

SADRŽAJ

i DIO

I Uvod	1
Kartografski prikaz - Karta HES na rijeci Morači, brane i akumulacije	3
- Karta sliva rijeke Morače do sastava sa rijekom Zetom	4
- Karta nizvodnog prostora	5
- Karta reljefa sliva rijeke Morače	6
II Elementi i funkcije prostora	7
III Elementi za procjenu uticaja na životnu sredinu	7
IV Kriterijumi predhodne i buduće procjene	8
V Sinteza rezultata ekspertskih izvještaja	8
➤ Rezime 1. Seizmičnost projektne oblasti	9
➤ Rezime 2. Kulturno historijski spomenici projektne oblasti	10
➤ Rezime 3. Hidrološke odlike projektne oblasti	11
➤ Rezime 4. Hidrogeološke, geološke i inženjerskogeološke odlike projektne oblasti	12
➤ Rezime 5. Kvalitet voda projektne oblasti	13
➤ Rezime 6. Pejzaž projektne oblasti	14
➤ Rezime 7. Biodiverzitet projektne oblasti	15
➤ Rezime 8. Stanovništvo projektne oblasti	16
➤ Rezime 9. Klima projektne oblasti	17
➤ Rezime 10. Klimatske promjene, analiza postojećeg stanja projektne oblasti	18
➤ Rezime 11. Kvalitet vazduha u projektnoj oblasti	19

ii DIO

IZVJEŠTAJI EKSPERATA ZA SPECIJALISTIČKE TEME

1. Seizmika projektne oblasti – Dr Branislav Glavatović	21
2. Kulturno historijski spomenici projektne oblasti – Dr Čedomir Marković	44
3. Hidrološke odlike projektne oblasti – mr Milan Bošković	62
4. Hidrogeološke, geološke i inženjerskogeološke odlike Projektne oblasti – Dr Vasilije Radulović & mr Darko Novaković	94
5. Kvalitet voda projektne oblasti - mr Pavle Đurašković	131
6. Pejzaž projektne oblasti – Sanja Lješević Mitrović	203
7. Biodiverzitet projektne oblasti – mr Vasilije Bušković	225
8. Stanovništvo u projektnoj oblasti – Dr Dragica Mijanović	337
9. Klima projektne oblasti – Branko Micev	361
10. Klimatske promjene; Analiza postojećeg stanja u projektnoj oblasti – Mirjana Ivanov	402
11. Kvalitet vazduha u projektnoj oblasti – mr Ana Mišurović	439

I DIO

UVOD

Baza podataka za SEA za HES Morača urađena je na osnovu Ugovora br.01-554 (br. 01-580-14) od 26.03.2009 godine sklopljenog između Hidrometeorološkog zavoda Crne Gore i Ministarstva za ekonomski razvoj Vlade Crne Gore. Za izradu baze podataka angažovano je 12 eksperata specijalista za sledeće teme:

1. Seizmika – Prof. dr Branislav Glavatović, Direktor Seizmološkog zavoda
2. Kulturno istorijski spomenici – Dr Čedo Marković
3. Inženjerska geologija, reonizacija, pojave i procesi – Dr Vasilije Radulović
4. Hidrogeologija i korišćenje voda – mr Darko Novaković, Rukovodilac Sektora Hidrologije, Hidrometeorološki zavod Crne Gore
5. Pejzaž – Sanja Lješević Mitrović
6. Biodiverzitet – mr Vasilije Bušković
7. Stanovništvo – dr Dragica Mijanović, Filozofski fakultet Nikšić
8. Klima – Branko Micev, Načelnik odsjeka za prognozu i analizu vremena, Hidrometeorološki zavod Crne Gore
9. Klimatske promjene – Mirjana Ivanov, Rukovodilac Sektor za Meteorologiju, Hidrometeorološki zavod Crne Gore
10. Kvalitet vazduha – mr Ana Mišurović, Direktor Centra za ekotoksikološka istraživanja
11. Hidrologija – mr Milan Bošković, Sektor Hidrologije, Hidrometeorološki zavod Crne Gore
12. Kvalitet voda - mr Pavle Đurašković, Rukovodilac Sektora ekologije, Hidrometeorološki zavod Crne Gore

Hidrometeorološki zavod je zastupao Direktor mr Luka Mitrović, Glavni stručni medijator za izradu ovog Elaborata je bio Prof. dr Mihailo Burić, dipl.inž.geologije, a Sekretar tima Ivana Pavićević, dipl. biolog.

Baza podataka urađena je na osnovu „Projektnog zadatka“, koji je sastavio obrađivač SEA, COWI iz Norveške.

Svi eksperti su dobili projektni zadatak za svoj rad, koji je sadržan u Aneksu I i usaglašen na zvaničnom sastanku između predstavnika Vlade (Nikola Jablan, Lazarela Kalezić), COWI (.....), Hidrometeorološkog zavoda (Luka Mitrović, Ivana Pavićević) i Glavnog medijatora (prof.dr Mihailo Burić).

Ovaj Elaborat se sastoji od 12 ekspertskih izvještaja, rezimea svih Izvještaja dizajniranih prema zahtjevu COWI-ja i stručnih elemenata, koje je predložio glavni medijator za analizu i procjenu u okviru SEA.

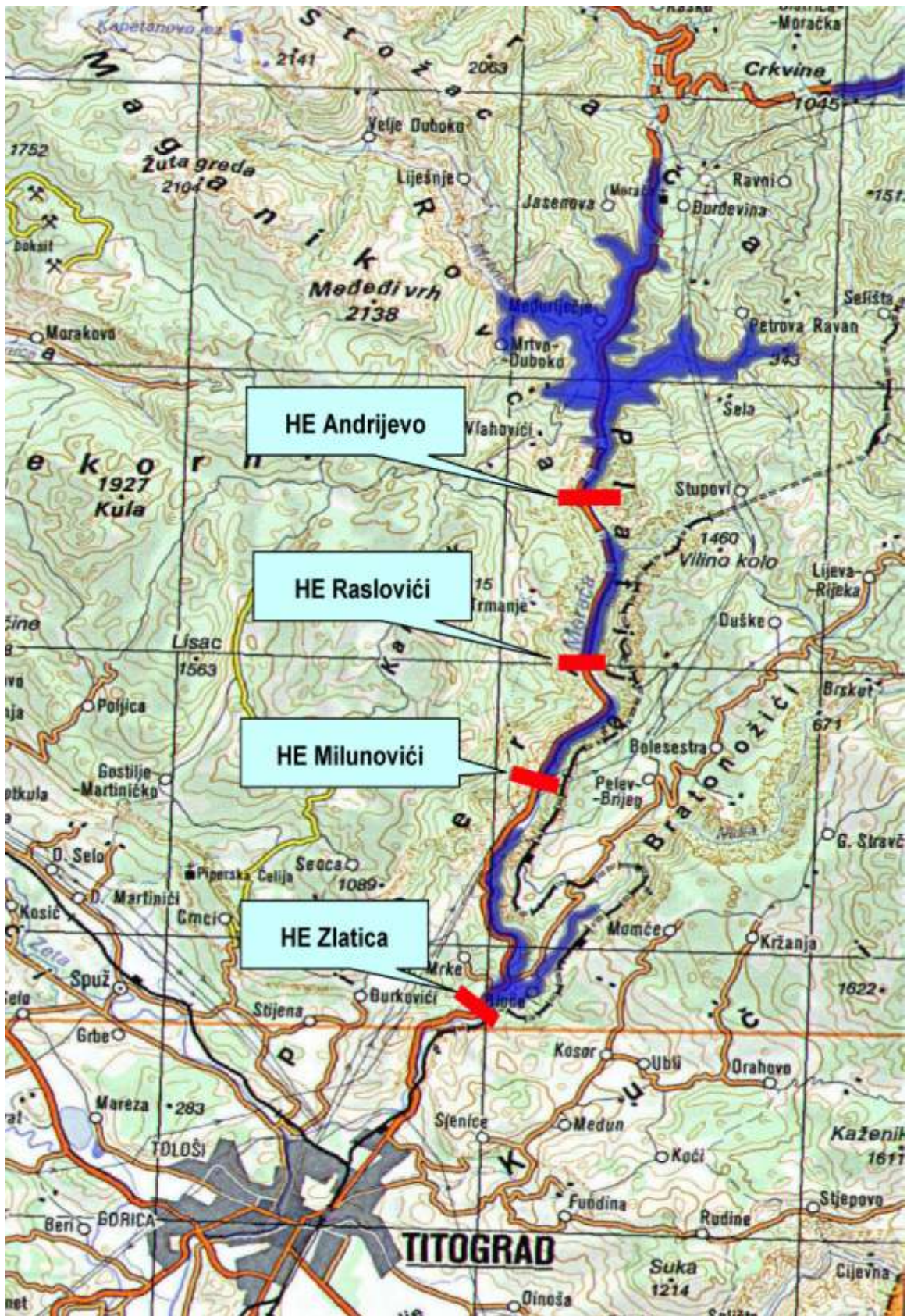
Baza podataka rađena je na specijalističkom nivou koji prevazilazi postavljene zahtjeve COWI-ja, da bi se postigao veći stručni nivo, detaljnost i kvalitet zbog osjetljivosti projekta izgradnje HES na Morači.

Na sledećim kartografskim prilozima prikazali smo prostor na koji se ovaj Elaborat odnosi:

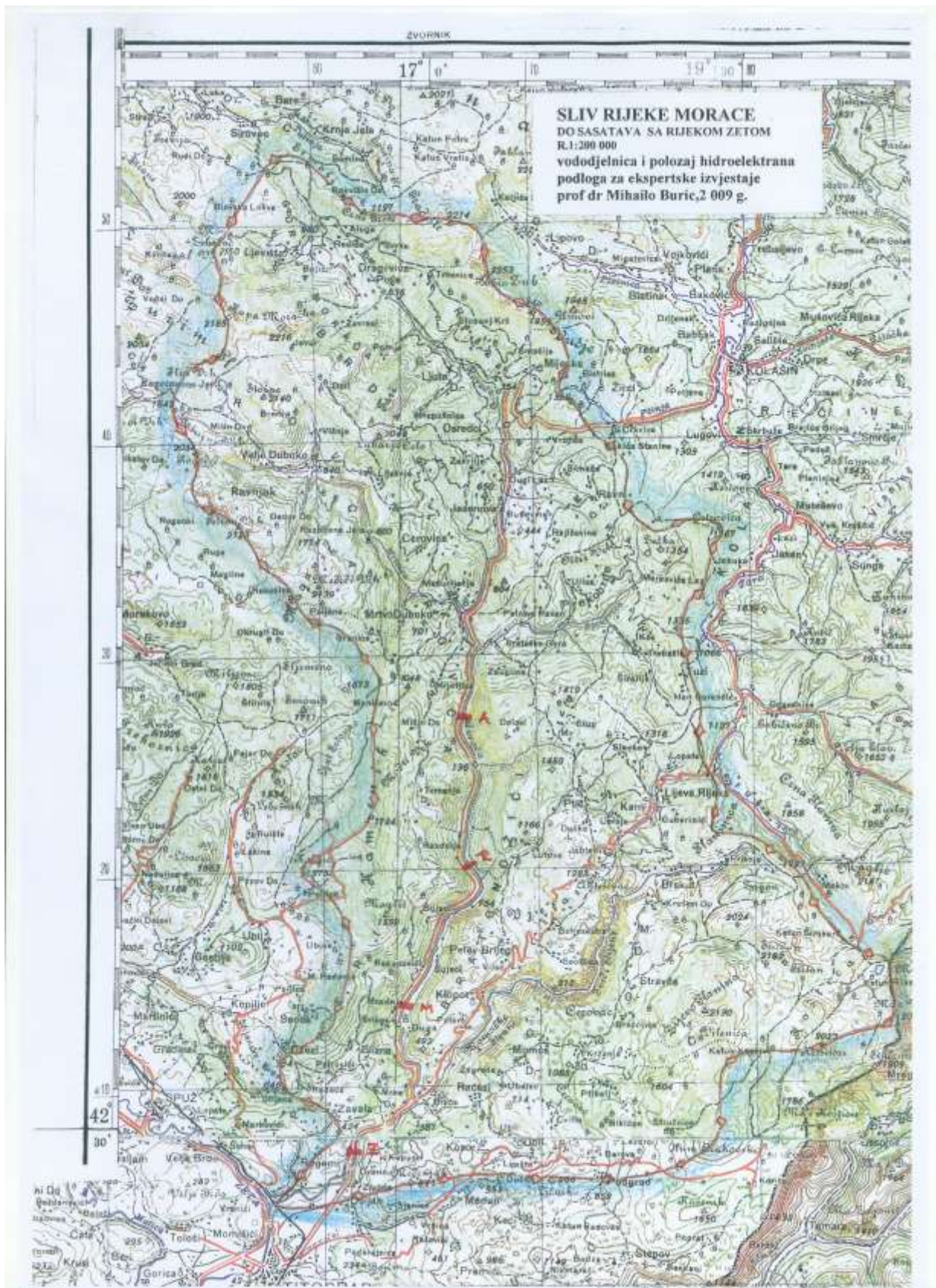
- prostor objekata brana i akumulacija
- sliv rijeke Morače do sastava sa Zetom
- nizvodni prostor: Zetska ravnica, Skadarsko jezero, Bojana
- reljev sliva rijeke Morače do sastava sa Zetom.

Karta HES na Morači

Brane i akumulacije Zlatica, Milunovići, Raslovići, Andrijevo, na umanjenoj karti
R 1:25 000



Karta sliva rijeke Morače do sastava sa rijekom Zetom
sa položajem HES
R 1:200 000



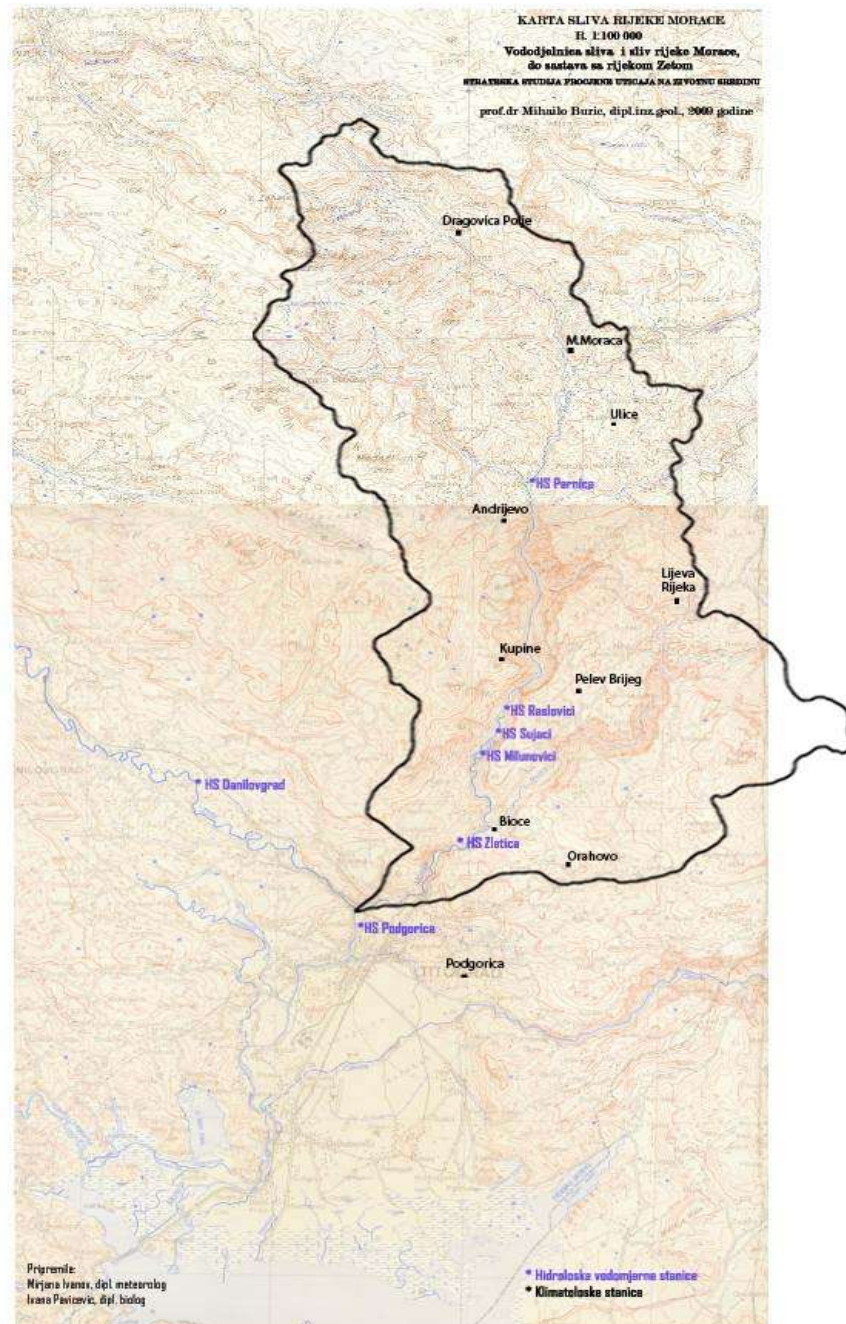
Karta nizvodnog prostora
na koji izgradnja elektrana može imati uticaja
R 1 : 200 000



MAPE DR. NIŠKIJE I DR. SUTKE
KARTA NIZVODNOG PROSTORA
NA KOJI IZGRADNJA ELEKTRANA MOŽE IMATI UTICAJA
R 1 : 200 000

IZDANJE SA 11. IZMENOM
IZDANJE 1974. GODINE
IZDANJE 1974. GODINE
IZDANJE 1974. GODINE

Karta reljefa sliva rijeke Morače
sa položajem vodomjernih i klimatoloških stanica HMZ-a
do sastava sa rijekom Zetom
R 1 : 200 000



II Elementi i funkcije prostora

Za izradu kvalitetne SEA potrebno je prikazati ili obraditi sve prisutne elemente i funkcije. Prema viđenju Glavnog medijatora. Elementi se mogu podijeliti na:

- prirodne (geološki sastav, vode, šume...)
- antropogene (naselja, saobraćajnice.....)
- demografske (stanovništvo, broj, raspored, struktura.....)
- ekonomske (vlasništvo, vrijednosti.....)
- projektni elementi (brane, akumulacije.....)
- ostali

Ovi elementi u prostoru ostvaruju svoje samostalne funkcije i međusobne uticaje, što sve zajedno čini „život prostora“.

Na opisanim elementima se vrši procjena uticaja koja se razrađuju dalje detaljno na osnovu sadržaja Detaljnog prostornog plana i opisanih elemenata prostora.

III Elementi za procjenu uticaja na životnu sredinu

Pri procjeni uticaja treba razlikovati tri osnovne zone prostora u kojima će se odvijati budući procesi. To su :

- zona brana i akumulacija (neposredni uticaji)
- zona sliva brana i akumulacija (posredni uticaji)
- zona nizvodno od brana i akumulacija u najširem smislu (Zetska ravnica, Skadarsko jezero, rijeka Bojana - nizvodni uticaji)

Ova tri prostora se bitno razlikuju u odnosu na količinu i tip uticaja zbog čega ih ima razloga tamo pozicionirati.

Elementi po kojima treba raditi procjenu uticaja su brojni i za konkretnu situaciju veoma specifični. Prije svega treba izvršiti analizu po svim elementima koje zakon predviđa. Za potrebe ovog Elaborata ukazujemo Obradivaču i Investitoru na neke elemente za procjenu, prema našem viđenju.

- SLIV - veličina, oblik, karakteristike i sadržaj
- KLIMA – klimatski elementi, režim, promjene, varijacije
- VODE – proticaji, vodostaji, režim sadašnji i budući
- RELJEF – uticaji, pejzaž, posebne vrijednosti
- GEOLOŠKI SASTAV – geološke sredine, hidrogeološke i inženjersko-geološke karakteristike, pojave i procesi
- SEIZMIČNOST TERENA – magnitude, osnovni stepen, maksimalno ubrzanje tla, koeficijent seizmičnosti u odnosu na objekte
- ZEMLJIŠTE – korišćenje, zauzimanje prostora budućim akumulacijama i objektima
- BIODIVERZITET – fauna, flora, vegetacija (šume), posebne i zaštićene vrste
- NASELJA I STANOVNIŠTVO – struktura, položaj, odnos prema Projektu
- PEJZAŽ – vrijednosti sadašnjeg i budućeg pejzaža, transformacije
- KULTURNO NASLEĐE – objekti, nalazišta, posebno manastiriManastir Morača kao objekat od posebnog značaja već je veoma detaljno definisan tehničkom dokumentacijom, koja je bazirana na detaljnim istražnim radovima i ponudila potrebna tehnička rješenja.Međutim, treba imati u vidu da, izuzev prof. Đorđevića, nijesu dovoljno potencirana ugroženost ovog objekta u postojećem-sadašnjem stanju. Prije svega, uticaj postojećeg saobraćaja uticaj voda, dejstvo Morače po Berovom zakonu, odnosno ugroženost u prirodnim uslovima, koji zahtijevaju sanaciju manastira nezavisno od brana i akumulacija.

- KVALITET ŽIVOTNE SREDINE – voda (klase kvaliteta), vazduh i dr.
- Višenamjensko korišćenje novih vodnih akumulacija
- Među-zavisnost i među-uticaji elemenata prostora
- Monitoring životne sredine, voda, vazduh, se..., procesi
- Mjere za sprečavanje uticaja
- Zeleni sertifikat značaj i vrijednost
- Zaključak izvještaja SEA jasan, precizan, razumljiv
- INFRASTRUKTURA – stambeni objekti, putevi, dalekovodi
- MJESTA BRANA, AKUMULACIJA I PRATEĆIH OBJEKATA
potopljeni prostor, vodopropusnost mjesta brana i akumulacija, geotehnički i seizmički uslovi mjesta brane, odnos podzemnih i površinskih uticaja voda u novim uslovima, dotok između brana
- KLIMATSKE PROMJENE – pod uticajem novih akumulacija
- OSCILACIJE AKUMULACIJA – pejzaž i odnos sa kanjonima kao spomenicima prirode
- POZICIJA NOVIH ENERGETSKIH OBJEKATA u slivu nekaon izgradnje 4 elektrane
- STABILNOST TERENA – erozija, klizišta, nanos
- UTICAJ PLAVNOG TALASA
- NIZVODNI UTICAJI – na izvorištu (Bioče, Zagorič, KAP. Lisna Bori i druga)
 - na režim Morače, Skadarskog jezera i Bojane
 - na odnos Morače i podzemnih voda Zetske ravnice

IV Kriterijumi predhodne i buduće procjene

Potreba izrade Procjene uticaja na životnu sredinu vrši se na osnovu predhodnih Zakonom propisanih kriterijuma, koje pri njenoj izradi treba paralelno obuhvatiti u njen sadržaj. To su kriterijumi vezani za uticaje:

- vjerovatnoća, intezitet, složenost, reverzibilnost,
- vremenska dimenzija (trajanje, učestalost, ponavljanje),
- prostorna dimenzija: lokacija, geografska oblast, broj izloženih stanovnika, prekogranična priroda uticaja,
- kumulativna i sinergijska priroda uticaja,
- rizici po zdravlje ljudi i životnu sredinu,
- djelovanje na oblasti od prirodnog, kulturnog i drugog značaja, posebne prirodne karakteristike, oblasti ili prirodni predjeli kojima je priznat zaštićeni status na republičkom ili međunarodnom nivou, kulturno-istorijska baština, gusto naseljene oblasti, oblasti sa različitim režimom zaštite,
- ugrožene oblasti, prekogranični standardi kvaliteta životne sredine ili granične vrijednosti, intezivno korišćenje zemljišta, postojeći rizici, smanjeni kapacitet životne sredine, posebno osjetljive i rijetke oblasti, ekosistemi, biljne i životinjske vrste.

V Sinteza rezultata ekspertske izvještaja

Ovaj Elaborat sadrži predhodno utvrđene teme obrađene od eksperata – specijalista. U ovom poglavlju prikazani su svi Rezimeji ekspertske izvještaja pojedinačno, a u narednom poglavlju kompletno i originalno svi Izvještaji eksperata.

REZIME 1: Seizmika Projektne oblasti - dr Branislav Glavatović

Tema: SEIZMIČNOST

Indikator: Očekivani maksimalni parametri zemljotresa

Kvantifikovana informacija:

- ◆ Opseg maksimalnih magnituda: 5.3 - 5.8 u zoni hidrotehničkih objekata na rijeci Morači
- ◆ Opseg maksimalnih horizontalnih ubrzanja tla: 15.6-21.2 % od ubrzanja zemljine teže
- ◆ Nivo očekivanih maksimalnih intenziteta zemljotresa: VIII MCS (MSK-64 ili EMS-98)

Komparatori i ciljevi:

- ◆ Značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata;
- ◆ Značaj za zaštitu životne sredine

Trend:

- ◆ Promjena režima seizmičke aktivnosti zbog stimulisanja indukovane seizmičnosti

Problemi/ograničenja (za naredne faze Projekta):

- ◆ Potreban organizovani višegodišnji monitoring lokalne seizmičke aktivnosti u zonama hidroakumulacija, saglasno Tehničkim normativima za visoke brane, kao i formiranje mreže akceleroagrafa u tijelu i bokovima svih brana sa građevinskom visinom iznad 30 metara;
- ◆ Neophodna detaljna studija seizmičnosti i potencijalnih uticaja na geološku sredinu u zoni budućih akumulacionih jezera.

REZIME 2: Kulturno-istorijska baština projektne oblasti - dr Čedomir Marković

Tema: KULTURNA BAŠTINA

Indikator: Zaštita arheološkog i graditeljskog nasljeđa

Kvantifikovana informacija:

- Istraživani i potencijalni arheološki lokaliteti
- Zaštićeni i evidentirani spomenici graditeljskog nasljeđa – manastirski kompleksi i crkveni objekti
- Zaštićeni i evidentirani profani objekti

Komparatori i ciljevi:

- Značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata
- Značaj za izučavanje arheologije Crne Gore
- Značaj za zaštitu i očuvanje spomeničkog nasljeđa

Trend:

- Promjene na potencijalnim arheološkim lokalitetima, prvenstveno na prirodnim zaklonima koji su mogli da posluže kao ljudska staništa u periodu praistorije
- Promjene na spomeničkim vrijednostima, prvenstveno na živopisu manastira Morače, izazvane promjenom mikroklimatskih uslova
- Promjene na profanim spomenicima graditeljstva, odnosno na starim kamenim mostovima

Problemi/ograničenja :

- Nedostatak monitoring mikroklimatskih uslova u enterijeru i eksterijeru manastira Morače
- Poštovanje programa mjera i istraživanja predloženih u Izvještaju
- S obzirom na visoku kulturno-istorijsku vrijednost Manastira Morače treba posebno obratiti pažnju na njegovu zaštitu i sprovesti monitoring postojećeg stanja prije početka izgradnje hidroelektrana.

REZIME 3: Hidrologija projektne oblasti – mr Milan Bošković

Tema: HIDROLOGIJA POVRŠINSKIH VODA

Indikator: Bilans voda rijeke Morače, Skadarskog jezera i Bojane za postojeće stanice

Kvantifikovana informacija:

- Srednji mjesečni i godišnji proticaji za usvojene profile na Morači. (Ulazni HS Pernica Izlazni HS Zlatica).
- Srednji mjesečni i godišnji proticaji za usvojeni profil na Zeti HS Danilovgrad - za približno odvajanje bilansa Zete od Morače.
- Vodostaji u apsolutnim kotama Skadarskog jezera (HS Pernica) i Bojane (HS Fraskanjel).

Komparatori i ciljevi:

- Značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata i njihovog uticaja na životnu sredinu u rejonu akumulacija i nizvodno od njih.
- Kvantifikovanje nultog stanja na osnovu kojeg bi se komparacijom cijenili svi budući uticaji.

Trend:

- Bilans srednjih voda ostaje nepromijenjen pod uslovom da isključimo antropološke faktore (prebacivanje voda iz drugih rečnih dolina). Velike vode bivaju redukovane na osnovu povećanja malih od garantovanog minimuma pa prema srednjim vodama.

Problemi/ograničenja:

- Bilans voda je urađen na osnovu postojeće Osnovne mreže Hidroloških stanica, jer ne postoje stanice u projektnoj oblasti.

**REZIME 4: Geologija, inženjerska geologija i hidrogeologija projektne oblasti –
dr Vasilije Radulović i mr Darko Novaković**

Tema: Geološki sklop, inženjerskogeološke i hidrogeološke odlike terena.

Indikator: Geološke sredine, inženjerskogeološke i hidrogeološke pojave i procesi

Kvantifikovana informacija:

- Uticaj geoloških sredina i tektonike
- Inženjerskogeološka kategorizacija stijena, opis pojava i procesi.
- Hidrogeološka kategorizacija stijena, podzemne vode, pojave podzemnih voda, podzemni vodotoci.

Komparatori i ciljevi:

- Geološka struktura terena, kao podloga specijalističkim oblastima.
- Inženjerskogeološki uslovi, stabilnost terena i odnos prema izgradnji elektrana
- Uticaj hidrogeoloških odlika na sliv, vododrživost brana i akumulacija, uticaj na podzemne vode i vodne objekte

Trend:

- Inženjerskogeološke pojave i procesi, promjene vodnog režima, uticaj na objekte vodosnabdijevanja

Problemi/ograničenja:

- Nedostatak stacionarnih osmatranja inženjerskogeoloških pojava.
- Nedostatak stacionarnih osmatranja režima podzemnih voda.
- Nedostatak detaljnih istraživanja za potrebe vododrživosti akumulacija, što treba imati u vidu za definisanje u sledećim fazama.

REZIME 5: Kvalitet voda projektne oblasti – mr Pavle Đurašković

Tema: STANJE KVALITETA VODE (u zoni obuhvata i nizvodno)

Indikator: Parametri kvaliteta voda

Kvantifikovana informacija:

- ◆ Stanje i promjena kvaliteta vode (stepen zagađenja) rijeke Morače (6 mjernih profila), Skadarskog jezera (9 mjernih profila) i rijeke Bojane (1 mjerni profil) u ukupnom mjernom periodu 1966.-2008.;
- ◆ Statistička homogenizacija i karakterizacija nizova podataka o kvalitetu vode;
- ◆ Uticaj proticaja na stepen zagađenja vode za izabrana dva profila: Pernica i PPOV, na Morači;
- ◆ Procjena antropogenog pritiska korišćenjem odnosa odgovarajućih jona;

Komparatori i ciljevi:

- ◆ Značaj za ocjenu osjetljivosti hidrohemijskog i ekološkog sistema vodnih tijela u zoni obuhvata i nizvodno u odnosu na proticaj (količinu vode);
- ◆ Značaj za definisanje osnove za procjenu hidrološkog i ekološkog minimuma proticaja;
- ◆ Značaj za zaštitu ekosistema Morače i nizvodnih hidroloških objekata;
- ◆ Značaj za održivo upravljanje nizvodnim hidrološkim objektima (npr. ekstrakcija građevinskog materijala iz korita Morače, ribarstvo itd.);

Trend:

- ◆ Promjena kvaliteta vode u zoni obuhvata (akumulacije) i nizvodno od zone obuhvata, poslije izgradnje sistema HE;

Problemi/ograničenja:

- ◆ Obezbjedenje propisanog kvaliteta vode nizvodnih hidroloških objekata i zaštite akvatičnih ekosistema;
- ◆ Odnos površinskih i podzemnih voda sa aspekta uticaja kvaliteta;
- ◆ Precizirati odnos kvaliteta voda rijeke Morače i Zete u toku eksploatacije sistema HE, u pogledu kvaliteta i kvantiteta vode, naročito u režimu „malih voda“.

REZIME 6: Pejzaž projektne oblasti – Sanja Lješковиć Mitrović

Tema: PEJZAŽ i REKREACIJA

Indikator: Prirodne i pejzažne vrijednosti prostora Crne Gore

Kvantifikovana informacija:

- Pejzažne (predione) jedinice u slivu Morače zasnovane na prirodnim karakteristikama, ali uključuju i prisustvo čovjeka u slučajevima kada to prisustvo poprima značajniju pejzažnu dimenziju.
- Predione karakteristike sliva Morače sa prikazom na mapi Sliva Morače
- Prirodni, kulturno-istorijski i sakralni objekti koji su interesantni za turizam
- Geomorfološki objekti: kanjoni, speleološki objekti idr.
- Značajne planine i planinske staze sa prikazima na mapama područja
- Biciklističke staze sa prikazom na mapi Crne Gore
- Nabrojani neki relevantni zakonski propisi u nacionalnom zakonodavstvu

Kompatori i ciljevi:

- Značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata;
- Značaj za zaštitu životne sredine i očuvanje predjela Crne Gore, shodno Evropskoj konvenciji o predjelima koju je Crna Gora ratifikovala 2008. Godine u Parlamentu Crne Gore i Deklaraciji Crna Gora - ekološka država.

Trend:

- Promjena oblika-tipa predjela u Slivu Morače.

Problemi/ograničenja:

- U Crnoj Gori postoji nedostatak literature o istraživanjima predjela. Postoji jedino generalna klasifikacija, koja je data u Prostornom planu CG i Prostornom planu posebne namjene Morsko dobro.
- Nedovoljno iskustvo u Crnoj Gori za izradu *Visual Impact Assessment*.
- U okviru narednih faza projekta u zoni budućih akumulacionih jezera treba obraditi mjere zaštite pejzažnih vrijednosti i tipologije predjela.

REZIME 7: Biodiverzitet projektne oblasti – mr Vasilije Bušković

Tema: BIODIVERZITET

Indikator: Zaštićena prirodna dobra

Kvantifikovana informacija:

- ◆ Pregled faune, vegetacije¹/ flore² uključujući floru mahovina³ u slivnom području Morače do Podgorice
- ◆ Posebno su izdvojene informacije o flori i fauni identifikovanih EMERALD⁴ i IPA⁵ područja kao i informacije o postojećim i potencijalnim zaštićenim prirodnim dobrima u širem projektnom području (od izvora Morače do ušća Bojane u Jadransko more)
- ◆ Grafički su predstavljeni: (i) zastupljenost i rasprostranjenje pojedinih zaštićenih biljnih vrsta u širem projektnom području, (ii) granice lovišta „Morača“ i lovišta „Podgorica“ i (iii) postojeća i planirana zaštićena područja prirode

Komparatori i ciljevi:

- Značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata
- Opšti značaj za zaštitu životne sredine i posebno za očuvanje biodiverziteta

Trend:

- Očekuje se promjene prirodnih staništa i biodiverziteta
- Promjene u pogledu strukture i zastupljenosti vrsta, njihovo rasprostranjenje i mogućnost prilagođavanja novim izmijenjenim uslovima

Problemi/ograničenja:

- Ne postoji inventar biodiverziteta u projektnom području.
- Nedovoljan obim raspoloživih (javno dostupnih) informacija o biodiverzitetu projektnog područja.
- Raspoložive informacije o biodiverzitetu nijesu kvantifikovane i adekvatno grafički predstavljene

¹ Sa 88 vegetacijskih jedinica, koje su predstavljene sa 32 asocijacije i 4 subasocijacije, 20 vegetacijskih sveza, 18 vegetacijskih redova i 14 vegetacijskih klasa.

² Evidentirano je 933 biljne vrste, koje su svrstane u 498 rodova i 107 familija

³ Evidentirano je 933 vrste mahovina, koje su svrstane u 498 rodova i 107 familija

⁴ Kanjon Mrtvice i Kanjon Male rijeke

⁵ Kanjon Mrtvice

REZIME 8: Stanovništvo u projektnoj oblasti – dr Dragica Mijanović

Tema: Stanovništvo

Indikator: Dalji demografski razvitak slivnog područja

Kvantifikovana informacija:

- U naseljima slivnog područja Morače (uzvodno od Podgorice), 2003. godine primjetan je bio trend opadanja broja stanovnika u većini naselja.
- U istom periodu izražen je bio i trend opadanja broja domaćinstava u većini naselja.
- U svim naseljima stope prirodnog priraštaj su veoma niske, ili negativne.
- Starosna struktura stanovništva u naseljima uglavnom je veoma nepovoljna, preovladava staro stanovništvo.
- U nekim naseljima imamo i značajnu polnu neravnotežu koja nepovoljno utiče na dalji demografski razvoj.

Komparatori i ciljevi:

- Značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata;

Trend:

- Očekivana promjena broja stanovnika i gustine naseljenosti zbog aktivnosti u slivu Morače.

Problemi/ograničenja:

- U naseljima koja su u blizini akumulacija će, usljed radova na izgradnji HE sistema, doći do promjena.
- Zbog izgradnje budućih akumulacionih jezera doći će do izmještanja (migriranja) stanovništva iz određenog broja naselja.

REZIME 9: Klima projektne oblasti – Branko Micev

TEMA: K L I M A

Indikator: Klimatske karakteristike

Kvantifikovana informacija:

- Prosječna godišnja temperatura od 0°C do 16°C.
- Ekstremne temperature od -29.8°C do 44.8°C.
- Prosječna godišnja količina padavina od 1600mm do 2600mm.
- Prosječna količina padavina u najkišnijem periodu je od 260mm do 370mm.
- Prosječna maksimalna visina sniježnog pokrivača od 40cm do 200cm.

Komparatori i ciljevi:

- Značaj za dalje planiranje i projektovanje objekata i prateće infrastrukture.
- Značaj za procjenu promjena, koje će nastati izgradnjom vještačkih objekata.
- Značaj za uticaj na stanje životne sredine

Trend:

- Generisanje promjene mikroklimе kao posljedica prisustva vještačkih akumulacija.

Problemi/Ograničenja:

- Nedostatak meteoroloških stanica u ovoj oblasti.
- Nedostatak specijalnih mjerenja meteoroloških parametara istraživačkog karaktera na odabranim tačkama u ovoj oblasti.
- Nedostatak numeričkih podataka o topografiji terena i koordinatama , radi izvođenja raznih numeričkih proračuna u XYZ-prostoru.
- Postojeći podaci imaju vremensku i prostornu nehomogenost.

REZIME 10: Klimatske promjene projektne oblasti – Mirjana Ivanov

TEMA: Efekti klimatskih promjena – analiza postojećih trendova

INDIKATOR:

- trend petogodišnjeg kliznog srednjaka za padavine i temperaturu vazduha;
- anomalije padavina i temperature vazduha predstavljene percentilima;

KVANTIFIKOVANA INFORMACIJA:

- trend mjesečnih, godišnjih i sezonskih suma padavina u odnosu na klimatološku normalu 1961-1990. god za glavne meteorološke stanice u Podgorici i Kolašinu, i u odnosu na 1980 – 1992. za padavinske stanice;
- anomalije osrednjenih vrijednosti mjesečnih, sezonskih i godišnjih padavina za period 1991-2005.god u odnosu na klimatološku normalu za glavne stanice u Podgorici i Kolašinu;
- anomalije osrednjenih vrijednosti mjesečnih, sezonskih i godišnjih padavina za period 1993-2005. god u odnosu na 1980-1992. god za padavinske stanice;
- trendovi i odstupanja u Podgorici i Kolašinu:
 1. mjesečnih, godišnjih i sezonskih temperatura vazduha;
 2. mjesečnih, godišnjih i sezonskih maksimalnih temperatura vazduha;
 3. mjesečnih, godišnjih i sezonskih minimalnih temperatura vazduha.

KOMPARATORI I CILJEVI:

- značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata;
- značaj za energiju;
- značaj za zaštitu životne sredine;

TREND:

- analiza postojećih trendova temperature vazduha i padavina;

PROBLEMI / OGRANIČENJA:

- mali broj podataka za padavinske stanice koje su dominantne na slivu Morače i južno od njega, prema Skadarskom jezeru i rijeci Bojani;
- niz 1980-1992:
 1. nedovoljno dug za ovu vrstu analize (analiza se ne može uraditi u odnosu na klimatološku normalu 1961-1990.);
 2. pod uticajem velike promjenljivosti padavina u prostoru, i vremenu i njihove zavisnosti od lokalnih uslova.

REZIME 11: Kvalitet vazduha projektne oblasti –mr Ana Mišurović

Tema: AEROZAGAĐENJE-IMISIJA I EMISIJA

Indikator: KVALITET VAZDUHA

Kvantifikovana informacija:

- Kvalitet vazduha u Kolašinu u periodu 1999-2002. godina
- Kvalitet vazduha na mjernim stanicama u Podgorici u periodu 1999-2008. godina
- Uticaj motornih vozila na kvalitet vazduha u Kolašinu i Podgorici
- Tabelarni i grafički prikaz osnovnih zagađujućih materija : SO₂, NO_x, O₃, TSP (lebdjećih čestica), dima i čađi, PAHs i teških metala u TSP (lebdjećih čestica).
- Pregled zakonske regulative Crne Gore za oblast zagađivanja vazduha,
- Nivoi emisija osnovnih zagađujućih materija u vazduhu u Podgorici po parametrima: SO₂, NO_x, CO, TM, PAHs, TSP, F i dr. iz pogona KAP-a i drugih većih emitera,
- Procjena emisija CO₂ i drugih GHG u Crnoj Gori sa posebnim osvrtom na Kolašin i Podgoricu.

Komparatori i ciljevi:

- Značaj za projektovanje hidrotehničkih objekata
- Značaj za zaštitu životne sredine

Trend:

- Promjene kvaliteta vazduha u periodu gradnje objekata hidroelektrana na lokaciji gradnje kao posledica građevinskih radova i angažovanja građevinskih mašina,
- Smanjenje emisije GHG u eksploatacionom periodu HE, uslijed zamjene potrošnje fosilnih goriva sa strujom proizvedenom u novim HE.

Problemi/ograničenja:

- Nedostatak „nultog stanja“ kvaliteta vazduha u prostoru izgradnje hidroenergetskog sistema, u kanjonu rijeke Morače, što treba definisati prije faze izgradnje.
- Nedostatak procjenu postojeće emisije GHG od motornih vozila na trasi magistralnog puta kroz kanjon Morače.
- Potreba monitoringa kvaliteta vazduha i pratećih meteoroloških parametara tokom izgradnje HE.



II DIO

Specijalističke teme Ekspertski separati

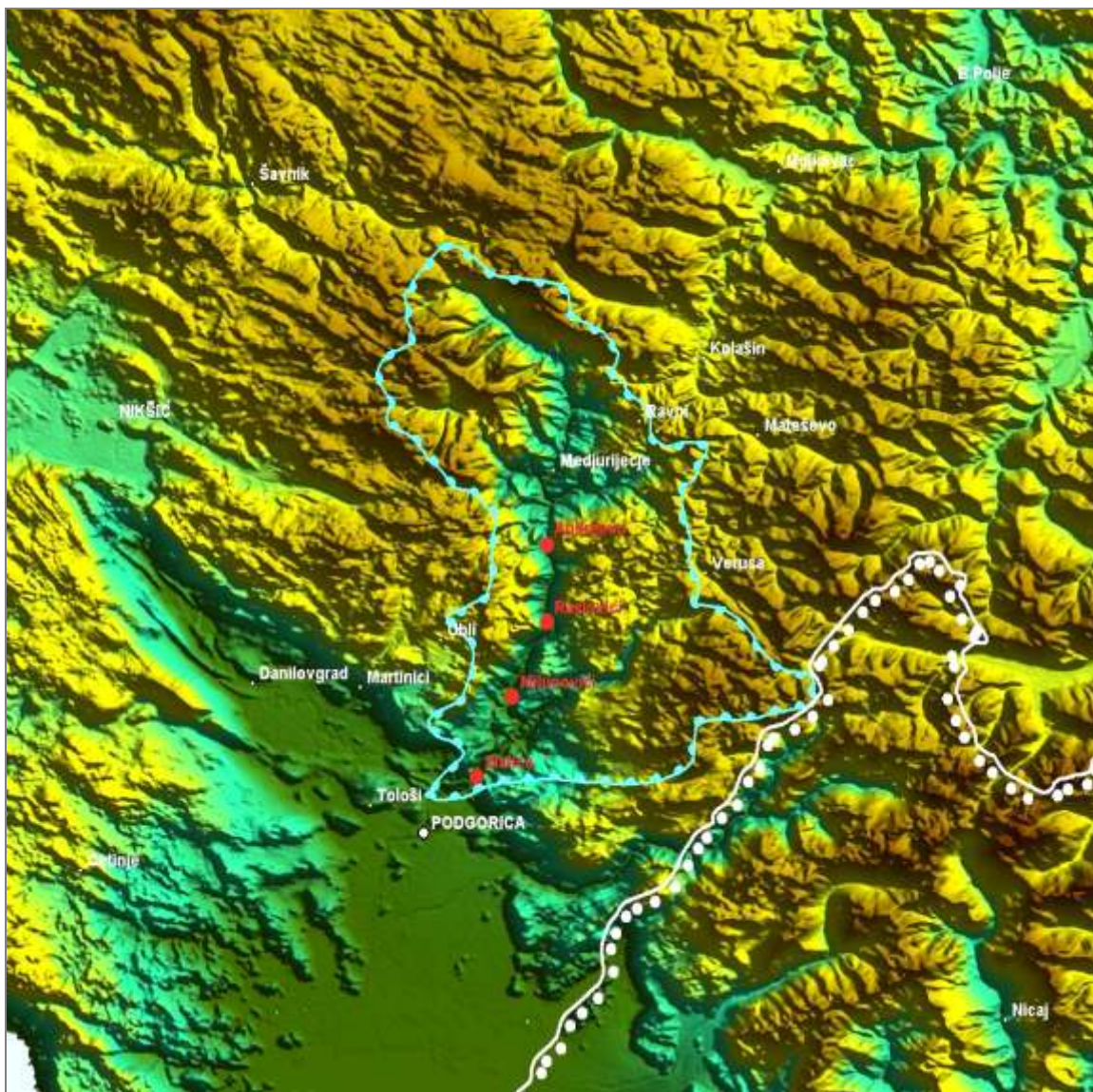
1. Seizmika projektne oblast

Dr Branislav Glavatović

1 UVOD

Ova Studija seizmičnosti realizovana je saglasno ugovoru koji je autor potpisao sa Hidrometeorološkim zavodom Crne Gore. Studija je urađena za potrebe formiranja baze podataka, potrebne za izradu Strateške procjene uticaja na životnu sredinu planiranih hidroelektrana na Morači (slika 1).

U Studiji je kvantifikovan seizmički hazard na savremeni način i pri tome je izražen kroz nekoliko relevantnih parametara, determinišući seizmičnost slivnog područja rijeke Morače i susjednih zona, kao potencijalno seizmički uticajnih na buduće hidrotehničke objekte na rijeci Morači. Pri tome, izvedena je analiza istorijske i savremene, lokalne i regionalne seizmičnosti za cijelo slivno područje rijeke Morače i njegovo okruženje.



Slika 1. Slivno područje rijeke Morače (plava kontura) sa položajem planiranih hidroelektrana, na reljefnoj podlozi. Lokacije i nazivi brana naznačeni su crvenom bojom.

II - OSNOVNE KARAKTERISTIKE REGIONALNE SEIZMIČNOSTI

Tehnički normativi za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima na teritoriji Crne Gore praćeni su Seizmološkom kartom za povratni period od 500 godina (Zajednica za seizmologiju SFRJ, 1987.) Ova karta izražava očekivani maksimalni intenzitet zemljotresa u povratnom periodu vremena od 500 godina. Na osnovu sadržaja te karte, cijelo slivno područje rijeke Morače, kao i lokacije predviđenih hidrotehničkih objekata na toj rijeci, smješteni su u zoni osmog (VIII) stepena seizmičkog intenziteta (MCS ili numerički približno ekvivalentne MSK-64 skale, odnosno evropske makroseizmičke skale EMS-98), kao što je to prikazano na slici 1.



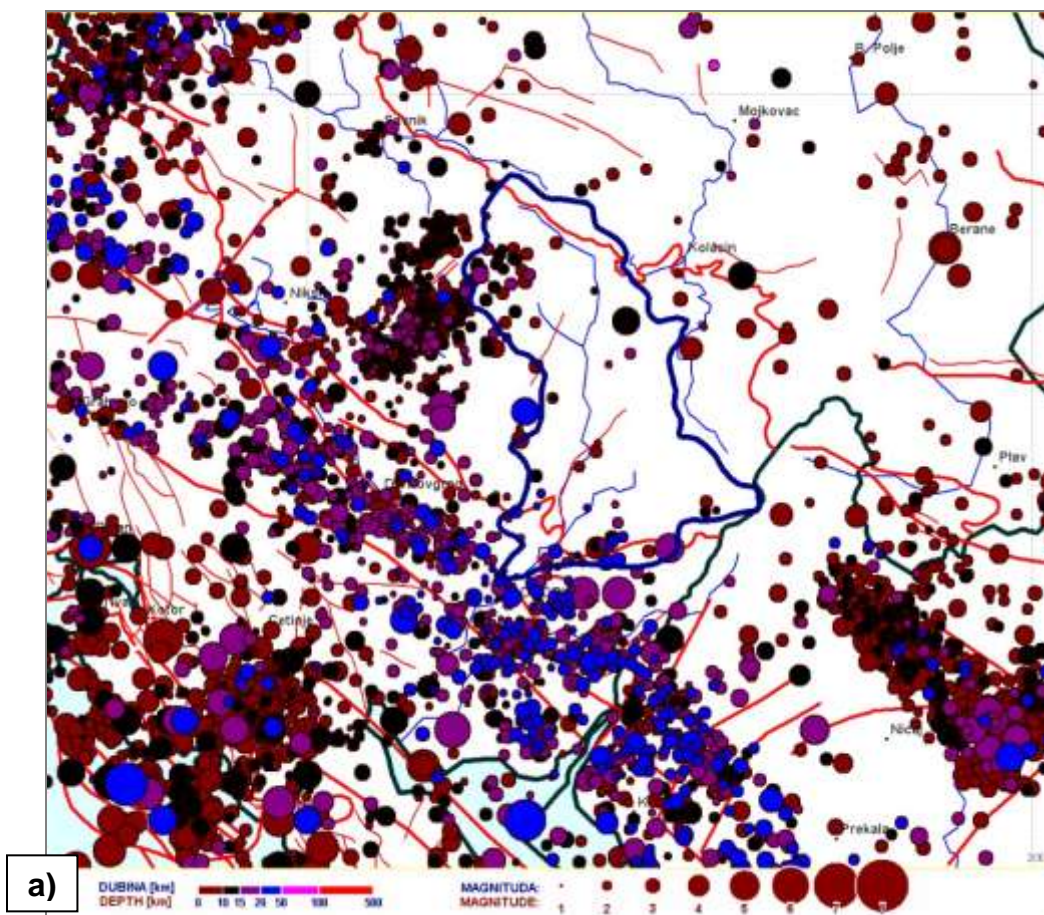
Slika 1. Seizmološka karta za povratni period od 500 godina (dio za Crnu Goru) kao prilog *Tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim uslovima* sa približnim položajem konture slivnog područja rijeke Morače (plava zatvorena linija).

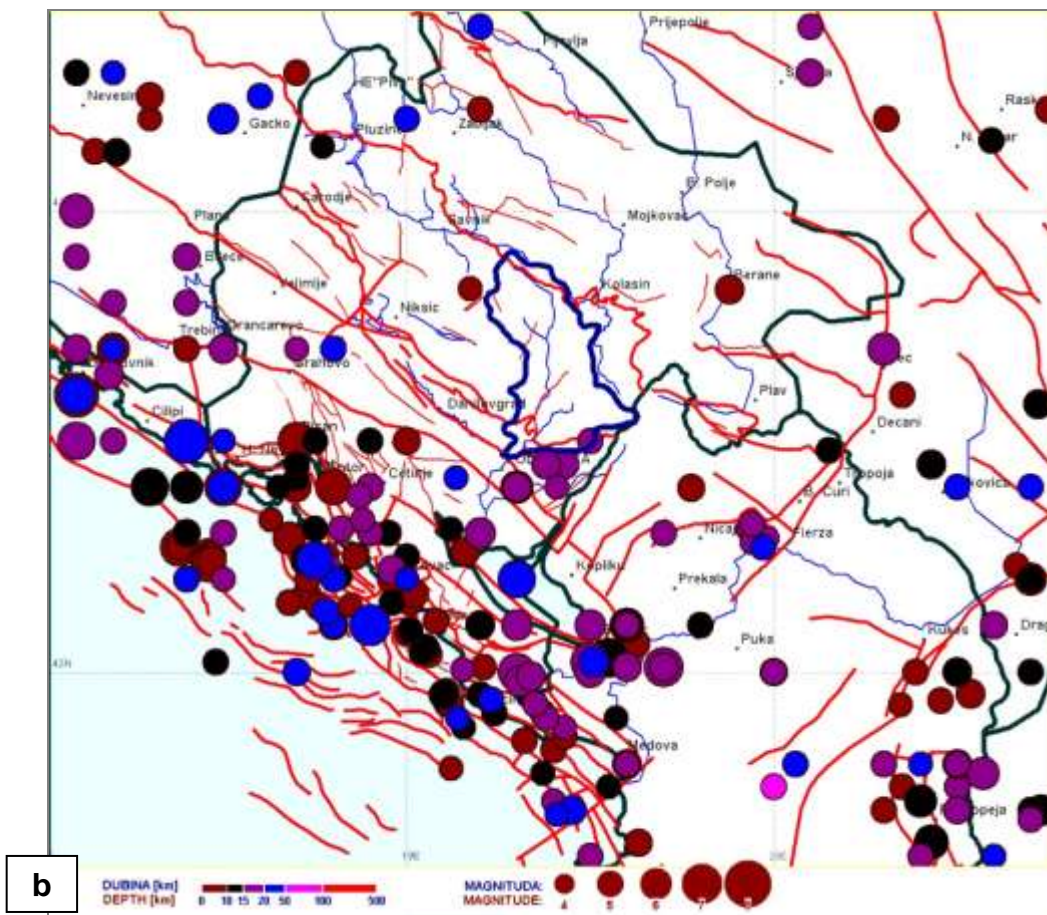
II - 1. Seizmička istorija terena

Za širi region u kojem se nalazi slivno područje rijeke Morače, na slici 2 je prikazana karta epicentara najznačajnijih dogođenih zemljotresa tokom posljednjih pet vjekova. Za period do 1900. godine, ova karta sadrži epicentre samo razornih i vrlo snažnih zemljotresa za koje su pouzdano utvrđeni parametri epicentra. Za vremenski interval između 1901. i 1982. godine, na karti su prikazani zemljotresi sa magnitudom iznad 3.5 (jedinica Rihterove /Richter/ skale), dok je za period poslije 1982. godine (kada je u Crnoj Gori i regionu instalirana savremena telemetrijska mreža seizmoloških stanica) prikazana seizmička aktivnost iznad magnitude 2. Dimenzije simbola proporcionalne su magnitudi zemljotresa, a različitom bojom je indicirano nekoliko nivoa dubine hipocentara zemljotresa.

Sudeći prema broju i intenzitetu dogođenih zemljotresa u regionu, ova slika ne izražava visok stepen seizmičke opasnosti, praktično za cijelo slivno područje rijeke Morače, što je posebno naglašeno za njen centralni i sjeverni dio. Nivo seizmičkog hazarda na tom prostoru, najvećom mjerom je uslovljen prisustvom relativno bliskih -

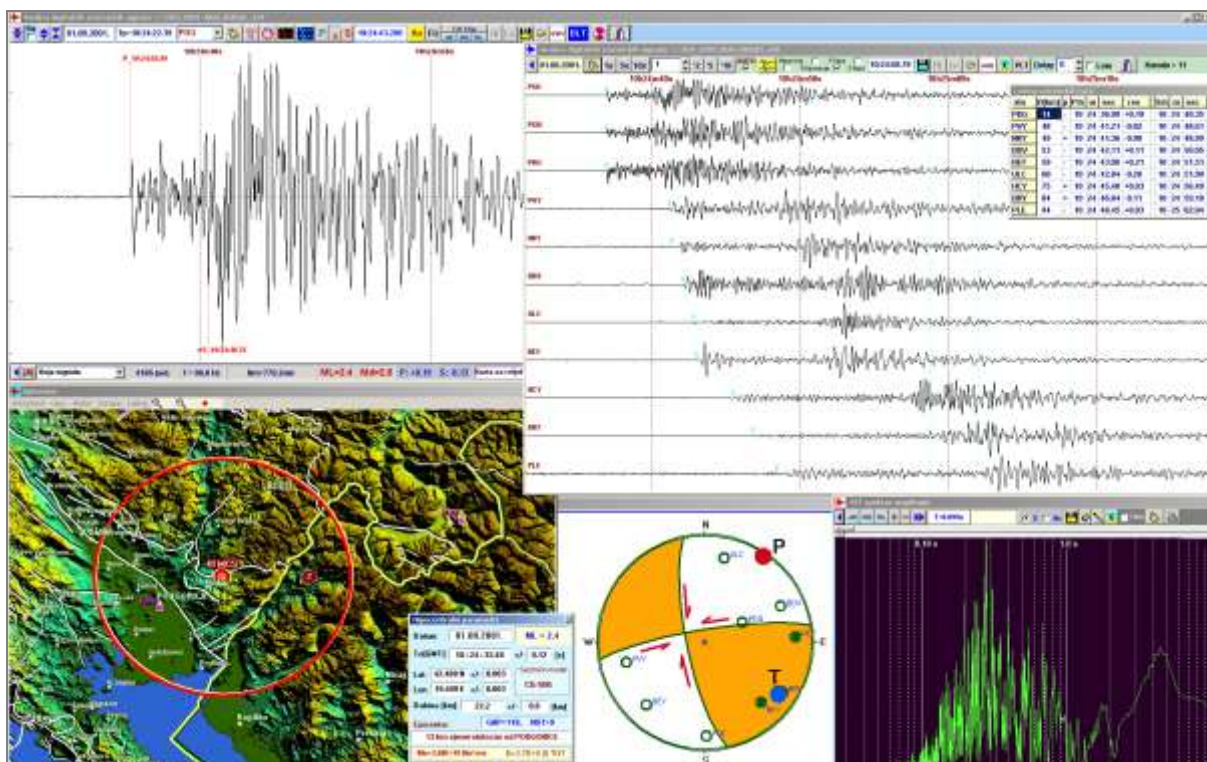
autohtonih žarišta (slika 2b) na južnom dijelu te oblasti (na sjevernom obodu Zetske, odnosno Podgoričke kotline), kao i udaljenijih seizmogenih zona u kojima nastaju zemljotresi većih intenziteta (kao što je cijeli južni dio jadranskog priobalja, sjeverna Albanija i zona Skadarskog Jezera, Boka Kotorska zona i druge).





Slika 2. Epicentri zemljotresa na širem području sliva rijeke Morače za period od XV do XXI vijeka (sliv je naznačen konturom plave boje): **a)** zemljotresi sa magnitudom iznad 2.0 (jedinice Rihterove skale); **b)** jači zemljotresi - sa magnitudom iznad 4.5.

Kao ilustracija osnovnih karakteristika seizmičke aktivnosti koja se u novije vrijeme dogodila u zoni slivnog područja rijeke Morače, a koja je registrovana savremenom digitalnom mrežom seizmoloških stanica Crne Gore, na slici 3 su u grafičkom obliku prikazani seizmogrami i rezultat numeričke obrade zemljotresa od 1. avgusta 2001. godine sa magnitudom 2.7. Epicentar ovog zemljotresa bio je lociran na 14 kilometara sjevero-istočno od Podgorice.



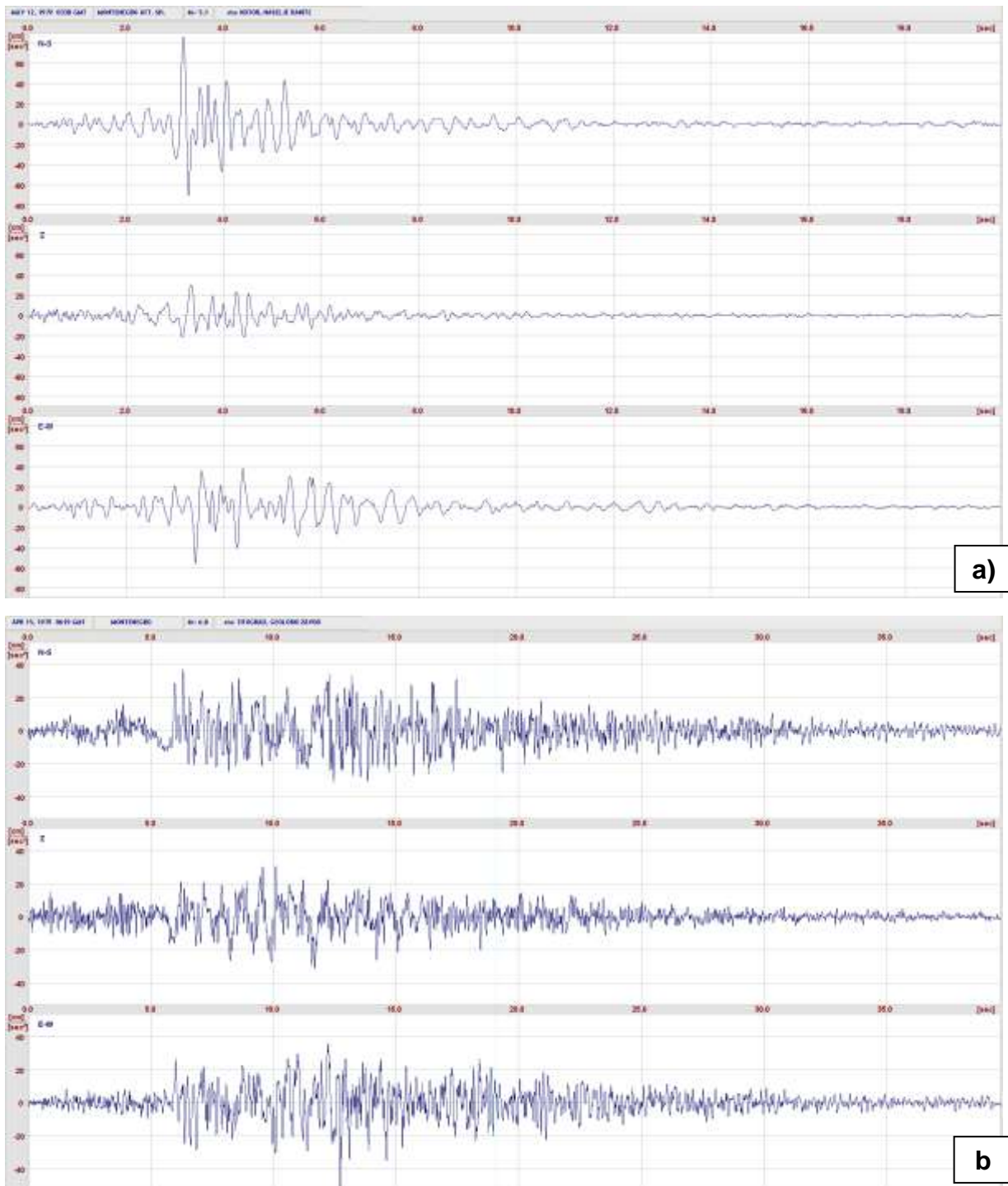
Slika 3. Rezultat obrade digitalnih seizmograma zemljotresa od 1. avgusta 2001. godine sa magnitudom 2.7 i epicentrom u blizini južnog oboda slivnog područja rijeke Morače, koji je registrovan mrežom seizmoloških stanica Crne Gore. U donjem lijevom dijelu slike prikazan je položaj epicentra sa distribucijom sračunatih makroseizmičkih intenziteta (MCS skala), dok donji centralni dio slike indicira grafičku reprezentaciju mehanizma žarišta zemljotresa sa položajem potencijalnih rasjednih ravni, kao i položajem tačaka maksimalnih tenzija (T) i dilatacije (P).

Jedan od vidova kvantifikacije efekata istorijske seizmičnosti u širem regionu planiranih hidrotehničkih objekata na rijeci Morači, je proračun maksimalnih vrijednosti intenziteta zemljotresa i maksimalnog horizontalnog ubrzanja tla pri dejstvu najsnažnijih zemljotresa, generisanih tokom prethodnih nekoliko stotina godina na tom prostoru, odnosno na jednoj reprezentativnoj (centralnoj) tački tog područja, kojem odgovara položaj buduće brane Andrijevo.

U Tabeli I prikazani su osnovni parametri zemljotresa, koji su na lokaciji brane Andrijevo (kao najznačajnijem takvom objektu na ovom prostoru) prouzrokovali maksimalna horizontalna ubrzanja na osnovnoj stijeni iznad 3.0 % od ubrzanja sile zemljine teže ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Ova Tabela, pored podataka o lokaciji hipocentra, sadrži i vrijednost sračunatog maksimalnog horizontalnog ubrzanja, a u poslednjoj koloni sadrži i podatak o rastojanju epicentra zemljotresa do lokacije brane. Crvenom bojom u Tabeli naglašeni su zemljotresi koji su na lokaciji brane Andrijevo prouzrokovali maksimalna ubrzanja iznad 5 % ubrzanja sile teže. U proračunu ovih efekata korišćena je atenuaciona relacija ubrzanja (Glavotović, 1985) za oblast spoljašnjih i unutrašnjih Dinarida (formula 2).

Kao što se može zapaziti u Tabeli I, na osnovu kvalitetno dokumentovanih i obrađenih podataka o seizmičnosti regiona, najsnažniji efekat na lokaciji buduće brane Andrijevo tokom nekoliko prethodnih vjekova, ipak nije prevazišao maksimalno horizontalno ubrzanje od 8 %. Naime, najznačajniji efekat proukrovao je katastrofalni zemljotres sa epicentrom između Dubrovnika i Boke Kotorske, koji se dogodio 6. aprila 1667. godine, sa magnitudom 7.5 (izvedenom iz maksimalnog intenziteta zemljotresa i evidentiranih destruktivnih efekata od X stepeni MCS skale). Nivo tog

maksimalnog ubrzanja, na osnovu atenuacione relacije (2) iznosio je 7.7 % od ubrzanja sile Zemljine teže.



Slika 4. Karakteristični akcelerogrami za prostor slivnog područja rijeke Morače: a) istorija ubrzanja tla registrovana u naselju Rakite u Kotoru u toku snažnog naknadnog zemljotresa u seriji iz 1979. godine, koji se dogodio 12. maja u 03:30 (GMT) u seizmogenoj zoni Budve, a koji je u Kotoru, na rastojanju od 32 kilometra od epicentra izazvao maksimalno horizontalno ubrzanje od 8.6 % od ubzanja sile teže; b) Ubrzanja registrovana u glavnom zemljotresu od 15. aprila 1979. godine (sa magnitudom 7.0) u objektu Geološkog zavoda u tadašnjem Titogradu (danas Podgorica) sa maksimalnim horizontalnim ubrzanjem od 5.2 %. Ova dva akcelerograma su karakterisne istorije ubrzanja (po amplitudnom i frekventnom sastavu) za hidrotehničke objekte na Morači, koje je realno očekivati u budućnosti, iz bliskih i udaljenijih seizmogenih zona.

**KATALOG ZEMLJOTRESA SA NAJVEĆIM EFEKTOM
UBRZANJA NA LOKACIJI BRANE ANDRIJEVO**

Tabela I

Datum			Vrijeme(GMT)			Latituda	Longituda	Dubina	Mag-	Ubrzanje		
Rastojanje	dan	mj.	god.	h	m	s	(o)	(o)	(km)	nituda	(% g)	(km)
			1444.				42.000	19.300	20	6.4	3.6	75
13.	JUN.		1563.	12			42.400	18.800	10	6.1	4.5	56
06.	APR.		1667.	8	54		42.500	18.400	23	7.5	7.7	82
21.	SEP.		1780.	14			42.400	18.500	20	6.5	3.8	78
05.	JUL.		1855.				42.010	19.700	18	6.8	4.8	79
03.	JUN.		1876.				42.400	19.300	10	4.8	3.1	31
04.	JUN.		1876.	23	50		42.200	19.300	35	6.3	5.7	53
06.	APR.		1667.	8			42.600	18.100	10	7.4	4.8	105
21.	SEP.		1780.	3			42.500	18.700	10	6.3	5.0	59
05.	JUN.		1876.	0	50		42.400	19.300	20	5.6	6.2	31
11.	JUN.		1876.				42.400	19.300	20	5.0	3.7	31
01.	JUN.		1905.	4	42	15	42.020	19.500	18	6.6	4.5	74
01.	JUN.		1905.	21	46	48	42.300	19.200	20	5.5	3.7	44
01.	JUN.		1905.	4	42	15	42.030	19.550	15	6.6	4.5	73
01.	JUN.		1905.	21	46	48	42.300	19.200	19	5.5	3.7	44
04.	AVG.		1905.	5	9	00	42.100	19.600	12	6.0	3.2	67
07.	AVG.		1927.	6	33	50	42.450	19.430	16	5.2	5.5	25
01.	DEC.		1932.	10	15	00	42.500	19.500	16	4.8	4.4	22
01.	DEC.		1932.	15	0	00	42.750	19.440	11	4.4	5.2	10
11.	DEC.		1932.	9	15	00	42.800	19.600	15	4.4	3.0	23
11.	DEC.		1932.	21	46	09	42.450	19.380	18	5.0	4.7	25
09.	JUL.		1955.	16	54	40	42.650	19.300	30	4.4	5.8	7
22.	JUN.		1961.	0	56	03	42.400	19.300	13	4.9	3.4	31
15.	APR.		1979.	6	19	40	42.100	18.900	21	6.9	5.6	75
15.	APR.		1979.	14	2	54	42.658	19.187	18	4.4	4.1	15
15.	APR.		1979.	14	11	11	42.643	19.186	20	4.2	3.4	16
24.	MAY		1979.	17	22	19	42.240	19.750	21	6.4	4.1	71

Na osnovu izloženih podataka, kao i ukupne seizmičke aktivnosti šireg regiona, može se generalno zaključiti da je cijelo slivno područje rijeke Morače umjereno seizmički aktivno, uključujući i lokaciju najznačajnijeg hidrotehničkog objekta na ovoj rijeci – branu Andrijevo. Seizmičnost je samo na jugu ovog slivnog područja, u zoni sjevernog oboda Podgoričke kotline, vezana za lokalne seizmogene izvore (slika 2), ali je nivo seizmičkih uticaja na cijelo područje, blago potenciran aktivnošću srednje udaljenih seizmogenih zona, kao i udaljenih žarišta sa visokim seizmogenim potencijalom (Skadarsko Jezero, Boka Kotorska, cijelo područje južnog Jadrana – od Dubrovnika do Ulcinja, kao i sjeverna Albanija) kao što je to lako uočljivo sa slike 2.

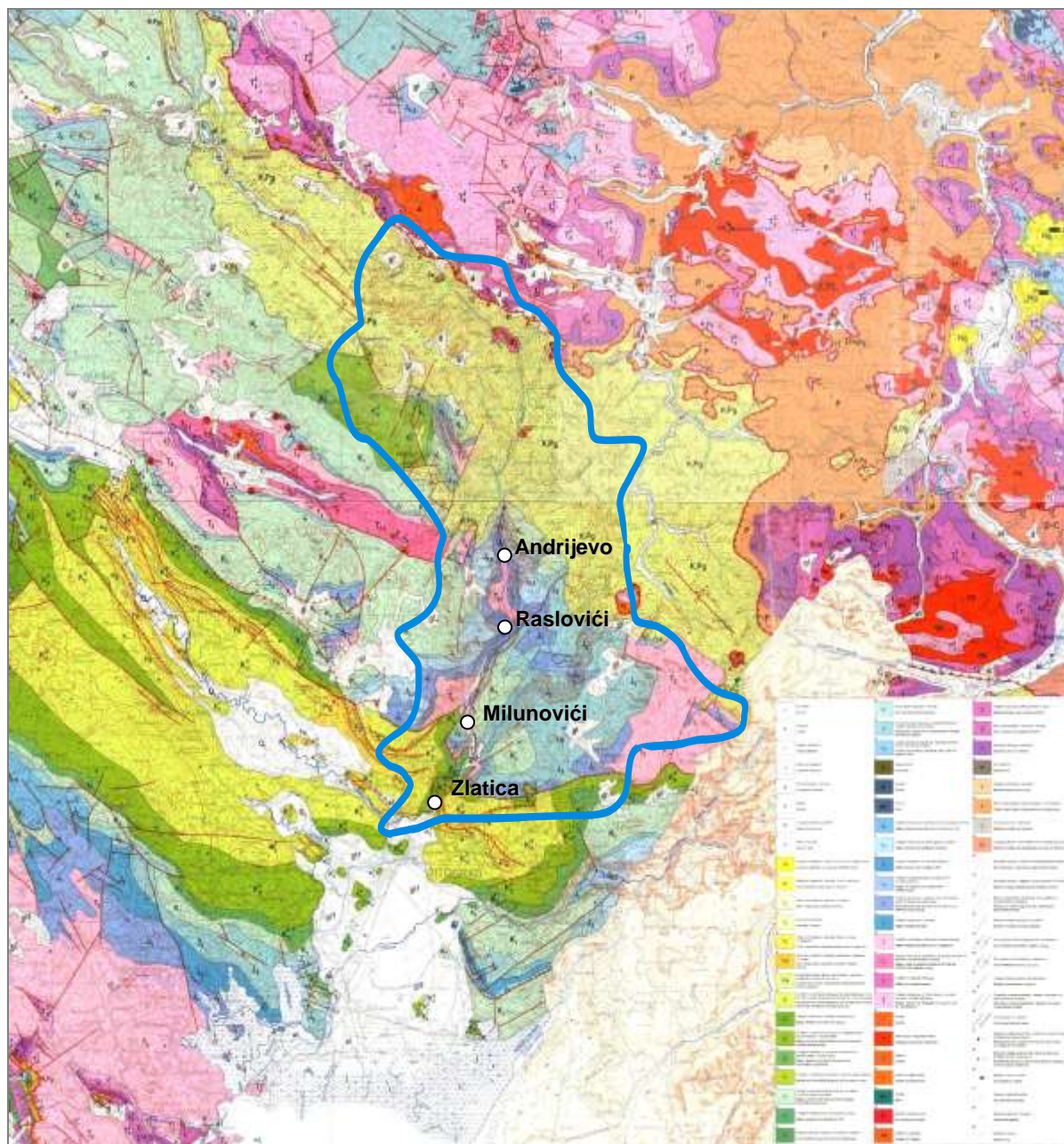
II - 2. Seizmotektonski procesi u regionu

Šire područje slivnog područja rijeke Morače pripada spoljašnjem i centralnom dijelu južnih Dinarida. Savremena tektonska aktivnost u ovom regionu generalno se može ocijeniti kao umjereno intenzivna, o čemu svjedoče povremeni jači zemljotresi generisani tokom XX vijeka u nekoliko seizmogenih žarišta u bližoj i daljoj okolini slivnog područja rijeke Morače i budućih hidroelektrana. Slike 2 i 5 sadrže elemente neotektonske aktivnosti u ovom području sa prisustvom većeg broja utvrđenih, kao i potencijalno aktivnih tektonskih rasjeda, dominantno lokalnog karaktera.

Seizmotektonskom analizom (korelacijom tektonskih i geoloških elemenata i registrovane seizmičnosti na tom prostoru) moguće je izvesti zaključak da je cjelokupna evidentna, kao i potencijalna seizmotektonska aktivnost vezana za neotektonske procese umjerenih razmjera, odnosno tektonske procese uslovljene

rasijedanjem stijenskih masa isključivo lokalnog karaktera. Dakle u zoni predmetnih lokacija brana na rijeci Morači, na ovom nivou analize, nije moguće evidentirati seizmogene aktivnosti koje potiču od eventualnih aktivnih ruptura regionalnih razmjera, a koje su locirane u neposrednoj blizini područja koje je predmet proučavanja Studije.

Takođe, analizom tektonskog sklopa sadržanog na geološkoj karti šireg regiona u kojem je smješteno slivno područje Morače (slika 5), moguće je utrdviti izvjesnu, umjerenu neotektonska aktivnost ruptura i prisustvo navlaka, pretežno na južnom dijelu tog prostora.



Slika 5. Geološka karta (dio Geološke karte Crne Gore 1:200.000) šireg područja slivnog područja rijeke Morače (koje je naznačeno plavom zatvorenom linijom na slici) sa indicacijom položaja planiranih brana.

Na osnovu izloženog, može se izvesti generalni zaključak da na širem prostoru lokacija budućih hidrotehničkih objekata na rijeci Morači, nije osnovano očekivati savremene tektonske procese velikog intenziteta, koji bi u značajnijoj mjeri mogli

dinamički da ugroze te objekte, kao i akumulacije koje će nastati njihovom izgradnjom.

Imajući u vidu da je nivo mehaničkog naponskog polja (stvorenog bočnim pritiscima u južnim Dinaridima) u stijenama neposrednog okruženja budućih akumulacija, ipak evidentan, o čemu svjedoči registrovana seizmička aktivnost tokom prethodnih nekoliko vjekova, koja je analizirana u prethodnom tekstu, sasvim je opravdano očekivati da se nakon izgradnje brana i formiranja akumulacija na Morači, manifestuje fenomen tzv. indukovane ili stimulisane seizmičnosti. Taj fenomen posebno treba očekivati u zoni (i neposrednom okruženju) akumulacije Andrijevo, imajući u vidu veliku građevinsku visinu istoimene brane, kao i relativno veliku dubinu i zapreminu jezera koje će biti formirano izgradnjom te brane. Stvoreni novi hidrostatički pritisci će u prslinama, pukotinama i porama stijena prožetim vodom pod značajnim hidro-statičkim pritiskom, usloviti stimulisanje procesa pražnjenja prirodno akumulirane seizmičke energije. Ovaj fenomen je evidentiran na svim akumulacijama u karstifikovanim krečnjacima, posebno u zonama relativno visokih brana, kao što je to bilo vrlo izraženo kod brane HE "Piva" na rijeci Pivi na sjevero-zapadu Crne Gore ili na sistemu vještačkih jezera na rijeci Drim u sjevernoj Albaniji (posebno kod brane Fierza).

Realno je očekivati da maksimalni nivo takve, indukovane aktivnosti, po svom intenzitetu, odnosno maksimalnim magnitudama generisanih zemljotresa, ne prevaziđe utvrđene prirodne maksimalne nivoe seizmičnosti regiona, kao što je to specifikovano u narednom dijelu ove Studije, odnosno da se kreću u granicama od magnitude 5.3 na sjevernom dijelu sliva Morače i hidrotehničkih objekata u toj zoni, do 5.8 na južnom obodu tog područja (slika 7).

III ELEMENTI SEIZMIČKOG HAZARDA

Kao što je poznato, seizmički hazard, kao dio ukupnog prirodnog hazarda, predstavlja vjerovatnoću pojavljivanja - u okviru određenog perioda vremena i na određenom mjestu - zemljotresa sa odgovarajućim karakteristikama, koji će se na specifičan način manifestovati na proučavanoj lokaciji.

Smisao i značenje seizmičkog hazarda može se preciznije izraziti kao vjerovatnoća da će amplituda određenog parametra kretanja tla u uslovima dejstva zemljotresa, dostići - ali ne i prevazići - određeni nivo, u okviru određenog povratnog perioda vremena. Dakle, seizmički hazard se definiše sa tri međusobno zavisna elementa: amplitudom kretanja tla (npr. ubrzanje tla, brzina oscilovanja tla ili intenzitet zemljotresa) zatim povratnim periodom vremena i vjerovatnoćom realizacije takvog događaja. Zbog toga je, pri izražavanju seizmičkog hazarda, neophodno prikazati sva tri elementa, ali je moguće eksplicitno izraziti bilo koji od njih u funkciji druga dva. Tako, na primjer, najčešće se izražava maksimalno horizontalno ubrzanje tla pri dejstvu zemljotresa, u okviru određenog povratnog perioda vremena, sa definisanim nivoom vjerovatnoće realizacije. Parametri seizmičkog hazarda često se nazivaju i seizmičkim parametrima na osnovnoj stijeni.

U inženjersko-seizmološkoj praksi često se koristi i termin seizmički rizik (u užem smislu) kojim se izražava komplement vjerovatnoće realizacije definisanih elemenata seizmičkog hazarda. Međutim, prema definiciji grupe eksperata UNDRO-a (1979.) seizmički rizik (u širem smislu) predstavlja očekivani stepen gubitaka materijalnih dobara koji je prouzrokovan efektima zemljotresa, a matematički se

definiše operacijom konvolucije između seizmičkog hazarda i funkcije povredljivosti (vulnerabiliteta) objekta.

Za numeričko izražavanje parametara seizmičkog hazarda danas se koristi veći broj numeričkih metoda, sa različitim pristupima i uslovima neophodnim za njihovu realizaciju (npr. Dessokey 1984, Hand 1981, Anderson 1980, Giorgetti 1980, Smith 1978, UNESCO 1975, Lomnitz 1976, Milne 1969, Cornell 1968 i drugi). Izbor određene metodologije obrade uslovljen je, primarno, karakteristikama ulaznih podataka, koje čine relevantni elementi registrovane i očekivane seizmičnosti posmatranog regiona. Ovi podaci se obično sumarno prikazuju na detaljnim seizmotektonskim kartama, zatim kartama seizmogenih zona i kartama očekivanih maksimalnih seizmičkih dejstava.

Parametri seizmičkog hazarda, generalno posmatrano, određuju se realizacijom sledećih koraka:

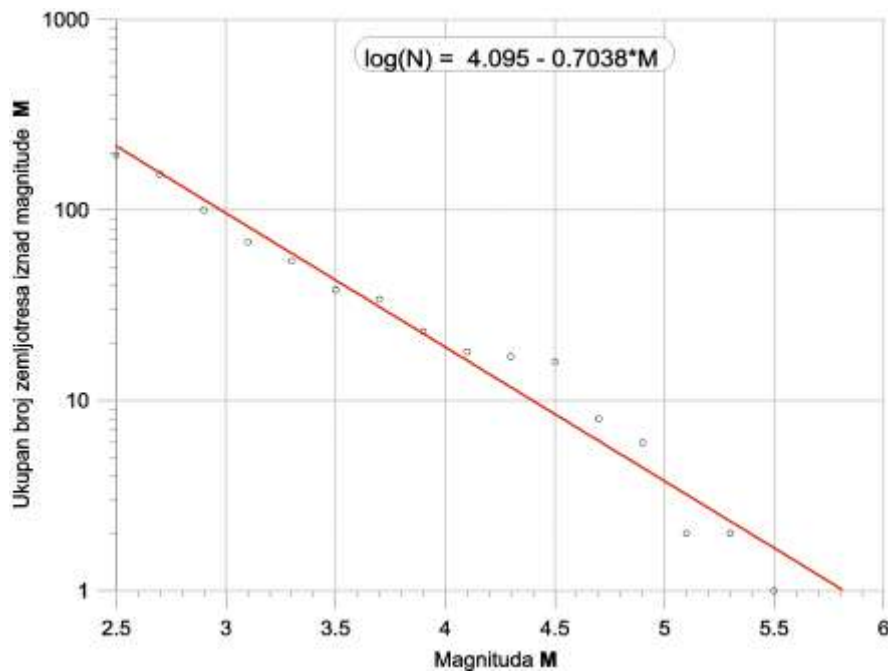
1. utvrđivanje frekventnih karakteristika seizmičnosti seizmogenih zona užeg i šireg regiona;
2. definisanje zakonitosti atenuacije seizmičkih parametara, na regionalnom nivou i
3. proračun numeričkih vrijednosti seizmičkog hazarda primjenom odgovarajućih numeričkih metoda i statističkih modela.

III - 1. Seizmogene zone šireg regiona

Učestanost pojavljivanja zemljotresa, njihova vremensko-prostorna distribucija i jačina zemljotresa, uslovljene su seizmogenim karakteristikama žarišnih zona u kojima zemljotresi nastaju. Zbog toga se proučavanjem zakonitosti njihovog pojavljivanja u određenim regionima, uz primjenu statističkih metoda obrade podataka, mogu posredno proučavati i seizmogene karakteristike samih seizmo-aktivnih zona.

Kao osnovna pretpostavka pri statističkoj analizi elemenata seizmičkog režima određenog regiona, usvaja se stacionarnost procesa pojavljivanja zemljotresa, odnosno pretpostavlja se da je posmatrana prethodna seizmička aktivnost u regionu reprezentativna i za aktivnost u narednom periodu. Ovakva pretpostavka dozvoljava vremensku ekstrapolaciju utvrđenog seizmičkog režima i definisanje očekivane aktivnosti u odgovarajućem povratnom periodu vremena. Pri tome, dužina vremenskog intervala ekstrapolacije ne treba da bude veća od samog vremena opažanja stvarne seizmičke aktivnosti u regionu.

Sa statističkog stanovišta, sam proces pojavljivanja zemljotresa predstavlja jedan stohastički proces, odnosno matematički model datog fizičkog sistema, koji se mijenja u saglasnosti sa zakonima vjerovatnoće (Lomnitz 1976.). Poasonov (Poisson) statistički model, koji se najčešće koristi pri obradi prostorno-vremenskih procesa, kao što je pojavljivanje zemljotresa, a koji ćemo koristiti u ovom Izvještaju, predstavlja diskretan stohastički proces koji izražava položaj pojedinačnog slučajnog događaja (u našem slučaju - zemljotresa) u vremenu. Na osnovu rezultata osmatranja stvarne seizmičke aktivnosti u predmetnom regionu, Poasonov proces omogućuje statističku predikciju karakteristika buduće seizmičke aktivnosti, relevantne za definisanje ukupnog seizmičkog hazarda na proučavanom području.



Slika 6. Gutenberg-Rihterova kumulativna funkcija ponovljivosti zemljotresa na slivnom području rijeke Morače i neposrednog okruženja.

U dosadašnjoj praksi, proučavanje učestanosti pojavljivanja zemljotresa u određenom regionu, u zavisnosti od veličine magnitude zemljotresa ili proizvedenih maksimalnih intenziteta, bazirano je na empirijskom pristupu. Rezultati istraživanja pokazuju da je međusobna veza učestanosti pojavljivanja zemljotresa, s jedne i njihove magnitude ili intenziteta, s druge strane, logaritamskog tipa, odnosno da se najbolje izražava (Gutenberg-Rihterovom) relacijom oblika:

$$\log[N(M)] = a - b \cdot M \quad (1)$$

gdje je:

N - ukupan broj zemljotresa u određenom periodu vremena, sa magnitudom većom ili jednakom M;

a, b - konstante relacije - njihove numeričke vrijednosti uslovljene su seizmičkim režimom regiona.

Karakter seizmotektonskih procesa na području južnih Dinarida, kao i relativno skroman stepen tačnosti utvrđenih parametara hipocentara zemljotresa, koji su se na tom prostoru dogodili do 1982. godine (kada je u Crnoj Gori instalirana savremena telemetrijska seizmološka mreža sa 10 automatskih stanica) ne omogućuju eksplicitno definisanje prostornih i energetskih elemenata postojećih seizmogenih rasjeda na ovom području - isključivo na bazi seizmoloških podataka. Takođe, nije moguće izvesti ni pouzdanu korelacionu analizu između utvrđenih tektonskih elemenata i seizmoloških podataka. Ipak, stepen poznavanja seizmičnosti šireg regiona proučavanog prostora, omogućuje utvrđivanje kontura seizmički aktivnih područja - u vidu tzv. seizmogenih zona, za koje je takođe moguće utvrditi zakonitosti ponovljivosti zemljotresa u funkciji specifičnog nivoa njegove magnitude.

Na bazi svih relevantnih podataka o prethodnoj seizmičnoj aktivnosti na teritoriji centralnog dijela spoljašnjih i unutrašnjih Dinarida, kao i susjednim seizmički uticajnim područjima, kao i na osnovu podataka o savremenoj tektonici ovog prostora, izvršeno je okonturenje seizmogenih zona i definisanje njihovih energetskih karakteristika, u formi jednačine (1) za slivno područje rijeke Morače i njegovo

okruženje. Izgled Gutenberg-Rihterove relacije ponovljivosti zemljotresa za taj prostor, prikazan je na slici 6, kao primjer takve obrade. Utvrđeni potencijal seizmogenih zona u obliku očekivanih maksimalnih magnituda (u okviru povratnog perioda od 100 godina) za šire okruženje slivnog područja rijeke Morače, prikazan je u grafičkom obliku slici 7.

Opšti izraz za povratni period vremena (T) zemljotresa sa određenom magnitudom (M), na osnovu utvrđene Gutenberg-Rihterove zakonitosti pojavljivanja zemljotresa sa takvom magnitudom (N_{100}) može se izraziti u obliku:

$$T = \frac{100[\text{god}]}{N_{100}}$$

Za generalizovanu seizmogenu zonu slivnog područja rijeke Morače i neposrednog okruženja, na osnovu ovog izraza i Gutenberg-Rihterove relacije na slici 6, lako se može dobiti jednačina povratnog perioda zemljotresa za tu zonu, sa maksimalnom magnitudom **M** u tom periodu, u obliku:

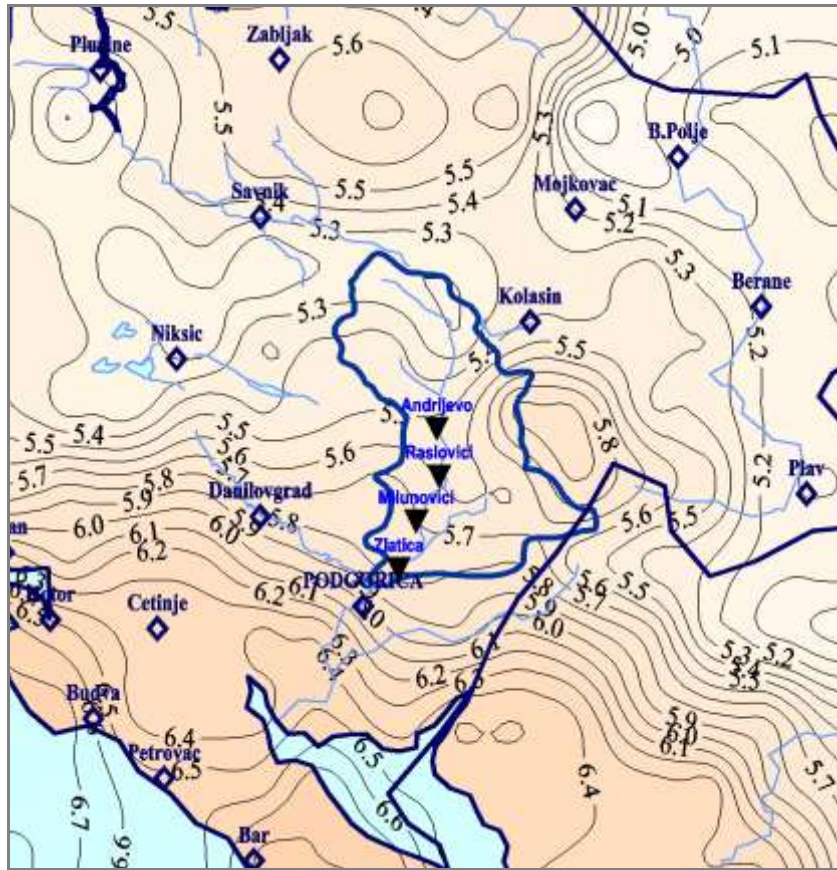
$$\log(T) = 0.7038 \cdot M - 2.095 \quad (T / \text{god.})$$

Na osnovu ovih izraza, u Tabeli II su prikazane sračunate vrijednosti očekivanih maksimalnih magnituda, u okviru tri karakteristična povratna perioda vremena od 50, 100 i 200 godina za ovu seizmogeni prostor.

Tabela II

Vrijeme T(god.)	50	100	200
Maksimalna magnituda M	5.4	5.8	6.2

Za definisanje elemenata seizmičkog hazarda na bazi teorije vjerovatnoće, u praksi se najčešće koristi metoda Kornela (Cornell 1968.) i metoda ekstremnih vrijednosti (Lomnitz 1976, Dessokey 1984.) - primjenom tzv. prve ili treće Gumbelove distri-bucije, trostruke eksponencijalne distribucije, ili Džonsonove (Johnson) S-transfo-rmacije. Kornellova metoda, u originalnoj verziji, definiše hazard preko odgovarajućih analitičkih izraza, što pretpostavlja pouzdano utvrđene elemente seizmogenih zona u obliku idealizovanih linearnih ili površinskih izvorišta seizmičke energije. Za primjenu metode ekstremnih vrijednosti neophodno je raspolagati dovoljno velikim fondom podataka o dogođenim zemljotresima, što nije slučaj na prostoru južnih Dinarida.



Slika 7. Seizmogeni model za slivno područje rijeke Morače i seizmički uticajno šire okruženje, sa vrijednostima očekivanih maksimalnih magnituda zemljotresa (u okviru povratnog perioda od 100 godina). Slivno područje je označeno konturom plave boje, a hidroelektrane simbolom crnog trougla.

Imajući u vidu izložene stavove, kao i stepen tačnosti poznavanja neophodnih elemenata seizmičnosti južnih Dinarida i susjednih, seizmički uticajnih područja, za proračun seizmičkog hazarda na slivnom području rijeke Morače, primijenjena je modifikovana Kornelova metoda (UNESCO 1975.). Analitički oblik rješenja u ovoj metodi zamjenjuje se ekvivalentnim numeričkim, pri čemu je istovremeno moguće tretiranje seizmogenih zona preko sume pojedinačnih efekata niza elementarnih segmenata tih zona, čime postupak proračuna postaje numerički jednostavniji i pri tome se seizmičnost modeluje u saglasnosti sa stepenom tačnosti njenog poznavanja.

U cilju izrade matematičkog modela seizmičnosti, neophodnog za modelovanje procesa generisanja zemljotresa u okonturenim seizmičkim žarištima u regionu, svaka izdvojena seizmogeni zona je izdijeljena u elementarne segmente, koji su tretirani kao nezavisna potencijalna seizmička žarišta, sa odgovarajućim seizmogenim karakteristikama pripadajuće zone. Dimenzije ovih segmenata izabrane su u saglasnosti sa stepenom tačnosti poznavanja prostorne distribucije utvrđenih seizmogenih zona, kao i prosječnom dubinom hipocentara zemljotresa u zonama.

III - 2. Zakonitosti atenuacije seizmičkih parametara

U procesu matematičkog modelovanja seizmičnosti na nekoj lokaciji potrebno je poznavati i empirijski utvrđene zakonitosti atenuacije odgovarajućih seizmičkih parametara u širem regionu. Ove zakonitosti izražavaju način promjene određenog dinamičkog parametra zemljotresa (ubrzanje oscilovanja tla, brzina ili makroseizmički

intenzitet) u funkciji rastojanja između žarišta zemljotresa i posmatrane tačke na zemljinoj površi i u zavisnosti od veličine magnitude zemljotresa. U savremenoj svjetskoj praksi, u modelovanju seizmičnosti gotovo isključivo se koristi parametar maksimalnog horizontalnog ubrzanja tla na osnovnoj stijeni, a u regionima u kojima su utvrđene kvalitetne spektralne atenuacione funkcionalne zavisnosti ubrzanja, modelovanje se izvodi i po parametru specifične dominantne frekvencije potencijalne seizmičke pobude.

a) **Maksimalno horizontalno ubrzanje tla**

Na osnovu raspoloživih podataka o registrovanim maksimalnim ubrzanjima tla za vrijeme dejstva zemljotresa dogođenih na području bivše Jugoslavije i na bazi ranije utvrđenih empirijskih dijagrama za maksimalno ubrzanje tla Šnabela i Sida (Schnabel i Seed, 1973.) za koje je u praksi konstatovano da dobro koincidiraju registrovane podatke na području Dinarida, izvedena je regresiona analiza, koja je rezultirala sledećom empirijskom relacijom (Glavatović, 1985):

$$a = \frac{6.70 \cdot e^{1.05M-1.65/M}}{[D+35+0.17 \cdot e^{0.65M}]^{2.56}} \quad (2)$$

pri čemu je hipocentralno rastojanje (**D**) izraženo u kilometrima, a maksimalno horizontalno ubrzanje (**a**) u dijelovima ubrzanja sile Zemljine teže ($1g = 9.81 \text{ m/s}^2$). Ova relacije je korišćena u ovoj Studiji, pri modelovanju očekivane seizmičke aktivnosti na slivnom području rijeke Morače.

III - 3. Proračun elemenata seizmičkog hazarda - seizmički parametri na osnovnoj slivnog područja rijeke Morače

Matematička simulacija procesa nastajanja zemljotresa u seizmogenim zonama mora biti podređena utvrđenim zakonitostima ponovljivosti zemljotresa u tim zonama. Primjenom prikazanih jednačina atenuacije maksimalnog ubrzanja tla (2) i intenziteta zemljotresa (3) za predmetno područje, izvršeno je matematičko modelovanje pojave zemljotresa u svakom elementu svih izdvojenih seizmogenih zona (slika 7) u zavisnosti od seizmogenih svojstava tih zona. Pri tome je, u procesu simulacije, za donji magnitudni prag, usvojena vrijednost od 2.0, a za inkrement magnitude 0.2 jedinice Rihterove skale. Svaki segment svake seizmogene zone tretiran je zatim kao nezavisno "tačkasto izvorište" seizmičke energije (Kornel /Cornell/ 1968.). Rezultujući efekti sintetički generisanih zemljotresa u mreži tačaka posmatranja, koje su ravnomjerno raspoređene na predmetnom području, statistički su grupisani i dalje korišćeni u formiranju kumulativne distribucije svih uslovno registrovanih efekata tih zemljotresa po parametru maksimalnog horizontalnog ubrzanja tla.

U daljem procesu obrade ovih podataka korišćen je Poasonov statistički model, koji se može izraziti (UNESCO 1975.) jednačinom:

$$F_{\text{MAX}}(m) = e^{-f \cdot t} \cdot e^{f \cdot t \cdot F(m)} \quad (6)$$

pri čemu je:

F_{MAX} - vjerovatnoća da će najveća od **N** vrijednosti posmatranog parametra (magnituda, ubrzanje ili intenzitet) biti manja ili jednaka specifikovanoj vrijednosti **m**;

f - prosječan broj zemljotresa u godini;

t - broj godina u posmatranom periodu vremena;

$F(m)$ - vjerovatnoća da će posmatrani parametar zemljotresa biti manji ili jednak vrijednosti m .

Pošto je:

$$f \cdot t \cdot [1 - F(m)] = \frac{t}{T}$$

gdje T označava povratni period vremena specifiziranog parametra m (izražava se u godinama), to se gornji izraz za nivo vjerovatnoće realizacije nekog specifiziranog zemljotresnog parametra, može pisati u konačnoj formi kao:

$$F_{MAX} = e^{-\frac{t}{T}} \quad (7)$$

Ukoliko se izražava vjerovatnoća (P) da će specifizirana maksimalna vrijednost amplitude događaja (ubrzanje tla, intenzitet, brzina, pomjeraj) koja je izazvana zemljotresom u okviru perioda eksploatacije objekta izraženog brojem godina (T_e), tada se ta vjerovatnoća može izraziti preko godišnje vjerovatnoće prevazilaženja te amplitude događaja, kao:

$$P = 1 - e^{-\lambda_m T_e}$$

Recipročna vrijednost λ_m prosječne godišnje vjerovatnoće prevazilaženja amplitude posmatranog parametra efekta zemljotresa, predstavlja povratni period takvog događaja ($T = 1/\lambda_m$) koji zapravo čini prosječan broj godina između takvih događaja. Za dati par parametara (P, T_e) odgovarajući povratni period može se sračunati kao:

$$T = -\frac{T_e}{\ln(1-P)}$$

Tako, na primjer, za nivo vjerovatnoće $P = 10\%$ (odnosno 0.1) i period eksploatacije objekta, odnosno njegove izloženosti specifičnom nivou seizmičkog hazarda od 50 godina, odgovarajući povratni period zemljotresa iznosi 475 godina (odnosno 474.6) koji se koristi kao preporučeni period u odredbama evropskih standarda u oblasti aseizmičkog projektovanja (EUROCODE 8).

Primjenom izloženih metoda, za predmetno slivno područje rijeke Morače, odnosno lokacije četiri buduća hidrotehnička objekata na Morači, formirana je kumulativna distribucija po parametru maksimalnog ubrzanja tla, za pomenuti karakterističan povratni period od 475 godina, kao relevantan primjer u ocjeni seizmičnosti predmetnog područja.

Treba naglasiti da je za inženjerske objekte tipa visokih brana, saglasno *Pravilniku o tehničkim normativima za projektovanje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima*, izdvajaju dva tipa zemljotresa: tip "Z1", koji odgovara zemljotresu koji se može dogoditi jedanput u periodu od 200 godina sa vjerovatnoćom pojave od 70 % i tip "Z2", koji odgovara projektnom zemljotresu koji se može dogoditi u periodu od 1.000 godina, sa istom vjerovatnoćom. U fazi izrade glavnih projekata budućih hidrotehničkih objekata, nakon preciznije i detaljnije kvantifikovanih ulaznih, baznih elemenata seizmičnosti ovog regiona, neophodno je izvršiti proračun nivoa hazarda za ova dva tipa zemljotresa za lokacije svih brana.

Za specifizirani povratni period od 475 godina, u cilju determinisanja generalnog, relevantnog presjeka očekivanog nivoa seizmičkog hazarda, na bazi jednačine (6) izvršena je inverzija kumulativne distribucije i definisane vrijednosti očekivanih maksimalnih ubrzanja tla. Rezultujući seizmički parametri na osnovnoj

stijeni svih budućih hidrotehničkih objekata i cijelog slivnog područja rijeke Morače, u obliku očekivanog maksimalnog horizontalnog ubrzanja, prikazani su u grafičkom obliku na slici 8. Ova karta prikazana je i u većoj razmjeri na Prilogu 1. Podaci su specifikirani i u numeričkom obliku u Tabeli III za lokacije četiri buduće brane na Morači.

S obzirom da su u procesu proračuna očekivanih vrijednosti maksimalnih seizmičkih parametara, korišćene jednačine atenuacije seizmičkih parametara koje su izvedene za uslove *osnovne stijene*, to i dobijene vrijednosti maksimalnih horizontalnih ubrzanja tla treba vezati za takve uslove.

**OČEKIVANA MAKSIMALNA UBRZANJA ZA POVRATNI PERIOD
OD 475 GODINA ZA LOKACIJE BUDUĆIH BRANA NA MORAČI** Tabela III

BRANA	Maksimalno ubrzanje (% g)
ZLATICA	21.2
MILUNOVIĆI	18.7
RASLOVIĆI	17.1
ANDRIJEVO	15.6

Sračunata maksimalna horizontalna ubrzanja tla na nivou osnovne stijene brana na rijeci Morači za povratni period od 475 godina, koja su prikazana u Tabeli III, nalaze se u opsjegu koji je ekvivalentan intenzitetu od VIII stepeni MCS skale (MSK-64 odnosno EMS-98), što je saglasno sa maksimalnim očekivanim intenzitetom zemljotresa za ovo područje, na Seizmološkoj karti Crne Gore za povratni period od 500 godina (slika 2).



Slika 8. Karta očekivanog maksimalnog (horizontalnog) ubrzanja tla na osnovnoj stijeni (izraženo u procentima ubrzanja sile zemljine teže) za povratni period od 475 godina, za cijelo slivno područje rijeke Morače i neposrednog okruženja. Lokacije brana prikazane su crvenim kružnim simbolima. Ova karta u većoj razmjeri prikazana je na Prilogu 1.

IV KOEFICIJENT SEIZMIČNOSTI K_S

Prema važećim tehničkim normativima za izgradnju objekata u seizmičkim područjima na teritoriji Crne Gore⁶, projektovanje objekata sigurnih na dejstvo seizmičkih uticaja može se vršiti i pojednostavljenim postupkom - primjenom metode ekvivalentnih statičkih opterećenja. U tom slučaju, potrebno je poznavati *koeficijent seizmičkog intenziteta*. Prema toj metodi, mjerodavna totalna horizontalna seizmička sila S koja u dinamičkim uslovima djeluje na objekat, određuje se prema izrazu:

$$S = K \cdot Q$$

pri čemu je: K - ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac i

⁶ Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima /Sl. list SFRJ 31/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90/ i Pravilnik o tehničkim normativima za projektovanje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima /1986.- predlog/.

Q – totalna efektivna težina objekta (jednaka zbiru sopstvene težine i polovine težine korisnog tereta).

Ukupni seizmički koeficijent K se izračunava prema izrazu:

$$K = K_0 \cdot K_S \cdot K_d \cdot K_p$$

gdje su: K_0 – koeficijent kategorije objekta, K_S - koeficijent seizmičkog intenziteta (koeficijent seizmičnosti) zatim K_d - koeficijent dinamičnosti i K_p - koeficijent duktilnosti i prigušenja.

Koeficijent seizmičkog intenziteta se određuje prema očekivanim maksimalnim horizontalnim ubrzanjima tla na lokaciji, za odgovarajuće povratne periode vremena, prema realciji:

$$K_S = \frac{a_{\max} \cdot B_{\max}}{g \cdot \mu} \quad (9)$$

gdje su: a_{\max} - očekivano maksimalno ubrzanje tla na nivou fundamenta objekta,
 B_{\max} - maksimalna vrijednost reprezentativnog spektra reakcije apsolutnog ubrzanja,
 g - ubrzanje Zemljine teže,
 μ - ekvivalentni faktor duktilnosti objekta.

Kao primjer proračuna za armirano-betonski tip konstrukcije hidrotehničkih objekata na rijeci Morači, za ekvivalentni faktor duktiliteta može se usvojiti vrijednost $\mu = 4.0$, dok za maksimalnu vrijednost reprezentativnog spektra reakcije takvih objekata je moguće usvojiti vrijednost $B_{\max}=2.0$, koja uključuje i karakteristike predmetnih hidrotehničkih objekata.

Na osnovu ovih parametara i očekivanih maksimalnih ubrzanja tla (a_{\max}) na nivou fundamenata hidrotehničkih objekata na Morači (Tabela III) lako se može izvesti proračun koeficijenta seizmičnosti za maksimalni zemljotres, odnosno u okviru specifiziranog povratnog perioda vremena 475 godina, kao što je to prikazano u Tabeli IV.

KOEFICIJENT SEIZMIČNOSTI ZA LOKACIJE BRANA NA MORAČI
ZA POV RATNI PERIOD OD 475 GODINA **Tabela IV**

BRANA	Koeficijent seizmičkog intenziteta K_S
ZLATICA	0.106
MILUNOVIĆI	0.094
RASLOVIĆI	0.086
ANDRIJEVO	0.078

V ZAKLJUČAK

Karakteristike seizmičnosti za širi region slivnog područja rijeke Morače, u kojem su smještene lokacije budućih hidroelektrana na Morači, u ovoj Studiji su utvrđene na osnovu svih raspoloživih relevantnih podataka koji se odnose kako na bližu, tako i na dalju seizmičku i seizmotektonsku istoriju područja, uključujući istovremeno aspekt lokalne i regionalne seizmičnosti.

Svi analizirani elementi seizmičnosti u ovom Izvještaju, ukazuju da su sve lokacije budućih brana na rijeci Morači, smještene u **seizmički umjereno aktivnom prostoru** spoljašnjih i centralnih Dinarida, koji se karakteriše evidentnim, ali relativno niskim nivoom seizmičkog hazarda.

Naime, saglasno izvedenim analizama elemenata seizmičkog hazarda za povratni periodu od 475 godina na ovim lokacijama (u uslovima čvrstog tla) realno je očekivati maksimalne efekte (koje će generisati lokalni ili udaljeni zemljotresi) izražene maksimalnim horizontalnim ubrzanjem tla od 21.2 % od zemljinog ubrzanja - na brani Zlatica (Tabela III) do 15.6 % na lokaciji brane Andrijevo (slika 8 i Tabela III).

Utvrđena maksimalna horizontalna ubrzanja tla na nivou osnovne stijene budućih brana na rijeci Morači, odgovaraju intenzitetu od VIII stepeni MCS skale (Merkali-Kankani-Zibergove ili ekvalentne MSK-64 /Medvedev-Sponhauer-Karnik/ odnosno Evropske makroseizmičke skale EMS-98). Seizmološka karta Crne Gore za povratni period od 500 godina, kao prateća podloga *Tehničkih normativa za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima*, za cijelo slivno područje rijeke Morače takođe iskazuje maksimalni intenzitet od VIII jedinica te skale.

Koeficijenti seizmičkog intenziteta, koji su izvedeni iz vrijednosti očekivanih maksimalnih ubrzanja na nivou osnovne stijene (Tabela III) za povratni period od 475 godina, kao reprezentativan po preporukama EUROCODE-a 8, prikazani su u Tabeli IV za četiri lokacije budućih brana na Morači.

Treba naglasiti da je, zbog evidentno prisutnog prirodno stvorenog mehaničkog naponskog polja u stijenama neposrednog okruženja planiranih akumulacijana rijeci Morači, opravdano očekivati da se nakon izgradnje tih brana i formiranja novih akumulacija na Morači, manifestuje fenomen tzv. **indukovane** ili **stimulisane** seizmičnosti. Posebno treba imati u vidu veliku građevinsku visinu brane Andrijevo, kao i relativno veliku dubinu i zapreminu jezera koje će biti formirano njenom izgradnjom, što će usloviti da ovaj fenomen najvjerojatnije bude posebno izražen u cijeloj zoni tog vještačkog jezera, ali i njegovog okruženja - do rastojanja od oko 10 kilometara. Ovakva predikcija proističe iz brojnih ranije registrovanih i dobro proučenih tipičnih manifestacija ovog fenomena u sličnim geološkim i seizmotektonskim uslovima na prostoru Dinarida, ali i znatno šire. Iz tih razloga, vodeći računa da egzaktno utvrđeni realni nivo maksimalne prirodne seizmičnosti, zapravo redovno predstavlja i gornji limit maksimalne indukovane seizmičnosti, to je odgovornost za utvrđivanje tog nivoa, posebno naglašena u fazi izrade glavnih projekata predmetnih hidrotehničkih objekata. Ova Studija, kao generalna ocjena stanja seizmičnosti slivnog područja rijeke Morače i lokacija budućih hidroelektrana, očigledno da ne može da pretenduje na pomenutu sveobuhvatnost i egzaktnost ocjene stanja seizmičnosti i očekivanih seizmičkih efekata nakon izgradnje brana i akumulacija.

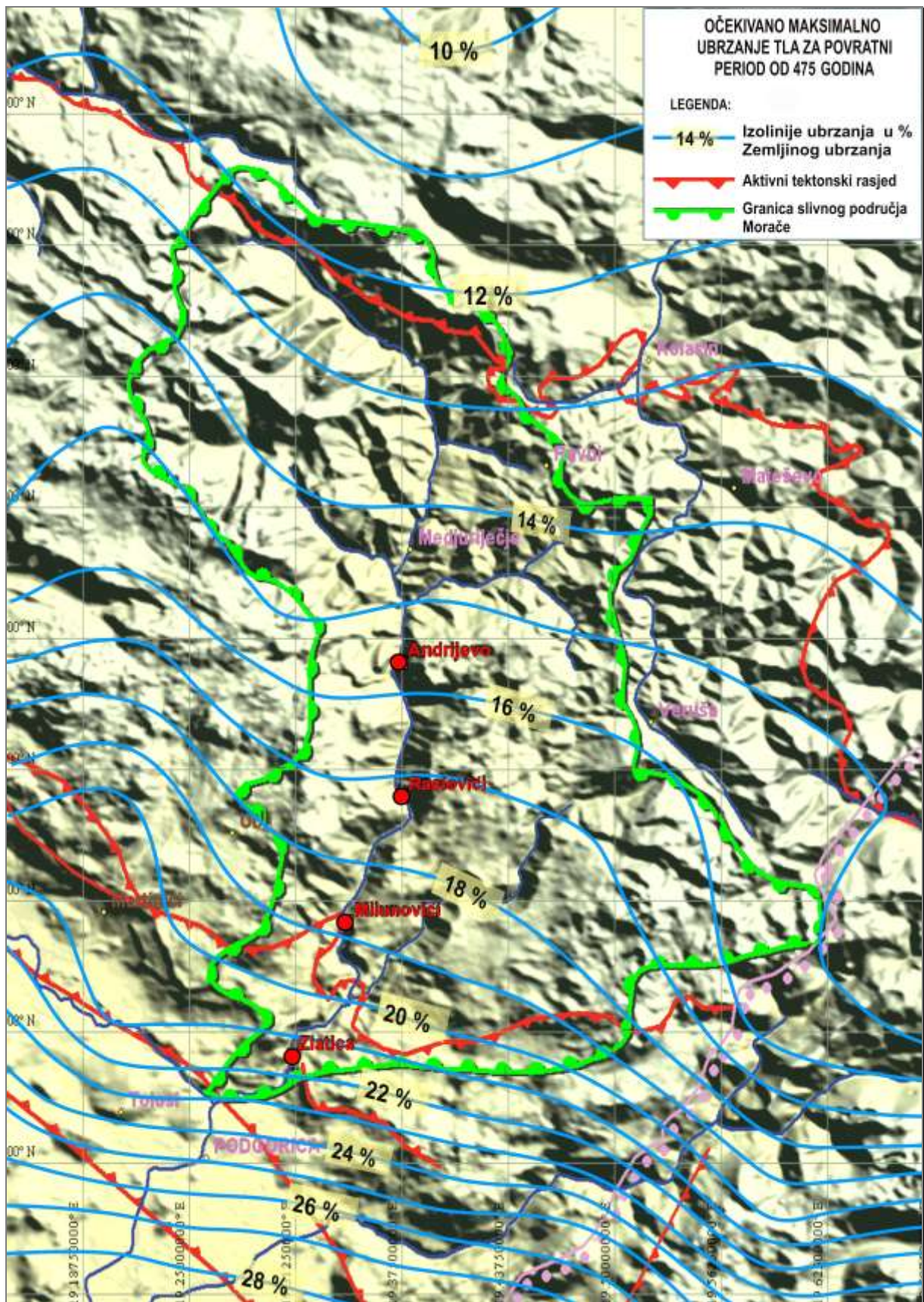
Najzad, posebno treba naglasiti da, saglasno odredbama *Parvilnika o tehničkim normativima za seizmička osmatranja visokih brana* (Sl. list SFRJ br. 6/88) koji je još

uvijek na snazi u Crnoj Gori, u neposrednoj blizini lokacije svih brana čija građevinska visina prelazi 40 metara, obavezno je postaviti odgovarajući instrumentalni sistem za seizmički monitoring lokalne prirodne seizmičke aktivnosti, kao i indukovane aktivnosti koja će biti stvorena tokom eksploatacije tih objekata i akumulacionih jezera. Saglasno tom normativu, seizmološke stanice moraju biti instalirane najmanje dvije godine prije početka punjenja akumulacije i moraju biti operativne najmanje pet godina od početka formiranja akumulacije. Za brane čija je građevinska visina veća od 100 metara, citirani normativ propisuje obavezno formiranje mreže sa najmanje tri seizmološke stanice na terenu oko akumulacije, radi praćenja seizmičnosti. Za registrovanje dinamičkog odgovora tijela brane na seizmičke pobude, pored pomenutih seizmoloških instrumenata, u bokovima, temelju i tijelu brana sa građevinskom visinom između 30 i 60 metara mora biti postavljena mreža akcelerografa od najmanje tri instrumenta, a kod brana sa građevinskom visinom preko 60 metara, mreža akcelerografa mora imati najmanje četiri takva instrumenta u mreži.

VI LITERATURA

- ANDERSON J. C., TRIFUNAC M.D. 1980. Application of Seismic Risk Procedures to Problems in Microzonation. Publ. Civil Eng. USC, Los Angeles.
- ARSOVSKI M, RADULOVIĆ V., PRELOGOVIĆ E., SIKOŠEK B., VIDOVIĆ M. 1975. Opšte karakteristike neotektonike teritorije SFR Jugoslavije. Acta Seismol. Iugosl. No. 2-3.
- DAHLQUIST G, BJÖRCK A. 1969. Numerical Methods, Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- DESSOKEY M. 1984. Statistical Models of the Seismic Hazard Analysis for Mining Tremors and Natural Earthquakes. Publ. Inst. Geophys., Plysh Acad. Sc. A-15 (174).
- GIORGETTI F., NIETO D., SLEJKO D. 1980. Seismic Risk of the Pribili - Venezia Giulia Region. Publ. Inst. Geophys. Polysh Acad. Sc. A-9.
- GLAVATOVIĆ B. 1985. Izvještaj o seizmičkoj mikroregonizaciji lokacije "Drpe Mandića" u Titogradu. Stručni fond Republičkog seizmološkog zavoda, Titograd.
- FAJFER P., DUHOVNIK J., FEFLAK J., FISHINGER M., BREŠKA Z. 1981. The Behaviour of Buildings and other Structures during the Earthquakes of 1979. in Montenegro. Publ. Građ. Institut. br. 64., Skoplje.
- HOUSNER G. M., 1970. Ground Motion Earthquake Engineering. R. Wiegel, editor, Prentice-Hall.
- IZIIS 1979. (Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju, Skoplje): Prelimi-narna analiza registracija kretanja tla pri jakim zemljotresima, dobijenim u Ulcinju, Baru i Petrovcu u zemljotresu od 15.04.1979. god. u Crnoj Gori. Publ. br. 64, Skoplje.
- LOMNITZ C., ROSENBLUETH E. 1976. Seismic Risk and Engineering Decisions. Elsv. Sc. Publ. Comp., Amsterdam MILNE W. G., DAVENPORT A. G. 1969. Distribution of Earthquake Risk in Canada. Bull. Seism. Soc. Am. v. 59/2.
- REINER R.B., 1977. Deconvolution of Seismic Response for Linear Systems. EERC 73-10, Univ. of California, Berkeley.
- RICHART F.E., HALL J.R., STOKOE K.H. 1970. Vibration of Soils and Foundations. Prentice-Hall.
- SCHNABEL P. B., SEED H. B., 1973. Acceleration in Roks for Earthquakes in Western U. S. Bull. Seism. Soc. Am., vol. 163.
- SMITH W. D. Earthquake Risk in New Zealand: Statistical Estimates. N.Z. Journal of Geol. and Geoph. v. 21/3.
- UNDRO 1979. Natural Disasters and Vulnerability Analysis. Report of Expert Group Meeting, Geneva.
- UNESCO: Survey of the Seismicity of the Balkan Region:
- ◆ 1974. Catalogue of Earthquakes;
 - ◆ 1975. Seismic Risk Evaluation of the Balkan Region.
- ZAJEDNICA ZA SEISMOLOGIJU SFRJ, 1987. Privremena seizmološka karta SFR Jugoslavije, razmjere 1:1.000.000 sa tumačem.

PRILOG 1



2. Kulturno istorijski spomenici projektne oblasti

Dr Čedomir Marković

UVOD

Područje koje pripada slivu rijeke Morače od njenog izvorišta pa do HE profila Zlatica, uključujući i zonu zahvata prikazanu u Detaljnom prostornom planu višenamjenskih akumulacija na Morači, okarakterisano specifičnim geomorfološkim oblicima, sa većim brojem manjih rječica, najčešće dubokih i okomitih strana, nije ni u prošlosti ni u sadašnjosti pružalo čovjeku posebno pogodne uslove za život. Upravo zbog ove činjenice, na prostoru o kome je riječ, nije ni u daljoj ni u bližoj prošlosti došlo do formiranja većih i trajnijih naselja u kojima bi se nalazili objekti značajnijih spomeničkih karakteristika. Izuzev dva srednjovjekovna manastira, od kojih jedan posjeduje izuzetne spomeničke karakteristike i nekoliko crkava nastalih tokom XVII ili XVIII vijeka, ostali spomenički fond uglavnom pripada manjim i jednostavnim seoskim crkvama podignutim u novije vrijeme, odnosno krajem XIX ili početkom XX vijeka. Međutim, i pored činjenice što se područje, posmatrano s aspekta zastupljenosti objektima značajnijih spomeničkih kvaliteta, može okarakterisati kao siromašno, postojanje dva srednjovjekovna manastira čini da se dobar dio predmetne oblasti ipak mora posmatrati kao posebno značajnim i to ne u lokalnim, već šire, u okvirima čitave Crne Gore. Pored manastirskih kompleksa i crkvenih objekata, ukupnu sliku kulturne baštine područja dopunjuje i nekoliko starih, kamenih mostova podignutih na Morači i njenim pritokama.

Posmatrano, pak, s aspekta arheologije, oblast sliva Morače, posebno sama rijeka sa svojim raznovrsnim biljnim i životinjskim svijetom, pogodnom klimom i nadasve brojnim prirodnim zaklonima – pećinama, okapinama i potkapinama formiranim u njenim obalama, pružala je relativno pogodne uslove za opstanak čovjeka u periodima duboke praistorije. Zahvaljujući ovim pogodnostima, čovjek se na ovom prostoru nastanio jako rano, još u razdoblju starijeg kamenog doba – paleolita, i to tokom njegove srednje faze, o čemu postoje odgovarajući dokazi, nastavljajući da živi, po svemu sudeći, kroz čitav period mlađe faze paleolita, mada iz ove faze još uvijek nisu otkriveni tragovi, da bi, kako to nalazi potvrđuju, prešao u srednje kameno doba, u tzv. mezolit, epohu u kojoj će započeti i u kojoj će se završiti svi oni procesi koji će čovjeka uvesti u mlađe kameno doba – neolit, u kome će čovjeka isključivog lovca i sakupljača gotovih plodova, zamijeniti čovjek stočar i zemljoradnik.

Veći broj prirodnih zaklona – pećina, okapina, potkapina i zapećaka formiranih u obalama rijeke Morače, čiji su položaji, veličina, orijentacija i druge karakteristike davno na sebe skrenuli pažnju arheologa, sugerišući na realnu pretpostavku da se u njima mogu očekivati tragovi boravka praistorijskih ljudi. Tokom arheološkog rekognosciranja donjeg dijela kanjona Morače, obaljenog 1986. godine, u dvije potkapine otkriveni su tragovi prisustva čovjeka u periodima rane praistorije, koji u kulturnom smislu pripadaju starijem i srednjem kamenom dobu, odnosno paleolitu i mezolitu, dok se hronološki vezuju za razdoblje između 60.000 i 10.000 godina stare ere. Oslanjajući se na ovu činjenicu, moguće je s pravom očekivati da se i u nekim drugim prirodnim zaklonima - okapinama ili potkapinama, sličnih geomorfoloških karakteristika, kriju tragovi prisustva čovjeka iz istih, ili, pak, iz još starijih perioda, odnosno iz epoha koje bi prethodile srednjem paleolitu. Jasno je da se odgovori na ova pitanja mogu dobiti tek nakon obavljenih odgovarajućih arheoloških istraživanja podmetne oblasti.

I. PREGLED STANJA KULTURNE BAŠTINE

Pregledom stanja kulturne baštine na području koje će biti direktno zahvaćeno formiranjem HE sistema na Morači, kao i na području koje je označeno kao zona zahvata, obuhvaćene su dvije vrste spomenika:

1. Arheološki lokaliteti i
2. Spomenici graditeljstva, među kojima se nalaze objekti sakralnog karaktera – manastirski kompleksi i crkve i objekti profanog karaktera – stari mostovi.

1. ARHEOLOŠKI LOKALITETI

Već je u uvodu istakuto da su u arheološkim rekognosciranjima skromnog obima, koja su 1986. godine obaljena u donjim djelovima kanjona Morače, uočeni brojni prirodni zakloni – pećine, okapine, potkapine i pripećci, koji su u određenim periodima praistorije mogli da posluže za formiranje privremenih ili trajnijih staništa. Veći broj ovih zaklona formiran je u lijevoj obali rijeke i gotovo svi imaju otvore okrenute ka rijeci, odnosno ka jugozapadu, što je jedan od bitnih preduslova za njihovo korišćenje, budući da nisu izloženi sjevernim vjetrovima, kao i da su veći dio dana izloženi suncu.

Od svih tada uočenih zaklona, samo su dva arheološki istraživana, i to jedan sistematski, a drugi sondažno.

Potkapina Bioče (1)

Potkapina Bioče, koja se nalazi u ataru sela Bioča, po kome je u literaturi i dobila ime, jedini je arheološki lokalitet koji je sistematski ispitivan. Riječ je o manjoj potkapini smještenoj u podnožju brda Gradine, na lijevoj obali Morače, u neposrednoj blizini ušća Male Rijeke u Moraču. Potkapina leži na oko 50 m. iznad rijeke, sa nevelikim otvorom koji je okrenut ka jugozapadu, što omogućava dobru osunčanost njenog prostora.

U sistematskim iskopavanjima obavljenim 1986. 1988. 1995. i 1996. godine, otkriven je relativno moćan depozit debljine 2,70 m. u čijoj se vertikalnoj stratigrafiji moglo razlikovati osam kulturnih slojeva, koji su prema teksturi i boji razdijeljeni u dvije serije. Budući da se u istraživanjima nije došlo do čvrste, stenovite podloge, postoji mogućnost da kulturni depozit sadrži i slojeve koji su stariji od otkrivenih i da njegova debljina prelazi izmerenih 2,70 m.

U svim slojevima su otkriveni brojni artefakti, kamene alatke različitih oblika, za čiju je izradu uglavnom korišćen rožnac, koji se može smatrati i osnovnom sirovinom, mada se u manjem obimu javljaju i alatke načinjene od peščara i krečnjaka. Pored kamenih artefakata u sloju je otkrivena i znatna količina životinjskih kostiju. Tipologija otkrivenog materijala pokazuje da se život u potkapini odvijao tokom starijeg kamenog doba, i to tokom njegove srednje faze nazvane Musterijer. Pri tome je zanimljiva konstatacija da u kulturnom depozitu potkapine nisu otkriveni slojevi koji bi pripadali mlađim, odnosno starijim fazama paleolita, već se slojevi sa nalazima koji pripadaju Musterijeru nalaze odmah na površini i bez prekida se uočavaju sve do dubine od 2,70 m. Ukoliko su, pak, pri vrhu kulturnog depozita postojali mlađi slojevi, oni su kasnijim antropogenim djelovanjem odstranjeni.

Kamene alatke iz kulturnog depozita potkapine Bioče pokazuju određene sličnost sa nalazima iz musterijenskih slojeva poznate pećine Crvene stijene kod sela Petrovića u blizini Nikšića, jednog od ključnih lokaliteta za upoznavanje rane praistorije Crne Gore. Precizna hronologija potkapine Bioče još uvijek nije sačinjena, ali se njeno korišćenje kao stanište okvirno može smjestiti u vremensko razdoblje između 70.000 i 40.000 godina prije nove ere.

Vruća pećina (2)

Potkapina nazvana Vruća pećina, nalazi se u neposrednoj blizini potkapine Bioče, sa njene istočne strane. Tokom 1988 i 1990. godine obavljena su manja probna arheološka iskopavanja u kojima je otkriven kulturni sloj sa nalazima iz srednjeg kamenog doba – mezolita i mlađeg kamenog doba – neolita. U iskopavanjima koja su bila veoma skromnog obima istraženi su samo gornji slojevi kulturnog depozita, tako da su izostala saznanja o eventualnom postojanju starijih slojeva, koji bi pripadali mlađim, odnosno srednjim ili čak starijim fazama paleolita. Otkriće kulturnih slojeva u Vrućoj pećini sa nalazima koji pripadaju srednjem i mlađem kamenom dobu, upravo pokazuje da se život u kanjonu Morače i njegovoj neposrednoj okolini odvijao i tokom ovih perioda, dopirući do epohe kada čovjeka, isključivog lovca i sakupljača gotovih plodova, zamjenjuje čovjek stočar i zemljoradnik.

Ostali prirodni zakloni (3, 4, 5, 6)

U donjim i srednjim djelovima kanjona Morače tokom rekognosciranja uočeno je još nekoliko pećina, odnosno potkapina, čiji položaji, sa nevelikim otvorima, uglavnom okrenutim ka jugozapadu, ukazuju na mogućnost da su neke od njih, u pojedinim epohama praistorije, služile kao trajna ili privremena staništa ljudi. Nekoliko ovih potkapina, smještenih u lijevoj riječnoj obali, leži jako nisko, gotovo do same rijeke - **Ošlja, Poljana, Lipica**. Pored navedenih, u kanjonu, odnosno u zoni zahvata, nalazi se još jedan broj pećina, položenih nešto više, kao što je **Brštanica, Rasadnica, Dugačka**, iznad sela Duge, a u blizini manastira Duge, koje takođe mogu skrivati tragove čovjekovog prisustva.

2. SPOMENICI GRADITELJSTVA

Na području koje će biti zahvaćeno izgradnjom HE sistema na Morači, odnosno na području koje je označeno kao zona zahvata, nalazi se oko trideset spomenika graditeljstva, od kojih nekoliko pripada profanim objektima, dok svi ostali pripadaju sakralnim spomenicima, odnosno manastirskim kompleksima i manjim, seoskim crkvama.

2. 1. Manastirski kompleksi

Među sakralnim spomenicima nalaze se dva manastirska kompleksa – manastir Morača, koji je zbog svojih izuzetnih spomeničkih vrijednosti zaštićen kao spomenik kulture prve kategorije i manastir Duga, koji je zbog svog spomeničkog i istorijskog značaja, zaštićen kao spomenik kulture treće kategorije.

Manastir Morača (1)

Manastir Morača predstavlja jedan od najmonumentalnijih srednjovjekovnih spomenika Crne Gore. Podignut je na zaravnjenoj riječnoj terasi, na desnoj obali Morače, u proširenom, gornjem dijelu njenog kanjona. Manastirski kompleks se sastoji od velike saborne crkve posvećene Uspenju Bogorodice, podignute 1252. godine, kako stoji uklesano na nadvratniku zapadnog portala, male crkve posvećene Sv. Nikoli i prostranog zdanja manastirskih konaka.



Crkva Uspenja Bogorodice manastira Morače



Freska Sv. Ilija u Pustinji, XIII vijek

Saborna crkva je velika jednobrodna građevina zasvedena poluoblčastim svodom, s polukružnom apsidom i bočnim pijevnicama. Uz apsidu su formirane dvije omanje prostorije, proskomidija i đakonikon. Nad centralnim dijelom naosa uzdiže se kupola na kockastom postolju, koja se oslanja na četiri snažna stupca prislonjena uz bočne zidove. Na zapadnoj strani naosa nalazi se prostrana priprata uz koju je sa sjeverne strane prizidan omanji paraklis posvećen Sv. Stefanu. Crkva ima dva portala, glavni na zapadnoj i sporedni na južnoj strani.

Crkva je sazidana od sitnih kvadera sige, lako obradivog poroznog kamena porijeklom iz obližnjih majdana i spolja je omalterisana. Glavni, zapadni portal, dva dvodjelna prozora, jedan nad portalom a drugi na apsidi, izvedeni su u romaničkom stilu, kao i niz slijepih arkada ispod krovnog vijenca, takođe izvedenih u duhu romanike, ukazuju na primorsko porijeklo graditelja moračkog hrama.

Odmah po završetku izgradnje, čitav unutrašnji prostor crkve bio je ukrašen freskama, od kojih je do danas ostao sačuvan samo manji dio u đakonikonu, sa 11 scena iz žitija proroka Sv. Ilije, kao i freske u lunetama portala, sa predstavom Bogorodice i Hrista u pratnji arhanđela.

Početkom 16. vijeka crkva je doživjela veću degradaciju kada je ostala bez krova, sa urušenim svodovima i kupolom, što je dovelo do potpunog propadanja živopisa iz XIII vijeka. U obnovi koja je uslijedila 1574. godine, čitav unutrašnji prostor nanovo je oslikala grupa anonimnih slikara. Radovi na oslikavanju pojedinih djelova crkve nastavljeni su i u prvoj polovini XVII vijeka. Pop Strahinja iz Budimlja oslikava gornje dijelove proskomidije i prestone ikone na ikonostasu, Georgije Mitrofanović 1616. godine slika freske na zapadnoj

fasadi, veliku ikonu Bogorodice sa Hristom i prorocima i deizisni čin na ikonostasu, dok posebno talentovani slikar, poznat kao kir-Kozma, 1639. godine oslikava crkvu sv. Nikole, a tri godine kasnije i paraklis sv. Stefana.

Posebnu vrijednost u crkvi Uspenja Bogorodice predstavlja njen ikonostas, izrađen između 1600. i 1616. godine. Morački ikonostas spada među najljepše i najznačajnije oltarske pregrade nastale u postvizantijskom periodu. U njegovoj izradi učestvovali su isti majstori koji su živopisali crkvu - pop Strahinja iz Budimlja i Georgije Mitrofanović.

Pored ikonostasa unutrašnji prostor crkve ukrašavaju i dvije veće ikone sa pozlaćenim ramovima u duborezu, kao i djelovi crkvenog mobilijara - vrata između naosa i priprate, Bogorodičino kolo - horos i liturgijski nalonji, svi rađeni u tehnici intarzije, nastali početkom XVII vijeka.



Živopis u crkvi Sv. Nikole, man. Morača, rad slikara kir-Kozme iz 1639. godine

U manastirskoj porti se nalazi i druga, manja crkva posvećena Sv. Nikoli, smještena sa južne strane crkve Uspenja Bogorodice, koja je nastala u XVII vijeku preuređenjem prizemlja nekadašnje glavne kule-pirga, te zbog toga ima neobičnu, skoro kvadratnu osnovu. Unutrašnje površine zidova ukrašio je freskama kir-Kozma 1639. godine, tri godine prije oslikavanja paraklisa Sv. Stefana. Freskama je bila ukrašena i spoljna fasada crkve, danas sačuvane samo u tragovima.

Posebno je značajno što je manastir Morača sačuvao prvobitni prostorni razmještaj svojih arhitektonskih elemenata – glavne crkve, male crkve, zgrada konaka, ogradnih zidova i kapija, što ga svrstava među rijetke srednjovjekovne spomenike i što predstavlja još jednu njegovu vrijednost.

Manastir Duga (2)

U blizini sela Bioča, na jednoj od zaravnjenih terasa na lijevoj obali rijeke Morače, nalazi se manastir Duga sa crkvom posvećenom Uspenju Bogorodice. Ime je dobio po obližnjem selu.

U istorijskim izvorima nema podataka o vremenu osnivanja manastira. Sadašnja manastirska crkva posvećena Uspenju Bogorodice podignuta je 1755. godine na mjestu na kome se nalazila starija crkva, od koje su ostali sačuvani ostaci temelja u apsidalnom prostoru. Današnja crkva je jednobrodna građevina sa polukružnom apsidom na istočnoj i dozidanim

zvonikom na preslicu sa jednim otvorom za zvono na zapadnoj strani. Zidana je od pravilnih tesanika složenih u horizontalne redove. Uz zapadnu fasadu, uz koju je nekada bio prislonjen drveni trijem, u zadnjoj obnovi prizidana je prostrana priprata.

Unutrašnjost crkve je jednostavna, zasvedena poluobličastim svodom ojačanim sa dva poprečna luka koji se oslanjaju na dva para pilastera između kojih su formirani plitki prislonjeni luci i koji prostor dijele na tri manja traveja.

Površine zidova su živopisane u drugoj polovini 18. vijeka i od fresko dekoracije danas se razaznaju samo scene Velikih praznika, frizovi proroka sa svicima i medaljoni sa anđelima. Ostala, veća površina živopisa je prekrečena. Vidljivi dio živopisa pokazuje da se radi o djelu krajnje nevještog slikara koji pokušava da sačuva kontinuitet tradicije živopisanja u vremenu kada se ona neminovno gasi. U crkvi se nalazi ikonostas, rad Marka Čelebonovića iz dvadesetih godina XX vijeka.

Poseban značaj manastira Duge ogleda se u njegovoj istorijskoj ulozi, jer su se u njemu, posebno tokom XIX vijeka, održavale narodne skupštine plemena Kuča, Bratonožića, Pipera i udaljenih Vasojevića, na kojima su donošene važne odluke vezane za oslobodilačke borbe. Zna se da je u njemu boravio i vojvoda Marko Miljanov.

2. 2 Crkveni objekti

Kako je već rečeno, u zoni zahvata nalazi se jedan broj crkava, uglavnom jednostavne arhitekture, bez nekih posebno značajnih umjetničkih vrijednosti. U većini slučajeva riječ je o manjim, seoskim crkvicama, podignutim najčešće tokom XIX i početkom XX vijeka, mada se na području nalazi i nekoliko starijih građevina nastalih tokom XVII ili XVIII vijeka, koje su obnovljene u novije vrijeme. Veći broj se odlikuju jednoobraznom arhitekturom koja je upravo karakteristična za period o kome je riječ. Sve su jednobrodne, zasvedene poluobličastim svodom, sa polukružnom apsidom i najčešće zvonikom na preslicu. Pripadaju tipu primorskih, crkvenih građevina, čije se porijeklo vezuje za period preromanike.

Veći broj crkva lociran je u selima koja se nalaze na teritoriji opštine Podgorica, dok se manji nalazi na teritoriji opštine Kolašin. Za jedan broj ovih crkvenih građevina postoje određeni podaci o vremenu nastanka i izgledu, za jedan broj se zna samo vrijeme, odnosno godina nastanka ili obnove, dok za jedan manji broj nema dostupnih podataka.

Zbog svog istorijskog značaja pet crkava je zaštićeno kao spomenici kulture treće kategorije.

Na teritoriji koju zahvata sliv rijeke Morače, odnosno zona zahvata, idući od sjevera ka jugu, nalaze se sljedeći crkveni objekti:

Crkva Sv. Ilije – Dragovića Polje (1)

Crkva Sv. Ilije u Dragovića Polju podignuta je 1863. godine, o čemu govori natpis na nadvratniku. Iz natpisa se takođe saznaje da je jedna od bočnih kapela posvećena Uspenju Bogorodice. Crkva ima osnovu upisanog krsta sa dva bočna, niska transepta, sa polukružnom apsidom na istočnoj i visokim zvonikom na preslicu na zapadnoj strani. Unutrašnjost je zasvedena poluobličastim svodom. Uz zapadni zid naosa prislonjen je drveni hor do koga vode drvene stepenice. Ikone na ikonostasu slikane su na limu i rad su slikara Marka Vujovića sa Cetinja iz 1903. godine.

Crkva Sv. Ilije – Velje Duboko (2)

Crkva Sv. Ilije nalazi se na seoskom groblju, na ulazu u Velje Duboko. Podignuta je najvjerovatnije sredinom XIX vijeka kao jednobrodna građevina sa polukružnom apsidom i zvonikom na preslicu. Unutrašnjost je zasvedena poluobličastim svodom. U obnovi iz 1904.

godine crkva je u pročelju dobila drvenu kulu – zvonik sa trijemom iznad ulaza. U crkvi se nalazi ikonostas sa ikonama slikanih na limu, rad novijeg datuma.

Crkva Sv. Luke - Međuriječje (3)

Crkva posvećena Sv. Luki nalazi se na seoskom groblju u Međuriječju. Podignuta je 1881. godine kao manja, jednobrodna građevina sa polukružnom apsidom i zvonikom na preslicu. Zidana je od sige iz lokalnog majdana. Unutrašnjost je zasvedena poluobličastim svodom sa omalterisanim zidnim površinama. Tokom XX vijeka više puta je obnavljana. Nema nekih posebnih umjetničkih ili arhitektonskih vrijednosti.

Crkva Uspenja Bogorodice – Mrtvo Duboko (4)

Iznad sela Mrtvo duboko, na mjestu zvanom Bostan, podignuta je saborna crkva Rovčana, posvećena Uspenju Bogorodice. Pouzdano se ne zna tačno vrijeme gradnje, ali se može pretpostaviti da je crkva podignuta u prvoj polovini 18. vijeka, budući da se zna da je prvi put obnovljena 1792. godine. Svoj današnji oblik dobila je nakon zadnje obnove iz 1897. godine.

Crkva je jednobrodna, nešto izdužene pravougaone osnove sa polukružnom apsidom i prizidanim zvonikom na preslicu sa tri otvora za zvona na zapadnoj fasadi. Pretpostavlja se da je prvobitna crkva bila skromnijih dimenzija i da je u prvoj obnovi dobila pripratu, a u zadnjoj joj je preuređen portal i podignut zvonik. Zasvedena je poluobličastim svodom. Zidana je od poluobrađenog kamena, koji je na priprati složen u relativno pravilne, horizontalne redove, dok je stariji dio crkve sazidan od nepravilnog pritesanog kamena. Ova dva različita opusa zidanja jasno odvajaju stariji od mlađeg dijela crkve. U crkvi se nalazi jednostavan ikonostas nastao početkom 20. vijeka sa ikonama rađenim uljem na platnu i djelo su anonimnog lokalnog majstora. Crkva nema nekih posebnih arhitektonskih ili umjetničkih vrijednosti.

Crkva Sv. Nikole – Grablja - Gornja Rovca (5)

Pred ulazom u kanjon Platije, sa desne strane rijeke Morače, na prostoru Gornjih Rovaca, na mjestu zvanom Grablja, nalazi se crkva posvećena Sv. Nikoli. Crkvu je podiglo bratstvo Bulatovići 1838. godine. Crkva je manjih dimenzija, jednobrodna, sa polukružnom apsidom i zvonikom na preslicu. Zidana je od poluobrađenog kamena iz obližnjeg majdana. Unutrašnjost je zasvedena poluobličastim svodom i omalterisana. Nekoliko puta je obnavljana. Pretpostavlja se da je nekoliko očuvanih ikona na ikonostasu naslikao Aleksije Lazović početkom XX vijeka.

Crkva Sv. Jovana Krstitelja – Mijoljica - Vlahovići (6)

U selu Vlahovići na mjestu zvanom Mijoljica nalazi se crkva posvećena Sv. Jovanu Krstitelju. Crkva je podignuta 1903. godine na mjestu starijeg objekta, za koji se ne zna vrijeme nastanka. Crkva je jednobrodna sa polukružnom apsidom i zvonikom na preslicu sa tri otvora za zvona. Zidana je od pravilnih tesanika. Unutrašnjost je zasvedena poluobličastim svodom i omalterisana. Prvobitno je bila pokrivena šindrom. Ikonostas sa ikonama rađenih na limu, rad su Marka Vujovića.

Crkva Uspenja Hristovog – Lijeva Rijeka (7)

Crkva posvećena Uspenju Hristovom, kao jednobrodna građevina sa polukružnom apsidom, podignuta je 1862. godine. Zbog svog istorijskog značaja crkva je zaštićena kao spomenik kulture treće kategorije.

Crkva Sv. Sv. Arhandela Mihaila – Lutovo (8)

O vremenu nastanka i izgledu crkve Sv. Arhandela Mihaila, koja se nalazi na seoskom groblju u selu Lutovu, nema preciznijih podataka. Međutim, sudeći po ustaljenoj arhitektonskoj šemi jednobrodnih građevina sa polukružnom apsidom, koja prati niz sličnih

crkava iz bliže okoline, nastalih u drugoj polovini XIX vijeka, može se pretpostaviti da je i ona podignuta u ovo vrijeme.

Crkva Sv. Nikole – Pelev Brijeg (9)

Crkva sv. Nikole nalazi se na groblju u selu Pelev Brijeg. O vremenu podizanja crkve nema pisanih podataka. Jedino se iz natpisa u luneti portala saznaje da je crkva obnovljena 1869. godine, kada je osnovni korpus građevine produžen dogradnjom priprate.

Sadašnja crkva je jednobrodna građevina sa polukružnom apsidom, bočnim pijevnicama koje grade poprečni transept i zvonikom na preslicu sa jednim otvorom. Zidana je od pritesanog kamena, osim zapadne fasade koja je građena od pravilnih tesanika. Pored glavnih vrata na zapadnoj strani, crkva posjeduje i bočna, naknadno probijena u južnoj pijevnici. Unutrašnjost je zasvedena poluoblíčastim svodom koji se oslanja direktno na bočne zidove. U oltarskom prostoru svod je ojačan sa dva poprečna rebra oslonjena na pilastre, između koji su formirani plitki, prislonjeni luci.

U arhitekturi crkve jasno se uočavaju dvije faze gradnje. Oltarski prostor i dvije bočne pijevnice do visine vijenca, pripadaju starijoj crkvi, koja je u arhitektonskom sklopu ponovila elemente raške graditeljske škole i koja je, moguće, nastala krajem 15. ili u 16. vijeku. Obnovom iz 1869. godine, crkvi je izmijenjen njen prvobitni izgled. Uz to, uz južni zid crkve 1934. godine podignut je visoki, betonski zvonik, koji je znatno poremetio osnovne vizure crkve.

U crkvi se nalazi ikonostas sa ikonama rađenim na limu, rad Petra Čolanovića iz 1896. godine.

Crkva u selu Seoštica (10)

Osim podatka da se u selu Seoštici nalazi crkva, drugih podataka koji bi govorili o vremenu gradnje, izgledu i svetitelju kome je crkva posvećena, nema, mada se može pretpostaviti da pripada manjim jednobrodnim građevinama, odnosno tipu koji je najčešće podizan u drugoj polovini XIX i početkom XX vijeka.

Crkva u selu Gornje Stravče (11)

Jedino se zna da se u selu Gornje Stravče nalazi crkva, ali drugih, bližih podataka o vremenu gradnje i izgledu, nema.

Crkva Vaznesenja Gospodnjeg - Klopot (12)

Crkva posvećena Vaznesenju Gospodnjem u Klopotu podignuta je 1865. godine. I pored činjenice da bližih podataka o crkvi nema, može se samo pretpostaviti da pripada jednostavnim, jednobrodnim građevinama sa polukružnom apsidom.

Crkva Sv. Đorđa - Blizna (13)

Za crkvu posvećenu Sv. Đorđu, koja se nalazi u selu Blizni, zna se da pripada starijim građevinama nastalim između XVII i XVIII vijeka. I ovdje je riječ o jednostavnoj, jednobrodnoj građevini sa polukružnom apsidom. Crkva je zaštićena kao nepokretni spomenik kulture treće kategorije.

Crkva Vaznesenja Gospodnjeg - Mrke (14)

Osim podatka da se u selu Mrke nalazi manja, jednobrodna crkva, posvećena Vaznesenju Gospodnjem, koja je podignuta 1871. godine, drugih, bližih podataka o izgledu i načinu gradnje, nema.

Crkva Sv. Nikole - Momče (15)

Zna se da je crkva Sv. Nikole u selu Momče podignuta 1870. godine. Drugih, bližih podataka nema.

Crkva Vaznesenja Gospodnjeg - Kržanja (16)

Crkva posvećena Vaznesenju Gospodnjem u selu Kržanji podignuta je 1871. godine. Drugih podataka koji bi govorili o izgledu i načinu gradnje, nema.

Crkva u selu Đurkovići (17)

Jedino se zna da se u selu Đurkovići nalazi crkva, dok podataka o vremenu nastanka, izgledu i patronu crkve, nema.

Crkva Uspenja Bogorodice - Bioče (18)

Za crkvu posvećenu Uspenju Bogorodice, koja se nalazi u selu Bioče, zna se da je podignuta 1892. godine. Drugih podataka koji bi govorili o arhitekturi crkve, o izgledu njene unutrašnjosti i sadržajima, nema.

Crkva Sv. Ilije - Raći (19)

Iz raspoloživih podataka se samo zna da je crkva posvećena Sv. Iliji u selu Raći podignuta 1804. godine, dok drugih podataka koji bi govorili o arhitekturi crkve, izgledu unutrašnjosti i sadržajima, nema.

Crkva Sv. Jovana Krstitelja - Kosor (20)

Crkva posvećena Sv. Jovanu u Kosoru pripada starijim sakralnim objektima čije je vrijeme podizanja nepoznato, mada se prema podatku da je obnovljena 1884. godine može pretpostaviti da je nastala u prvoj polovini XVIII vijeka.. Zbog svog istorijskog značaja zaštićena je kao spomenik kulture treće kategorije.

Crkve Sv. Nikole i Sv. Petra Cetinjskog - Bezjovo (21 i 22)

U selu Bezjovo nalaze se dvije crkve, jedna posvećena Sv. Nikoli, za koju se zna da je podignuta 1892. godine, dok za drugu crkvu posvećenu Sv. Petru Cetinjskom nema preciznog podatka o vremenu podizanja, ali se smatra da je nastala u prvoj polovini XIX vijeka. Crkva sv. Petra Cetinjskog zaštićena je kao spomenik kulture treće kategorije.

Crkva Vaznesenja Gospodnjeg - Ubli (23)

Crkva posvećena Vaznesenju Gospodnjem u selu Ubli, kao jednostavna građevina podignuta je 1895. godine. Zbog svog istorijskog značaja crkva je zaštićena kao spomenik kulture treće kategorije.

Crkva Sv. Nikole - Liješta (24)

Iz raspoloživih podataka se zna da je crkva u selu Liješta posvećena Sv. Nikoli podignuta 1879. godine. Drugih, bližih podataka o crkvi, nema.

2.3. Profani objekti

Među manjim brojem profanih objekata koji se nalaze u zoni zahvata, izdvajaju se dva kamena mosta koji posjeduju određene spomeničke karakteristike – Kaluđerski most na Morači, koji je evidentiran kao spomenik graditeljstva i Danilov most na rijeci Mrtvici, koji je zaštićen kao spomenik kulture treće kategorije.

Kaluđerski most na Morači(1)

Most koji se nalazi na rijeci Morači neposredno ispod moračkog manastira, pripada starim, kamenim mostovima. Smatra se da je izgrađen 1842. godine, mada postoji i mišljenje da je nastao mnogo ranije, između 1722. i 1723. godine.

Most je dug 51,80 m. i ima četiri polukružna otvora od kojih je jedan srušen i dograđen drvenom konstrukcijom.

Most na Mrtvici(2)

Most na Zelenom viru, na rijeci Mrtvici, pritoki Morače, poznat kao Danilov most, budući da ga je podigao knjaz Danilo 1858. godine "za dušu majci Krstinji"... kako stoji u uklesanom natpisu ugrađenom u ogradi mosta.



Danilov most na zelenom viru, rijeka Mrtvica

Konstrukciju mosta čine dva luka nejednakih raspona koji su utemeljeni u stijene na obje obale rijeke, sa centralnim stubom, utemeljenim, takođe, na stijeni u koritu rijeke.

Centralni stub na uzvodnoj strani posjeduje tzv. valobran, izveden kao trougaono ojačanje. Hodna površina mosta, prosječne širine 1,70 m formirana je od nabijenog tucanika i ograđena sa obje strane kamenom ogradom visine 0,80 m.

Luci mosta i centralni stub ozidani su od dobro obrađenog pločastog kamena iz lokalnog majdana. Luci mosta su naglašeni sa jednim redom kamena koji je za oko 5 cm uvučen, te tako formira jasno naznačene "arhivolte".

II. MOGUĆE PROMJENE STANJA KULTURNE BAŠTINE U NOVO-FORMIRANIM USLOVIMA

Određene promjene do kojih će neminovno doći stvaranjem vještačkih akumulacija za potrebe HE sistema na Morači, nesumnjivo će se odraziti na zatečeno stanje kulturne baštine, ostavljajući niz negativnih posljedica, u prvom redu na jedan broj potencijalnih arheoloških lokaliteta, a zatim i na dva manastirska kompleksa i jednom starom mostu.

1. Promjene na potencijalnim arheološkim lokalitetima

Formiranjem akumulacija iza četiri brane, od kojih će najveća biti Andrijevo, doći će do potapanja jednog broja evidentiranih prirodnih zaklona – pećina, potkapina i okapina, koji su locirani gotovo pri samoj rijeci i za koje se pretpostavlja da mogu predstavljati potencijalna arheološka nalazišta. Istu sudbinu će doživjeti i nekoliko zaravnjenih, niskih rječnih terasa, koje, takođe, mogu predstavljati potencijalne arheološke lokalitete sa tragovima ljudskih staništa, prvenstveno iz epoha praistorije, ali i iz kasnijih vremena.

Imajući pred sobom činjenicu da se njihovo potapanje ne može izbjeći, kao što se ne može izbjeći ni potapanje drugih prirodnih fenomena, uključujući i djelove biljnog i životinjskog svijeta, potrebno je preduzeti niz aktivnosti koje bi ublažile ovu realnost. Prije svega misli se na preduzimanje aktivnosti koje bi bile usmjerene na prikupljanje što većeg broja podataka dobijenih određenim arheološkim istraživanjima predmetne oblasti, koja bi, realno je očekivati, upotpunila naša saznanja o arheologiji ne samo područja sliva rijeke Morače, već i Crne Gore u cjelini.

2. Promjene na spomenicima graditeljstva

Novi uslovi koji će nastati izgradnjom HE sistema na Morači, u prvom redu formiranjem akumulacija, neminovno će se u određenoj formi odraziti na dva manastirska kompleksa – manastiru Morači i manastiru Dugi i Kaluđerskom mostu na Morači. Postoji opravdana bojazan da će se novoformirani uslovi u negativnoj, znatno drastičnijoj formi, odraziti na manastir Moraču, prvenstveno na njegov živopis, kao i na Kaluđerski most, dok će promjene, koje bi eventualno zahvatile manastir Dugu, biti neuporedivo blaže, gotovo zanemarljive.

Poznato je da je trajanje većine spomenika, posebno onih sa osjetljivim spomeničkim vrijednostima, kao što je živopis, u osnovi uslovljeno uspostavljenom odgovarajućom ravnotežnom spomenika sa prirodnom sredinom, odnosno sa uslovima koji vladaju u njegovom neposrednom okruženju.

I viševjekovno trajanje **manastira Morače**, posebno njegovog izuzetno značajnog živopisa, uslovljeno je davno uspostavljenom ravnotežom sa uslovima koji vladaju u njegovom neposrednom okruženju. Iskustva nas uče da promjenom ovih uslova najčešće dolazi do remećenja uspostavljene ravnoteže, što dovodi do pokretanja onih procesa koji postepeno počinju da razgrađuju spomenik, na prvom mjestu njegove najosjetljivije komponente, među kojima je posebno osjetljiv živopis. Zbog toga je jedan od osnovnih ciljeva konzervatora upravo usmjeren ka očuvanju uspostavljene ravnoteže, odnosno u sprečavanju promjene uslova koji bi ovu ravnotežu poremetili.

Gradnjom HE sistema na Morači i stvaranjem relativno velike akumulacije, neminovno će doći do promjene određenih uslova, na prvom mjestu mikroklimatskih, zbog čega postoji opravdana bojazan da će se promjenom uslova poremetiti davno uspostavljena ravnoteža manastira Morače sa okolinom i da će doći do postepenog pokretanja niza negativnih procesa, koji će se u prvom redu odraziti na stabilnost moračkog živopisa. Pri tome, posebno je značajno naglasiti da je između niza uzročnika, koji izazivaju razaranje živopisa, najopasnije povećanje procenta relativne vlažnosti, bilo one koja se kondenzuje na površini živopisa ili ona koja se kao kapilarna javlja u strukturi zida, a time i u strukturi živopisa. Brojni su primjeri koji pokazuju da je do drastičnih oštećenja ili potpunog nestajanja živopisa u pojedinim sakralnim objektima koji su se našli u sličnoj situaciji, upravo došlo zbog promjene uslova, odnosno povećanja relativne vlažnosti. Povećani procenat vlage dvojako utiče na postepeno razaranje živopisa – mehaničkim i hemijskim putem. Tako, povećani procenat vlage, s jedne strane, prouzrokuje da određene komponente fresko maltera, na prvom mjestu one načinjene od organskih materijala (slama, pljeva, kudolja) doživljavaju promjene koje se ogledaju u bubrenju i povećavanju svog volumena, što dovodi

do mehaničkog razaranja fresko maltera, a sa njim i bojenog sloja, dok s druge strane, povećan procenat vlage u strukturi zida rastvara do tada imobilne soli čineći ih mobilnim, koje na putu ka površini razaraju tkivo, dok se na samoj površini kristališu razarajući bojeni sloj.

Takođe je značajno napomenuti, da je u višeslojnim, heterogenim strukturama, kakve se javljaju kod fresko slikarstva (bojeni sloj, malter načinjen od kreča, pijeska, slame, pljeve, kudjelje, kao i sam zid nosač), teško, a ponekad i nemoguće uspostaviti poremećenu ravnotežu sa okolinom, ukoliko je promjenom uslova došlo do njenog poremećaja.

Na kraju valja dodati da, za sada, ne postoje metodi za precizno vrednovanje i predviđanje svih onih dejstava koji će nastati izmjenom uslova, kao ni za precizna mjerenja intenziteta pokrenutih procesa degradacija. Za sada, kao jedini metod ostaje prikupljanje relevantnih podataka koji bi poslužili kao osnovni parametri na osnovu kojih bi se, do određenih granica, moglo vršiti vrednovanje očuvanosti i predvidjeti mogući nivo degradacija u izmijenjenim uslovima.

Iz izloženog slijedio bi zaključak da će se gradnjom brane Andrijevo i stvaranjem relativno velike akumulacije bitno izmijeniti mikroklimatski uslovi i da će doći do povećanja relativne vlažnosti na zahvaćenom području, što će dovesti do remećenja uspostavljene ravnoteže manastira Morače sa okolinom, a time do otpočinjanja negativnih procesa na degradaciji njegovog živopisa.

Za razliku od manastira Morače, izmijenjeni uslovi će se u daleko blažoj, gotovo zanemarljivoj formi odraziti na **manastir Dugu**, prvenstveno na njegov, fragmentarno očuvan živopis. S toga nema potrebe za isticanjem neke posebne opasnosti koja prijete ovom manastirskom zdanju, odnosno njegovom živopisu.

Slično se odnosi i na crkvene objekte koji se nalaze u zoni zahvata. Ni jedna crkva nije posebno ugrožena i ni jedna ne posjeduje posebno osjetljive spomeničke vrijednosti koje bi bile izložene promjenama u novonastalim uslovima.

Novonastali uslovi će se drastično odraziti na stari kameni most, nazvan **Kaluderski**, koji premošćava rijeku Moraču neposredno ispod moračkog manastira. Formiranjem akumulacije iza brane Andrijevo, most će se naći pod vodom, potopljen za sva vremena. Ova realnost upućuje na potrebu prikupljanja svih podataka o predmetnom mostu sa stvaranjem odgovarajuće dokumentacije kao svjedočanstva o njegovom postojanju i njegovom izgledu.

III. PREDLOG POTREBNIH MJERA I ISTRAŽIVANJA

1. Arheološki lokaliteti

U fazi izrade tehničke dokumentacije, a prije formiranja akumulacija iza četiri brane, u cilju prikupljanja podataka o arheologiji predmetne oblasti, predlaže se sljedeće:

1. Detaljno arheološko rekognosciranje čitave oblasti, odnosno oblasti označene kao zona zahvata s posebnim osvrtom na prirodne zaklone - pećine, okapine, potkapine i pripečke, locirane u blizini rijeke u kanjonu Morače i njenim pritokama;

2. U sklopu arheološkog rekognosciranja obaviti probna arheološka iskopavanja u posebno ugroženim potkapinama lociranih u neposrednoj blizini rijeka, odnosno u onima koje će formiranjem akumulacija biti potopljene;

3. U zavisnosti od rezultata rekognosciranja i probnih iskopavanja preduzeti sistematska arheološka iskopavanja onih lokaliteta za koje se utvrdi da predstavljaju poseban značaj za arheologiju područja, kao i za arheologiju Crne Gore. Budući da su dosadašnja ispitivanja pokazala da pojedini lokaliteti u kulturnom i hronološkom smislu pripadaju epohi paleolita i mezolita, odnosno vremenskom razdoblju između 60.000 i 10.000. godine prije

nove ere, moguće je očekivati pojavu još starijih pećinskih naseobina, onih koje bi pripadale epohama starijeg paleolita;

4. Nastaviti sa davno započetim sistematskim istraživanjima potkapine Bioče kako bi se došlo do stenovite podloge, odnosno do najstarijeg sloja. Istovremeno obaviti i odgovarajuća istraživanja u obližnjoj potkapini nazvanoj Vruća pećina, kako bi se precizno utvrdila kulturna i hronološka stratigrafija njenog depozita.

6. Omogućiti da rezultati obavljenih istraživanja budu dostupni naučnoj i široj javnosti.

2. Graditeljsko nasljeđe

Novi uslovi koji će nastati gradnjom HE na Morači i stvaranjem vještačkih akumulacija, u određenom obimu će se, kako je rečeno, negativno odraziti na stanje pojedinih objekata graditeljskog nasljeđa, posebno na živopis manastira Morače i na Kaluđerski most, pa je u fazi izrade tehničke dokumentacije potrebno preduzeti sljedeće:

1. Detaljno ispitivanje stanja živopisa u obje crkve manastira morače - crkvi Uspenja Bogorodice i crkvi Sv. Nikole, kao i u crkvi manastira Duge;

2. Tokom ispitivanja stanja živopisa obaviti analizu prisustva soli u fresko malteru crkve Uspenja Bogorodice i crkve Sv. Nikole;

3. Izvršiti mjerenja prisustva vlage u zidovima crkava, odnosno u fresko malteru;

4. U zavisnosti od rezultata ispitivanja, odnosno od eventualnog utvrđivanja određenih oštećenja, pristupiti odgovarajućim konzervatorsko-restauratorskim intervencijama;

5. U enterijeru obje crkve manastira Morače postaviti instrumente za permanentnu, preciznu kontrolu temperature i relativne vlažnosti i to tokom čitavog perioda izgradnje HE sistema, sa mogućnošću trajnog čuvanja očitanih rezultata za jedan merni period;

6. U eksterijerima, odnosno u portama i manastira Morače i manastira Duge postaviti precizne instrumente za kontrolu temperature i relativne vlažnosti prije i nakon izgradnje HE sistema, sa mogućnošću čuvanja očitanih vrijednosti potrebnih za utvrđivanje eventualnih razlika u srednjim, odnosno optimalnim vrijednostima očitanih prije i nakon izmijenjenih uslova, a radi sagledavanja intenziteta mogućih negativnih posljedica po živopis;

7. Izvršiti ispitivanja geološke stabilnosti terase na kojoj je podignut kompleks manastira Morače, kako bi se preduzele odgovarajuće mjere ukoliko se utvrdi njegova geološka labilnost, kao i mogućnost prodora podzemnih voda, koje su posebno opasne po živopis;

8. Prikupiti raspoložive podatke o Kaluđerskom mostu i sačiniti odgovarajuću tehničku dokumentaciju o načinu njegove gradnje i izgledu;

9. Nakon prikupljenih rezultata sa predloženih istraživanja, u zavisnosti od istih, sačiniti adekvatan program dodatnih mjera potrebnih za zaštitu manastira Morače, posebno njegovog živopisa i eventualno živopisa crkve manastira Duge

IV. SPISAK KULTURNE BAŠTINE U ZONI ZAHVATA HE SISTEMA NA MORAČI

(podvučeni objekti zaštićeni su kao spomenici kulture)

Manastiri:

1. Manastir Morača, zaštićen kao spomenik kulture I kategorije
2. Manastir Duga – Bioče, zaštićen kao spomenik kulture III kategorije

Crkve:

1. Crkva Sv. Ilije – Dragovića Polje
2. Crkva Sv. Ilije - Velje Duboko
3. Crkva Sv. Luke – Međuriječje
4. Crkva Uspenja Bogorodice – Mrtvo Duboko
5. Crkva Sv. Nikole – Grablje – Gornja Rovca
6. Crkva Sv. Jovana Krstitelja – Mijoljica – Vlahovići
7. Crkva Uspenja Hristova – Lijeva Rijeka, zaštićena kao spomenik III kategorije
8. Crkva Sv. Arhandela Mihaila – Lutovo
9. Crkva Sv. Nikole – Pelev Brijeg
10. Crkva u selu Seoštica
11. Crkva u selu Gornje Stravče
12. Crkva Vaznesenja Gospodnjeg – Klopot
13. Crkva sv. Đorđa – Blizna, zaštićena kao spomenik kulture III kategorija
14. Crkva Vaznesenja Gospodnjeg – Mrke
15. Crkva Sv. Nikole – Momče
16. Crkva Vaznesenja Gospodnjeg – Krnjaža
17. Crkva u selu Đurkovići
18. Crkva Uspenja Bogorodice – Bioče
19. Crkva Sv. Ilije - Raći
20. Crkva Sv. Jovana Krstitelja – Kosor, zaštićena kao spomenik III kategorije
21. Crkve Sv. Nikole - Bezjovo
22. Crkva Sv. Petra Cetinjskog – Bezjovo, zaštićena kao spomenik III kategorije
23. Crkva Vaznesenja Gospodnjeg - Ubli, zaštićena kao spomenik III kategorije
24. Crkva Sv. Nikole - Liješte

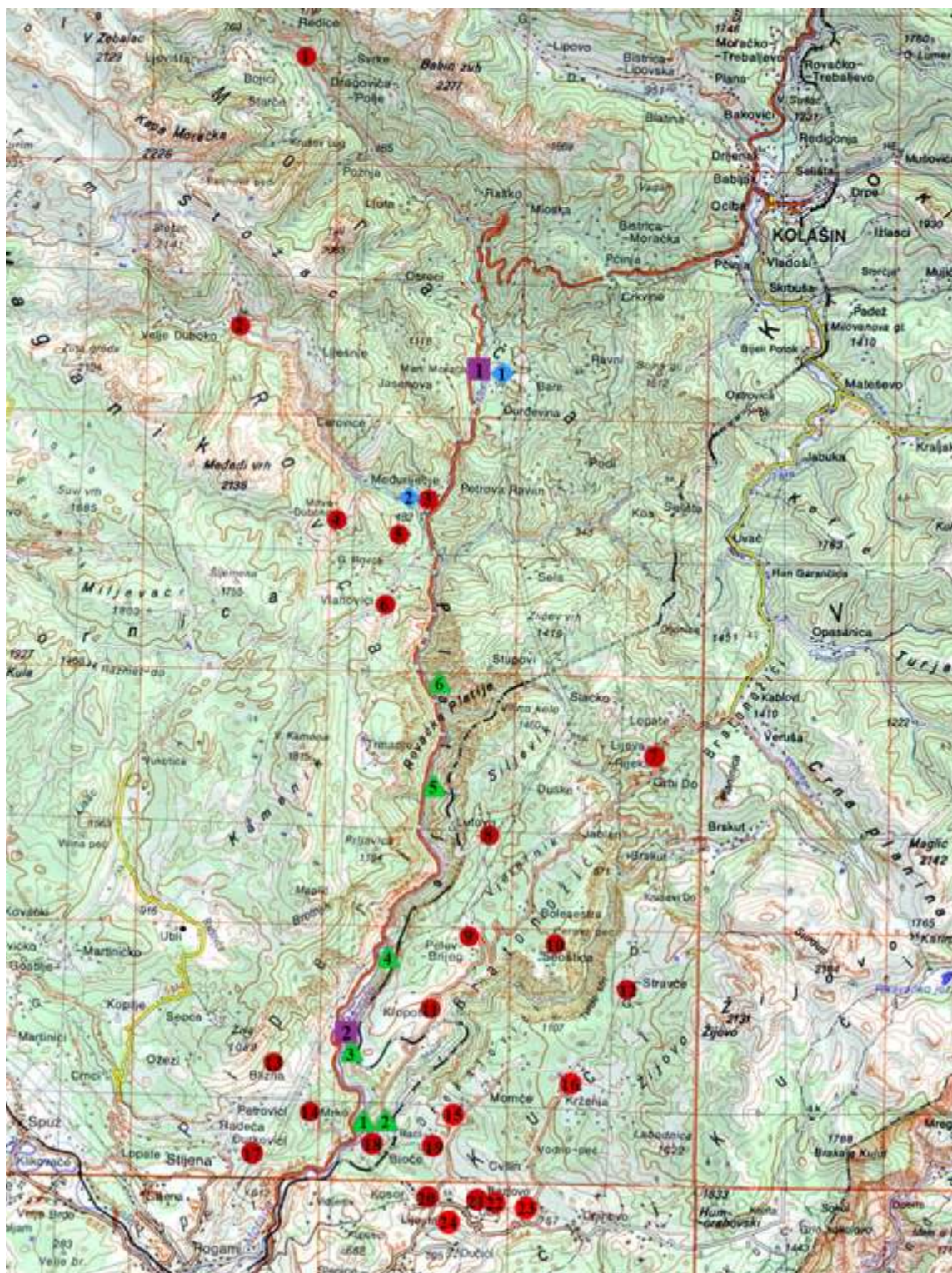
Stari mostovi:

1. Kaluđerski most – rijeka Morača - Manastir Morača
2. Danilov most – Zeleni Vir – rijeka Mrtvica, zaštićen kao spomenik III kategorije

Pećine i potkapine – potencijalni arheološki lokaliteti:

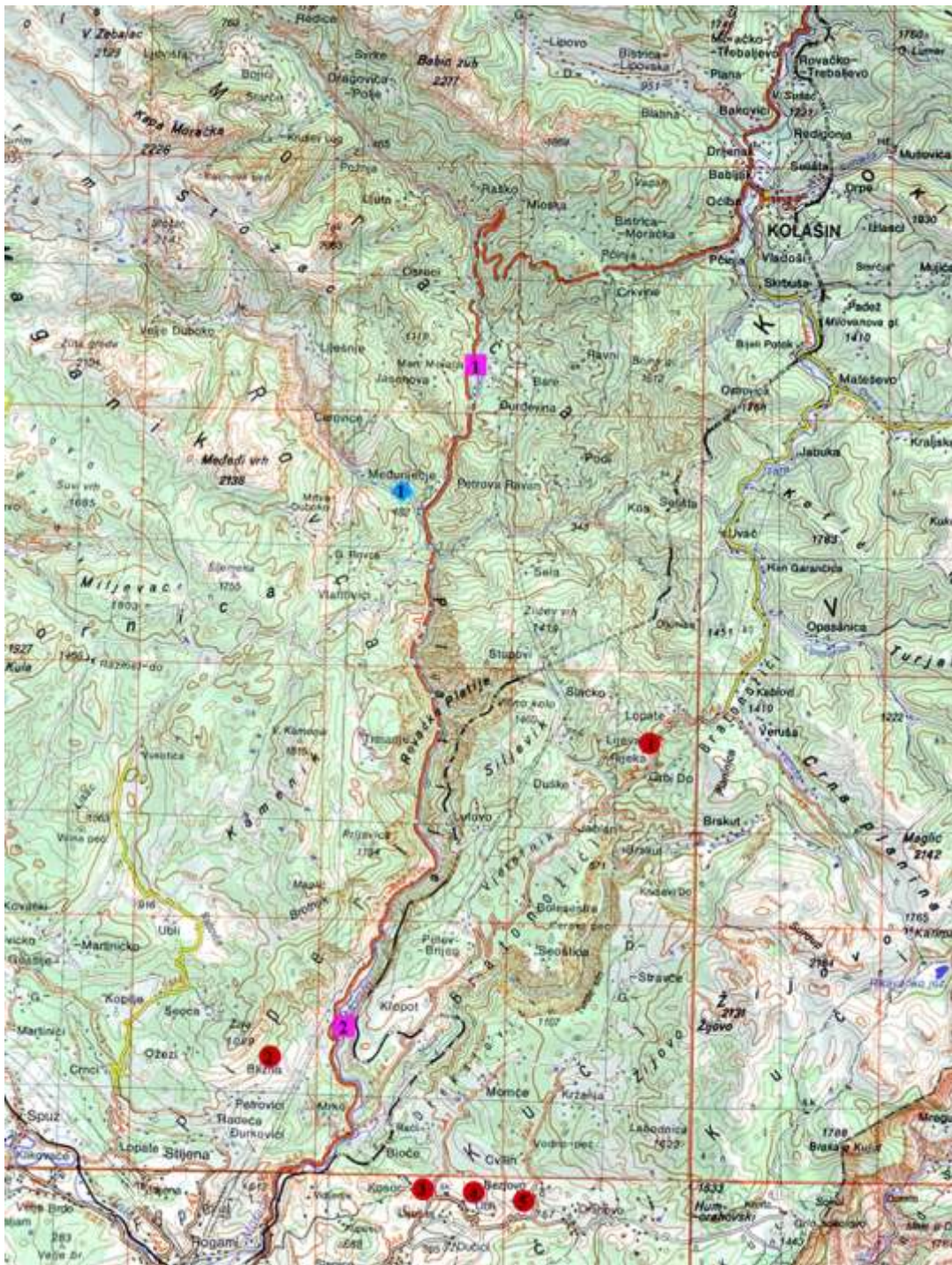
1. Potkapina Bioče – ušće Male rijeke u Moraču
2. Potkapina Vruća pećina – Bioče
3. Potkapine Brštanica, Rasadnica, Dugačka - u blizini sela i manastira Duge
4. Potkapina Ošlja
5. Potkapina Lipica
6. Potkapina Poljana

V. KARTOGRAFSKI PRIKAZ KULTURNE BAŠTINE U ZONI ZAHVATA



Legenda: ■ Manastirski kompleksi; ● Crkveni objekti; ● Stari mostovi; ● Prirodni zakloni – pećine, okapine i potkapine;

VI. KARTOGRAFSKI PRIKAZ ZAŠTIĆENE KULTURE BAŠTINE U ZONI ZAHVATA



- ▼ Zaštićeni manastiri: 1. manastir Morača; 2. manastir Duga
- λ Zaštićene crkve: 1. Uspenje Hristovo - Lijeva Rijeka; 2. Sv. Đorđe - Blizna;
3. Sv. Jovan Krstitelj - Kosor; 4. Sv. Petar Cetinjski - Bezjovo; 5. Vaznesenje Gospodnje – Ubli
- U Zaštićeni stari mostovi: 1. Danilov most na Zelenom viru, rijeka Mrtvica

VII. OSNOVNA LITERATURA

1. Pedeset godina na Prestolu Crne Gore, Podignuti i obnovljeni manastiri i crkve od god. 1860. do 1910. Cetinje 1910
2. S. Petković, Morača, Beograd 1986
3. O. Žižić - D. Srejšević, Bioče, paleolitsko nalazište, Arheološki pregled, Ljubljana 1986
4. D. Kujović, Crkveni spomenici Kolašina i okoline, Nikšić 1989
5. Ekološke aktuelnosti, Glasnik Crnogorske akademije nauka i umjetnosti 20, Titograd 1989
6. T. Pejović, Manastiri na tlu Crne Gore, Beograd 1995
7. Č. Marković – R. Vujičić, Spomenici kulture Crne Gore, Beograd 1997

VIII. REZIME

Kulturna baština koja se nalazi u zoni zahvata HE sistema na Morači obuhvata arheološke lokalitete i spomenike graditeljstva. Arheološkim lokalitetima uglavnom pripadaju prirodni zakloni – pećine, okapine i potkapine, i to kao potencijalna nalazišta, budući da su u dvije potkapine otkriveni tragovi čovjekovog prisustva u starijem i srednjem kamenom dobu.

Spomenicima graditeljstva pripadaju dva manastirska kompleksa – manastir Morača iz XIII i manastir Duga iz XVI vijeka, veći broj manjih, jednostavnih, seoskih crkava, od kojih je većina nastala u drugoj polovini XIX i početkom XX vijeka, kao i nekoliko starih, kamenih mostova. Zbog svojih izuzetnih spomeničkih karakteristika - arhitekture i živopisa, manastir Morača je zaštićen kao spomenik kulture prve kategorije, dok je manastir Duga i pet seoskih crkava, uglavnom od lokalnog značaja, zaštićeno kao spomenici kulture treće kategorije. Kao spomenik treće kategorije zaštićen je i Danilov most na rijeci Mrtvici.

Postoji realna osnova da će se izgradnjom HE sistema na Morači, izmijeniti mikroklimatski uslovi u kojima će doći do povećanja relativne vlažnosti, što se može negativno odraziti na stabilnost fresko dekoracije manastira Morače, čiji manji, ali posebno značajan dio potiče iz XIII vijeka, dok veći dio potiče iz XVI i XVII vijeka.

Radi sagledavanja mogućeg stepena opasnosti koji u izmijenjenim uslovima prijete dijelu kulturne baštine – manastirskim kompleksima i potencijalnim arheološkim lokalitetima, predložen je niz mjera i neophodnih istraživanja.

3. Hidrologija projektne oblasti

Mr Milan Bošković
Alilović

Saradnice: Nevzeta

Mirjana Popović

UTICAJ AKUMULACIONIH JEZERA NA ŽIVOTNU SREDINU

Uvod

Svijet u kojem živimo uz intenzivno povećanje životnog standarda i civilizacije uopšte, nameće nam sve veću potražnju za vodom, pri tome postavljajući sve strožije kriterijume o njenom kvalitetu. Trend te potražnje, kroz vrijeme, je u sve većem porastu a naši su zadaci da racionalno vode iskorišćavamo i sa njima gazdujemo, a da pri tom životnu sredinu ne obezvrjedimo.

Ovo je tim teže jer su varijacije vode kroz vrijeme toliko izražene, da u koliko se svakoj intervenciji ne pridje studiozno i svestrano, efekti će biti sve manji. U realizaciji tih ideja, akumulaciona jezera su značajni i često nezamenjivi faktori. Kako je ta činjenica nesporna to njihovom izgradnjom zalazimo u niz problema tehničkog, ekonomskog, ekološkog, kulturološkog i socijalno političkog karaktera. Već danas u nizu područja, prvenstveno u onim gdje se nije vodilo računa o vodnim resursima u fazi ekspanzije naselja i industrijskih objekata, nedostatak vode zadovoljavajućeg kvaliteta postaje osnovni limitirajući faktor daljeg društvenog, ekonomskog i svakog drugog razvoja.

Dakle, višenamjensko korišćenje akumulacija treba smatrati osnovnim njihovim obilježjima. Zadržavajući sve parametre iz tog skupa podjednako bitnom, a težeći za optimalnim rješenjima, danas relativno mlada naučna disciplina "Operativna istraživanja" sa svim svojim fazama dolazi do punog izražaja. Pri tome je jako važno pravilno definisati problem i metode rada, jer kada se već idealna optimizacija ne može postići, naša je intencija da suboptimizacija bude minimalna. Ako je opšte prihvatljivo da akumulacije treba graditi, na uspješnost svakog rješenja vidno utiču nivoi na kojima su uzete u analize sve pozitivne i negativne promjene, koje akumulacije čovjekovoj sredini nanose svojim postojanjem.

Sigurno je da za negativne uticaje akumulacija mi imamo bogatu kompenzaciju u pozitivnim, ali ipak treba nastojati da njih, ili u potpunosti eliminišemo, ili u što većoj mjeri smanjimo. Veliki značaj u svemu tome ima prostorno i regionalno planiranje, koje treba da prethodi planiranju vodoprivrednih sistema. Tako bi se u startu mogao bazirati budući razvoj čitavih područja i umanjiti eventualne posledice, koje izgradnja akumulacija sobom povlači.

Generalno se sve prirodne promjene uslijed uticaja akumulacionih jezera na životnu sredinu mogu svesti na:

- **Promjene u rejonu akumulacije,**
- **Promjene u nizvodnom toku**

Promjene se manifestuju u klimi, hemijsko-biološkim osobinama vode, režimu nanosa, seizmičnosti područja, korišćenju voda za energetiku, sadbijevanju vodom, navodnjavanju, odbrani od poplava, plovidbi, ribarstvu, turizmu itd., o čemu će u nastavku biti riječi.

1. Promjene u rejonu akumulacije

Ove promjene nastaju samim formiranjem akumulacije tj. potapanjem do tada korišćenih kanjonskih, poljoprivrednih i svih drugih površina, saobraćajnica, često i čitavih naselja, istorijskih spomenika kulture itd. Ovo posebno dolazi do izražaja ukoliko se izgradnja akumulacija predviđa u srednjim i donjim tokovima vodotoka, a planovima razvoja o tome nije prethodno dovoljno vodjeno računa. Pri tome se javljaju posebno socijalno psihološki osjećaji kod ljudstva, gdje sa potapanjem naselja slijedi migracija stanovništva sa preorijentacijom načina dotadašnjeg života.

Ljudstvo tradicionalno naviknuto na određeni lokalitet i djelatnost, pruža otpor tim promjenama. Ti novčani izdaci, često puta, znaju biti mnogo veći od same vrijednosti objekta, kao što je bio slučaj sa HE "Djerdap", dok su isti bili daleko manji kod HE "Mratinje". Stvaranjem akumulacija i regulacijom proticaja mijenja se i hidrološki režim vodotoka, što povlači za sobom niz prirodnih promena. One su u direktnoj vezi sa dubinom, površinom i zapreminom akumulacije, sastavom tla u istij, prirodnom regulacije protoka i režimom eksploatacije. Treba imati u vidu da se posredstvom akumulacija, bez dovodjenja voda iz drugih slivova, hidrološki bilans srednjih voda ne mijenja, dok se redukcijom velikih voda vrši njihova preraspodjela u povećanju malih, uz moguće odloženo djelovanje. Pri tom kvantili voda za biološki, vodoprivredni i garantovani minimum protoka moraju biti udovoljeni, pri čemu je garantovani minimum veći od oba prethodna.

Promjene reljefa u akumulacijama izazivaju oscilacije nivoa, koje imaju za posledicu obrušavanje i podlokavanje kosina obala na uticaj nanosa te formiranje talasa pod uticajem dejstva vjetrova. Za bolji uvid u sve promjene koje se izgradnjom akumulacija dešavaju treba se imati **"nulto stanje"** iz opažanja prije izgradnje, i njegovim upoređivanjem sa zbivanjima posle izgradnje dolazi se do prosudjivanja o nastalim promjenama. Ima se utisak da se to, u našoj praksi, nije mnogo primjenjivalo.

2. Promjene u nizvodnom toku

Zavisno od režima regulacije protoka dali se akumulacija energetski koristi za dnevno, sedmično, mjesečno, godišnje ili višegodišnje izravnjanje, različite su posledice njenog rada na nizvodni tok. Protoci nizvodno variraju od garantovanog minimuma, koji se mora obezbijediti pa do instalisanog protoka, u radu postojenja, u koliko ne rade i evakuacioni organi. Pri tom je varijacija protoka više izražena kod akumulacija za dnevno i sedmično izravnjanje, obzirom da njih prate neujednačene potrebe konzuma u tim intrvalima.

Kako akumulacije zadržavaju nanos, to je eroziona moć vode u nizvodnom toku uvećana. Najbolje rješenje, u ovakvim situacijama su akumulacije sa donjim kompenzacionim basenima, koji preleguravaju te protoke i ispuštaju ih u daljem toku ujednačenije. Promjene u područjima gdje se voda koristi, uglavnom se odnose na kvalitet i količinu vode. Pri tome dovodni organi, ukoliko se istima dovodi voda u većim količinama, mogu da izazovu povišenje nivoa podzemnih voda, uslijed izdizanja krive depresije, a time i do zabarivanja tla. Ovo se eliminiše ukoliko se isti rade sa elementima na vodonepropusnost, no tada se treba biti obazriv odzirom na pojavu negativnih pritisaka na uzgon ispod objekta.

3. Promjene u klimi (mikroklimi)

Uticaj akumulacija na klimatske prilike raste sa njihovom zapreminom i lokalnog je karaktera u odnosu na bližu njenu okolinu. Opšte se može konstatovati da akumulacije umanjuju amplitudu temperaturnih kolebanja, te povećavaju vlažnost vazduha i brzinu vjetrova.

Zbog sporijeg zagrijavanja i hladjenja vodnih masa u akumulacijama, one s proljeća i početkom ljeta rashladjuju okolinu, dok krajem leta i početkom jeseni u istima povećavaju temperaturu, što se ne može smatrati nepovoljnim. Što je površina jezera veća, veći je i uticaj isparavanja na okolinu, čime se povećava relativna vlažnost vazduha i padavine, te smanjuje broj sunčanih dana. Ljeti pri stratifikovanoj akumulaciji, temperatura vode u njoj donekle opada sa dubinom, dok se ona kasnije, negdje u jesen, ujednačava kada nastaje proces miješanja u akumulaciji.

Što se tiče temperature vode u donjoj vadi, ona s jeseni pristiže toplija nego u prirodnim uslovima, a u proljeće hladnija zbog sporijeg zagrijavanja akumulirane vode s kraja zime.

4. Režim zaleđivanja

Na stvaranje leda u akumulacijama utiču klimatske prilike, temperatura okoline, dubina vode i brzina toka. Pri istoj temperaturi, formiranje ledene kore počinje u plićacima na krajevima jezera i prenosi se dalje u unutrašnjost akumulacije s porastom dubine.

Led se u planinskim akumulacijama stvara ranije nego u prirodnim vodotocima, jer su brzine u njoj umanjene. U akumulacijama sa umjerenijom klimom važi obrnuto, jer se uslijed sporijeg rashladjivanja led počinje formirati kasnije. Pri topljenju leda, izlivanje vodotoka sa poplavama nije rijetko, pa se dejstvo akumulacionih jezera odražava povoljno, ovoga puta kao retenzionih bazena.

5. Hemijske i biološke promjene akumulirane vode

Kvalitet vode u akumulaciji zavisi od kvaliteta vode koja u nju ulazi, zapremine akumulacije, vremena zadržavanja vode u istoj, klimatskih prilika i dr. Najvažniji od navedenih je kvalitet dolazeće vode u akumulaciji, mada je evidentno da on postaje sve slabiji dužim zadržavanjem voda u istoj. Najčešća manifestacija tog pogršanja je razvoj algi i organske faune.

Pojava algi je indikator eutrofikacije akumulacije uslijed pojava biogenih faktora, što izaziva velike promjene u ekosistemu. Kada proizvodnja algi prevaziđe njihovu potrošnju u lancu ishrane, nastaje njihovo taloženje na dnu. Time nastaje razvoj anaerobnih procesa sa uspostavljanjem vodonik-sulfida, amonijaka, slobodnog ugljendioksida itd. U periodu jesen-zima kao posljedica dinamičkih procesa u akumulaciji dolazi do miješanja nastanka stratifikacije i materije ove zone dolaze u gornje slojeve, sa pogoršanjem kvaliteta vode u akumulaciji.

Strategija borbe sa algama eliminacijom biogenih elemenata zasniva se na kontroli koncentracije fosfora, jer je kontrola sastava azota znatno teža, obzirom da ga zapreminski ima u vazduhu oko 80%. Izvori biogenih elemenata su otpadne vode naselja, poloprivrednih površina, fabrika, pašnjaka i mnogo čega drugoga. Za nizvodna područja akumulacije, što se priliva bioloških hemijskih sastojaka tiče, djeluju povoljno jer oni, u glavnom, u njoj bivaju zadržavani. To može da izazove nedostatak hrane i ne djeluje povoljno na dalji razvoj flore i faune nizvodno u vodotoku.

6. Režim nanosa

Stvaranjem akumulacije mijenja se režim nanosa u vodotoku. Vučeni nanos počinje svoje taloženje već na krajevima akumulacije, uslijed smanjenih brzina, a suspendovani nanos nastavlja taloženje u akumulaciji, i biva transportovan u nizvodni tok. Tako uslijed smanjenih brzina u akumulaciji, počinje u zavisnosti od uzvodnog režima, taloženje nanosa kojim se zatrpava mrtav a često i koristan prostor u njima.

Oscilacijama nivoa voda u akumulacijama, izaziva se napredovanje vučenog nanosa prema njihovim početcima, čime se kroz vrijeme ostvaruje ravnomjerno zasipanje. Nanos je posledica erozija sa slivnih površina, podlokavanja i obrušavanja obala. Ispustne vode iz akumulacije bivaju oslobođene velikih količina nanosa, jer se isti zadržava u njima, a time bujične vode povećavaju erozionu moć. Ovdje može, djelimično da ublaži proces nanos koji će se formirati u nizvodnom toku ispod objekta. Tako sa povećanom energijom voda vrši odnošenje nizvodnih dionica, gdje vodotok u donjim djelovima ka ušću, evidentno taloži nanos a često i meandrira. Ovo posebno dolazi do izražaja ako su brzine vodotoka u koji se isti uliva (donjeg recipijenta) umanjene.

7. Seizmička aktivnost

Pokazuje se da akumulacije mogu da imaju uticaja i na promjenu seizmičke aktivnosti područja. Naime, stijenska masa pod naponom, u dubljim slojevima, koja samo treba da se pobudi nekim "mehanizmom za okidanje" pa da se izazove njen slom uz pojavu zemljotresa. Ovo se postiže u momentima kada smičući naponi u stenskoj masi, postaju veći od postojećeg otpora tom smicanju.

Za bolje praćenje efekata koje akumulacije imaju na promjene trusnosti značajno je imati "nulto stanje" prije izgradnje, te u odnosu na njega pratiti dalje promjene. Pokazalo se da putevi voda koje, po dubini, izazivaju uvećane porne pritiske znaju biti i do 10 km, gdje više sama visina vodnog stuba u akumulaciji i nije toliko bitna, jer i manje dubine mogu da izazovu iste efekte. Na brani "Grnčarevo" (Trebišnjica) kod nas su, po izgradnji brane vršena osmatranja seizmičkih pojava, i u odnosu na stanje prije izgradnje, broj potresa je bio veći, a ukupna energija emitovanja ostala ista, Međutim, to ne znači da zemljotresi od posledica izgradnje akumulacije, ne mogu biti i razorni, kakvih je primjera u svijetu bilo.

8. Snabdijevanje vodom

Svakog dana potreba za vodom što boljeg kvaliteta je sve veća, gdje akumulaciona jezera igraju izuzetno važnu ulogu. Snabdijevnje pijaćom i tehnološkom vodom naselja i industrije je ekonomično a ponekad i jedino moguće zahvaljujući akumulacionim jezerima. Na kvalitet zahvaćene vode akumulacije djeluju povoljno, jer voda boraveći u njima donekle se i prečišćava poput filtriranja, gdje organske i suspendovane primese padaju i talože se na dno.

Akumulacije omogućavaju da se transport vode do potrošača sprovodi gravitaciono, što znatno umanjuje koštanje čitavog sistema. Uz to u višenamjenskim akumulacijama, troškovi se raspodjeljuju na više korisnika što sistem čini jeftinijim. Akumulacijama se omogućava zahvatanje voda ujednačenog kvaliteta kroz vrijeme, što je posledica sporijih promjena u njenom sastavu.

Potrebe industrije za vodom su obično nešto veće, pa su akumulacije dobra rješenja za udovoljenje tim zahtjevima, kako sa aspekta kvaliteta tako i sa aspekta sigurnosti

snabdijevanja i cijene koštanja. Uz to razvoj industrijskih zona u blizini akumulacija pogoduje i sa stanovišta energetske potencijala, pored najveće koristi razvoja područja, upošljava se i lokalno stanovništvo.

9. Navodnjavanje

Postoji previše neplodnog tla koje bi se dovodjenjem vode mogao uspješno rekultivisati, uz povećanje agrotehničkih mjera. Nekada su akumulaciona jezera jedino rješenje, jer zahvatanje potrebnih količina vode iz prirodnih vodotoka nije moguće a zahvatanje iz podzemlja bilo bi previše skupo. Time se stvaraju uslovi za dalji razvoj poljoprivrede, stočarstva i ratarstva, na čemu obično može da počiva dalji razvoj čitavog područja.

No, pored toga, akumulacije mogu da imaju i negativnih uticaja na ovu oblast. U priobalnom pojasu povećava se nivo podzemnih voda, čime se stvaraju uslovi za zabarivanje, što pogoduje razvoju insekticida a sa njima i raznih vrsta oboljijevanja stanovništva. Samo potapanje može zahvatiti i obradivo tlo te prouzrokovati zauzimanje obradivih poljoprivrednih površina, stanovništva sa potopljenih područja.

Pošto površinsko navodnjavanje traži ravne površine bez kontrapadova u pravcu nalivne stuje, to je najčešće za ovaj vid navodnjavanja potrebno ravnanje tla, a ukoliko je to iz bilo kojih razloga nemoguće ili preskupo, ide se na vještačko orošavanje.

10. Odbrana od poplava

Odbrana od poplava ugroženih područja predstavlja važne i delikatne zadatke. Štete od poplava su toliko aktuelne da su svi dalji komentari posve izlišni. Danas se živi sa poplavama a borbe sa njima su svakodnevnice i veoma različite, od pasivnih pa do aktivnih. Praktično, bez ostavljanja retanzionih prostora u akumulacijama one se i ne mogu valjano provesti. Klasični postupci odbrane od poplava, izgradnjom nasipa, se najčešće i ne mogu smatrati konačnim rješenjima. Nijesu rijetki slučajevi kada bi voda probijala nasipe i tada pričinjavala ogromne štete.

Gradnjom akumulacija udio odbrane od poplava se aktuelizira i često izdiže na nivo primarne djelatnosti. Tada se omogućava da velike neiskorišćene površine, koje se do tada nijesu mogle davati prinose, privedu namjeni, makar i za jednu sjetvu, što opet nije za potcenjivanje. Korist akumulacija u nekim slučajevima se ogleda u retardirajućem dejstvu talasa, za slučajeve kada isti u potpunosti ne mogu biti smješteni u aktivnom akumulacionom prostoru.

Korišćenjem višenamjenskih akumulacija i za odbranu od poplava, dobijaju se najekonomičnija rješenja, pošto u njihovom ostvarenju učestvuju i ostali korisnici, direktni pa i indirektni, pa su troškovi na svakog korisnika sumarno manji. **Uočljivo je da je kod svih jednonamjenskih pa i višenamjenskih akumulacionih jezera, hidroenergetika biva vodeća razvojna grana te se stoga posebno i ne aktuelizira.**

11. Plovidba

Problemu koji prate plovidbu na plovnim putevima su prekidi u transportu ili otežano njegovo funkcionisanje, zimi zbog leda ljeti zbog manjka vode. Gradnjom akumulacija oba se problema veoma uspješno prevazilaze.

Zimi, zaledjivanje akumulacija je sporije nego prirodnih vodotoka, zbog povećane dubine a izmjenama nivoa utiče se na povećanje vodostaja u sušnim periodima. Na plovidbu takodje pozitivno djeluju male brzine kretanja vode u akumulacijama, te lakše obezbjedjivanje potrebnog gaza plovidbe zbog većih dubina. Primjer akumulacije koja se kod nas uspješno koristi, izmedju ostalog i za plovidbu, je "Djerdap" na Dunavu.

12. Razvoj ribarstva

Izgradnjom akumulacija mijenja se prirodni režim razmnožavanja i života riba. Akumulacije presijecaju plovne puteve ribama do mrestilišta, što praktično mijenja uslove njihovog kretanja u uzvodnom i nizvodnom dijelu. Ovaj se problem prevazilazi izgradnjom ribljih staza u tijelu brane. Oscilacije nivoa u akumulacijama sve ribe ne podnose podjednako, često su prinudjene da napuštaju svoja staništa, pri čemu mnoge i stradaju.

Bitan element za uzgoj kvalitetnih vrsta riba je količina rastvorenog kiseonika u vodi. U akumulaciji se praktično formiraju dvije zone - gornja aerobna i donja anerobna, gdje se osjeća veliki nedostatak rastvorenog kiseonika. Uticaj anerobne sredine na razvoj riba je očito nepovoljan, a i ribe koje u njoj žive, ostaju znatno slabijeg kvaliteta.

U prvo vrijeme formiranja akumulacija kada je biljne hrane i organskih sastojaka sa potopljenje površine u izobilju, stvaraju se povoljni uslovi za razvoj riba. Međutim, vremenom se te rezerve iscrpljuju i hrane je sve manje. Problem se prevazilazi prihranjivanjem i poribljavanjem akumulacija.

13. Razvoj turizma i sportova na vodama

Akumulacije svojom formom i poslasticama koje u prostoru izazivaju, stvaraju dobre uslove za razvoj turizma i sporta na vodama u jedriličarstvu i organizovanju kajaka. U priobalju akumulacija stvaraju se mogućnosti za podizanje turističkih i ugostiteljskih objekata uz dobre okolnosti za razvoj lova i ribolova, kupanja i ostalih sportskih aktivnosti. Zamislite gosta koji sa terase svog odmarališta sam peca ribu, te potom istu sam spremi na roštilj. Problemi pristupnih puteva se ne postavljaju, obzirom da su riješeni neophodnim pristupom akumulacionom jezeru.

Važno: Brane i akumulaciona jezera imaju posebnu važnost u sistemima opšte narodne odbrane, to su vitalni objekti koji zavredjuju poseban tretman, stoga se njihovi evakuacioni organi dimnzionišu na rijetke pojave velikih voda, prosječno jednom u 10.000 godina, pri čemu sva moguća iznanedjenja moraju biti isključena. Kako se na Morači moraju izgraditi sve četiri stepenice, što se bezbjednosti tiče, jedan od autoriteta Aleksandar Božović, ekspert OUN za visoke brane je jednom prilikom rekao, *veća je vjerovatnoća da svi izginemo u saobraćajnim nesrećama nego da nam se dese rušenja brana*, ukoliko su svi ostali potrebni uslovi obezbjedjeni.

Z A K L J U Č C I

Sve ispred navedeno upućuje na činjenicu da akumulaciona jezera, kao bitne faktore u rješavanju hidrotehničkih i ostalih društveni problema treba graditi uz prethodno studiozno razradjen uvid u sve ono što ona svojim postojanjem nude i kakve sve efekte izazivaju. Njihovi uticaji po nekim elementima mogu biti i negativni, što nikako ne umanjuje valjanost istih, u mjeri da im se buduća izgradnja osporava.

I Z V J E Š T A J

14. Izbor reprezentativnih hidroloških stanica za analizu

U analizu su uvrštene hidrološke stanice na Srednjoj Morači "Pernica i Zlatica" na Zeti u Danilovgradu, Morači u Podgorici, te po jedna na Skadarskom jezeru i Bojani. Hidrometeorološki zavod Crne Gore, ne raspolaže nikakvim zvaničnim podacima sa Bojane, koji bi trebalo da se registruju na albanskoj strani, imajući u vidu prevashodno hidrološke stanice "Dajči i Skadar" na Bojani te "Bahčelek" na Drimu.

Za "nulto stanje" uzeće se u obzir stanje postojećih Hidroloških obrada, bez dodatnih analiza za potrebe ovog rada. Pouzdanost valjanosti postojećih hidroloških podataka redosledno bi bila; Morača "Podgorica", Morača "Pernica", iako nedovoljnog niza Morača "Zlatica", Skadarsko jezero "Plavnica", Bojana "Fraskanjel" i na kraju Zeta "Danilovgrad".

Dužine raspoloživog fonda podataka su, takodje, promenljive počev od Morače u Podgorci sa 57 godišnjaka osmatranja i mjerenja (1948-2004), pa do Morače na Zlatici sa 20 godišnjaka (1983-2002). Za Moraču u Podgorici konstruisane su dvije relativno pouzdane krive proticaja, za Moraču-Pernica pet, za Moraču-Zlatica jedna, za Zetu-Danilovgrad jedna, kakva takva, sa izuzetno malim brojem izvršenih hidrometrijskih mjerenja, i nepovoljnim hidrometrijskim profilom, jednostavno, povoljniji nije bilo moguće iznaći u reonu Danilovgrada. Za hidrološke stanice "Plavnica" na Skadarskom jezeru i "Fraskanjel" na Bojani registuju se samo vodostaji te su isti i priloženi, za bolje razumijevanje ovog puta u apsolutnim kotama. Broj izvršenih hidrometrijskih mjerenja brzina tečenja je, takodje, heterogen od preko 300 na Morači u Podgorici pa do oko 60 na Zeti u Danilovgradu. Treba napomenuti da su sve hidrološke stanice na Morači snabdijevene žičarama za premoštenje, korisnim pomagalicama, prilikom vršenja, nimalo lakih, hidrometrijskih mjerenja brzina tečenja vodotoka u neregulisanim prirodnim koritima.

15. Priložene vrste obrada

Za svaku hidrološku stanicu, koja je ušla u izbor za ovaj rad, priložene su po dvije izvedene statističke obrade iz koncepta ostalih hidroloških obrada, postojeće banke hidroloških podataka, Hidrološkog sektora Hidrometeorološkog zavoda Crne Gore. One, strogo, i ne iziskuju, nekakav pseban komentar, ali za manje upućene ipak će mo ga, sažeto, priložiti.

Kako je već navedeno, iz osnovnog fonda banke postojećih hidroloških podataka, izdvojene su mjesečne i godišnje serije podataka protoka (vodostaja), za svih šest hidroloških stanica koje su predmet ove analize, u cilju definisanja nazivomo hidrološkog "nultog stanaja" životne sredine Morače, Skadarskog jezera i Bojane, prije izgradnje četiri stepenice brana HE na Morači; "Andrijevo, Raslovići, Milunovići i Zlatica". U kontekstu istih izdvojeni su karakteristični kvantili ekstrema minimuma i maksimuma navodeći; minimalne jednodnevne proticaje bitne za havarijska dnevna onečišćenja, minimalne proticaje za

vezanih (uzastopnih) 10, 20 i 30 dana sa minimalnim proticajima, medju kojima su minimalni 30-to dnevni, bitni za definiciju biološkog minimuma. U nastavku su priloženi minimalni mjesečni proticaji bitni za najrazličitije vrste hidroloških obrada, te srednji godišnji protoci najvažniji parametri vodnosti aktuelnih profila vodotoka kao i maksimalni trenutni vršni proticaji, odlučujuće važni za sve vrste odbrana od voda, njihovog štetnog dejstva u sistemu bilo pasivnih ili aktivnih mjera zaštite.

Raspolažući dnevnim podacima protoka (vodostaja) analiziranih hidroloških stanica, izdvojene su mjesečne i godišnje serije sa osnovnim statističkim parametrima; srednjim višegodišnjim vrijednostima, koeficijentima varijacija i koeficijentima asimetrija predmetnih hidroloških serija. Znajući da se sva hidrološka tumačenja (zaključivanja) povinuju asimetričnim funkcijama respodjela iz kompleksa neke od oblika "Gama" funkcija, valjalo je dati i te osnovne statističke parametre. Kako su srednje višegodišnje vrijednosti kvantila hidroloških serija i najvažnije, to će mo se, u najkraćem, na njih i osvrnuti.

Najuzvodniji ulazni profil "Pernica" na Morači za veliku čeonu akumulaciju "Andrijevo" od vitalne je važnosti i u prosjeku za period od 49 godina (1956-2004) je dao 29,5 m³/sec. višegodišnjeg protoka. Uz prosječne padavine od 2439 mm godišnje i površinu sliva od 441 km², uz prosječni relativno visok koeficijent oticanja od 0,929 efektivne padavine od 2266 mm i sumarne, relativno male gubitke od samo 173 mm prosječno godišnje. Prilogom 1. dati su srednje mjesečni proticaji sa statističkim parametrima a prilogom 2. karakteristični protoci minimuma i maksimuma, prema već opisanom postupku.

Izlazni profil Morače iz sistema akumulacija je Zlatica. Iako raspolaže relativno kratkim nizom sopstvenih podataka od samo 20 godina (1983-2002), relativno je dobro hidrološki kontrolisan, a prosjek perioda pripada generalno sušnom. Srednja višegodišnja vrijednost srednjeg protoka od 59 m³/sec. se relativno dobro uklapa dodeljujući Zeti na sastavcima sa Moračom 100 m³/sec. bilansno odbijajući vode Zlatice od voda Morače u Podgorici. Prosječne višegodišnje padavine na sliv su 2335 mm, i površinu sliva od 985 km², prosječni koeficijent oticanja 0.886 i efektivne padavine od 2069 mm i sumarne gubitke od samo 266 mm, su isto umanjani. Prilogom 3. navedene su serije srednje mjesečnih proticaja a prilogom 4. karakteristični protoci. Pri analizi malih voda mora se uzeti u obzir činjenica, da Morača na potezu Milunovići - Zlatica presušuje, što znatno otežava statističku obradu malih voda po klasičnoj teoriji ekstrema.

Najpouzdaniji hidrološki profil na Morači je u Podgorici. Višegodišnji prosjek proticaja u ovom profilu je 159 m³/sec. Prosječne padavine na sliv 2348 mm, koeficijent oticanja srednjih voda 0,857 i efektivne padavine od 2012 mm, površina sliva 2628 km² i ukupni gubici od samo 336 mm. Raspoloživi period sa mjerenjima je 57 godina (1948-2004), sa relativno mnogo izvršenih hidrometrijskih mjerenja i više od 300. Prilogom 5. data je serija srednje mjesečnih proticaja a prilogom 6. karakteristični protoci.

Već smo rekli, za profil na Zeti u Danilovgradu da je najmanje pouzdan, počev od same lokacije sa nizvodne strane mosta preko Zete na putu za Pažiče, nestabilnog korita koje se erodira, pa do tečenja pod pritiskom kada se čitavi mostovski profil ispuni velikim vodama a iste plave okolni teren, po tragovima velikih voda do blizu benzinske pumpe u Pažiče. Kriva protoka je pokrivena malim brojem hidrometrijskih mjerenja, brzine voda Zete su relativno male a dubine voda u profilu velike. Raspoloživi period sa podacima proticaja je 56 godina (1948-2003) a višegodišnji protok srednje vode 77,6 m³/sec. Prosječne padavine na sliv su 2387 mm, uz koeficijent oticaja od 0,819 i efektivne padavine od 1955 mm sa sumarnim gubicima od 432 mm, na slivnoj površini od 1216 km². Prilog 7. ilustruje seriju srednje mjesečnih proticaja a prilog 8. karakteristične proticaje.

Za hidrološku stanicu „Plavnica“ na Skadarskom jezeru priložena je serija srednje mjesečnih vodostaja u apsolutnim kotama, statistički parametri su prikazani po automatizmu, prilog 9. dok je serija hronološki karakterističnih kota data prilogom 10. Ova stanica registruje vodostaje centralnog dijela Jezera, koji su nešto niži od zalivnog dijela gdje su registrovana i neka sporija tečenja, obzirom na niz izvora pa i sibaustričkih vrela (estavela) koja se javljaju po obodu Skadarskog jezera.

Slično prethodnom, prilogom 11. data je serija srednje mjesečnih vodostaja Bojane, u apsolutnim kotama u profilu „Fraskanjel“, najuzvodnijem hidrološkom profilu na Bojani, kojeg kontrolirše HMZ CG. Serija apsolutnih kota karakterističnih malih i velikih nivoa Jezera, data je prilogom 12. Treba reći da su se vršenja hidrometrijskih mjernja brzina tečenja Bojane vršila izuzetno rijetko. Poslednji put bila su organizovana sada još relativno daleke 1977 god. pri malim vodama.

16. Kratak osvrt na koincidenciju registrovanih ekstrema

Da je kompleks Morače, Skadarskog jezera, Drima i Bojane hidrografski i hidrotehnički izuzetno složen sistem, u to apsolutno ne treba sumnjati. Sama pomisao da se on formira sa teritorije Crne Gore, Kosova, Makedonije, Grčke i Albanije sa slivnom površinom većom od 20.000 km² sam po sebi dovoljno govori. Procesi koji se u njemu odvijaju adekvatnije bi se mogli dešivrovati samo na hidrauličkom modelu, ukoliko bi se problem sličnosti razmjere mogao uklopiti u opšti koncept. Na Drimu u Makedoniji i Albaniji su se desile mnoge promjene, na njemu je već četiri akumulacije, na pomolu je i peta (Skavica) u Albaniji i taj sistem postaje upravljiv. Zapremina akumulirane vode je velika, od koje samo u akumulaciji „Fierza“ nešto oko 3×10^9 m³.

Godina 1979. je bila najvodnija godina na Morači poslije II Svjetskog rata, na njoj su sredinom novembra tada registrovani i apsolutni maksimumi velikih voda. Srednje godišnje apsolutne kote nivoa vode Jezera su bile veće samo još 1969. god. dok je apsolutni maksimum kote nivoa Jezera bio januara 1963. godine. Inače, Jezero je bilo na visočijim kotama od tadašnjih samo 1963. dok je 1970 i 1971. samo bilo dostiglo taj nivo. Prema podacima našega Zavoda najveća apsolutna kota Bojane te godine nije zabilježila neki poseban ekstrem jer je ista bila prevaziđena 1966, 1970, 1971, 1973, 1974, 1976, 1979, 1986 i 1996 godine, što će reći u još devet godina. Apsolutni maksimum kote velike vode Bojane je registrovan 1986 godine, dok je Morača tada imala ekstrem od 1671 m³/sec. i isti je bio nadmašen u ukupnom periodu od 57 godina još u njih 10.

Sve u svemu da se zapaziti da su velike vode Morače, Skadarskog jezera i Bojane slabo koincidirale, vjerovatno zbog velikog uticaja HE na Drimu, te nemogućnosti korita Bojane da ih sve propusti nizvodno prema Moru, već su tada registrovana povratna tečenja (kontratečenja) koritom Bojane u Skadarsko jezero, i izazivale njegove uvećane nivoe.

Što se tiče malih voda okolnosti su nešto povoljnije jer je Morača bila najmanja decembra 1953 i januara 1954. kada je Jezero bilo dosta nisko, dok podataka za Bojanu tada nijesmo imali. Treba imati u vidu da tada nije bilo ni Perućice kao ni HE na Drimu, pa su dominirali prirodni uslovi bez uticaja HE koje će doći nešto kasnije. Inače, Jezero je bilo i na nižim kotama od tadašnjih 1950, 1952, 1985, 1990 i 1993 godine, ali te razlike nijesu bile toliko izražene. Uticaj čeone akumulacije "Andrijevo" na režim malih voda je odlučujuće važan u postizanju garantovanih minimuma nizvodno na Morači, a okvirna sagledavanja u hidroenergetskoj iskorišćenosti voda govore da bi oni mogli biti veći od sadašnjih u

prirodnom, i neporemećenom stanju i do tri puta. Situacioni prikaz analiziranih hidroloških stanica, te budućih HE objekata koji se planiraju dati su prilogom 13. (Sliv Morače sa Zetom do Podgorice) i prilogom 14. (Pregledna karta Morače, Skadarskog jezera i Bojane) sa prikazanim hidrološkim stanicama na našoj i albanskoj strani.

17 . Uticaj transformacije talasa velikih voda na prelivima brana

Pošto akumulacijom „Andrijevo“ nije predviđena aktivna zaštita od poplava, držanjem praznih prostora za prihvatanje poplavnih talasa, to će biti analizirana transformacija poplavnih talasa kada oni nailaze na akumulaciju punu do kote krune preлива, a nema isticanja kroz temeljni ispušt i turbine. Nije nam, u ovoj fazi, poznata predispozicija prelivnih organa, to ćemo biti u mogućnosti da samo damo uopšteni koncept transformacije poplavnih talasa preko pune akumulacije do mkote preлива. Od brojnih funkcija koje akumulacija „Andrijevo“ treba da izvrši, kao čeona akumulacija, u sistemu potpune izgradjenosti svih objekata na Morači navedimo najbitnije:

- Da formira koncentraciju pada za hidroenergetsko korišćenje voda Morače kao vodeće vodoprivredne grane medju svim direktnim i indirektnim korisnicima,
- da izvrši dinamičku preraspodjelu voda u akumulaciji u skladu sa nekom od upravljačkih funkcija,
- da izvrši regulaciju protoka za čitavu nizvodnu hidroenergetsku kaskadu protočnih postrojenja, koja ne bi mogla da racionalno funkcionišu bez velike čeone akumulacije,
- da povećanjem malih voda i garantovanog minimuma nizvodno omogući, uz odgovarajuće stepene a, prihvatanje svih otpadnih voda industrije i naselja,
- da reteziranjem poplavnih talasa i njihovom transformacijom kroz akumulaciju, u mnogome umanja poplave nizvodnih područja.

Želja nam je bila da, uopšteno, pokažemo transformaciju poplavnih talasa kroz akumulaciju, pod apriori pretpostavkom da su svi ostali uslovi ispunjeni i ustave na prelivu sasvim otvorene. Odgovarajuće predpražnjenje podrazumijeva organizovanu službu prognoza za najavu povodanja. Recimo, po teoriji rizika se tvrdi da bi se 500-godišnji poplavni talas moga pojaviti sa vjerovatnoćom 10% u 50-to godišnjem periodu eksploatacije.

Ako sa W označimo zapreminu akumulacije, sa Q ulazni vršni protok u akumulaciju, sa q izlazni protok iz akumulacije, onda će prema jednačini kontinuiteta biti:



$$Q - q = \frac{dv}{dt}$$

Ako se ulazni i izlazni protoci posmatraju u diskretnim vremenskim intervalima Δt , prethodni izraz možemo predstaviti u diferencnoj formi.

$$Q - q = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

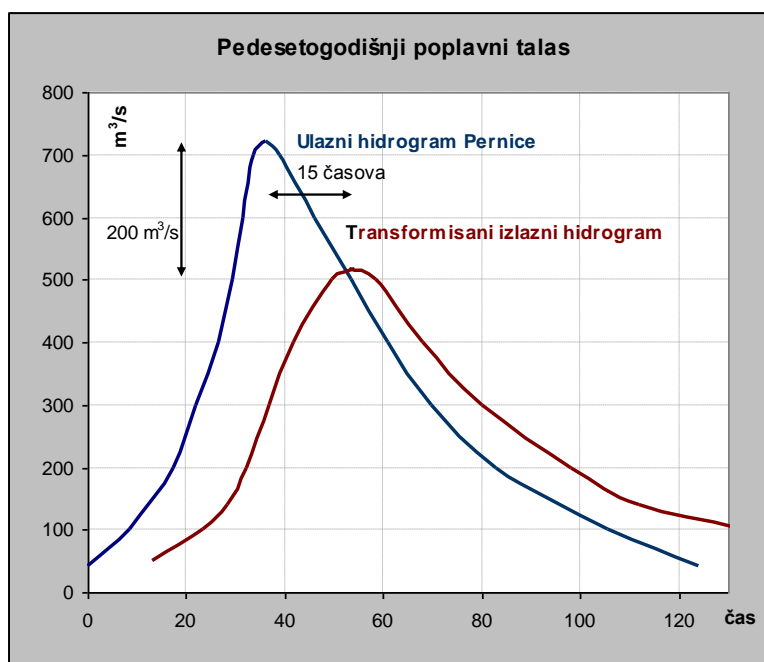
gdje su Q i q prosječni protoci vode u intervalu $\Delta t = t_j - t_{j-1}$ a Δv promjena zapremine retezije u istom intervalu. Odnosno,

$$\frac{1}{2}(Q_j + Q_{j-1}) - \frac{1}{2}(q_j + q_{j-1}) = \frac{(v_j - v_{j-1})}{\Delta t} \quad \text{ili,}$$

$$\frac{q_j + 2v_j}{\Delta t} = Q_j + Q_{j-1} - q_{j-1} + \frac{2v_{j-1}}{\Delta t}$$

Lijeva strana posljednjeg izraza, obilježimo je sa $F(q)$ sračunava se prethodno i niz vrijednosti za istu može biti predstavljen grafički ili tabelarno. Zatim se jednim iterativnim postupkom, za izračunate članove na desnoj strani jednačine interpolacijom ili očitavanjem sa $F(q)$ dobija q što predstavlja diskretizovanu vrijednost transformisanog hidrograma za taj interval. Postupak se ponavlja za sve diferencne intervale po ordinati za interpolovane vrijednosti sa grafika $F(q)$, za kapacitet preliva u funkciji prelivnog mlaza.

Orijentacione vrijednosti za pedesetogodišnji hidrogram velike vode na ulaznom profilu "Pernica" prikazane su niže na skici, gdje se uočava da je ulazni hidrogram redukovan za oko $200 \text{ m}^3/\text{s}$, i što je posebno važno isti je odložen za oko 15 časova. Napominjemo da je proračun okviran, obzirom kako smo već naveli, ne raspolažemo potpunom geometrijom evakuacionih organa.



18. Ukratko o bilansu površinskih voda Crne Gore

Poznato je da vode sa teritorije Crne Gore, generalno, otiču u dva sliva – jadranski i crnomorski. Ukupna površina crnomorskog sliva iznosi 7.545 km^2 ili 54.6% teritorije Crne Gore i sa njega tragom Zapadne Morave otiče rijeka Ibar, dok Drinom otiču rijeke Piva, Tara, Ćehotina i Lim. Površina kontinentalnog dijela jadranskog sliva Crne Gore iznosi 6.267 km^2 ili 45.4% teritorije, bez pripadne površine Jadranskog mora. U njemu su najveći vodotoci Zeta i Morača, odnosno Morača poslije njihovih sastavaka u Podgorici, te Bojana kao međudržavni

vodotok. Površina teritorije Crne Gore decenijama je slovila kao 13.812 km², međutim sada sa pripadajućim djelom površine Jadranskog mora od 2.540 km², ona iznosi 16.352 km², ovaj se podatak po prvi put pojavljuje u našoj stručnoj javnosti.

Pored Bojane sa teritorije Crne Gore se u Jadransko more direktno ulivaju još i Sutorina, Drenovštica, Lukavac, Građevica, Bečićka i Reževića rijeka, Željeznica, Rikavac, Bratica, Brdela, te Međureč i Vladimirska rijeka kao pritoke Bojane. Mnogi ne znaju da je Bojana po količini vode četvrti vodotok među najvećim rijekama u bivšoj Jugoslaviji, odmah poslije Dunava, Save i Tise, a prije Drave, Drine i Neretve. Po vodnosti samo je deset rijeka bogatijih vodom, iz konteksta bivše Jugoslavije, od Morače na ušću u Skadarsko jezero. Morača je veća od Vardara, Mure i Bosne, a nešto manja od Velike Morave, Une i Kupe. Inače, među 25 najvećih jugoslovenskih rijeka su još Zeta, Tara, Lim i Piva iz Crne Gore.

U tabeli su prokazani osnovni kvantitativne parametre za najveće i najpoznatije rijeke Crne Gore, među kojima ima i takvih koje ne pripadaju nekim posebnim rijetkostima, kao što su Čehotina i Ibar.

Osnovni kvantitativni parametri

Vodotok	Profil	Pov. Sliva	Duž. toka	Sr. protok	Specif. modul oticaja		Sr. god. pad. u sl.
					gor. tok	donji tok	
		(km ²)	(km)	(m ³ /s)	$\frac{l \cdot s^{-1}}{1 \cdot km^{-2}}$	$\frac{l \cdot s^{-1} \cdot km^{-1}}{2}$	(mm)
Zeta	ušće	1597	85	100	65.8	62.6	2376
Morača	ušće	3270	102	202	70.9	61.8	2232
Piva	ušće	1784	94	75.0	53.7	42.0	1837
Tara	ušće	2040	147	77.5	56.3	38.0	1628
Čehot.	Gradac	810	77	12.5	20.5	15.4	930
Lim	Dobrak.	2805	123	71.0	52.3	25.3	1235
Ibar	Bać	405	34	6.0	25.5	14.8	982

Sve rijeke u Crnoj Gori imaju izrazito razvijenu hidrografiju, pogotovo u njihovim gornjim tokovima. Gledano po slivovima, hidrografski je najrazvijeniji sliv Lima a najmanje razvijen sliv Čehotine. Kako je veliki dio teritorije Crne Gore pod karstom, (pogotovo primorski i centalni region) to u njoj postoji mnogo raznih hidrografskih objekata vezanih kako za površinske, tako i za podzemne vode .

Skadarsko jezero je po prostranstvu najveće na Balkanu, dok je po zapremnini ujezerene vode od njega veće samo Ohridsko. Poznata su brojna planinska jezera Crne gore, treba pomenuti jezera Durmitora, Prokletija, Visitora, Volujaka, Sinjajevine, Lukavice itd. Među planinskim jezerima Crne Gore najveće je Plavsko iz kojeg ističe Lim, potom Crno, te Volujačko, pa Biogradsko jezero itd. Po genezi su sava ova planinska jezera glečerska, i što je posebno važno sa ekološkog stanovišta, većina ih je i protočna.

Mnoštvo hidrografskih objekata su posljedice geološkog sklopa područja, hemijskog sastava stijena i velikih količina padavina koje bivaju izručene u ovom regionu, na

sučeljavanju dweju klima; blaže mediteranske u primorskom pojasu i oštrije kontinentalne dublje u unutrašnjosti.

Tako, recimo, predio Cetinja pa sjeverozapadno prema Crkvicama su lokaliteti sa ponajvećim padavinama u Evropi, Cetinje sa prosječnom godišnjom sumom padavina od 3.230 mm a Crkvice oko 4.600 mm.

Velike padavine 2.500 do 3.000 mm godišnje su zastupljene u gornjim tokovima Zete, Morače, Pive, Tare pa i Lima, dok su prosječne padavine na slivove od 1.200 mm za Lim pa do 2.400 mm za Zetu i Moraču. Podsjetimo da su godišnje sume padavina za mnoga područja u Povardarju, Pomoravlju, Šumadiji i Vojvodini svega 650 do 750 mm, toliko je za samo 5 dana palo u Cetinju u vrijeme poznate njegove poplave, februara 1986 godine.

Slivovi najmanje bogati vodom u Crnoj Gori su slivovi Čehotine i Ibra, sa prosječnim godišnjim padavinama na slivove 900 do 1000 mm, a time i nižim specifičnim modulima oticaja koji su, ipak, oko jugoslovenskog prosjeka, pa i kao takvi nijesu za potcjenjivanje.

Ovako visoke koncentracije padavina, posebno u visočijim izvorišnim djelovima slivova imaju i izrazitu neravnomjernost i tu nastaju nedaće sa još neravnomjernijim tečenjima u svim slivovima pomenutih rijeka. Neravnomjernost proticaja je karakteristika i ravničarskih rijeka sa daleko manjim padovima od rijeka u Crnoj Gori, pa je posve jasno, obzirom na konfigurativni sklop, da ona mora biti više izražena u našim uslovima.

19. Globalni bilans voda za sve crnogorske rijeke

Za jadranski sliv

▪ Morača, ušće u Jezero	202 m ³ /s
▪ Rijeka Crnojevića, ušće u Jezero	6 m ³ /s
▪ Orahovštica, ušće u Jezero	3 m ³ /s
▪ Padavine direktno na Skadarsko jezero	20 m ³ /s
▪ Neposredne pritoke Jezera (Crmnica, Seljanštica, Šegrtnica, Bazagurska Matica, Plavnica, Gostiljska rijeka, Pjavnik, Velika i Mala Mrka, Zbelj i Rujela) ukupno	10 m ³ /s
▪ <u>Neposredan dotok u Jezero na albanskoj strani</u>	<u>15 m³/s</u>
Jadranski sliv bez Bojane	256 m³/s
▪ Bojana, istek iz Skadarskog jezera	304 m ³ /s
▪ <u>Drim, profil "Bahčelek"</u>	<u>306 m³/s</u>
Bojana, profil "Dajči"	610 m³/s
▪ Bojana, profil "Dajči"	610 m ³ /s
▪ Neposredne pritoke Jadranskog mora pomenute u prethodnom poglavlju	25 m ³ /s
▪ <u>Profil "Verige", Bokokotorski zaliv</u>	<u>35 m³/s</u>
Ukupno jadranski sliv sa Bojanom	670 m³/s

Za crnomorski sliv:

▪ Piva, sastavci	75 m ³ /s
▪ Tara, sastavci	77.5 m ³ /s
▪ Čehotina, Gradac	12.5 m ³ /s
▪ Lim, Dobrakovo	71 m ³ /s
▪ Ibar, Bać	6 m ³ /s
Ukupno crnomorski sliv	242 m³/s

U prethodnom prikazu samo podaci za Moraču, Rijeku Crnojevića, Orahovšticu i padavine direktno na Jezero su proizvod višegodišnjih mjerenja za jadranski sliv, te Pivu, Taru, Čehotinu, Lim i Ibar za crnomorski. Sve ostalo su samo procjene ili podaci iz drugih istraživačkih kuća (Energoprojekt), ili izvadci iz ostalih njihovih obrada.

Razliku protoka Bojane na isteku iz Skadarskog jezera i ukupnog dotoka u Jezero $304 - 256 = 48 \text{ (m}^3/\text{s)}$, treba smatrati doprinosom brojnih vrulja, ili narodski rečeno "oka", ili izvora po obodu i dnu Skadarskog jezera. Njih na našoj strani ima više; među njima možemo navesti: Raduš oko, Karuč, Volač, Djurovo oko, Sinjac, Krakala, Boljesestra itd. Ako polovina voda Bojane od $305 \text{ m}^3/\text{s}$ pripada Crnoj Gori, to bi sa neposrednim slivom rijeka Jadranskog mora i dotokom u profilu "Verige" imali $305 + 25 + 35 = 365 \text{ (m}^3/\text{s)}$ sumarnog oticaja u jadranskom slivu, što sa $242 \text{ m}^3/\text{s}$ u crnomorskom, iznosi $607 \text{ m}^3/\text{s}$ zbirno za Crnu Goru. Ukupan godišnji zapremninski oticaj iznosi $607 \times 31,54 \times 10^6 = 19,14 \times 10^9 \text{ (m}^3)$, odnosno $19,14 \text{ km}^3$ vode.

Od $670 \text{ m}^3/\text{s}$, kao ukupan oticaj iz jadranskog sliva sa Bojanom, globalno možemo rezimirati da su tranzitne vode, vode Drima $306 \text{ (m}^3/\text{s)}$, i neposredan dotok u Jezero sa albanske teritorije $15 \text{ (m}^3/\text{s)}$, sveukupno $321 \text{ (m}^3/\text{s)}$. Od toga $161 \text{ (m}^3/\text{s)}$ je pod suverenitetom Albanije, te prostaje $607 - (160+10) = 437 \text{ (m}^3/\text{s)}$ kao ukupne domicilne vode Crne Gore ili $13,78 \text{ km}^3$ zapremninski godišnje. U crnomorskom slivu Crne Gore dominiraju domicilne vode oko 96% a i to što dolazi iz tranzita je nešto malo u gornjem slivu Lima (Grnčar i Alipašini izvori), najgornji djelovi sliva Zlorečice i (ukoliko se može smatrati) gornji dio Bjelopoljske Bistrice, dio Pešterske visoravni iz Srbije. Pa imamo $242 \times 0,96 = 232 = \text{(m}^3/\text{s)}$ domicilnog oticaja i $10 \text{ (m}^3/\text{s)}$ tranzitnih voda.

Time bi okvirni godišnji hidrološki bilans za Crnu Goru iznosio:

▪ tranzitni dotok iz drugih slivova godišnje	$19,14 - 13,78 =$	$5,36 \text{ km}^3$ ili 28%
▪ domicilni dotok sa sopstvene teritorije		$13,78 \text{ km}^3$ ili 72%
▪ isparavanje sa transpiracijom godišnje		$6,92 \text{ km}^3$
Ukupan bruto dotok godišnji		$26,06 \text{ km}^3$

20. Komparacija bilansa površinskih voda Crne Gore sa širim okruženjem

Ukoliko uzmemo u obzir Srbiju i Crnu Goru ili bivšu SRJ, globalni godišnji hidrološki bilans bi bio :

▪ tranzitni dotok iz sliva Dunava	175 km^3
▪ domicilne vode sa sopstvene teritorije	38 km^3
Ukupan oticaj - izlazne neto vode	213 km^3

U bruto domicilnim vodama SRJ vode Crne Gore doprinose koliko i domicilne vode Srbije, iako je površina teritorije Srbije 18 puta veća od teritorije Crne Gore.

▪ izlazne neto vode SRJ	213 km^3
▪ isparavanje sa transpiracijom SRJ	59 km^3
Ukupan bruto oticaj SRJ	272 km^3

U vodama Drine na ušću u Savu, vode sa teritorije Crne Gore učestvuju sa oko 55%, iako je učešće sliva iz Crne Gore u ukupnom slivu Drine samo 38%. Ili, u vodama Lima na ušću u Drinu doprinos voda iz Crnogorskog sliva je 67%, iako je njegov udio u ukupnoj površini sliva Lima samo 51%.

Ili, u profilu "Buk Bijela" na Drini, crnogorske vode Pive i Tare bilansno daju 152.5 m³/s ili 88% proticaja, da bi u raspodjeli potencijala Crnoj Gori pripalo samo 33% ili 450 GWh. Između ostalih i to je bio jedan od razloga što se od tog postrojenja odustalo, da se ne gradi kako je prvobitno bilo koncipirano, ili da se uopšte ne gradi.

Nekada za bivšu SFRJ globalno po stanovniku godišnje je pripadalo oko 5.000 m³ vode što je bilo dva puta više nego iz Francuske, Danske, Italije i Španije, oko četiri puta više nego iz Rumunije, Bugarske, Čehoslovačke i Poljske, oko šest puta više nego iz Madjarske, Belgije i Holandije, te oko 10 puta više nego iz Izraela . Ovo je čisto informativno navedeno, danas i ne mora biti neko mjerilo, obzirom na migracije stanovništva koje se događaju.

Razmotrimo li te odnose unutar država na tlu bivše Jugoslavije, oni su izrazito na strani Crne Gore. U ukupnom bilansu Crna Gora raspolaže površinskim vodama kao i Srbija, Hrvatska i Slovenija, te dva puta više od Makedonije. Jedino Bosna i Hercegovina ima dvostruko više vode od Crne Gore, ali sa više od četiri puta veće teritorije. Kako smo za Crnu Goru naveli ukupni godišnji oticaj od 19,14 km³ to bi iz prethodno navedenih odnosa za Srbiju, Sloveniju i Hrvatsku bilo 19,14 x 3 = 57,4 km³, za Makedoniju 9,6 i za Bosnu i Hercegovinu 38,3 km³, odnosno za bivšu SFRJ 124,4 km³. Po profesoru Petru Petroviću ukupni vodni resursi za SFRJ su oko 130 km³, što i nije u tako velikom nesaglasju sa prethodno dobijenim.

Vodni resursi godišnjeg oticanja rijeka za čitavi svijet iznose oko 38.830 km³, odnosno za pojedine kontinente: Evropa 3.120 km³ ili 8%, Azija 13.190 km³ ili 34%, Afrika 4.225 km³ ili 11%, Sjeverna Amerika 5.950 km³ ili 15%, Južna Amerika 10.380 km³ ili 27% i Australija 1.965 km³ ili 5%. Pojedinačno, od država, najveći su vodni resursi bivšeg SSSRa i iznose oko 4.387 km³. Prikažemo li vode Crne Gore proporcijom preme vodama SRJ, preme vodama SFRJ, prema vodama Evrope i čitave planete Zemlje imali bi:

1 : 2 : 7 : 76 : 2029

Bio je to, u najkraćem, kratak osvrt na bilans površinskih voda Crne Gore u verziji Hidrometeorološkog zavoda kao najkompetentnije istraživačke kuće čija je to i osnovna djelatnost. Smatramo da nije bilo na odmet da se to nađe i na ovom mjestu, obzirom da se ovi zvanični podaci, kako to stvarnost govori, dosta razlikuju u saopštenjima drugih istraživačkih kuća, pa i pojedinaca od autoriteta. Okvirni bilans Bojane i Drima preuzet je iz dokumentacije FAO Ujedinjenih Nacija, rađen negdje početkom sedamdesetih godina prošlog vijeka, više analogijom sa Moračom i Skadarskim Jezerom.

Poglavlja 18. 19. i 20. nijesu direktno povezana sa bazom podatka iz ovog Elaborata, ali mogu poslužiti za opšte upoznavanje hidrološke situacije u Crnoj Gori, kao i za komparaciju sa projektnim prostorom.

21. Umjesto zaključaka

- 21.1.** Na početku ovog rada naveden je uopšteni uticaj vještačkih akumulacija na životnu sredinu. Pristup je multidisciplinaran, i okvirno se odnosi na uticaje u rejonu akumulacije, kao i nizvodnom toku. U najkraćim crtama su dati sažeti uticaji po svim elementima; klimi, režimu zaleđivanja, hemijsko biološkim promjenama akumulirane vode, režimu nanosa, seizmičkoj aktivnosti, snadbijevanju vodom, navodnjavanju, odbrani od poplava, razvoju ribarstva i razvoju turizma i sportova na vodama.

21.2. Nulto stanje služi kao reper za uticaje sistema nakon njegove izgradnje. Promjene mogu biti pozitivne ili negativne i one zajedno definišu kvalitet usvojene koncepcije tehničkog rješenja.

21.3. Vodoprivredni sistemi, svojom konfiguracijom i ulogom u ukupnom ekonomskom razvoju okolnog područja, povratno utiču na to područje.

21.4. Kompleks Morače, Skadarskog jezera, Drima i Bojane čini jedan izuzetno složen hidrotehnički sistem, sa površinom sliva i više od 20.000 km² (maltene jedna ipo Crna Gora), i formira se na teritoriji Crne Gore, Kosova, Makedonije, Grčke i Albanije. Potencirani uticaji su doprinos da se ovaj krajnje multidisciplinarni problem adekvatnije sagleda, kao i njegov kompleksan uticaj na životnu sredinu.

21.5. Karakteristični proticaji za glavne vodomjerne stanice na rijeci Morači su:

	Qmin	Qsred	Qmax
Pernica	1,14	29,5	874
Zlatica	0	59	1280

	Apsolutne kote nivoa minimalne vode(m)	Apsolutne kote nivoa srednje vode (m)	Apsolutne kote nivoa maksimalne vode (m)
Vodotok Morača			
HS Pernica	178.5	179.4	183.1
HS Zlatica	59	60.2	69.4
HS Podgorica	24.8	27.01	36.9
Vodotok Zeta			
HS Danilovgrad	33.04	35.7	46.3
Skadarsko jezero			
HS Plavnica	4.54	6.46	9.86
VodotokBojana			
HS Fraskanjel	0	1.79	5.96

LITERATURA :

- Arhivska dokumentacija Hidrološkog sektora HMZ CG, Podgorica.
- Bošković M.; Neke karakteristike površinskog oticanja voda u Crnoj Gori, publikacija Poljoprivreda i šumarstvo br. 3 - 4, Podgorica, 2003.
- Živaljević R.; Osnovi hidrotehnike, udžbenik Univerzitet Crne Gore, Podgorica, 2000.
- Živaljević R., Bošković M.; Površinske vode rijeka, prirodnih i vještačkih jezera Crne Gore, Naučni skup Voda za piće u Crnoj Gori mogućnosti eksploatacije, Risan, 2002.
- Petrović S. Petar.; Hidrotehničke konstrukcije prvi deo, Gradjevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1997.
- Predprojekat zaštite od poplava i melioracije priobalne zone Skadarskog jezera, tom VI Hidrologija i klima "13 jul " Agroekonomski institut, Titograd 1971.

P r i l o z i:

Morača – Pernica :	Srednji,mjesečni ,godišnji i karakteristični proticaji	prilog	1 i 2
Morača – Zlatica:	Srednji,mjesečni ,godišnji i karakteristični proticaji	prilog	3 i 4
Morača - Podgorica:	Srednji,mjesečni ,godišnji i karakteristični proticaj	prilog	5 i 6
Zeta - Danilovgrad:	Srednji,mjesečni ,godišnji i karakteristični proticaj	prilog	7 i 8
Skad. j. - Plavnica:	Srednji,mjesečni ,godišnji i karakteristični vodostaji	prilog	9 i 10
Bojana - Fraskanjel:	Srednji,mjesečni ,godišnji i karakteristični vodostaji	prilog	11 i 12
Karta sliva Morače sa Zetom do Podgorice		prilog	13
Pregledna karta Morače, Skadarskog jezera, Drima i Bojane		prilog	14

Prilog 1.
Vodotok: Morača
HS Pernica

Srednji mjesečni i godišnji proticaji

God/mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qsrg
1956	35.79	16.09	19.60	42.19	56.57	26.65	8.04	4.17	3.48	10.83	56.64	21.42	25.12
1957	12.24	50.80	22.45	51.36	48.05	18.29	6.74	4.41	5.75	33.47	38.16	42.34	27.84
1958	22.17	30.88	31.15	53.71	85.90	28.56	7.31	4.14	3.77	8.83	47.54	68.43	32.70
1959	30.74	11.72	26.73	41.37	43.97	27.61	11.31	6.97	11.80	9.35	36.36	73.31	27.60
1960	20.93	56.14	35.22	43.81	62.39	32.32	8.23	4.23	5.44	49.49	79.30	57.39	37.91
1961	17.56	7.14	10.84	31.75	34.44	14.99	5.06	3.85	3.18	27.60	57.27	18.63	19.36
1962	15.19	9.20	59.87	56.70	54.34	14.92	5.85	3.00	2.59	5.50	60.65	27.35	26.26
1963	59.29	35.79	14.99	40.59	67.49	43.59	9.39	4.26	5.49	8.98	25.57	79.39	32.90
1964	7.72	12.72	27.91	33.89	29.14	15.33	6.52	4.06	3.68	54.81	29.04	61.55	23.86
1965	13.51	11.67	24.08	38.26	56.55	50.93	8.28	4.42	3.67	2.66	36.31	52.82	25.26
1966	28.41	51.83	23.15	55.96	66.98	36.89	14.74	7.53	8.26	44.71	56.08	44.57	36.59
1967	17.66	13.68	27.98	61.08	73.01	31.03	14.37	5.63	5.99	9.10	14.81	37.18	25.96
1968	29.73	25.54	33.33	55.15	53.43	24.33	6.75	11.45	17.72	7.21	75.92	56.56	33.09
1969	21.28	43.40	28.09	55.60	90.55	50.25	11.08	10.31	33.45	6.23	39.53	51.88	36.80
1970	93.16	42.60	45.65	103.14	76.73	69.90	29.89	9.85	6.61	17.57	50.46	39.42	48.75
1971	58.38	22.81	29.99	61.32	79.19	29.82	9.63	6.22	13.15	19.92	45.10	27.71	33.60
1972	12.59	24.52	22.78	53.20	49.49	19.21	10.47	11.98	31.01	16.68	38.24	14.23	25.37
1973	13.00	18.79	10.78	28.59	65.81	17.23	8.81	5.95	11.09	15.64	20.46	35.85	21.00
1974	14.40	18.90	17.01	28.67	65.24	30.21	8.22	3.42	19.86	115.92	32.65	20.53	31.25
1975	7.83	6.06	20.70	54.97	35.29	11.27	8.58	4.48	4.01	36.99	47.18	19.00	21.36
1976	9.06	12.72	15.40	37.81	66.76	29.25	8.43	8.61	14.07	32.90	59.84	58.50	29.45
1977	31.96	57.50	53.66	72.00	43.51	20.01	8.27	27.80	24.36	33.79	45.76	29.43	37.34
1978	19.96	62.11	40.06	60.66	100.68	47.59	14.85	9.30	27.24	33.38	8.29	45.17	39.11
1979	58.43	64.34	43.82	89.67	90.95	57.74	17.67	18.85	13.31	38.20	116.57	35.84	53.78
1980	25.18	23.19	28.43	32.98	84.39	52.62	11.91	5.65	4.35	68.18	87.25	29.77	37.82
1981	16.00	18.60	40.52	54.84	56.61	26.41	7.25	5.60	7.51	36.25	14.67	71.26	29.63
1982	25.41	8.77	20.23	54.00	44.46	21.16	9.32	5.55	4.28	32.01	22.40	51.24	24.90
1983	11.56	29.99	34.98	54.29	45.25	17.72	11.14	5.74	9.32	4.70	10.19	27.21	21.84
1984	26.67	15.24	23.24	47.65	101.39	33.11	7.18	4.11	42.10	29.45	40.35	15.18	32.14
1985	16.12	23.72	16.57	41.27	56.70	14.57	5.56	3.27	2.61	2.60	87.57	38.42	25.75
1986	40.80	48.78	49.39	56.92	61.26	39.49	9.67	4.78	3.15	8.55	8.83	7.23	28.24
1987	37.72	21.57	15.03	32.23	71.59	41.52	9.09	4.74	3.34	6.27	50.98	35.08	27.43
1988	13.29	29.92	28.68	53.52	54.80	19.98	6.06	4.34	39.52	10.90	17.67	38.86	26.46
1989	7.63	17.96	35.51	46.84	32.39	16.28	7.15	8.33	12.48	33.21	31.35	14.58	21.98
1990	13.11	16.00	10.28	39.48	18.02	9.46	3.28	2.67	2.50	24.48	51.52	33.18	18.67
1991	11.55	22.24	24.32	30.12	54.58	43.96	9.24	7.50	3.60	25.89	76.41	7.76	26.43
1992	4.18	4.41	12.25	30.23	19.99	12.73	4.56	2.09	1.47	77.73	46.62	26.88	20.26
1993	5.06	3.48	6.60	25.36	13.05	4.30	3.03	2.91	5.14	18.87	43.89	62.06	16.15
1994	24.96	13.29	18.82	90.55	51.17	18.05	9.53	5.80	7.71	16.81	24.54	8.57	24.15
1995	36.58	29.59	29.91	38.07	76.07	23.17	5.53	13.35	42.84	7.54	15.52	72.69	32.57
1996	33.32	22.37	21.66	50.85	84.96	17.02	5.65	4.47	49.22	39.59	62.49	45.13	36.39
1997	34.50	12.61	16.75	28.91	63.47	15.19	6.49	4.83	3.99	14.24	44.18	36.57	23.48
1998	20.23	13.99	9.74	53.72	53.27	28.41	7.82	7.63	49.80	58.69	35.52	23.49	30.19
1999	14.73	20.19	21.05	43.59	64.98	19.53	6.31	4.19	3.93	7.94	44.98	103.50	29.58
2000	16.83	13.58	18.22	66.56	26.02	10.51	7.11	5.38	22.06	30.67	73.64	63.79	29.53
2001	56.21	27.65	63.72	51.84	39.21	27.44	9.96	6.74	23.69	11.91	53.91	18.30	32.55
2002	13.33	21.77	25.42	42.87	19.13	11.49	6.19	9.50	28.07	65.03	34.57	32.73	25.84
2003	48.65	18.99	10.20	34.27	42.82	10.24	4.79	3.44	5.58	70.15	73.57	21.19	28.66
2004	41.14	40.30	45.70	82.08	74.26	33.67	11.13	6.25	11.13	26.97	36.82	81.40	40.90

Qsrm	25.42	25.00	26.78	49.68	57.27	26.86	8.85	6.61	13.64	27.93	45.04	40.50	29.47
Cv	0.692	0.631	0.495	0.34	0.375	0.531	0.482	0.667	0.988	0.833	0.509	0.54	0.25
Cs	1.64	1.018	0.925	1.136	-0.035	0.954	2.765	2.929	1.39	1.56	0.696	0.664	1

Prilog 2.
Vodotok: Morača

**Karakteristični
proticaji**

HS Pernica	Karakteristični proticaji						
God	Q_{min1dn}	Q_{min10dn}	Q_{min20dn}	Q_{min30dn}	Q_{minsrm}	Q_{sr}	Q_{max}
1956	3.30	3.35	3.38	3.42	3.48	25.1	204
1957	3.92	3.99	4.11	4.19	4.41	27.6	390
1958	3.20	3.37	3.68	3.75	3.77	32.7	372
1959	3.70	3.77	3.93	4.15	6.97	27.7	261
1960	3.00	3.08	3.20	3.29	4.23	37.8	477
1961	2.90	2.90	2.93	2.96	3.18	19.4	378
1962	2.32	2.35	2.44	2.50	2.59	26.3	464
1963	2.90	3.13	3.43	3.72	4.26	32.9	620
1964	2.80	3.12	3.51	3.47	3.68	24.0	339
1965	2.00	2.06	2.10	2.24	2.66	25.3	367
1966	4.60	5.20	5.43	7.32	7.53	36.4	324
1967	3.60	3.60	3.90	4.40	5.63	26.0	288
1968	3.60	5.30	5.85	6.00	6.75	33.0	617
1969	2.60	3.00	3.78	4.69	6.23	36.7	388
1970	5.10	5.35	5.83	6.47	6.61	48.7	454
1971	4.10	4.60	4.73	5.08	6.22	33.7	266
1972	4.86	6.35	7.58	8.61	10.47	25.3	327
1973	3.38	4.08	4.73	5.13	5.95	21.0	254
1974	1.90	2.60	2.77	2.96	3.42	31.4	867
1975	1.14	3.05	3.12	3.45	4.01	21.4	488
1976	4.49	5.12	5.81	6.22	8.43	29.5	327
1977	4.86	5.60	6.17	6.60	8.27	37.1	517
1978	5.60	6.48	7.25	7.69	8.29	39.0	399
1979	6.48	7.45	8.04	9.13	13.31	53.5	673
1980	3.92	3.92	3.92	4.06	4.35	37.8	447
1981	4.48	4.79	4.98	5.08	5.60	29.8	420
1982	3.92	4.00	4.10	4.17	4.28	25.0	343
1983	3.92	4.23	4.59	4.65	4.70	21.8	309
1984	3.08	3.14	3.56	3.69	4.11	32.1	467
1985	2.32	2.32	2.33	2.38	2.60	25.6	660
1986	2.64	2.73	2.93	2.94	3.15	28.1	441
1987	3.08	3.08	3.18	3.27	3.34	27.4	476
1988	3.64	3.81	4.09	4.18	4.34	26.4	428
1989	3.36	4.17	4.82	5.53	7.15	22.0	331
1990	2.32	2.32	2.34	2.39	2.50	18.6	390
1991	2.48	2.62	2.95	3.15	3.60	26.3	498
1992	1.34	1.34	1.35	1.47	1.47	20.3	817
1993	2.60	2.60	2.68	2.86	2.91	16.2	449
1994	4.52	4.76	5.40	5.32	5.80	24.1	598
1995	1.52	2.17	2.90	4.15	5.53	32.6	646
1996	4.08	4.08	4.28	4.47	4.47	36.4	313
1997	3.64	3.68	3.68	3.81	3.99	23.6	347
1998	4.52	4.78	4.94	5.12	7.63	30.2	410
1999	2.90	3.04	3.12	3.25	3.93	29.7	687
2000	4.96	5.27	5.30	5.36	5.38	29.5	874
2001	4.30	4.70	5.37	6.22	6.74	32.5	313
2002	5.40	5.82	6.06	6.15	6.19	25.8	536
2003	2.60	2.92	3.07	3.19	3.44	28.7	518
2004	3.86	4.04	4.19	4.42	6.25	40.9	506

Prilog 3.
Vodotok: Moraca
HS: Zlatica

Srednji mjesečni i godišnji proticaji

GOD	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qsrg
1983	17.1	70.2	59.4	96.3	57.9	21.3	7.32	2.86	5.8	1.4	16.5	79.1	36.3
1984	139.1	63.9	58.7	88.7	163.1	52.5	9.01	2.31	83.8	69.2	101.5	37.9	72.5
1985	58.1	84.0	58.8	89.6	120.3	23.6	4.99	1.20	0.4	1.0	227.2	87.2	63.0
1986	175.9	167.0	137.5	116.2	100.8	91.6	17.52	5.58	1.8	11.8	14.8	20.6	71.7
1987	127.0	72.3	59.9	96.1	146.9	76.6	12.89	1.51	0.2	7.8	98.8	117.5	68.1
1988	39.4	108.7	86.1	113.5	83.8	41.5	8.64	1.74	66.8	24.4	60.2	107.5	61.8
1989	6.9	26.1	88.1	86.1	50.7	25.2	6.88	10.40	18.9	75.6	72.4	30.6	41.5
1990	22.1	31.5	23.3	103.3	30.6	11.6	1.58	0.71	0.8	40.8	102.3	70.0	36.6
1991	22.1	66.9	47.2	62.9	102.0	72.7	8.02	3.13	2.4	64.8	210.0	21.6	57.0
1992	6.0	9.3	35.3	93.8	40.1	33.3	6.42	1.28	0.7	197.2	144.3	71.8	53.3
1993	10.5	4.0	25.5	80.0	36.1	6.8	2.37	2.07	15.4	58.0	130.3	167.1	44.8
1994	66.8	35.1	65.8	208.4	79.1	31.9	15.24	8.21	15.1	37.5	56.2	15.5	52.9
1995	104.5	104.5	85.3	90.6	135.2	37.2	9.37	25.05	88.7	15.1	39.0	166.4	75.1
1996	106.2	73.7	66.7	135.1	139.5	29.1	7.18	3.99	95.2	86.6	149.6	122.5	84.6
1997	84.3	29.5	37.3	61.1	102.5	19.6	6.32	2.46	1.0	25.8	87.5	101.4	46.6
1998	57.1	33.4	20.9	114.7	102.3	42.0	10.87	7.56	110.5	127.6	98.4	70.7	66.3
1999	57.1	75.1	63.4	107.4	104.9	33.9	5.24	2.59	1.4	9.7	89.2	266.2	68.0
2000	61.6	54.2	68.6	137.9	49.9	16.5	11.10	5.01	55.5	57.1	153.5	143.4	67.9
2001	151.6	71.4	131.4	109.1	60.6	26.4	6.19	3.51	49.3	10.4	110.3	33.2	63.6
2002	30.9	45.3	41.1	72.5	28.9	17.4	5.83	11.79	40.3	113.0	66.3	59.7	44.4

Qsrm	67.22	61.30	63.01	103.16	86.76	35.53	8.15	5.15	32.69	51.74	101.40	89.49	58.80
-------------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	------	------	-------	-------	--------	-------	-------

Cv	0.767	0.619	0.501	0.312	0.476	0.63	0.482	1.095	1.158	0.973	0.555	0.7	0.233
Cs	0.672	0.976	0.985	1.844	0.198	1.257	0.74	2.602	0.856	1.448	0.619	1.201	-0.144

Prilog 4.
Vodotok: Moraca
HS: Zlatica

**Karakteristični
proticaji**

God	$Q_{\min 1dn}$	$Q_{\min 10dn}$	$Q_{\min 20dn}$	$Q_{\min 30dn}$	$Q_{\min sm}$	Q_{sr}	Q_{max}
1983	0.75	0.975	1.155	1.283	1.387	36.01	497
1984	1.2	1.35	1.503	1.719	2.305	72.41	831
1985	0	0	0	0	0.442	62.62	1249
1986	0.9	0.9	0.915	1.055	1.759	71.13	1202
1987	0	0	0.022	0.115	0.207	68.09	761
1988	0.75	0.863	1.118	1.185	1.738	61.49	751
1989	0.675	1.303	2.373	2.695	6.883	41.52	796
1990	0.45	0.483	0.514	0.539	0.709	36.40	683
1991	0.7	0.72	0.735	0.77	2.443	56.57	911
1992	0.7	0.7	0.708	0.729	0.729	53.37	1280
1993	1.42	1.5	1.731	1.985	2.069	45.03	889
1994	6.36	6.864	7.32	7.339	8.213	52.76	1001
1995	6	6.72	7.374	8.147	9.373	74.96	1195
1996	3.4	3.43	3.83	3.991	3.992	84.47	696
1997	0.625	0.638	0.654	0.728	0.98	46.74	599
1998	2.44	2.678	2.864	3.373	7.557	66.33	740
1999	0.61	0.687	0.704	0.896	1.366	68.05	1321
2000	3.75	4.095	4.457	4.945	5.006	67.68	1253
2001	1.38	1.657	2.19	2.84	3.505	63.43	604
2002	3.6	4.64	5.09	5.407	5.829	44.36	733

Prilog 5.
Vodotok: Moraca
HS:
Podgorica

Srednji mjesečni i godišnji proticaji

GOD	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qsrg
1948	376.26	183.34	79.27	155.79	187.87	133.04	50.69	28.68	17.34	65.61	116.61	28.54	119
1949	117.48	28.76	77.98	91.16	133.00	72.10	37.28	21.80	15.37	17.65	349.54	385.96	112
1950	124.87	209.47	137.32	227.46	119.94	39.20	20.88	16.12	18.65	157.29	388.63	598.58	172
1951	214.15	290.86	342.23	263.17	265.00	138.25	40.76	23.05	24.14	62.47	310.37	115.73	174
1952	346.55	215.79	101.22	213.53	121.57	53.13	22.84	16.17	76.95	301.07	462.00	710.07	220
1953	346.32	173.29	84.30	205.63	212.77	200.92	48.60	18.35	16.75	11.27	8.99	8.12	111
1954	20.36	82.29	446.84	223.13	345.71	101.01	24.82	13.15	12.55	83.64	117.92	225.33	141
1955	352.99	424.43	211.18	138.79	76.75	36.51	24.11	28.17	156.90	367.46	281.56	210.87	192
1956	241.65	144.47	145.35	230.23	206.90	92.12	33.62	14.30	11.11	27.51	299.46	144.96	133
1957	93.69	340.89	124.07	170.23	168.65	66.08	30.68	16.05	21.39	135.16	223.01	248.08	136
1958	231.57	249.20	308.90	369.30	280.68	91.14	27.88	14.58	11.04	41.57	292.25	410.65	194
1959	460.10	133.78	191.88	262.67	260.68	251.20	86.94	46.64	89.02	33.01	347.47	724.10	241
1960	223.11	422.74	287.55	221.97	210.94	84.58	37.75	18.99	20.78	244.90	441.37	392.15	217
1961	226.78	73.19	70.82	122.69	182.90	88.04	31.20	19.03	14.72	132.79	409.30	186.64	130
1962	154.03	101.54	407.54	376.57	211.13	58.79	36.72	19.12	13.92	23.39	369.63	249.32	168
1963	544.19	377.11	184.97	218.60	239.81	174.30	48.05	19.55	34.68	70.24	202.48	457.36	214
1964	115.58	135.19	255.89	252.47	114.68	74.41	49.56	27.44	22.53	308.98	200.43	498.52	171
1965	236.29	136.01	277.28	306.20	229.10	184.50	65.53	26.00	27.10	21.10	225.93	365.87	175
1966	219.41	338.17	172.03	226.93	225.32	114.04	62.14	36.46	40.61	222.67	358.13	300.74	193
1967	192.16	103.20	154.34	313.40	233.16	106.19	65.36	32.34	45.73	58.98	74.79	252.66	136
1968	261.67	213.53	219.65	189.43	137.06	100.26	37.86	49.18	88.49	37.86	330.35	335.62	167
1969	211.52	384.11	236.81	291.10	287.68	164.09	54.41	53.03	114.32	44.68	196.00	334.68	198
1970	500.74	260.54	286.74	542.30	231.55	175.93	81.61	39.25	32.60	66.97	222.68	153.17	216
1971	425.71	170.61	183.96	263.77	206.97	97.81	32.26	21.46	41.40	92.37	217.91	211.56	164
1972	117.70	209.80	139.40	204.33	151.23	54.81	45.43	56.96	158.87	111.21	247.62	103.66	133
1973	146.92	200.17	109.19	177.63	180.72	45.83	34.18	23.45	53.11	81.96	150.75	237.68	120
1974	102.54	175.79	118.93	135.81	277.90	84.35	31.28	19.92	113.11	548.03	267.23	161.36	170
1975	58.39	52.64	135.46	221.00	83.04	38.39	35.28	26.64	29.90	173.07	200.34	136.97	99
1976	94.77	117.97	127.13	204.33	224.63	119.12	40.64	41.72	86.55	131.40	329.03	412.45	161
1977	262.19	365.57	276.81	297.27	141.51	58.45	29.38	69.32	110.75	163.36	241.55	200.62	185
1978	182.76	362.71	305.65	311.63	398.39	159.22	55.00	26.56	116.62	201.85	66.89	281.07	206
1979	350.42	419.75	229.87	410.50	266.71	153.09	68.65	74.61	53.34	210.18	580.53	248.90	256
1980	213.71	184.75	197.39	151.06	317.87	172.38	49.80	25.20	20.97	269.41	474.45	283.81	197
1981	139.93	155.44	290.48	229.27	216.13	87.76	34.20	22.12	39.22	217.42	88.57	465.20	165
1982	190.11	70.27	138.51	236.33	104.39	56.64	23.62	17.51	14.98	118.67	122.89	318.52	118
1983	94.60	210.73	139.25	203.60	106.99	51.03	25.97	15.51	22.24	16.58	36.30	216.97	95
1984	273.39	140.40	170.86	212.89	297.34	105.54	42.39	18.67	185.40	200.36	252.74	125.54	169
1985	165.57	214.13	183.13	191.37	207.24	57.36	24.98	16.18	14.70	14.97	489.97	201.84	148
1986	399.36	412.46	343.10	261.27	163.48	151.24	45.48	19.28	20.84	38.22	42.43	54.45	163
1987	282.91	217.80	163.63	221.30	265.03	138.60	35.45	18.75	15.14	28.03	217.91	285.31	157
1988	106.21	275.39	237.79	264.07	169.55	91.92	33.28	16.65	123.34	52.95	139.53	248.66	147
1989	35.94	71.27	229.63	171.28	105.11	51.54	27.24	34.84	62.15	112.70	240.98	105.61	104
1990	65.79	94.83	61.30	232.59	74.14	39.93	21.13	15.43	17.64	97.20	246.10	241.38	101
1991	95.01	216.49	138.50	157.84	221.55	155.84	39.30	21.74	25.02	156.01	481.97	142.83	154
1992	51.58	55.11	91.28	243.37	84.39	77.27	35.30	18.43	17.48	382.48	323.58	202.86	132
1993	43.79	40.88	77.53	167.53	68.34	29.42	20.74	18.34	31.44	143.95	299.03	396.74	111
1994	218.58	139.53	92.81	478.12	151.84	60.32	28.37	21.63	37.87	81.52	144.34	32.88	124
1995	188.04	205.05	240.07	209.30	238.29	84.04	27.11	57.00	222.06	45.38	108.98	375.67	167
1996	286.87	216.72	192.78	322.53	275.29	66.65	26.70	17.94	214.96	223.46	291.95	319.97	205
1997	244.71	91.92	98.74	131.53	182.32	50.61	22.54	17.15	11.77	47.58	214.65	253.13	114
1998	153.41	85.75	38.55	190.55	204.18	90.54	24.68	23.54	206.97	298.39	222.33	206.91	145
1999	149.48	203.16	154.77	231.74	178.65	67.92	23.54	16.36	14.80	29.63	197.32	566.22	153
2000	146.18	103.66	126.67	244.20	69.50	25.04	16.05	10.03	81.74	143.44	319.48	299.08	132
2001	384.45	218.69	285.13	237.63	113.95	58.46	33.21	18.18	82.06	29.57	264.37	105.35	153
2002	82.08	123.32	90.62	295.13	50.39	40.17	23.17	34.86	112.87	289.66	173.99	189.45	125
2003	349.42	168.16	69.05	157.59	108.19	33.61	19.57	13.90	28.14	309.02	337.03	184.42	148
2004	255.30	238.77	321.16	343.20	284.36	122.87	36.81	21.77	35.58	114.26	198.26	558.19	211

Q _{sr}	213.50	197.40	186.02	239.02	190.74	94.34	37.40	26.12	58.77	135.27	253.68	275.67	159
C _v	0.573	0.542	0.498	0.349	0.406	0.533	0.411	0.541	0.966	0.844	0.487	0.575	0.238
C _s	0.691	0.645	0.695	1.353	0.212	0.919	1.313	1.81	1.483	1.298	0.319	0.89	0.396

Vodotok:
HS: Podgorica

Moraca

Karakteristični
Proticaji

Prilog 6

God	Q _{min1dn}	Q _{min10dn}	Q _{min20dn}	Q _{min30dn}	Q _{minsrm}	Q _{sr}	Q _{max}
1948	14.1	14.46	15.045	15.77	17.337	118.4	958
1949	13.2	14.01	15	15.21	15.367	112.8	928
1950	15	15.45	15.675	15.93	16.116	171.3	1268
1951	16.8	17.24	18.05	18.767	23.052	173.1	805
1952	10.4	10.96	12.59	13.95	16.174	220.3	1773
1953	7.93	7.93	8.014	8.108	8.118	110.8	969
1954	7.93	10.4	10.49	10.88	12.553	142.2	964
1955	15	17.81	19.095	20.847	24.113	191.0	1169
1956	10.4	10.4	10.4	10.4	11.11	132.3	617
1957	15	15.45	15.675	15.6	16.052	135.0	1243
1958	9.8	10.28	10.725	11.02	11.04	193.6	903
1959	10.1	12.75	14.72	18.563	33.013	241.5	1324
1960	13.9	14.1	14.37	14.947	18.99	216.4	1158
1961	13.1	13.65	14.07	14.6	14.723	130.0	877
1962	13.6	13.6	13.705	13.88	13.917	168.6	1205
1963	12.6	13.35	16.31	18.777	19.552	213.6	1856
1964	19.3	20.87	21.565	21.93	22.53	171.9	1138
1965	13.6	15.41	15.755	17.157	21.097	175.3	1396
1966	16.9	19.96	24.705	35.17	36.455	192.0	1112
1967	21.6	22.41	23.485	24.45	32.342	136.3	1184
1968	27.2	30.66	32.35	34.947	37.855	166.4	1684
1969	29.8	30.12	32.56	36.743	44.677	196.2	1462
1970	21.3	25.73	29.725	31.85	32.597	215.5	1607
1971	14.4	15.74	16.02	17.72	21.458	163.9	1064
1972	21.3	26.25	37.2	40.03	45.429	132.6	675
1973	17.8	21.98	22.195	23.133	23.452	119.6	1102
1974	17.8	18.73	19.065	19.717	19.923	169.9	1767
1975	22.6	24.55	24.915	25.41	26.639	99.4	865
1976	25.1	27.31	29.955	32.073	40.639	160.8	989
1977	24.4	24.9	27.215	27.073	29.381	183.3	1011
1978	19.6	21.55	23.475	26.083	26.561	204.9	1001
1979	26.1	27.54	29.53	33.567	53.34	253.7	2073
1980	18.7	19.12	19.5	20.077	20.97	196.7	1573
1981	19.3	19.98	21.345	22.123	22.116	166.2	1438
1982	13.6	14.16	14.59	14.697	14.983	118.2	969
1983	12.3	13.27	13.85	14.97	15.506	94.2	920
1984	15.2	16.85	17.775	18.36	18.665	168.7	1016
1985	13.3	13.42	13.745	14.033	14.703	147.5	1773
1986	15.8	16.35	17.215	18.567	19.281	161.1	1671
1987	13.6	14.33	14.89	15.14	15.14	157.1	992
1988	13.6	14.35	14.51	14.933	16.645	145.8	1174
1989	16.3	16.63	18.265	20.76	27.235	104.0	1001
1990	14.1	14.1	14.255	14.843	15.426	100.3	1006
1991	15.8	16.22	18.335	19.467	21.735	153.3	1588
1992	16.6	16.84	17.125	17.4	17.483	132.0	1728
1993	16.3	16.57	17.47	18.053	18.335	111.8	1374
1994	19.3	19.3	19.86	20.187	21.632	123.2	1709
1995	18.4	19.6	21.315	24.123	27.11	166.6	1728
1996	15.2	16	17.14	17.787	17.942	204.4	1044
1997	10.5	10.56	10.73	10.927	11.767	114.2	704
1998	11.7	11.7	12.975	15.45	23.539	145.6	1042
1999	13.2	13.5	13.6	13.7	14.8	152.7	1981
2000	9.7	9.84	9.97	10.013	10.029	131.9	2030
2001	12.4	13.42	15.3	16.89	18.181	152.0	957
2002	17.3	20.58	21.57	22.38	23.165	125.2	1699
2003	12.8	12.83	13.02	13.133	13.897	148.1	1273
2004	14.7	15.5	17.16	18.437	21.774	211.1	1805

Prilog 7.

Vodotok: Zeta

H.S. Danilovgrad

Srednji mjesečni i godišnji proticaji

God/mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qsrg
1948	239.87	95.62	31.39	64.32	65.52	34.96	14.57	10.21	8.13	26.31	50.25	12.87	54.50
1949	70.72	12.64	33.19	29.25	67.71	30.33	18.01	9.10	7.66	8.20	204.23	194.47	57.13
1950	64.03	101.73	68.15	80.00	34.56	15.16	11.61	9.56	9.85	67.34	232.10	255.05	79.09
1951	139.70	149.91	169.54	124.07	87.47	40.59	12.47	8.68	10.91	46.70	162.01	59.54	84.30
1952	147.07	112.12	42.50	80.47	36.26	13.71	8.13	6.50	27.73	119.03	196.44	264.45	87.87
1953	199.39	81.35	32.57	71.24	75.97	94.77	19.04	8.57	8.28	8.90	8.01	7.03	51.26
1954	14.07	47.28	241.77	115.50	160.56	41.00	14.27	8.14	7.72	29.45	60.63	129.29	72.47
1955	172.29	192.78	114.01	47.61	20.73	11.51	10.59	12.08	55.81	156.02	138.94	92.24	85.38
1956	114.81	63.67	82.84	111.49	91.45	38.31	16.77	7.38	5.54	13.23	148.19	80.87	64.55
1957	57.83	148.98	68.24	73.61	71.57	29.11	13.41	10.23	8.74	59.25	116.72	131.55	65.77
1958	120.70	99.09	154.95	188.62	123.02	39.20	15.05	12.07	10.14	28.60	153.36	188.35	94.43
1959	168.51	48.00	58.01	89.24	80.92	89.17	35.09	15.69	28.71	14.67	129.35	236.55	82.83
1960	148.26	177.82	156.68	104.06	82.07	27.62	13.26	12.52	11.53	101.03	187.69	191.14	101.14
1961	126.67	38.36	31.16	47.69	72.01	40.49	18.80	9.58	6.48	82.93	212.67	90.01	64.74
1962	76.82	58.28	182.73	179.60	88.32	25.48	23.38	14.20	6.04	13.38	148.47	116.72	77.79
1963	252.81	172.82	103.02	99.07	91.34	76.62	37.76	14.30	19.36	45.81	106.70	182.03	100.14
1964	71.26	73.72	123.20	116.82	47.62	32.38	24.76	15.18	11.69	145.92	101.77	247.20	84.29
1965	142.00	73.27	130.72	142.45	85.26	72.57	32.30	15.07	14.94	10.58	109.00	182.88	84.25
1966	125.76	184.85	87.57	103.00	84.46	46.62	30.00	20.48	23.57	114.25	180.62	155.06	96.35
1967	98.90	63.28	71.63	132.05	85.05	49.55	42.45	24.04	27.65	36.12	33.46	106.87	64.25
1968	133.52	104.39	97.35	73.47	47.33	51.69	26.97	23.96	43.68	28.39	152.18	140.64	76.96
1969	118.10	183.89	130.43	127.67	103.76	83.42	36.09	31.02	65.79	32.03	78.53	167.90	96.55
1970	237.29	125.29	141.20	254.60	91.33	59.56	38.39	20.15	22.36	25.16	94.25	63.75	97.78
1971	200.96	100.12	84.64	121.85	71.11	49.15	24.51	14.66	26.63	54.50	107.42	123.31	81.57
1972	64.54	114.56	82.53	99.40	70.01	23.85	23.02	30.21	75.53	55.71	95.15	59.02	66.13
1973	82.26	109.71	64.60	88.89	65.79	18.88	15.85	12.57	26.74	31.69	56.74	110.19	56.99
1974	61.28	97.15	66.10	64.29	114.54	28.09	16.57	12.37	64.52	241.16	148.51	99.66	84.52
1975	41.41	37.48	73.22	96.77	27.07	18.48	20.71	15.94	18.55	101.72	100.01	77.52	52.41
1976	53.61	66.50	58.38	96.11	90.10	44.78	23.13	21.84	41.53	71.84	169.74	205.17	78.56
1977	141.41	181.58	149.99	139.96	52.00	17.95	15.79	39.57	62.09	94.11	129.33	101.23	93.75
1978	108.07	186.74	163.59	170.03	208.10	76.07	26.63	18.44	44.25	108.07	42.87	129.10	106.83
1979	157.56	211.75	118.37	175.04	126.10	52.17	31.63	40.33	31.34	92.19	259.20	143.32	119.92
1980	122.03	104.00	97.69	80.70	137.98	69.08	26.76	14.52	18.75	125.57	190.98	175.87	96.99
1981	84.89	82.91	142.58	93.43	76.05	32.33	19.32	12.65	20.54	99.87	54.42	216.30	77.94
1982	123.61	51.60	76.47	115.73	30.30	21.05	14.89	11.83	11.74	59.67	91.67	157.98	63.88
1983	63.88	139.93	46.19	87.99	53.27	20.40	12.41	8.46	11.37	10.50	20.11	119.32	49.49
1984	123.34	87.79	96.46	103.30	63.67	36.07	25.82	10.98	89.64	129.77	139.83	76.37	81.92
1985	77.56	123.82	105.71	87.89	78.61	24.84	13.71	7.45	10.30	10.26	194.50	195.45	77.51
1986	209.74	240.00	251.32	149.34	77.98	86.63	43.54	9.25	18.94	14.18	23.39	39.60	96.99
1987	136.87	150.69	98.58	135.98	114.30	76.03	16.74	10.70	9.29	11.31	106.63	160.89	85.67
1988	62.08	136.78	151.59	131.80	66.86	46.27	26.94	17.96	104.01	24.63	64.01	118.98	79.33
1989	20.89	33.91	128.03	85.85	40.17	22.76	14.92	15.98	17.63	94.09	107.37	40.88	51.87
1990	29.91	65.62	27.57	126.94	29.43	20.95	17.68	9.37	11.93	43.07	129.19	144.82	54.71
1991	66.06	117.53	65.73	84.29	102.72	77.70	22.08	11.39	13.97	59.74	235.79	116.05	81.09
1992	37.59	37.27	49.06	138.98	32.02	37.19	21.51	13.90	12.89	176.70	153.69	118.68	69.12
1993	24.61	24.63	53.35	77.63	26.48	14.98	15.01	11.32	11.06	83.05	121.99	180.92	53.75
1994	125.83	85.70	50.12	199.04	74.50	31.84	13.12	7.47	25.06	42.32	83.82	14.70	62.79
1995	83.79	95.50	134.78	95.23	85.23	39.49	15.38	28.62	141.98	26.31	59.20	168.52	81.17
1996	170.46	124.71	118.92	163.22	125.46	34.31	17.09	9.57	108.66	126.69	168.61	174.39	111.84
1997	135.91	57.64	45.07	75.18	71.68	25.59	9.50	5.87	5.11	10.86	125.18	151.68	59.94
1998	93.81	62.31	21.69	77.02	104.16	51.33	13.63	13.60	96.38	160.41	146.53	136.97	81.49
1999	100.61	124.32	94.58	124.72	66.66	36.46	15.02	12.09	10.68	14.42	109.94	214.53	77.00
2000	95.41	64.87	73.33	111.46	18.67	10.58	7.41	4.73	38.40	99.69	157.71	74.50	63.06
2001	215.00	141.38	143.60	120.64	50.63	28.35	20.90	9.44	36.03	18.47	123.71	62.07	80.85
2002	41.65	69.72	49.12	83.18	29.50	28.05	15.98	23.08	69.48	173.02	93.41	118.88	66.26
2003	205.07	95.89	41.39	85.00	38.82	14.12	13.02	6.19	8.72	123.77	167.48	120.31	76.65
Qsrm	114.32	104.17	96.02	109.69	75.25	40.35	20.42	14.48	31.00	67.90	124.71	132.92	77.60

Cv	0.519	0.495	0.535	0.373	0.481	0.548	0.425	0.537	0.99	0.796	0.457	0.462	0.213
Cs	0.475	0.545	0.898	1.049	1.016	0.894	0.996	1.668	1.775	0.953	0.087	0.023	0.246

Prilog 8.

Vodotok: Zeta

HS

Danilovgrad

Karakteristični

Proticaji

God	Q_{min1dn}	Q_{min10dn}	Q_{min20dn}	Q_{min30dn}	Q_{minsrn}	Q_{sr}	Q_{max}
1948	7.65	7.65	7.82	7.94	8.13	54.44	339
1949	7.65	7.65	7.65	7.65	7.66	57.37	367
1950	6.97	7.38	9.17	9.46	9.56	78.85	378
1951	6.97	7.06	7.11	7.23	8.68	83.76	278
1952	5.10	5.75	5.90	6.05	6.50	87.83	417
1953	6.97	6.97	6.97	6.97	7.03	51.07	348
1954	6.63	7.14	7.23	7.33	7.72	72.86	364
1955	9.17	9.28	9.76	10.04	10.59	84.74	362
1956	4.68	5.05	5.19	5.35	5.54	64.43	244
1957	7.65	8.03	8.35	8.59	8.74	65.18	343
1958	9.17	9.64	9.92	10.12	10.14	94.35	344
1959	10.90	12.63	13.36	13.93	14.67	83.10	342
1960	9.55	10.49	10.97	11.09	11.53	100.92	339
1961	5.66	5.98	6.20	6.48	6.48	64.82	359
1962	5.87	5.87	5.94	6.04	6.04	77.81	354
1963	7.65	8.22	10.06	11.52	14.30	99.81	409
1964	7.31	8.72	10.70	11.00	11.69	84.55	491
1965	4.90	5.69	6.53	7.52	10.58	84.34	544
1966	7.97	9.91	13.11	19.70	20.48	95.71	550
1967	7.48	9.00	12.06	14.85	24.04	64.30	352
1968	11.80	14.99	20.29	23.10	23.96	76.78	430
1969	10.90	22.04	22.26	23.71	31.02	95.92	412
1970	11.80	13.32	15.26	18.37	20.15	97.44	394
1971	7.30	8.15	8.34	10.96	14.66	81.48	387
1972	10.20	14.61	16.51	19.57	23.02	65.78	249
1973	8.74	9.37	10.63	12.05	12.57	56.66	300
1974	9.10	10.24	10.40	10.56	12.37	84.51	395
1975	9.54	12.69	13.35	14.46	15.94	52.46	301
1976	12.90	14.47	15.75	17.59	21.84	78.52	291
1977	8.38	10.50	12.73	14.12	15.79	93.10	323
1978	8.74	16.24	17.45	18.16	18.44	106.43	348
1979	13.40	13.40	13.84	15.24	31.34	119.06	463
1980	7.30	10.10	11.29	13.77	14.52	97.03	405
1981	9.10	11.84	11.98	12.52	12.65	78.20	360
1982	9.10	10.70	10.96	11.07	11.74	64.02	350
1983	5.90	7.20	7.70	8.23	8.46	48.90	368
1984	4.77	7.31	9.06	10.30	10.98	81.77	372
1985	5.90	6.46	6.99	7.41	7.45	77.11	382
1986	7.97	8.39	8.45	8.72	9.25	96.12	458
1987	7.55	8.77	9.10	9.23	9.29	85.17	400
1988	7.97	9.99	10.33	11.14	17.96	78.93	315
1989	10.20	10.60	10.93	11.12	14.92	51.95	361
1990	5.90	6.36	6.88	8.22	9.37	54.43	340
1991	8.18	9.11	9.36	9.97	11.39	80.55	429
1992	7.76	9.93	11.92	12.53	12.89	69.12	394
1993	6.56	7.30	8.94	9.99	11.06	53.96	365
1994	6.56	6.82	6.89	7.17	7.47	62.36	480
1995	10.90	11.85	12.28	12.84	15.38	81.02	405
1996	6.72	7.80	9.43	9.50	9.57	111.70	380
1997	3.86	3.86	4.28	4.61	5.11	59.98	310
1998	5.82	6.38	7.20	7.42	13.60	81.52	330
1999	4.70	5.81	6.83	7.62	10.68	76.69	449
2000	0.00	4.42	4.46	4.69	4.73	62.87	358
2001	4.42	4.78	5.22	7.34	9.44	80.39	436
2002	10.30	12.61	13.21	15.28	15.98	66.20	489

Prilog 9.
HS Plavnica
Skadarsko jezero

Srednji mjesečni i godišnji vodostaji izraženi u apsolutnim kotama

god/mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qsrg
1948	8.25	7.28	6.35	6.20	6.46	6.43	5.86	5.44	5.19	5.52	6.21	5.83	6.25
1949	5.98	5.69	5.73	6.03	6.22	6.38	5.71	5.19	4.96	5.34	6.79	8.23	6.02
1950	6.93	6.80	6.83	6.62	6.52	5.80	5.28	4.96	4.88	5.10	7.43	8.26	6.28
1951	7.21	6.93	7.76	7.27	7.11	6.76	5.87	5.29	5.04	5.38	6.81	6.51	6.49
1952	7.10	7.38	6.33	6.68	6.37	5.83	5.21	4.79	4.68	6.41	7.69	8.85	6.44
1953	7.91	7.10	6.42	6.29	6.92	6.97	6.06	5.33	5.08	5.00	4.86	4.75	6.06
1954	5.02	5.95	7.64	7.23	7.44	6.73	5.76	5.12	4.81	5.11	5.76	6.71	6.11
1955	7.45	7.93	7.62	6.70	6.11	5.68	5.31	5.16	5.72	7.42	8.00	7.27	6.70
1956	7.61	7.27	6.91	7.22	7.34	6.63	5.89	5.27	4.91	4.76	6.44	7.11	6.45
1957	6.56	7.15	7.21	6.62	6.94	6.50	5.72	5.29	5.18	6.80	7.16	7.48	6.55
1958	7.85	7.08	7.94	8.33	7.95	7.17	6.24	5.64	5.33	5.34	6.88	7.56	6.94
1959	8.19	7.09	6.58	6.83	6.87	6.85	6.41	5.79	5.88	5.72	6.84	7.88	6.74
1960	7.77	8.00	7.88	7.62	7.43	6.75	6.08	5.56	5.29	6.60	8.14	7.98	7.09
1961	7.69	6.73	6.15	6.49	7.20	6.91	6.08	5.47	5.12	5.19	6.86	7.08	6.41
1962	6.88	6.65	7.80	8.20	7.44	6.45	5.77	5.39	5.11	5.23	6.81	7.77	6.62
1963	9.01	8.26	7.55	7.32	7.38	7.21	6.45	5.74	5.46	5.65	6.31	7.90	7.02
1964	7.20	6.46	7.19	7.66	6.82	6.49	5.91	5.50	5.24	6.11	7.33	7.92	6.65
1965	7.80	6.95	7.54	7.51	7.58	7.09	6.26	5.54	5.28	5.16	5.86	7.93	6.71
1966	8.01	7.93	7.43	7.16	7.25	6.83	6.11	5.67	5.41	6.32	8.02	8.13	7.02
1967	7.35	6.71	6.41	7.29	7.19	6.70	6.28	5.72	5.50	5.92	5.75	6.62	6.46
1968	7.99	7.27	7.23	6.98	6.62	6.56	6.05	5.81	6.08	6.21	6.83	7.17	6.73
1969	7.56	7.94	7.90	7.66	8.04	7.22	6.29	5.66	5.90	5.89	5.97	8.27	7.03
1970	8.72	8.14	7.88	8.70	7.65	7.16	6.55	5.94	5.67	5.85	7.03	7.20	7.21
1971	8.32	7.52	7.21	7.73	7.24	6.68	6.07	5.63	5.45	5.94	6.54	7.61	6.83
1972	6.73	7.13	6.87	6.71	7.01	6.34	5.84	5.86	6.47	7.33	7.26	7.31	6.74
1973	6.72	7.30	6.90	6.77	7.11	6.40	5.84	5.57	5.53	6.19	6.98	7.36	6.56
1974	7.25	7.04	6.72	6.52	7.65	7.03	6.16	5.60	5.60	7.82	8.02	7.29	6.89
1975	6.30	5.92	5.96	6.87	6.37	5.99	5.66	5.37	5.34	5.82	6.72	6.86	6.10
1976	6.36	6.73	6.36	6.71	7.19	6.89	6.12	5.78	5.90	6.03	7.59	8.41	6.67
1977	7.70	8.09	7.39	7.50	6.75	6.21	5.73	5.46	5.54	6.10	6.45	7.22	6.68
1978	7.02	7.75	8.04	7.68	8.33	7.37	6.29	5.59	5.84	6.51	5.90	6.57	6.91
1979	7.89	8.46	7.12	7.66	7.45	6.61	6.09	5.59	5.59	6.02	8.01	7.57	7.01
1980	7.41	7.11	6.70	6.61	6.98	6.90	6.05	5.48	5.32	6.20	7.65	7.81	6.68
1981	6.94	6.70	7.24	6.75	6.86	6.31	5.75	5.36	5.44	6.15	6.47	7.47	6.45
1982	7.27	6.18	6.33	6.82	6.23	5.88	5.50	5.22	5.14	5.74	5.90	6.73	6.08
1983	6.60	6.65	6.21	6.46	6.13	5.85	5.51	5.18	5.08	5.01	5.07	6.04	5.82
1984	7.12	6.98	6.71	6.68	6.59	6.41	5.70	5.33	5.63	6.82	6.71	6.54	6.43
1985	6.36	6.91	6.77	6.74	6.72	6.08	5.52	5.10	4.88	4.79	6.56	7.20	6.14
1986	7.95	7.84	8.02	7.14	6.78	6.60	5.98	5.48	5.26	5.34	5.62	5.68	6.47
1987	6.70	7.16	6.72	6.83	6.71	6.64	6.00	5.39	5.03	5.04	5.78	7.24	6.27
1988	6.35	7.08	6.85	6.98	6.54	6.09	5.53	5.10	5.28	5.72	5.93	7.31	6.23
1989	6.13	5.53	6.51	6.25	6.22	5.72	5.36	5.14	5.36	6.08	6.50	6.70	5.96
1990	6.01	6.04	5.71	6.22	6.48	5.72	5.32	5.06	4.97	5.21	6.38	7.25	5.87
1991	6.52	6.47	6.31	6.05	6.48	6.44	5.88	5.42	5.12	5.71	7.30	7.14	6.24
1992	6.04	5.69	5.53	6.50	6.11	5.69	5.42	5.05	4.87	6.33	7.34	6.99	5.96
1993	5.94	5.57	5.64	6.37	5.92	5.41	5.10	4.92	5.07	5.89	6.84	7.30	5.83
1994	7.33	6.50	6.32	7.08	6.69	5.96	5.48	5.15	5.10	5.32	6.17	5.85	6.08
1995	6.52	6.73	7.11	6.77	6.96	6.37	5.62	5.38	6.43	6.18	5.92	6.95	6.41
1996	7.91	7.12	6.80	7.56	7.22	6.33	5.57	5.22	5.78	7.05	7.03	7.99	6.80
1997	7.68	6.41	6.10	6.01	6.48	5.92	5.42	5.19	5.09	5.39	6.37	7.04	6.09
1998	7.09	6.63	5.98	6.20	6.85	6.20	5.75	5.36	6.20	7.22	7.33	7.11	6.49
1999	6.83	6.74	6.81	6.60	6.78	6.26	5.81	5.37	5.20	5.23	5.83	7.65	6.26
2000	7.47	6.46	6.54	6.79	6.24	5.72	5.44	5.21	5.22	5.74	6.64	6.68	6.18
2001	7.62	7.32	7.15	6.72	6.47	5.91	5.51	5.22	5.42	5.61	6.05	6.52	6.29
2002	6.38	5.98	5.96	6.06	6.07	5.81	5.50	5.50	5.64	7.13	6.92	6.70	6.14
Qsrm	7.17	6.95	6.85	6.93	6.88	6.42	5.81	5.39	5.37	5.90	6.68	7.21	6.46

Cv	0.109	0.101	0.098	0.086	0.078	0.076	0.059	0.047	0.073	0.12	0.113	0.104	0.055
Cs	-0.159	-0.005	0.03	0.768	0.443	-0.028	0.065	0.013	0.861	0.683	-0.033	-0.651	0.115

Prilog 10.

HS Plavnica

Skadarsko jezero

Karakteristični vodostaji izraženi u apsolutnim kotama

God	Q _{min1dn}	Q _{min10dn}	Q _{min20dn}	Q _{min30dn}	Q _{minsr}	Q _{sr}	Q _{max}
1948	5.08	5.12	5.14	5.17	5.19	6.25	8.56
1949	4.84	4.90	4.95	4.95	4.96	6.02	8.76
1950	4.83	4.86	4.87	4.88	4.88	6.28	9.06
1951	4.95	4.98	5.01	5.03	5.04	6.49	8.14
1952	4.54	4.57	4.60	4.62	4.68	6.44	9.49
1953	4.72	4.73	4.74	4.75	4.75	6.05	8.88
1954	4.70	4.72	4.74	4.77	4.81	6.11	7.98
1955	5.02	5.04	5.07	5.11	5.16	6.69	8.78
1956	4.69	4.70	4.71	4.73	4.76	6.44	8.04
1957	5.09	5.10	5.12	5.14	5.18	6.55	8.44
1958	5.23	5.24	5.26	5.27	5.33	6.94	8.62
1959	5.58	5.62	5.67	5.72	5.72	6.74	8.79
1960	5.22	5.25	5.26	5.29	5.29	7.09	9.28
1961	4.96	4.99	5.00	5.01	5.12	6.41	8.17
1962	5.03	5.06	5.09	5.11	5.11	6.62	8.66
1963	5.36	5.39	5.41	5.44	5.46	7.02	9.86
1964	5.12	5.15	5.17	5.19	5.24	6.65	8.76
1965	5.14	5.14	5.14	5.15	5.16	6.71	8.73
1966	5.38	5.38	5.40	5.41	5.41	7.02	8.65
1967	5.34	5.37	5.41	5.46	5.50	6.45	7.81
1968	5.64	5.69	5.76	5.78	5.81	6.73	8.68
1969	5.48	5.51	5.58	5.64	5.66	7.02	9.12
1970	5.47	5.53	5.58	5.62	5.67	7.20	9.29
1971	5.34	5.36	5.40	5.44	5.45	6.83	9.29
1972	5.75	5.77	5.78	5.78	5.84	6.74	8.31
1973	5.38	5.40	5.41	5.43	5.53	6.55	8.09
1974	5.39	5.40	5.41	5.43	5.60	6.89	9.11
1975	5.26	5.27	5.29	5.31	5.34	6.10	7.40
1976	5.73	5.76	5.77	5.78	5.78	6.67	8.90
1977	5.34	5.37	5.42	5.44	5.46	6.67	8.52
1978	5.44	5.46	5.49	5.53	5.59	6.90	8.52
1979	5.48	5.52	5.55	5.58	5.59	6.99	9.29
1980	5.22	5.23	5.27	5.29	5.32	6.68	8.58
1981	5.26	5.30	5.31	5.31	5.36	6.45	8.38
1982	5.10	5.11	5.12	5.14	5.14	6.08	8.06
1983	4.99	5.00	5.01	5.01	5.01	5.81	7.40
1984	5.25	5.27	5.27	5.28	5.33	6.43	7.73
1985	4.76	4.77	4.78	4.79	4.79	6.13	8.38
1986	5.22	5.23	5.25	5.25	5.26	6.47	8.92
1987	4.92	4.94	4.95	4.97	5.03	6.26	7.75
1988	4.86	4.90	4.94	4.98	5.10	6.23	7.92
1989	5.06	5.09	5.11	5.14	5.14	5.96	7.20
1990	4.93	4.94	4.96	4.96	4.97	5.86	7.62
1991	5.04	5.07	5.09	5.10	5.12	6.23	8.49
1992	4.81	4.81	4.83	4.85	4.87	5.96	7.92
1993	4.84	4.86	4.88	4.90	4.92	5.83	8.10
1994	5.02	5.04	5.05	5.06	5.10	6.08	7.97
1995	5.28	5.29	5.31	5.34	5.38	6.41	9.06
1996	5.15	5.16	5.18	5.19	5.22	6.80	9.12
1997	5.05	5.05	5.07	5.08	5.09	6.09	8.11
1998	5.21	5.26	5.30	5.33	5.36	6.49	7.58
1999	5.13	5.15	5.16	5.17	5.20	6.26	8.79
2000	5.01	5.06	5.11	5.15	5.21	6.18	8.77
2001	5.08	5.11	5.14	5.17	5.22	6.29	8.25
2002	5.36	5.37	5.41	5.44	5.50	6.14	7.67

Prilog 11.
Vodotok: Bojana
HS: Fraskanjel

Srednji mjesečni i godišnji vodostaji izraženi u apsolutnim kotama

GOD	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qsrg
1960	3.534	3.665	3.669	3.224	3.094	1.703	1	0.397	0.257	2.148	3.837	3.763	2.524
1961	3.087	1.646	1.172	1.29	2.77	1.308	0.547	0.423	0.498	0.492	1.843	2.129	1.434
1962	1.888	1.646	3.834	4.171	3.024	1.378	0.731	0.424	0.583	0.539	2.384	3.483	2.007
1963	4.771	4.339	3.051	2.985	2.985	2.53	1.248	0.47	0.545	0.679	1.347	3.316	2.355
1964	2.111	1.359	2.485	3.275	1.954	1.48	0.521	0.285	0.208	1.145	2.657	3.637	1.76
1965	3.528	1.951	3.197	3.348	3.377	2.223	0.938	0.477	0.448	0.449	1.175	3.721	2.069
1966	4.005	3.88	2.708	2.576	2.645	1.851	0.887	0.536	0.48	1.402	3.85	4.204	2.419
1967	2.68	1.729	1.534	2.913	2.814	1.443	0.916	0.556	0.559	0.81	0.699	1.654	1.526
1968	3.813	2.914	2.556	2.257	1.68	1.56	0.692	0.724	1.127	0.946	2.096	2.909	1.94
1969	2.833	3.853	3.665	3.365	3.876	2.293	1.014	0.56	0.774	0.618	1.227	3.817	2.325
1970	4.858	4.321	3.795	4.952	3.302	2.279	1.296	0.669	0.479	0.707	1.874	2.015	2.546
1971	4.311	2.648	2.459	3.222	2.403	1.387	0.549	0.339	0.462	0.582	1.442	2.778	1.882
1972	1.577	2.133	1.748	1.847	1.895	0.883	0.652	0.664	1.633	2.579	2.781	2.442	1.736
1973	1.856	2.707	1.992	2.031	2.559	1.093	0.709	0.492	0.721	1.325	2.134	3.248	1.739
1974	2.484	2.347	1.793	1.724	3.771	2.14	0.886	0.419	0.659	3.706	3.887	2.66	2.206
1975	1.285	0.943	1.088	2.248	1.452	0.77	0.506	0.371	0.362	0.996	1.963	2.092	1.173
1976	1.487	1.82	1.413	1.979	2.745	2.116	0.939	0.632	0.87	0.98	3.557	4.747	1.94
1977	3.536	4.417	2.873	3.305	1.931	1.108	0.595	0.444	0.473	0.909	1.48	2.804	1.99
1978	2.4	3.877	4.16	3.664	4.799	2.719	1.092	0.509	0.891	1.492	0.779	1.904	2.357
1979	4.196	4.854	2.461	3.506	3.122	1.629	0.993	0.717	0.713	1.076	3.941	3.375	2.549
1980	3.165	2.656	2.102	1.885	2.408	2.165	1.051	0.614	0.554	1.463	3.467	3.806	2.111
1981	2.509	2.161	2.985	2.154	2.3	1.526	0.948	0.641	0.824	1.517	1.73	3.591	1.907
1982	2.933	1.48	1.757	2.343	1.517	1.219	0.793	0.642	0.668	0.896	1	2.15	1.45
1983	1.792	2.128	1.477	1.633	1.403	1.063	0.774	0.555	0.499	0.496	0.637	1.397	1.155
1984	2.878	2.695	2.27	2.052	1.994	1.71	0.902	0.709	1.079	2.122	2.237	1.775	1.869
1985	1.83	2.645	2.478	2.4	2.254	1.371	0.68	0.529	0.416	0.396	2.217	2.783	1.667
1986	4.026	4.07	4.112	3.044	2.298	1.966	1.195	0.791	0.675	0.779	0.842	0.766	2.047
1987	2.098	2.717	2.19	2.139	2.015	1.917	1.118	0.552	0.509	0.573	0.956	2.68	1.622
1988	1.536	2.566	2.215	2.292	1.724	1.129	0.644	0.486	0.541	0.842	1.328	3.144	1.537
1989	1.367	0.74	1.762	1.49	1.312	0.795	0.594	0.558	0.572	1.269	1.783	2.027	1.189
1990	1.193	1.095	0.67	1.569	1.375	0.692	0.45	0.409	0.419	0.59	1.545	2.612	1.052
1991	1.592	1.631	1.359	1.119	1.454	1.412	0.867	0.576	0.513	0.987	2.869	2.398	1.398
1992	1.198	0.828	0.784	1.762	1.088	0.863	0.598	0.563	0.495	1.75	2.977	2.266	1.264
1993	1.045	0.837	0.931	1.514	0.93	0.615	0.744	0.814	0.983	1.232	2.14	2.902	1.224
1994	2.79	1.691	1.393	2.643	1.757	0.917	0.634	0.63	0.676	0.755	1.302	1.011	1.35
1995	1.862	2.076	2.601	2.063	2.217	1.358	0.708	0.753	1.698	1.171	1.274	2.503	1.69
1996	3.728	2.812	2.241	3.162	2.818	1.469	0.747	0.471	1.26	2.287	2.72	4.138	2.321
2001	3.176	2.734	2.579	1.913	1.463	0.996	0.721	0.552	0.844	0.725	1.171	1.685	1.547
2002	1.53	1.029	0.96	1.133	0.856	0.64	0.546	0.669	1.032	2.331	2.166	1.984	1.24
2003	3.405	3.023	1.426	1.205	1.029	0.686	0.522	0.545	0.601	1.837	3.012	2.356	1.637

Qsrm	2.647	2.467	2.249	2.435	2.26	1.46	0.799	0.554	0.69	1.19	2.058	2.717	1.794
-------------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	-------	------	------	-------	-------	-------

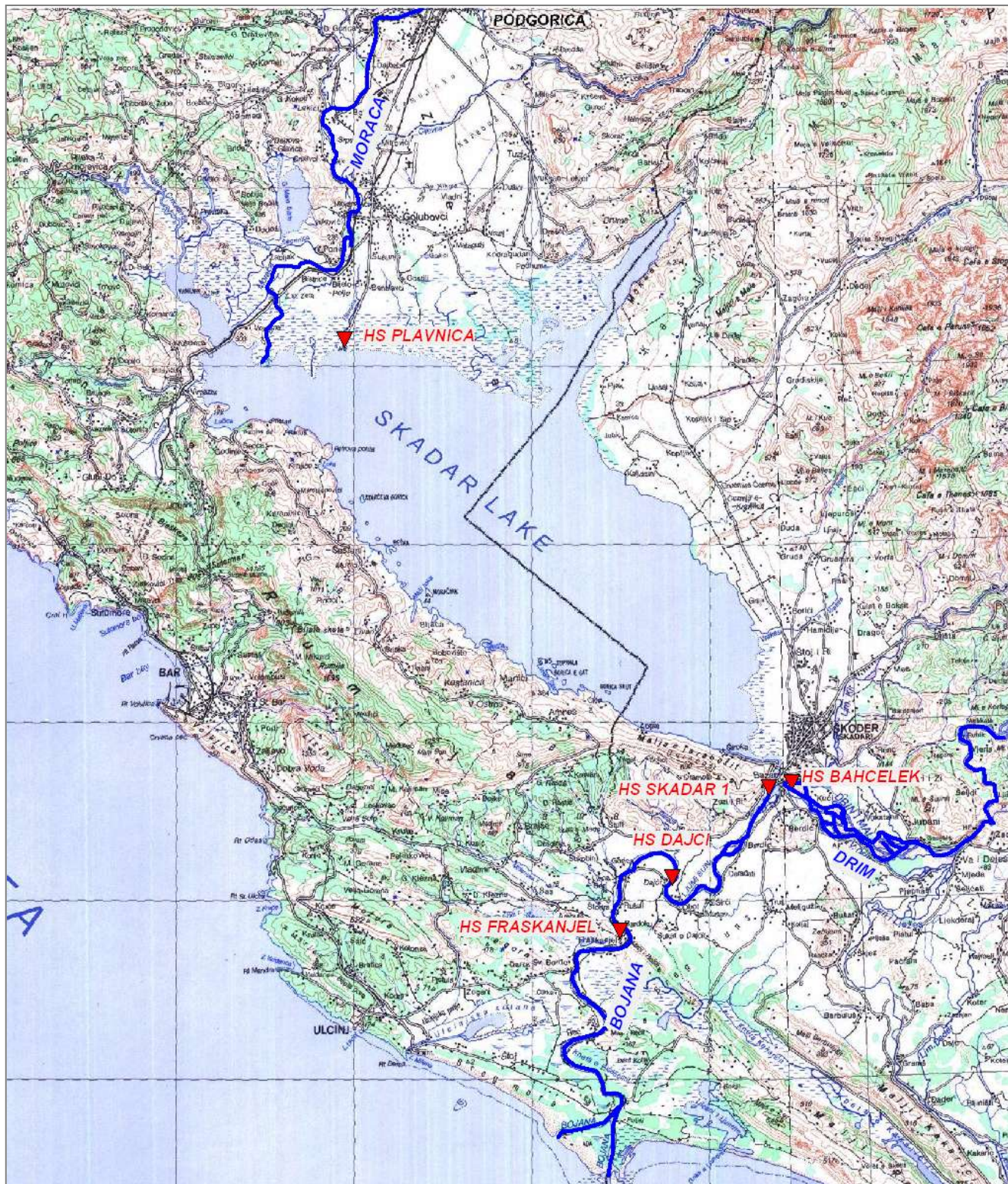
Cv	0.406	0.452	0.42	0.361	0.391	0.383	0.276	0.225	0.47	0.592	0.47	0.332	0.242
Cs	0.329	0.391	0.352	0.67	0.621	0.385	0.477	0.074	1.503	1.565	0.519	0.062	0.123

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

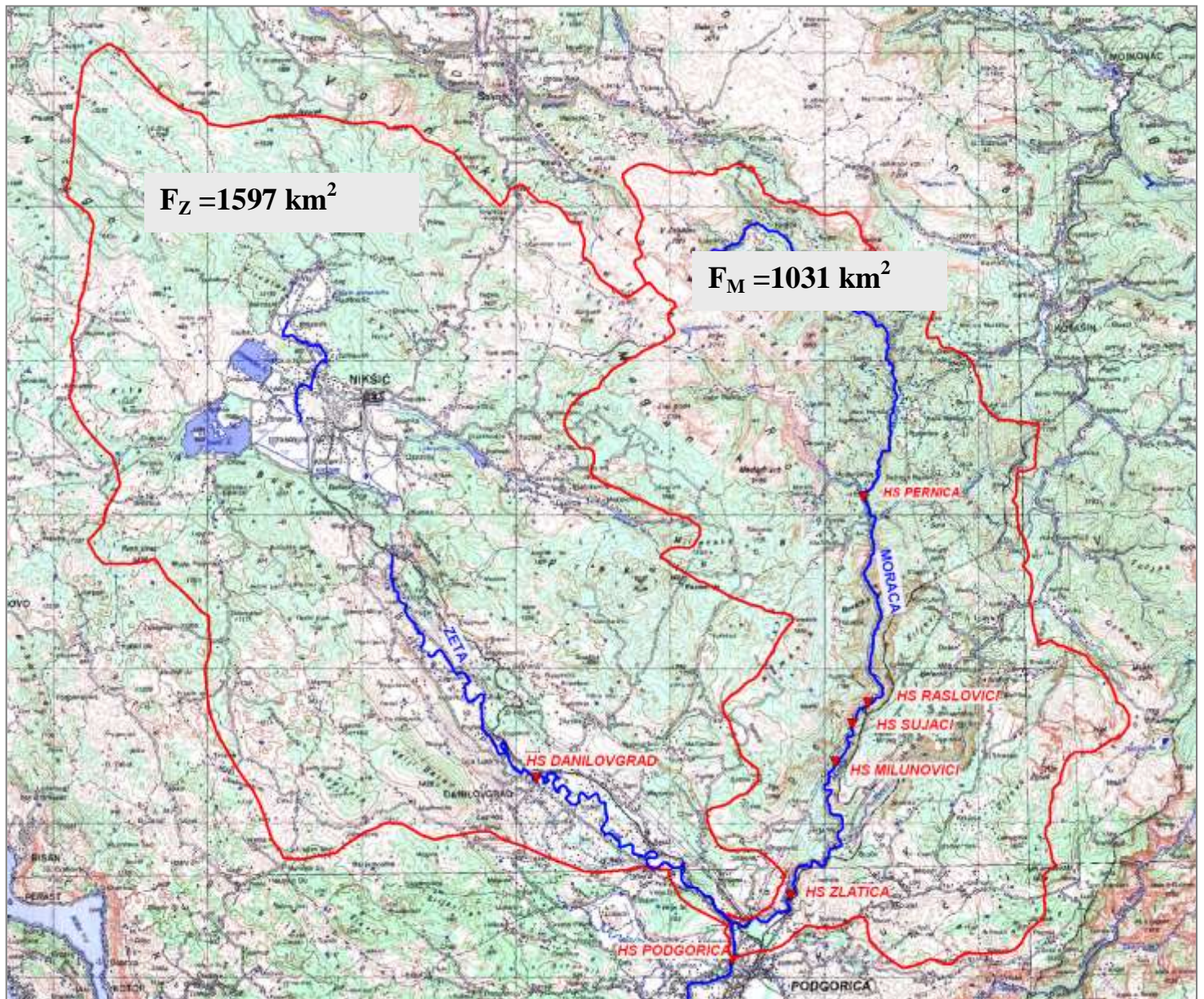
Prilog 12. Vodotok: Bojana
HS: Fraskanjel
Karakteristični vodostaji izraženi u apsolutnim kotama

God	Q_{min1dn}	Q_{min10dn}	Q_{min20dn}	Q_{min30dn}	Q_{minsrm}	Q_{sr}	Q_{max}
1960	0.22	0.23	0.24	0.253	0.257	2.521	5
1961	0.22	0.282	0.35	0.414	0.423	1.434	4
1962	0.3	0.368	0.4	0.425	0.424	2.009	4.92
1963	0.36	0.4	0.422	0.461	0.47	2.345	5.4
1964	0.07	0.132	0.173	0.198	0.208	1.76	4.93
1965	0.31	0.366	0.385	0.4	0.448	2.073	5.09
1966	0.37	0.408	0.452	0.477	0.48	2.409	5.96
1967	0.39	0.416	0.455	0.476	0.556	1.525	3.97
1968	0.42	0.47	0.522	0.585	0.692	1.936	5.23
1969	0.43	0.456	0.516	0.549	0.56	2.317	5
1970	0.39	0.428	0.437	0.439	0.479	2.533	5.55
1971	0.17	0.294	0.314	0.322	0.339	1.878	5.45
1972	0.4	0.514	0.599	0.608	0.652	1.734	4.99
1973	0.35	0.439	0.452	0.486	0.492	1.734	5.43
1974	0.14	0.332	0.36	0.394	0.419	2.206	5.79
1975	0.26	0.306	0.326	0.347	0.362	1.173	3.62
1976	0.47	0.528	0.566	0.626	0.632	1.939	5.73
1977	0.31	0.37	0.407	0.434	0.444	1.974	5.34
1978	0.36	0.415	0.446	0.495	0.509	2.348	5.31
1979	0.61	0.657	0.68	0.69	0.713	2.531	5.88
1980	0.48	0.526	0.531	0.543	0.554	2.109	5.19
1981	0.47	0.516	0.585	0.623	0.641	1.909	4.98
1982	0.49	0.576	0.609	0.617	0.642	1.451	4.25
1983	0.36	0.401	0.432	0.461	0.496	1.149	3.01
1984	0.57	0.649	0.662	0.671	0.709	1.865	4.31
1985	0.32	0.353	0.37	0.392	0.396	1.659	4.83
1986	0.45	0.565	0.599	0.653	0.675	2.035	5.93
1987	0.4	0.458	0.466	0.47	0.509	1.616	3.69
1988	0.39	0.432	0.463	0.47	0.486	1.534	4.41
1989	0.45	0.499	0.519	0.524	0.558	1.193	3.1
1990	0.31	0.364	0.399	0.395	0.409	1.051	3.51
1991	0.41	0.471	0.479	0.484	0.513	1.395	4.92
1992	0.4	0.42	0.434	0.476	0.495	1.264	4.71
1993	0	0.521	0.57	0.612	0.615	1.226	4.39
1994	0.49	0.544	0.57	0.578	0.63	1.347	3.69
1995	0.57	0.626	0.637	0.646	0.708	1.688	5.13
1996	0.41	0.434	0.453	0.47	0.471	2.32	5.51
2001	0.49	0.537	0.54	0.549	0.552	1.54	4.21
2002	0.45	0.526	0.531	0.536	0.546	1.241	3.74
2003	0.45	0.488	0.493	0.5	0.522	1.629	4.65

PREGLEDNA KARTA MORAČE, SKADARSKOG JEZERA I BOJANE



SLIV MORAČE SA ZETOM DO PODGORICE



4. Hidrogeologija, geologija i Inženjerska geologija projektne oblasti

dr Vasilije Radulovic
mr Darko Novakovic

UVOD

Podaci o geološkim, hidrogeološkim i inženjerskogeološkim odlikama terena sliva rijeke Morače prikazani su na osnovu dostupnih rezultata dosadašnjih istraživanja na ovom terenu.

Polazeći od činjenice da se buduće brane i akumulacije nalaz u uzvodnom dijelu toka rijeke Morače, geološke i inženjerskogeološke odlike su date za prostor sliva uzvodno od najnižvodnije brane Zlatica, dok su hidrogeološke odlike date i za nizvodne terene obzirom na predmetnu problematiku. U tom smislu su urađeni i kartografski prilozi.

I GEOLOŠKE ODLIKE TERENA

1. Geološka gradnja

Stratigrafsko-litološko-facijalni sastav terena zahvata predmetnog terena – sliva rijeke Morače, posebno uzvodno od mjesta brane za HE «Zlaticu» i njegov geotektonski sklop čine njegovu geološku gradju veoma složenom, a predstavlja najbitniju bazu za racionalna i uspješna rešavanja postavljenog zadatka, i svih narednih zadataka koji su vezani za realizaciju ovako kapitalnog projekta.

Stratigrafsko-litološko-facijalni sastav geotektonski sklop terena za sliv Morače do profila mjesta brane za HE «Zlaticu», kao i druge geološke odlike tih terena dajemo kratko i namjenski za predmetni zadatak (razumije se) onoliko koliko to omogućavaju raspoloživi podaci i podloge i naša saznanja o tim odlikama (odnosnih terena), a prate ih odnosne oleate geoloških karti.

Stratigrafsko-litološko-facijalni sastav. – Terene sliva rijeke Morače, uzvodno od mjesta brane i HE «Zlatica» izgradjuju sedimentne, magmatske i metamorfske stijenske mase mladjeg paleozoika, mezozoika i kenozoika. Dominantno učešće u gradji predmetnih terena imaju sedimentne stijene mezozoika i kenozoika, dok je učešće magmatskih i metamorfkih stijena svedeno na male prostore.

Stijene predmetnog sliva pripadaju poznatim facijama venačnog planinskog sistema Dinarida i to:

- karbonatnoj,
- vulkanogenoj i vulkanosedimentnoj,
- glinovito-pjeskovito-škriljavoju,
- flišnoj i
- klastičnoj.

Karbonatnu faciju čine stratifikovani, a redje i masivni, krečnjaci, dolomitični krečnjaci, krečnjački dolomiti i dolomiti trijasa, jure i krede (mezozoika). Ove stijenske mase su dominantnog rasprostranjenja u predmetnom slivu (prilog-geološka karta) .

Ove stijene izgradjuju djelove terena u literaturi **poznatog kao karst Dinarida**. Njihova moćnost se procjenjuje na preko 3 km, a pripadaju poznatim regionalnim

geotektonskim jedinicama jugoistočnih Dinarida. Stijenske mase ove facije izgrađuju (osnovno gorje) većeg dijela južnih djelova predmetnog sliva, počev nešto nizvodno od ušća njene desne pritoke rijeke Sjevernice do Zetske ravnice, i manje krajnje sjeverne djelove sliva.

Vulkanogenu faciju čine andeziti, daciti, kvarceratofiri i keratofiri (vulkaniti) srednjeg trijasa i tufovi i tufiti (sedimentno-vulkanogeni) također srednjeg trijasa. Ove stijenske mase su erozijom Morače otkrivene u njenom koritu (atar sela Ljuta), a izgrađuju i djelove terena krajnjeg sjeverozapadnog dijela sliva (Javorje). Do sada je dosta pouzdano određena srednjotrijaska starost ovih stijenskih vulkanskih i vulkanosedimentnih stijena, što nije slučaj sa manjim pojavama riolita i serpentinita koje se javljaju unutar sedimentnog litološkog kompleksa gornjekredno-paleogenog (Durmitorskog) fliša. (Neki autori B. Ćirić, S. Mojsilović, 1957. a što su preuzeli V. Đokić i Z. Perović, smatraju da su te stijenske mase nastale izlivima u paleogenu).

Glinovito-pjeskovito-škriljavu faciju čine glinci, pješčari, laporci, glinovito-laporoviti-pjeskoviti krečnjaci i prelazni varijeteti ovih litoloških članova, sa sočivima konglomerata i breča mladjeg paleozoika (P_3) i najstarijeg mezozoika (T_1). Ove stijenske mase izgrađuju padine visokih planina sjeveroistočnog dijela sliva.

Flišnu faciju – Durmitorski fliš čine glinci, laporci, pješčari i krečnjaci sa sočivima i proslojcima konglomerata i breča (i pomenutim pojavama riolita i serpentinita). Ovaj litološki kompleks često počinje sa bazalnim brečama koje su tako vezane karbonatnim vezivom da se posve mogu uvrstiti u litološki kompleks karbonatne facije mezozjika. Unutar ovog moćnog flišnog litološkog kompleksa (čija se moćnost procjenjuje na preko 1.000 m) uočava se dominantna glinovito-laporovito-pjeskovita serija iznad bazalnih breča koje prelaze postepeno u mlađe horizonte, a nekad i naglo prelazi u pjeskovite i laporovite krečnjake.

Stijene ove facije izgrađuju sjeveroistočni dio predmetnog sliva, uzvodno od ušća Sjeverice, izuzimajući krajnje sjeveroistočne djelove. Unutar ovog složenog flišnog kompleksa javljaju se prostrana sočiva brečastih i masivnih krečnjaka. Brečasti krečnjaci su otkriveni u koritima pritoka Morače, i predstavljaju bazu durmitorskog fliša.

Prostrana (u prečniku i preko 10 m) sočiva masivnih krečnjaka na brdsko-planinskim padinama, koja strče u reljefu okolnih terena, izgrađenih od slojeva fliša, najčešće predstavljaju klizne blokove koji su se sa viših planinskih djelova terena spustili i utisnuli u mekše stijene fliša. Do danas nijesu vršena istraživanja koja bi ove pojave definisala po genezi.

Klastična facija je predstavljena kvartarnim; glacijalnim (gl); glaciofluvijalnim (fgl); aluvijalnim (al) i deluvijalnim zrnastim sedimentima.

Glacijalne sedimente čine, po granulaciji najčešće nesortirane, prašine, prašinsti pjeskovi, pjeskoviti šljunkovi i veći blokovi (nekad i od više m^3). Ovi sedimenti (krupnije granulacije) su poluzaobljeni, a leže na osnovnom gorju izgrađenom od paleozojskih, mezozojskih i paleogenih stijenskih masa, na padinama sliva.

Glaciofluvijalne sedimente čine zaobljeni pjeskovi, šljunkovi, veći obluci i prelazni granulometrijski granulati, a izgrađuju terase pored vodotoka Morače i njenih pritoka. Ovi zrnasti sedimenti su naknadno manje ili više vezani karbonatnim vezivom čineći konglomerate u terasama vodotoka.

Aluvijalne zrnaste sedimente čine zaobljeni pjeskovi, šljunkovi i veći valuci u koritu Morače i koritima njenih pritoka.

Deluvijalne sedimente čine nezaobljeni pjeskovi, šljunkovi i veći blokovi (nekad i po više m³). Ovi zrnasti sedimenti su nekad posve čisti i nevezani. To su sipari. Nekad su, na blažim padinama, ovi granulirani sedimenti izmiješani sa raznovrsnim glinama, umireni u površinskim zonama sa humusom i vegetacijom.

Geotektonski sklop. – Tereni sliva Morače uzvodno od mjesta brane za HE «Zlaticu» su djelovi dvije prostrane, regionalne geotektonske jedinice Dinarida: **zone Visokog krša, Durmitorske navlake.** Najveći dio predmetnog terena pripada zoni Visokog krša, a krajnji sjeverni djelovi Durmitorskoj navlaci.

Zonu Visokog krša čine **Starocrnogorska kraljušt i Kučka kraljušt.** U prostorima ovih kraljušti se lako uočavaju po jedan antiklinorijum i jedan sinklinorijum. U prvoj južnoj i jugozapadnoj kraljušti je **antiklinorijum Stare Crne Gore i sinklinorijum Doline Zete.** U drugoj – Kučkoj kraljušti je **antiklinorijum Žijovo; Prekornica, Maganik i sinklinorijum doline Gornje Morače.**

Predmetni tereni najvećim dijelom pripadaju **sinklinorijumu doline Zete** (starocrnogorska kraljušt) i **antiklinorijumu Žijovo-Maganik-Prekornica i sinklinorijumu Gornje Morače** (Kučka kraljušt), a manjim – krajnje sjevernim dijelom **Durmitorskoj navlaci.**

Pružanje slojeva i elemenata regionalnih nabornih i razlomnih struktura u predmetnim terenima, naročito na potezu kanjonskog dijela Morače, skreće iz **dinarskog** pravca, sjeverozapad-jugoistok, u pravac zapad-istok i dalje jugozapad-sjeveroistok (**Zetsko-Metohijski**).

Svakako da ove regionalne geotektonske strukture nijesu jedine u terenu. Brojne su naborne i razlomne strukture promenljivih dimenzija, zalijeganja i orijentacije u terenu.

Uz geološki sastav, ovakvi regionalni geotektonski sklop terena je u osnovi ostalih geoloških procesa, pojava i odlika nastalih tokom geološke evolucije terena.

Regionalna geotektonska jedinica-**Durmitorska navlaka I reda** je od sjevera i sjeveroistoka navučena na sinklinorijum doline Morače koju prelazi u antiklinorijum Žijovo, Maganik-Prekornica. (Geotektonska jedinica II reda), koji je od sjevero-zapada, sjevera i sjeveroistoka naslonjen – navučen na sinklinorijum doline Zete.

2. Geomorfološke odlike terena

Geomorfološke odlike predmetnih terena su direktna posledica paleogeografske evolucije terena, tj. stratigrafsko-litološkog sastava, geotektonskog sklopa i klimatskih odlika šireg regiona.

U djelove sliva izgradjenog od krutih, dobro-okamenjenih stijena izgradjenih od mezozojskih karbonata i vulkanita antiklinorijuma Žijovo, Maganik-Prekornica i sinklinorijuma doline Zete, Morača je sa svojim pritokama: Malom rijekom, Kruševačkim potokom, Bogutovskim potokom i Mrtvicom usjekla duboke kanjone i preko 1.000 m. (Mala rijeka, Morača – Platije i Mrtvica). Ovo su markantne i poznate pojave **glaciofluvijalne**

erozije. U tim terenima kanjon Morače, regionalno gledano, nastao je usijecanjem Morače u stijenske sedimentne mase koje imaju pružanje zapad – istok, tako da rijeka Morača predstavlja pravu **probojnicu**.

Krajnji sjeverni djelovi sliva (čelo Durmitorske navlake) takoođe su izgradjeni, dobrim dijelom, od krečnjaka a i vulkanita.

Djelovi terena predmetnog sliva, izgradjeni od od krečnjaka i dolomita, sa pojavama, nastalih procesom karstifikacije, različitih dimenzija, oblika, prostornog položaja, međusobnog odnosa i funkcija, **karakteristični su za holokarst – ljuti karst.**

Sinklinorijum Gornje Morače, izgradjen od flišnog litološkog kompleksa – pretežno mekih vezanih slabo okamenjenih stijena, erozijom voda Morače dao je proširenu dolinu sa dosta strmim padinama. To uslovljava pojavu površina ubrzanog **spiranja, jaružanja, kidanja a i klizanja**. Uz ovo, krajnji sjeverni djelovi sliva izgradjeni od krutih stijena dali su moćne i prostrane drobine – sipare, koji opterećuju niže terene izgradjene od slojeva fliša.

Na visokim djelovima terena sliva prisutne su prostrane (a i moćne) naslage **glacijalnih** sedimenata – **morene**. Ovo je četvrta regionalna markantna geomorfološka odlika predmetnih terena.

Kratko rečeno predmetne terene karakterišu markantne, jako izražene pojave različitih dimenzija, oblika, prostornog položaja i međusobnog odnosa, nastale kroz geološku evoluciju, procesima fluvijalne, karstne i glacijalne erozije.

Globalni reljef terena može se sagledati sa topografske karte razmjere 1:200 000, na kojoj je reljef prikazan metodom izohipsi, a koja je priložena u prvom dijelu ovog Elaborata. Detaljnije sagledavanje morfologije terena za potrebe SEA može se izvršiti prema raspoloživim topografskim kartama R 1: 25 000, kao i iz tehničke dokumentacije Elektroprivrede, što sve čini širu bazu podataka , pored ovog Elaborata.

II HIDROGEOLOŠKE ODLIKE TERENA

Uvod

Hidrogeološke odlike terena sliva rijeke Morače bili su predmet brojnih osnovnih i detaljnih hidrogeoloških istraživanja još od 50-tih godina prošlog vijeka. Ova istraživanja su najvećim dijelom i bila inicirana zbog potrebe sagledavanja mogućnosti energetskog korišćenja voda sliva rijeke Morače, kao i dobijanja dragocjenih podataka o uslovima akumuliranja vode u karstnim terenima Crne Gore.

Osim regionalnih istraživanja u slivu Morače vršena su i detaljna istraživanja terena na planiranim mjestima izgradnje brana. Sva navedena istraživanja poslužila su nam za prikaz hidrogeoloških odlika terena sliva rijeke Morače.

Hidrogeološke odlike terena smo prikazali za ukupan sliv rijeke Morače, a poseban osvrt je dat na izražene geomorfološke cjeline ovog sliva: kanjom Platije i Zetsku ravnicu. Na kraju teksta dat je kratak prikaz hidrogeoloških odlika rijeke Bojane, kojom, na kraju, vode Morače stižu do Jadranskog mora.

Hidrogeološke osobine i funkcije stijena u slivu rijeke Morače

Hidrogeološke karakteristike i funkcije stijena u slivu Morače su rezultat geološkog sastava, tektonskog sklopa, geomorfoloških, hidroloških i klimatskih uslova ovog prostora. Dosadašnja istraživanja su omogućila da se u značajnoj mjeri definišu hidrogeološki uslovi u slivu terena rijeke Morače i dobiju pouzdane podloge za dalja detaljna hidrogeološka istraživanja za razne potrebe, pa i za potrebe energetskog korišćenja voda ovog sliva.

Polazeći od činjenice da je za hidrogeološke odlike terena najvažnije definisati hidrogeološke osobine i funkcije stijena, u daljem dijelu ovog poglavlja prikazaćemo njihove osobine preko vodopropusnosti, a njihovu funkciju preko vodopropusnosti i položaja u terenu.

Generalno, stijene u slivu rijeke Morače svrstavamo u vodopropustne, kompleks vodopropustnih i vodonepropustnih stijena i vodonepropustne stijene.

Vodopropustne stijene u slivu, u zavisnosti od tipa poroznosti dijelimo na vodopropustne stijene sa kavernožno-pukotinskom poroznošću i vodopropustne stijene sa intergranularnom poroznošću.

- a) Vodopropustne stijene sa kavernožno-pukotinskom poroznošću zauzimaju najveće rasprostranjenje u slivu rijeke Morače. Predstavljene su:
 1. krečnjacima i ređe dolomitima srednjeg trijasa
 2. krečnjacima i ređe dolomitima srednjeg i gornjeg trijasa
 3. krečnjacima i ređe dolomitima srednje i gornje jure
 4. krečnjacima sa ređim pojavama dolomita gornje jure
 5. krečnjacima sa ređim pojavama dolomita gornje jure i donje krede
 6. krečnjacima sa ređim pojavama dolomita donje krede
 7. krečnjaci gornje krede

Mezozojske karbonatne stijene u slivu predstavljene su uglavnom krečnjacima, koji se ređe smjenjuju sa dolomitičnim partijama. Kao što se vidi sa hidrogeološke karte, ove stijene zauzimaju zapadne, centralne i južne djelove sliva Morače, i predstavljaju sastavni dio karsta Crne Gore. Generalno ih karakteriše bezvodnost i praktično sve padavine poniru u podzemlje. U ovim terenima se nailazi na sve karstne oblike i pojave koje su karakteristične za holokarst. Skaršćenost i ispucalost ovih stijena svrstava ih u grupu dobro vodopropustnih stijena. Djelovi terena između Male rijeke i rijeke Cijevne svrstavaju se među najintenzivnije skaršćene terene u Crnoj Gori.

Dubine do podzemnih voda u ovim terenima su velike, obzirom na morfologiju terena, a prema dosadašnjim saznanjima najveći dio podzemnih voda karstnih terena drenira se u zonama erozionih bazisa, tj. u zonam riječnih korita. No, dio podzemnih karstnih voda se prelijeva i u druge vodonosnike, kao što je primjer sa karstnim vodama sjevernog oboda Zetske ravnice koje prihranjuju vodonosnik intergranularne poroznosti Zetske ravnice.

Hidrološki uslovi i padavinski režim u slivu uslovljavaju i znatne sezonske promjene u režimu karstnih podzemnih voda. Naime, sezonske oscilacije padavina uslovljavaju značajne razlike u oscilacijama karstnog vodonosnika, izdašnosti brojnih izvora, kao i prihranjivanju vodotoka. Razlika između maksimalnih i minimalnih proticaja izvora koji se prihranjuju iz karstnog sliva je i preko 100 puta, pa brojni izvori tokom dugih bezvodnih perioda presuše. Sve to uslovljava i značajne oscilacije u proticaju rijeke Morače i praktično svih njenih pritoka. Upravo ove karakteristike karstnog vodonosnika čine rijeku Moraču i njene pritoke klasičnim bujičnim rijekama.

Karstni tereni u slivu rijeke Morače se prihranjuju uglavnom od infiltracije atmosferskog taloga, dok se u zonama vodotoka niži djelovi karstnog vodotoka prihranjuju i površinskim vodama. Tako vode rijeke Morače prihranjuju karstne vodonosnike koji se prazne preko izvora u njenom obodu. Mnoge nepoznanice u preciznijem sagledavanju prihranjivanja karstnog vodonosnika od voda rijeke Morače, posebno u zoni Podgorice (nižih kota sliva), zahtijevaju dodatna sveobuhvatna istraživanja.

b) Vodopropustne stijene sa intergranularnom poroznošću

U ovu grupu stijena svrstani su: **glaciofluvijalni sedimenti** (glf) Zetske ravnice, **terasni sedimenti** (t) korita Morače; **aluvijalni sedimenti** (al) korita Morače i njenih pritoka i nevezani, **deluvijalni sedimenti** (d) na brdsko-planinskim padinama (umirene drobine ili «žive» drobine – sipari).

Glaciofluvijalni sedimenti Zetske ravnice predstavljaju najznačajniji vodonosnik sa intergranularnom poroznošću u Crnoj Gori. Detaljnije o ovom vodonosniku biće riječi u posebnom poglavlju.

Terasni sedimenti u kanjonu rijeke Morače izgrađeni su od šljunkova, pjeskova, većih djelimično zaobljenih blokova. Često su vezani i čine konglomerate, pa formiraju vretikalne zasjeka. Vodopropusnost ovih sedimenata je velika, što je potvrđeno i crpenjem iz postojećih bunara na izvorištu Bioče i preko više bunara koji se koriste za individualna domaćinstva ($k_f 1 \times 10^3$ cm/s).

Aluvijalni sedimenti su predstavljeni pjeskovima, šljunkovima i većim zaobljenim valucima, uglavnom krečnjačkog porijekla. Nailazise i na zrna od rožnaca, eruptiva, pješčara. Ovi sedimenti su nevezani a nalaze se u samoj zoni vodotoka. Vodopropusnost ovih sedimenata je veoma dobra.

Deluvijalni sedimenti nemaju većeg hidrogeološkog značaja za predmetnu problematiku. Čine ih drobine i sipari, izgrađeni od nezaobljenih komada stijena osnovnog gorja. Tamo gdje su većim dijeom brdske padine izgrađene od flišolikih sedimenta drobine imaju značajno učešće glinovito-pjeskovite komponente. To je često slučaj u gornjem dijelu sliva rijeke Morače. Kad imaju veću debljinu i rasprostranjenje u ovim sedimentima se formiraju vodonosnici ograničenog rasprostranjenja, koji se dreniraju preko povremenih izvora ili izvora male izdašnosti.

Kompleks vodopropustnih i vodonepropustnih stijena je posebno izdvojen radi jasnijeg sagledavanja stepena vodopropusnosti stijena u slivu Morače. Posebno, što se dio ovog kompleksa rastrostire u zoni samog vodotoka Morače i pregradnih mjesta planiranih brana i akumulacija.

Na hidrogeološkoj karti ovaj kompleks je prikazan braon bojom, a dijelimo ga na kompleks stijena koji u svom vodopropustnom dijelu ima intergranularnu poroznost (gl) i kompleks stijena koji u svom vodopropustnom dijelu ima pukotinsko-kavrnuznu poroznost (karbonatne stijene, rožnaci, tufovi).

Glacijalni sedimenti svrstani u ovaj kompleks nemaju praktičnog značaja za predmetnu problematiku.

Kompleks stijena koji u svom vodopropustnom dijelu ima pukotinsko-kavrnuznu poroznost predstavljen je:

- Krečnjacima, dolomitima, rožnacima, tufovima i tufitima srednjeg trijasa (T_2) koji izgrađuju male djelove terena na samom sjeveru sliva i nemaju praktičnog značaja za predmetnu problematiku.
- Dolomiti i krečnjaci gornjeg trijasa i donje jure (T^3 , J_1). Ove stijene su najčešće stratifikovane u deblje slojeve, nekad i po više metara, a izgrađuju južne djelove sliva rijeke Morače. Razvijene su i u kanjonu rijeke Morače, pa i u zoni predviđenih energetskih objekata, što može predstavljati povoljnost za vododrživost planiranih akumulacija. No, svakako treba imati u vidu specifičnosti odlika dolomitskih stijena u okviru Dinarskog karsta. Naime, ove stijene, prema brojnim dosadašnjim iskustvima, karakteriše velika promjenjivost u vodopropusnosti od lokaliteta do lokaliteta, pa se ne može izvući generalni zaključak o njihovim hidrogeološkim odlikama i funkcijama. Na nekim lokalitetima ove stijene predstavljaju praktično hidrogeološke izolatore zbog veoma male vodopropusnosti, dok su na pojedinim lokalitetima veoma vodopropustne i ne razlikuju se od gornjokrednih krečnjaka.

Dosadašnje analize ovih stijena u slivu rijeke Morače, pa i u čitavoj Crnoj Gori, ukazuju da su ove stijene sa znatno manjim prslinama i pukotinama u odnosu na krečnjake, i uglavnom sa smanjenom poroznošću po dubini. No, sve ovo ne znači da u dolomitima nema kavrnuznosti, pa u daljim aktivnostima definisanje hidrogeoloških odlika dolomita u kanjonu Morače biće neophodan zadatak.

- Krečnjaci, dolomiti, laporoviti krečnjaci, glinoviti škriljci i glinoviti laporci, donje jure (J_1) i krečnjaci i dolomiti sa proslojcima i sočivima rožnaca srednje i gornje jure (J_1+J_2). Stijene ovog kompleksa nemaju veliko rasprostranjenje u slivu Morače, ali pojedine njegove partije izgrađuju terene u kanjonskom dijelu Morače. Ovaj kompleks litoloških članova je, relativno gledano, manje vodopropustan u odnosu na

krečnjačke stijene sliva. Vodopropusnost kompleksa zavisi, prije svega, od procentualnog učešća rožnaca i dolomita i tektonske oštećenosti.

Vodonepropustne stijene su prikazane na hidrogeološkoj karti žutom bojom. Izgrađuju veliku površinu sliva Morače, i to sjeverne, centralne i istočne djelove terena. To su:

- škriljci, redje sočiva konglomerata i krečnjaci, gornjeg perma (P_3);
- glinci, laporci, pješčari, krečnjaci, dolomiti, prelazni varijeteti ovih litoloških članova sa sočivima i proslojcima konglomerata i breča, donjeg trijasa (T_1);
- daciti, andeziti, keratofiri i kvarckeratofiri, srednjeg trijasa (T_2);
- glinci, laporci, pješčari, krečnjaci, prelazni varijeteti ovih litoloških članova, sa sočivima i proslojcima breča, rožnaca i konglomerata, durmitorskog fliša, gornje krede (K_2^{1-2});
- serpentiniti i rioliti u durmitorskom flišu gornje krede (K_2^{1-3} i K_2^{1-4}).

Navedene stijene su svrstane u vodonepropustne zbog odsustva značajnije poroznosti i predstavljaju hidrogeološke izolatore u slivu Morače. Ovaj litološki kompleks predstavlja vododržive terene. Ovo ne znači u nekim djelovima ovog kompleksa nema poroznih partija ili zona su poroznošću koje uslovljavaju pojavu povremenih ili stalnih izvora male izdašnosti.

Nemaju rasprostranjenje u kanjonu rijeke Morače, pa ni u zonama pregradnih mjesta i akumulacija, osim na uzvodnom dijelu planirane akumulacije Andrijevo, od Melještaka prema Manastiru Morači.

Navodimo dio iz „Hydroenergetski potencijali Crne Gore – Mogućnosti korišćenja za razvoj i unaprijeđenje životne sredine“, autora B.Đorđevića i M. Šaranovića.

Kota normalnog uspora akumulacije "Andrijevo" (NU = 285mm) svojena je na bazi postavljenog kriterijuma da se dobije akumulacija dovoljno velike zapremine, za godišnje regulisanje, ali koja neće na bilo koji način ugrozavati manastir. Parametri tog rješenja su dati u tabeli 6.6.1

Tabela 6.6.1 : Pokazatelji objekata na rijeci Morači
-osnovni sistem (Andrijevo 285mm):

Naziv HE	Tip HE	Deriv. (km)	Qsr (m ³ /s)	Qinst (m ³ /s)	Hb (m)	Hn (m)	Ni (MW)	Egod (GWh/g)	Vk hm ³	KNU mnm
Andrijevo	Pibr.	-	37, 8	120	117	115	127	323, 7	250	285
Raslovići	Pibr.	-	42, 1	120	36	34	37	106, 6	2, 8	155
Milunovići	Pibr.	-	44, 8	120	38	36	37	120, 1	6, 8	119
Zlatica	Pibr.	-	57, 3	120	38, 5	36, 5	37	155, 7	13	81
Σ Morača							238	710, 1	272, 6	

Međutim, ta velika čeona akumulacija, sa kotom NU = 285 mm, stvara i određene probleme tom sistemu, isključivo iz - psiholoških razloga. Naime, akumulacija sa tom kotom uspora nalazi se samo nekoliko visinskih metara ispod platoa na kom se nalazi Manastir Morača, što stvara nepovoljan psihološki efekat da će takvim rješenjem biti ugrožen taj vjerski i kulturno-istorijski spomenik najvišeg ranga. Tehničko rješenje je predvidjelo sve potrebne mjere da se manastir ne samo ne ugrozi, već da se i znatno poboljša geotehnička sigurnost terena na kome se nalazi u odnosu na sadašnje stanje. Sažeto rečeno, hidrotehničko rješenje sa velikom akumulacijom Andrijevo je imalo pored ostalih ciljeva i cilj potpune

revitalizacije i osiguranja manastirskog kompleksa, koji je sad veoma ugrožen po više osnova. Zbog toga je bilo predviđeno potpuno osiguranje rječne terase na kojoj se nalazi manastir jednom posebnom kamenom konstrukcijom, koja je trebala da podupre sada dosta nestabilnu rječnu terasu na kojoj se nalazi manastir, koju bi ozbiljno mogao da ugrozi neki jači zemljotres. Takođe bili su predviđeni i radovi valjanog dreniranja čitavog platoa na kome se nalazi manastir, kako bi se spriječila sadašnja devastacija fresaka na donjem dijelu manastirskih zidova, zbog prodiranja vlage iz temeljnih zidova. Planirani radovi na obezbeđenju geotehničke stabilnosti rječne terase, kao i izmještanje puta i svih neprikladnih profanih sadržaja iz neposrednog okruženja manastira Morača, imali su plemenit cilj: potpuno obezbeđenje tog vjerskog i kulturno-istorijskog spomenika najvišeg nivoa značajnosti i uređenja njegove okoline na način koji je primjeren sakralnim funkcijama tog kompleksa najvišeg nacionalnog, ali i svjetskog značaja. Drugim riječima, hidrotehničko rješenje je imalo zadatak i da u okviru integralnog projekta uređenja, korišćenja i zaštite prostora riješi i saobraćajne probleme na tom potezu i potpuno sanira sadašnje nebezbedno stanje manastirskog kompleksa i da ga pripremi da bezbedno i dostojanstveno, sa obnovljenim sjajem, može da traje u narednim vjekovima.

⁷ Po toj varijanti sistema Manastir Morača bi se našao u zoni akvatorije, na vrlo sličan način na koji se Manastir Sveti Naum bezbedno nalazi već gotovo 11 vjekova kraj obale Ohridskog jezera. Bile su predviđene sve tehničke mjere zaštite, upravo one koje bi trebalo obaviti i sada, nezavisno od toga da li će se postrojenje sa tom kotom graditi, kako bi se obezbijedila geotehnička sigurnost visoke moračke obale ('klifa') na kojoj se manastir nalazi. Realizacija hidroenergetskog sistema pruža priliku da se u okviru složene ciljne strukture izvrši potpuna i trajna zaštita i obnova tog izuzetno značajnog sakralnog i kulturno-istorijskog objekta.

Konfiguracija integralnog sistema na Morači rađena je u dvije varijante upravo zbog traženja rješenja koje će se na najbolji način uklopiti u socijalno i ekološko okruženje. Potez od odlučujuće važnosti za usklađivanje sistema sa okruženjem je dio toka Morače u zoni Manastira Morača. Manastir se nalazi na rječnoj terasi koja sa vrlo strmom obalom u vidu klifa obrušava prema rjeci. Analize pokazuju da je Manastir već sada ugrožen po više osnova, po kojoj se posebno izdvajaju slijedeći rizici : *obala je dosta nestabilna za slučaj jačih zemljotresa , *potok koji teče pored Manastira prodire u njegove temelje i kapilarnom vlagom ugrožava freske, te su neophodni radovi na regulaciji, dreniranje i sanaciju čitavog platoa, *magistralno put koji prolazi neposredno pored Manastira ugrožava samu crkvu vibracijama i izduvnim gasovima, pa je neophodno izmještanje tog puta nezavisno od toga da li će se Morača graditi bilo kakvi objekti. Imajući u vidu te rizike po Manastir, integralno rješenje je u okviru ciljne strukture u oblasti zaštite nepokretnih kulturnih i sakralnih dobara predvidjelo mjere kojima se trajno štiti objekat Manastira i čitav prostor oko njega. Predviđeno je geotehničko ojačavanje nestabilne obale jednom potpornom nasutom kamenom konstrukcijom, koja bi bilo i estetski dotjerana, da se potpuno uklopi u prirodni ambijent tok poteza kanjona. Planirani su radovi na regulaciji potoka i drenažnoj zaštiti čitavog platoa, kako bi se spriječilo porođiranje kapilarne vlage kroz temelje i zidove i njen destruktivni uticaj na freske, posebno one u donjem dijelu crkve. Takođe, integralnim rješenjem bilo planirano izmještanje magistralnog puta te bi se na taj način Manastir našao u ambijentu sakralnog mira i tišine, potpuno zaštićen od pogubnog djelovanja vibracije koji izazivaju teški transporte i na samo 30 -ak metara od ulaznog portala, kao i gasova koji nepovoljno djeluju na kamenu konstrukciju i na freske. Do Manastira bi samo vodio pristupni put, a svi ostali sadržaji na platou bili bi prilagođeni sakralnoj i kulturološkoj misiji tog objekta najvišeg nacionalnog nivoa značajnosti. Varijanta integralnog rješenja sa kotom uspona 285 mmm fizički na bilo koji način ne ugrožava Manastir. Naprotiv nabrojane mjere zaštite obezbijedile bi njegovu trajnu zaštitu od nabrojanih nepovoljnih uticaja koji ga već sada ili u varijanti "ne

graditit ništa" ozbiljno ugrožavaju. Postoji samo jedan psihološki fenomen sa kojim se mora računati. Podizanje uspona do kote 285 mnm, Manastir bi se našao na obali jezera u sličnoj poziciji u kojoj se Manastir Sv. Naum nalazi u odnosu na obalu Ohridskog jezera. To može da izazove ozbiljne reakcije onih neformalnih grupa koje ne shvataju sadašnje velike rizike sa kojima se suočava Manastir, pa zato ne mogu da procijene trajne boljitke koje bi mu donijele planirane mjere trajne zaštite u okviru integralog sistema.

Hidrogeološke pojave i utvrđeni smjerovi kretanja podzemnih voda

Za potpunije sagledavanje hidrogeoloških odlika terena daće se kratak prikaz karakterističnih hidrogeoloških pojava u slivu rijeke Morače.

Ponori

U slivu Morače koji je izgrađen od dobropropustnih mezozojskih karbonata sve padavine intenzivno poniru u karbonatnu masu. Ovi tereni su sa brojnim škrapama, vrtačama i drugim karstnim oblicima, koji predstavljaju upravo zone poniranja atmosfere vode u podzemlje. Ponori, kao karstni oblici, su posebno vidljivi u zonama kontakta vodopropustnih i vodonepropustnih stijena ili vodopropustnih i manje vodopropustnih stijena. Posebno su vidni ponori, tj. ponorske zone, po kontaktu vodonepropustnih slojeva Durmitorskog fliša i mezozojskih krečnjaka južno od Kapetanovog jezera (sjeverozapadni dio hidrogeološke karte). Takođe, u zoni Jablana (izvorišna zona Male rijeke) vidni su ponori u koje poniru površinske vode koje se slivaju sa krednog fliša. Utvrđena su poniranja i u rijeci Cijevni, gdje vode ovog vodotoka poniru u karbonatnu masu i izbijaju na izvorima po obodu Zetske ravnice.

Na planinskim masivima Maganika, Kamenika, Vjeternika i Žijova javljaju se veoma kratki povremeni tokovi tokom intenzivnih padavina. Ti kratki vodotoci su udubili korito u dobropropustnim mezozojskim karbonatnim sedimentima, teku kratkotrajno (par dana) i poniru duž svog korita, pa sam vodotok predstavlja ponorsku zonu.

Ponorska zona u kanjonu Morače, od manastira Duga do izlaska Morače iz kanjona, u zoni profila Zlatica, predstavlja poseban hidrogeološki problem. Naime, u zoni manastira Duga, neposredno uzvodno od planirane brane Milunovići nalazi se utvrđen ponor, a obilježavanjem podzemnih voda utvrđena je veza sa izvorom Piletića, koji se nalazi uzvodno od brane Zlatica. U ekstremno sušnim godinama vode Morače se gube u koritu i ispod ponora u Dugi, pa u tim situacijama korito Morače je bez površinskog oticanja sve do ušća Zete. U svakom slučaju možemo reći, na osnovu dosadašnjih saznanja, da poniranje Morače počinje sa ponorom (estavelom) kod Manastira Duga.

Pećine i jame sa vodom

Geološki sastav i tektonske karakteristike karbonatnih terena sliva rijeke Morače uslovile su pojavu brojnih pećina i jama sa vodom. Navešćemo samo najkarakterističnije, sa naznakom da je još mnogo prostora ostalo neistraženo sa ovog aspekta.

U slivu rijeke Morače do ušća sa Zetom najznačajnije su (po dosadašnjim saznanjima) Jama sa vodom u Mrtvom Dubokom (sliv rijeke Mrtvice) i pećina sa vodom zvana Gundulia u kanjonu Morače, uzvodno od lokacije Andrijevo. U zoni Pipera, sjeverno od Podgorice imamo pojave jama sa vodom, i to: jama Vukovića i jama Markovića. Nizvodno od ušća Zete karakteristične su pojave u slivu rijeke Cijevne: Mileška vrela i Krvenica.

Jama u Mrtvom Dubokom se koti od oko 300 mnm (ulaz u jamu). U periodu malih voda nivo vode u Jami je uslovljen nivoom karstne izdani prostranog zaleđa, dok u periodu velikih voda iz pećine ističe i po više m³/s. Dakle, Jama u mrtvom dubokom je tokom godine i jama sa vodom i jak karstni izvor.

Gundulija je pećina sa vodom u kanjonu Morače sa desne strane vodotoka, iznad magistralnog puta. Znatno duži dio godine to je pećina sa vodom koja poslije nekoliko metara prelazi u jamu sa vodom. Kratkotrajno tokom godine, pri velikim padavinama, predstavlja jaki karstni izvor, iz koga ističe i po više desetina kubika.

Jama Vukovića i jama Markovića se nalaze u Piperima, na par kilometara sjeverno od Podgorice. Ove jame nisu detaljno ispitivane, ali je do sada utvrđeno da prelivaju samo pri velikim padavinama i pri visokom vodostaju Morače. Ono što treba posebno napomenuti je da su udaljene 2-3 km od vodotoka Morače i to upravo lokaliteta koji je planiran za akumulaciju Zlatice.

U dijelu sliva Morače nizvodno od ušća Zete karakteristične su pojave povremenih izvora Mileška vrela i Krvenica, koje u sušnom periodu predstavljaju jamu i pećinu sa vodom. Pod direktnim su uticajem ponirućih voda rijeke Cijevne.

Mileška vrela se nalaze u istočnom obodu Zetske ravnice, na koti od oko 70 mnm. U periodu velikih voda to je izvorišna zona od oko 500 metara, sa izdašnošću od više m³/s, od koje nastaje povremeni vodotok Urelje. U sušnom dijelu godine to je jama (koju su mještani oblikovali u bunar) sa vodom. U tom periodu nivo podzemne vode je 5-10 m ispod površine terena.

Krvenica se nalazi još istočnije od Mileški vrela, na koti od 37,5 mnm (otvor pećine). Vode ovog povremenog izvora ističu iz krečnjaka brda Dečić, na kontaktu sa glaciofluvijalom Zetske ravnice. Pri velikim vodama proticaj je i preko 10 m³/s vode, a u periodu malih voda podzemne vode sa nu dubini većoj 10m od površine terena. Isticanje iz Krvenice kraje kratko, a režim isticanja je u direktnom kontaktu sa vodama rijeke Cijevne.

Estavele

Osim što neki karstni izvori tokom godine, uslijed hidroloških uslova, postanu pećine ili jame sa vodom, javljaju se i povremeni izvori u koje, u jednom dijelu godine, poniru okolne vode. Stručni naziv za takve pojave je estavela. U slivu rijeke Morače ima više pojava estavela: Manastir Duga, Lazbe kolovratske – u koritu rijeke Morače; Straganičko oko u Piperima; Oko Matice, Savov mlin i Pejov mlin – u slivu Sitnice (desna pritoka Morače, nizvodno od Podgorice).

Estavela u Dugi (koristi se naziv Manastirski mlin) je najuzvodnija estavela u koritu rijeke Morače, pa time i najuzvodniji, do sada poznati ponor. Nalazi se sa lijeve strane vodotoka, u nivou dna korita, na koti od oko 80 mnm, u dolomitima gornjeg trijasa. U periodu velikih voda jasno se zapaža isticanje vode iz ove estavele ispod nivoa voda Morače (očita razlika u boji vode). U sušnom periodu vode Morače vidno poniru u Manastirski mlin.

Nizvodno od estavele Manastirski mlin, između Bioča i Zlatice, u krečnjacima desne strane korita Morače, formirana je estavela pod nazivom Lazbe kolovratske, na koti od oko 66 mnm.

Nizvodno od Podgorice , u slivu rijeke Sitnice, formirane su estavele Oko Matice, Savov i Pejov mlin.

Izvori

Izvore u slivu Morače, uzvodno od ušća Zete, generalno možemo podijeliti na izvore koji se javljaju u zoni korita Morače (erozioni bazis) i izvore u zonama koje su hipsometrijski iznad korita Morače i njenih pritoka.

Izvori u koritu Morače i njenim pritokama su najveće izdašnosti, bilo da se radi o stalnim bilo o povremenim izvorima. Najveći izvor u slivu rijeke Morače je izvor Bijeli Nerini u kanjonu Mrtvice. U minimumu izdašnost ovog izvora je nešto ispod 1000 l/s, a nalazi se na koti nešto većoj od 300 mm. Sliv ovog izvora je u njegovom zapadnom i severozapadnom zaledju, koje pripada Maganiku izgrađenom od veoma vodopropustnih krečnjaka.

Izvor pod Vjetrinom je u koritu Morače, a njegove vode ističu između karbonatnih slojeva jurske starosti, sjeverno od mjesta brane za HE «Andrejevo», a iznad nivoa voda u Morači.

U kanjonskom dijelu Morače javlja se čitav niz karstnih izvora, koji u kišnom dijelu godine imaju značajnu izdašnost, od nekoliko stotina do 1000 l/s, dok u sušnom dijelu godine njihova izdašnost opadne na par l/s ili presuše. To su: Lončarski izvori, izvori pod šipkom, izvori Ljutice, Klinski izvor, Lukin izvor, Markov izvor, Rtački izvor, izvor Mošćišće, Smokovik, izvori kod Potoka, Lanjevik, izvor Piletića, izvor Bešića, Smokovac i izvor nizvodno od Zlatice. Praktično svi ovi izvori u kanjonu Morače, nizvodno od Vjetrine, tokom sušnog perioda presuše, osim onih najnižvodnijih: Lanjevik, izvor Piletića, izvor Bešića i Smokovac.

Drugu zonu izvora čine stalni ili povremeni izvori koji se javljaju iznad erozionog bazisa sliva (vodotoka Morače i njenih pritoka). Najčešće su to povremeni izvori ili izvori male izdašnosti. Rijetko prelaze izdašnost od 100 l/s u periodu velikih voda. Najbrojniji su u dijelu sliva koje izgrađuje Durmitorski fliš, i to iz djelova terena koji su vodopropustni u ovom hidrogeološkom kompleksu. Među izvorima ove grupe najizdašniji je izvor Svetigora kod Manastira Morače i niz izvora na visokim kotama u slivu Gornje Morače.

Utvrđeni smjerovi kretanja podzemnih voda (opiti obilježavanja ponirućih voda)

U slivu rijeke Morače je, nažalost, izvedeno vrlo malo opita obilježavanja ponirućih voda. Rezultat toga je i oskudica podataka o smjerovima i brzinama kretanja podzemnih voda ka mjestima dreniranja, kao i o preciznijim granicama sliva.

U krajnjim sjevernim djelovima sliva Morače, na planini Semolju, izvršeno je obilježavanje vode u ponoru sa povremenim gutanjem vode i dokazana veza sa Simovim izvorom, jugoistočno od ponora na oko 2700 metara. Visinska razlika između ponora i izvora je oko 580 m, a prosječna brzina kretanja podzemen vode je 1,25 cm/s.

Bojenjem vode koje poniru u estavelu Manastirski mlin, u koritu rijeke Morače, u dva navrata dokazana je veza sa stalnim izvorima Piletića, takođe u kanjonu Morače, nizvodno od mjesta poniranja oko 5,5 km. Prosječna brzina podzemnih voda na ovom potezu je bila 1,64 cm/s.

Obojene vode koje su ponirale u estaveli Lazbe Kolovratske, između Zlatice i Bioča, ukazale su na vezu sa izvorima neposredno iznad izvora Piletića, koji ističu ispod površine vodotoka Morače, kao i sa stalnim izvorom nizvodno od izvora Piletića. Dakle, obojene vode su se pojavile posle kraćeg puta od 350-700m od mjesta poniranja, sa prosječnom brzinom od oko 0,4 cm/s. To očito pokazuje da je zona oko izvora Piletića izvorišna zona za poniruće vode u uzvodnom dijelu kanjona.

Bojenjem (obilježavanjem) voda u ponoru sa povremenim poniranjem vode na obodu Dugačkog jezera, na sjeveroistočnim padinama planine Žijovo, dokazana je veza sa povremenim karstnim izvorima u kanjonu Male rijeke. Obojene vode su savladale visinsku razliku od 1380m, sa prosječnom brzinom od 3,2 cm/s.

Bojenjem voda u ponorima korita Cijevne (dio sliva nizvodno od brana) dokazana je veza sa povremenim izvorima u sjevernom obodu Zetska ravnice – Miloški izvori, Krvenica, kao i na vrulji Vitoja u Skadarskom jezeru. Ponori u kojima je upušten obilježivač se nalaze u uzvodnom dijelu Cijevne iznad njenog ulaska u Zetsku ravnicu.

Bojenjem obavljenim u nizvodnim ponorima korita Cijevne, u zoni Dinoše na samom ulasku u Zetsku ravnicu, dokazana je veza sa Ribničkim vrelima u Podgorici.

Bojenja vršena u djelovima terena ispod planiranih brana dati su na posebnoj karti koja prikazuje Zetsku ravnicu.

Hidrogeološke odlike kanjona Morače

Imajući u vidu specifičnosti ovog dijela toka Morače dajemo kratak prikaz hidrogeoloških odlika kanjona Morače, u kojem su i locirane planirane brane.

Ono što se posebno zapaža kada su hidrogeološke odlike kanjona Morače u pitanju je:

- Odsustvo (na bazi dosadašnjih zapažanja i istraživanja) ponorskih zona u uzvodnom dijelu kanjona, od Manastira Duge do Andrijeva;
- Pojave ponora u koritu rijeke Morače, od Manastira Duga do Zlatice.

To nam nameće zaključke da će buduće akumulacije Andrijevo, Raslovići i Milunovići biti formirane u terenima bez za sada utvrđenih ponorskih zona na nivou vodotoka Morače, što ne isključuje dalja istraživanja. U zoni akumulacije Zlatice imamo situaciju koja ukazuje na moguće gubitke vode iz akumulacije i njihovo preusmjerenje ka obodnim nižim terenima.

Navedene činjenice nas upućuju na zaključak da je vodotok Morače, usijecajući svoj kanjon, do Manastira Duge išao ispred ili uporedo sa karstifikacijom, dok je od Manastira Duge do Zlatice erozija Morače zaostala u odnosu na karstnu eroziju.

Andrijevo

Tereni sliva brane HE «Andrijevo» su najuzvodniji djelovi sliva rijeke Morače. Ove terene većim dijelom izgradjuju vezane slabo okamenjene meke stijenske mase (durmitorski fliš) i škrljavo glinovito-laporovito-pjeskovite stijenske mase gornjeg perma i donjeg trijasa, a manjim dijelom krečnjaci i dolomiti mezozoika, sa vulkanitima. To su tereni sa mrežom povremenih i stalnih tokova bujičnog karaktera, koje spiraju veliku količinu materijala u

korito Morače. Tereni ovog dijela sliva Morače daju najveći dio suspendovanog i vučnog materijala tom vodotoku. Najniže kote ovog dijela sliva su oko 150 m.n.m., a najviše oko 2.200 m.n.m.

Terene akumulacionog basena, od pregradnog mjesta pa uzvodno, do 1-1,5 km, izgrađuju debeloslojeviti jurski i kredni krečnjaci. Uzvodnije djelove terena akumulacionog basena izgrađuju dominantno stijene durmitorskog fliša.

Vode ove akumulacije dopiru uzvodno do iznad Manastira Morače koji je na koti oko 305 m.n.m. dok je korito Morače u profilu Manastira na koti oko 262 m.n.m.

Terene mjesta same brane izgrađuju masivni gornjejurski krečnjaci sa manjom konglomeratičnom terasom (glaciofluvijal) na desnoj obali, na kojoj je dijelom kameni nabačaj. U samom koritu su aluvijalni zrnasti sedimenti. Mjesto brane je u najužem dijelu kanjona sa predviđenim normalnim usporom na 285 m.n.m., (sa ukupnom zapreminom od 304 hm³ i korisnom zapreminom od 249 hm³). Za potrebe mjesta brane HE «Andrejevo» istraživana su tri profila: Andrijevo, Bijele stijene I i Bijele stijene II. Istraživanja su vršena istražnim bušenjem sa ispitivanjem VDP-a, istražnim potkopima, geofizičkim metodama, mjerenjem direktno u terenu modula deformacija stijenskih masa metodom «**limeni jastuci**», ispitivanjem u laboratoriji fizičko-mehaničkih osobina stijenskih masa mjesta brane, a i preko **modela teren-brana** (Bergamo – Italija).

Na osnovu dobijenih rezultata za lučnu visoku betonsku branu izabran je profil u kome je ispitivan modul elastičnosti stijenskih masa preko modula deformacija utvrđenih metodom «limenih jastuka».

Za ovo mjesto brane, obzirom na njenu visinu, karakter kanjona, prisustva pukotina unutar masivnih stijenskih masa i td. Glavni Projekat reba da obrati posebnu pažnju na stabilnost bokova brane i na seizmičku mikrozonizacijom. Ovo se odnosi i na dio kanjona za koji se ocijeni da u dinamičkim uslovima može doći do nestabilnosti većih blokova.

Raslovići

Tereni sliva ove hidroelektrane su izgrađeni od karbonatnih stijena, koje su na višim kotama skaršćene. Ti djelovi sliva su skaršćeni i bezvodni, sa razbijenim karstnim izdanima duboko u terenu, ali je nivo izdani, po dosadašnjim saznanjima iznad voda u koritu rijeke Morače. Razvodje sliva ove akumulacije dijelom je zonarno.

Terene ove akumulacije su u dubljim djelovima kanjona Morače, u terenima gdje erozija Morače prati karstifikaciju. U ovim terenima (usporna kota na 155 mnm, ukupna zapremina od 11,3 hm³ i kor. zap. 7,8 hm³) nije registrovano poniranje voda. Ove terene izgrađuju krečnjaci i dolomiti trijasa, jure i krede, sa pružanjem slojeva skoro upravno na vodotok Morače i uzvodnim padom. U obalama ove akumulacija nema nagiba sa nepovoljnim diskontinuitetima, koji bi upućivali na odrone većih masa koje bi ugrozile akumulaciju i/ili branu sa pratećim objektima.

Osnovno gorje mjesta brane za HE «Raslovići» izgrađuju stratifikovani jurski krečnjaci sa medjuslojnom ispunom listastih glinaca i glinovitih laporaca. Na lijevom boku mjesta brane su dijelom otkriveni i ovi krečnjaci dok su na drugom dijelu i na desnom boku pokriveni glaciofluvijalnim zrnastim sedimentima – konglomerati terase Morače. Ove konglomeratične terase na višim kotama pokrivaju drobine koje su skoro pravi sipari.

Tereni ovog mjesta za branu su istraživani istražnim bušenjem sa ispitivanjem VDP-a i istražnim potkopima. Dobijeni rezultati su povoljniji od onih dobijenih istim metodama istraživanja na nizvodnim planiranim mjestima drugih brana.

Milunovići

Sliv Milunovića je u karstnim terenima, i to, na zapadu u masivu planine Kamenika, a na istoku u karstnim terenima površi Bratonožića. Kroz te terene razvodje je na dosta dugim potezima zonarno.

Osnovno gorje terena akumulacionog basena HE «Milunovići» je izgrađeno od trijasko-jurskog krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka, krečnjačkih dolomita i dolomita. U terenima ovog akumulacionog basena, koji je sa normalnom uspornom kotom na 119 m; (ukupnom zapreminom od oko 9,9 hm³ i korisnom zapreminom od oko 6,8 hm³) nijesu zapažena poniranja voda Morače u njenom koritu iako je to vidno izraženo u estavelama mlina Manastira Duge, na lijevoj obali Morače, odmah nizvodno od brane. Ta poniranja su vezana za razlome koje prate vodotok Morače od sjevera (atara sela Raslovića), ka Bioču, gdje se sučeljavaju sa reversnim rasjedima Kučke kraljušti.

Dosadašnja saznanja upućuju na zaključak da je predviđena akumulacija duboko u kanjonu Morače, i to u dijelu do koje je erozija skoro dostizala karstifikaciju.

Osnovno gorje mjesta same brane HE «Milunoviće» su trijasko-jurski dolomiti – krečnjaci, koji su otkriveni u lijevom boku korita, dok su u desnom pod glaciofluvijalnim konglomeratima terase Morače, koji su na višim kotama pod drobinama. Dno Morače je pod aluvijalnim šljunkovima i pjeskovima debljine i preko 5 m. Tereni mjesta brane su istraživani istražnim bušotinama sa ispitivanjima VDP-a, pjezometrijskim bušotinama, istražnim bunarom i potkopom. Ispitivanjem VDP-a pokazalo se neravnomjerno upijanje voda pod istim pritiscima (do 9 at) na različitim dubinama.

Zlatica

Mjesto brane HE «Zlatica» je najnižvodniji profil na Morači, i nalazi se uzvodno od najveće pritoke, rijeke Zete. Tu se završava dio sliva rijeke Morače u kome se planiraju brane i akumulacije.

Tereni akumulacionog basena za HE «Zlatica» sa normalnim usporom od 81 m.n.m. (zapremina akumulacije od oko 16 hm³ i korisnom zapreminom od 13 hm³), su u koritu Morače, koji pripadaju sinklinorijumu doline Zete, i duž su reversnog razloma između tog sinklinorijuma i antiklinorijuma Kučke kraljušti. Ovi tereni su u prostoru akumulacije izgrađeni od krednih, skaršćenih, veoma vodopropustnih krečnjaka, kao i trijaskih i jurskih krečnjaka i dolomita, takodje skaršćenih. Duž ove akumulacije korito Morače predstavlja estavelski horizont sa nagibom prema jugu. U krečnjačkim terenima sliva naspram ove akumulacije hidrogeološko razvodje je podzemno i zonarno. To su tereni u kojima je karstifikacija pretekla eroziju Morače. Na potezu ove akumulacije, iako kratkotrajno tokom godine, korito Morače je bez vode.

Osnovno gorje mjesta brane i hidroelektrane «Zlatica» je u krednim krečnjacima i dolomitičnim krečnjacima, koji su otkriveni na lijevom boku brane (korita Morače). Preko osnovnog gorja su glaciofluvijalni zrnasti sedimenti, vezani karbonatnim vezivom, toliko da čine konglomerate u terasama Morače. Dno Morače je sa aluvijalnim šljunkovima i pjeskovima ispod kojih je krečnjačko gorje na dubini od oko 10 m. Na terasne sedimente

Morače se spuštaju drobine i do kote od oko 70 m.n.m. Ispitivanja V.D.P-ea je vršeno utiskivanjem voda u bušotinu sa pritiscima i do 9 at. Ispitivanja su pokazala gubljenje različitih količina voda, u različitim intervalima (dubinama), što ukazuje na nabušene diskontinuitete i kaverne.

Hidrogeološke odlike Zetske ravnice

Prostor koji nazivamo Zetskom ravnicom oivičen je sa sjevera područjem Rogama, Zlatice, Veljeg brda, Lužnice i Doljana; sa zapada brdom Zelenika, Berima, Farmacima, Lekićima, Grbavcima, Vukovcima i Ponarima; sa juga obalskom linijom Skadarskog jezera i sa istoka Kakarickom gorom, Dinošima, Dečićem i brdom Hum. Ukupna površina ovog područja iznosi oko 200 km².

Područje Zetske ravnice je najnaseljenija oblast u Crnoj Gori, sa brojem stanovnika od oko 150.000 i značajnom koncentracijom indu strijskih pogona. Ujedno je Zetska ravnica područje sa najintenzivnijom poljoprivrednom proizvodnjom u Crnoj Gori.

Zetskom ravnicom se odvija intenzivan drumski i željeznički saobraćaj a u središtu ravnice se nalazi i aerodrom.

Ono što posebno karakteriše prirodne uslove Zetske ravnice je bogatstvo površinskih tokova. To su rijeke Morača, Zeta, Sitnica, Ribnica i Cijevna. Stalni tokovi su Morača i Zeta, dok su Cijevna, Ribnica i Sitnica povremeni tokovi.

Rijeka Morača u Zetsku ravnicu ulazi kod naselja Zlatica ali visoke obale usječene u terase zadržava sve do ušća Sitnice. naspram sela Botuna. Nizvodno njeno korito počinje da meandriira sve do Adžovih vrba, a kod Vranjine se uliva u Skadarsko jezero.

Neposredno kod Podgorice, na području lokaliteta Duklja, u Moraču se uliva rijeka Zeta, koja je u vodnom bilansu veća od rijeke Morače.

Iznad sastava sa rijekom Zetom rijeka Morača u pojedinim godinama presušuje, pa male vode na profilu Podgorica predstavljaju uglavnom vode rijeke Zete. Vode Morače intenzivno poniru u fluvioglacial Zetske ravnice, što je registrovano na samom terenu pri malim vodama i analizom proticaja na profilima Podgorica i Botun.

Rijeka Cijevna izvire na području Albanije, a na našoj teritoriji je karakteriše kanjon kojim teče sve do mjesta Dinoša, gdje ulazi u Zetsku ravnicu. Nizvodno od Dinoša Cijevna je u terasne konglomerate Zetske ravnice usjekla mini kanjon, koji na dijelu ravnice od Rogamskog brda do Kuća Rakića ima širinu od 2m. a mjestimično i manje. Dubina ovog uskog korita vertikalnih zidova dostiže 7-10m. a lokalno i više. Nizvodno od profila Trgaja, udaljenog od Dinoša oko 4km. Cijevna intenzivno ponire. Zato Rijeka Cijevna presušuje na prostoru Zetske ravnice.

Višegodišnji proticaji Cijevne, na profilu Trgaj iznose: $Q_{sr.}=26m^3 /s$, $Q_{min.}=1.5m^3 /s$ i $Q_{max.}=600m^3 /s$.

Rijeka Zeta se uliva u Moraču u sjevernom dijelu Zetske ravnice, neposredno uzvodno od Podgorice. Kako je već rečeno ona je u vodnom bilansu veća od Morače pa se podaci o proticajima Morače sa profila Podgorica odnose i na vode rijeke Zete.

No uticaj voda rijeke Zete na podzemne vode Zetske ravnice nije samo posredan, preko infiltracije voda Morače u podzemlje, već i direktan u zoni karbonatnih stijena Veljeg brda.

Rijeka Sitnica je desna pritoka Morače. U gornjem dijelu toka zovemo je Maticom. U malovodnom periodu Sitnica presušuje zbog infiltracije u šljunkoviti nanos i "gubljenje" voda Matice u ispucale krečnjake sjeverozapadnog oboda Zetske ravnice. Prosječni višegodišnji proticaji su: $Q_{sr.}=10.8m^3/s$, $Q_{min.}=2,5m^3/s$ i $Q_{max.}=180m^3/s$.

Rijeka Ribnica je lijeva pritoka Morače. Vodotok je kratak i formira se od Ribničkih vrela koja se pojavljuju na kontaktu Kakaricke gore i Čemovskog polja. Iako su Ribnička vrela stalni izvori vodotok Ribnice je u malovodnom režimu bez proticaja, zbog izraženog poniranja površinskih voda duž korita.

Na prostoru Zetske ravnice vršena su brojna namjenska istraživanja od strane raznih investitora i u različite svrhe. Rezultati ovih istraživanja doprinijeli su sklapanju mozaika hidrogeološke slike Zetske ravnice i relativno dobrom poznavanju hidrogeoloških parametara vodonosne sredine, kao i globalne slike strujanja podzemnih voda.

Istražno-eksploataciona bušenja i osnovna i detaljna geološka i hidrogeološka istraživanja u ravnici, i širem obodu, definisala su dobrim dijelom položaj i hidrogeološke funkcije vodonosnih stijena, njihovu poroznost, kao i geometriju intergranularnog vodonosnika.

Znatno manje se do sada spoznao složen hidrodinamički odnos podzemnih voda zbijene i karstne izdani, kao i odnos površinskih i podzemnih voda na čitavom prostoru Zetske ravnice. Postoje podaci o osnovnim odnosima površinskih i podzemnih voda.

Razgranata hidrografska mreža i veoma vodopropusne stijene različitih tipova poroznosti čine odnose površinskih i podzemnih voda složenim u prostoru i vremenu, pa time i hidrogeološku problematiku prostora Zetske ravnice možemo smatrati složenom.

Čitav prostor Zetske ravnice je zasut glaciofluvijalnim sedimentima: šljunkovito-pjeskovitim nanosom, dijelom vezanim u konglomerate, a manjim pojavama zaglinjenih pjeskova i glina.

Debljina fluvio-glacijalnog nanosa, za ukupan prostor Zetske ravnice, je promjenjiva i iznosi od 10m do 80m. najveća debljina ovih sedimenata je na prostorima sadašnjeg i starog korita rijeke Morače i u području paleo-kanjona rijeke Cijevne kod Dinošw. Analiza podataka dobijenih bušenjima i geofizičkim metodama ukazuje, generalno, na dvije "depresije" ispunjene fluvio-glacijalom, i to jedna u zoni savremenog toka Morače a druga u centralnom dijelu Zetske ravnice. Između njih, u području između Dajbabske gore na sjeveru i Srpske gore na jugu naslućuje se krečnjački plato, koji uslovljava na ovom dijelu terena malu debljinu šljunkovito-pjeskovitih naslaga.

Brojne analize fluvio-glacijalnog nanosa Zetske ravnice omogućile su dobro poznavanje granulometrijskog sastava određenih dijelova ravnice. To su uglavnom obluci veličine i do 20cm., krupnozrni do sitnozrni šljunkovi, krupnozrni i ređe sitnozrni pjeskovi.

U okviru rasprostranjenja fluvio-glacijala zastupljeni su, i to nerijetko, dobro do slabo vezani konglomerati. Najvećim dijelom se nalaze u površinskom dijelu glaciofluvijala, kao i duž obale rijeke Cijevne. No, brojna bušenja u poslednjih 10-15 godina pokazala su

iprisustvo konglomerata na čitavom prostoru Zetske ravnice, i to na različitim dubinama. Osnovni materijal, šljunkovi i pjeskovi, vezani su karbonatnim vezivom.

Fluvio-glacijalni nanos Zetske ravnice odlikuju veoma dobra filtraciona svojstva. Brojna i detaljna istraživanja, uz primjenu laboratorijskih i teranskih metoda za određivanje vodopropusnosti stijena, pokazala su da praktično na čitavom terenu imamo vodonosnu sredinu relativno ujednačenih, veoma dobrih filtracionih svojstava.

Sva dosadašnja opitno-eksploataciona crpenja, kao najegzaktnija metoda u određivanju koeficijenta filtracije, na oko 40-50 dubokih bunara (područje Zagoriča, Tološa, centra Podgorice, Konika, Lješkopolja, Farmaka, Mijleša, Tuzi, Zobjela, plantaža Agrokombinata, KAP-a, Golubovaca, Mataguža, Vranja, Plavnice i dr.) potvrdila su visokevrijednosti koeficijenta filtracije šljunkovito-pjeskovitih sedimenata Zetske ravnice.

Srednja vrijednost koeficijenta filtracije, dobijena opitom crpenja na brojnim bujarima iznosi oko 0.5 cm/s.

Gradijent podzemnog toka, od krajnjeg sjevera ka jugu ravnice iznosi 0,00154 za visoki i 0,00141 za niski vodostaj.

Rasprostranjenje zbijene izdani Zetske ravnice u planu poklapa se praktično sa površinom glaciofluvijalnog nanosa iznosi, po gruboj procjeni oko 200 km² ., dok je rasprostranjenje iz dani u profilu u direktnoj zavisnosti od hidroloških i klimatskih uslova. Hidrogeološka struktura ove izdani je otvorena i može se reći da je ne ograničavaju vodonepropusne stijene na površini terena po obodu. Odnos sa podinskom karstnom izdani je još uvijek nepoznanica, obzirom na nepoznavanje filtracionih svojstava te izdani rasprostranjenje i debljinu crvenice (terra rossa) koja se javlja na kontaktu fluvio-glacijala i karsta.

Prihranjivanje glaciofluvijalnog vodonosnika Zetske ravnice vrši se direktno od padavina po čitavoj površini vodonosnika, infiltracijom voda površinskih tokova i iz karstne izdani u određenim hidrološkim stanjima. Teško je odrediti precizno dužinu trajanja godišnjeg ciklusa kada svi ovi pozitivni činioci učestvuju u bilansu podzemnih voda. U periodu malih voda i suše javlja se situacija kada samo vode rijeke Morače prihranjuju podzemlje i kada su one jedini pozitivan član bilansne jednačine. U ovim klimatskim i hidrološkim uslovima to može godišnje da traje i do 5 mjeseci. Ovo se odnosi na centralni i južni dio vodonosnika, dok u sjevero-istočnom i sjevero-zapadnom dijelu ravnice imamo konstanti dotok u podzemlje od voda rijeke Cijevne i rijeke Zete.

Generalno gledano oscilacije nivoa podzemni voda na području Zetske ravnice iznose od 7-8 m u zoni Zlatice i Zagoriča, do oko 2m u području Gostilja u blizini Skadarskog jezera. U centralnim djelovima ravnice ove oscilacije su oko 4m.

U obodnim djelovima ravnice gdje je utvrđeno prihranjivanje zbijene izdani iz karsta, u periodu velikih voda, oscilacije nivoa podzemnih voda su nešto veće - područje Farmaka i Bera oko 9m., do znatno veće-područje Dinoša oko 20m!

Dosadašnja saznanja o glaciofluvijalnom vodonosniku Zetske ravnice ukazuju na značajan uticaj Morače na režim podzemnih voda, pogotovu u malovodnom periodu, koji može trajati i do 5 mjeseci godišnje.

Izvorišta za javno vodosnabdijevanje u slivu rijeke Morače

U slivu rijeke Morače postoji više izvorišta za javno vodosnabdijevanje. Gledano po toku rijeke to su sledeća izvorišta :

1. “*Bioče*”, izvorište za potrebe vodosnabdijevanja naselja Bioče i dijela Kuča. Vode su zahvaćene sa dva bušena bunara u terasnim sedimentima Morače, neposredno po ušću Male rijeke u Moraču. Sa ovog izvorišta koristi se oko 20 l/s vode. Obzirom na svoj položaj pod direktnim je uticajem voda rijeke Morače.
2. “*Mareza*”, glavno izvorište za vodosnabdijevanje Podgorice, Vode zahvaćene na samom mjestu pojavljivanja velikog karstnog izvora. Koristi se oko 1,2 m³/s vode za vodosnabdijevanje, a preostali dio do 2m³/s za potrebe ribnjaka. Do danas nije definisan sliv ovog izvorišta, pa ni uslovi prihranjivanja vodonosnika, ali se ne smije zapostaviti mogući uticaj iz sliva rijeke Morače.
3. “*Zagorič*”, izvorište za javno vodosnabdijevanje Podgorice. Eksploatišu se podzemne vode iz glaciofluvijalnog nanosa Zetske ravnice preko 4 eksploataciona bunara. Eksploatacioni kapacitet izvorišta je oko 350 l/s vode. Izvorište se prihranjuje dobrim dijelom vodama rijeke Morače.
4. “*Stari aerodrom*”, izvorište za javno vodosnabdijevanje Podgorice. Eksploatišu se podzemne vode iz glaciofluvijalnog nanosa Zetske ravnice preko 4 eksploataciona bunara. Eksploatacioni kapacitet izvorišta je oko 300 l/s vode. Nisu definisani uslovi prihranjivanja vodonosnika ovog izvorišta, ali se ne smije zapostaviti mogući uticaj rijeke Morače.
5. “*Milješ*” i “*Vuksan Lekići*” su izvorišta koja su formirana u istočnom obodu Zetske ravnice. Bunarima se zahvata voda za potrebe Tuzi i dijela Malesije, kao i dodatne vode za vodosnabdijevanje Zete. U ljetnjem periodu sa ovih izvorišta se eksploatiše oko 200 l/s vode. Obzirom na položaj izvorišta i hidrogeološke uslove terena, može se reći da nisu pod direktnim uticajem voda rijeke Morače.
6. “*Bolje sestre*”, izvorište za regionalno vodosnabdijevanje Crnogorskog primorja. Locirano je u Malom blatu u nizvodnom dijelu vodotoka Morače, na sjeverozapadnom obodu Skadarskog jezera. Radi se o karstnom izvoru, koji jednim dijelom godine ističe kao vrulja, uslijed visokih vodostaja Skadarskog jezera. Sa ovog izvorišta, koje je u izgradnji, planira se korišćenje oko 1,5 m³/s vode za cjelokupan prostor crnogorskog primorja. Dosadašnjim istraživanjima nije definisan sliv izvorišta ni uslovi njegovog prihranjivanja, pa se ne može u potpunosti isključiti mogućnost uticaja voda rijeke Morače na izvorište. Dosadašnji podaci o kvalitetu vode i njenoj temperaturi ne ukazuju na direktan uticaj voda rijeke Morače (misli se na zonu vodotoka u neposrednom obodu izvorišta) na vode Boljih sestara.

Hidrogeološke odlike terena u donjem dijelu toka rijeke Bojane

Polazeći od činjenice da sve vode iz sliva rijeke Morače na kraju otiču rijekom Bojanom u Jadransko more, daćemo kratak prikaz hidrogeoloških odlika terena u donjem dijelu toka rijeke Bojane. Nažalost, to su samo podaci za desnu obalu rijeke Bojane, jer ne raspolažemo hidrogeološkom kartom lijeve, albanske, obale.

Terani donjeg dijela toka rijeke Bojane pripadaju zoni primorskog pojasa Parahtona. Hidrogeološke odlike ovog dijela terena uslovljene su litološkim sastavom, strukturnim

sklopom i hidrogeološkim funkcijama stijena. Parahton karakteriše složeni sistem antiklinala, izgrađen od skeršćenih krečnjaka gornjokredne starosti, koje predstavljaju vodonosnik, i sinklinala izgrađenih od flišnih sedimenata gornjoeocenske starosti, koji predstavljaju hidrogeološke izolatore. Osim antiklinalnih i sinklinalnih formacija Parahtona na ovim terenima imamo i značajno rasprostranjenje kvartarnih sedimenata, predstavljenih dominantno pjeskovima i glinama, a ređe šljunkovima. Kvartarni kompleks pjeskova i glina je promjenjive vodopropusnosti i nema uslova za formiranje značajnijih akumulacija podzemnih voda. Za razliku od gore navedenog kompleksa, u zoni Anamalskog polja, na najuzvodnijem dijelu toka rijeke Bojane koji pripada Crnoj Gori, otkrivena je veoma uska partija šljunkovito-pjeskovitih sedimenata velike vodopropusnosti. Eksploatacionim bunarima vode ovih sedimenata su zahvaćene za vodosnabdijevanje Ulcinja u količini od oko 150-200 l/s. Istraživanja na ovom izvoristu su pokazala direktnu vezu voda rijeke Bojane sa podzemnim vodama ovog vodonosnika.

Kvalitet podzemnih voda u slivu Morače uzvodno od ušća Zete

Kvalitet podzemnih voda u slivu rijeke Morače uzvodno od ušća Zete dat je na osnovu podataka iz 70-tih godina prošlog vijeka, jer ne raspolažemo sa novijim podacima. Prikazan je u tabeli koja se daje kao prilog.

III INŽENJERSKOGEOLOŠKE ODLIKE TERENA

Uvod

Inženjerskogeološke odlike terena se najpotpunije upoznaju preko inženjerskogeološke klasifikacije stijenskih masa, prikaza savremenih inženjerskogeoloških procesa i pojava koje se javljaju u predmetnim terenima, te stabilnosti i nosivosti terena.

Inženjerskogeološka klasifikacija stijenskih masa

Gledano sa inženjerskogeološkog aspekta, terene sliva rijeke Morače uzvodno od mjesta brane za HE «Zlatica», izgradjuju stijenske mase i kompleksi stijenskih masa koje izdvajajamo u:

1. Grupu vezanih i
2. Grupu nevezanih stijenskih masa.

Grupu vezanih stijena i stijenskih masa čine:

- a) Klasa dobro okamenjenih i
- b) Klasa slabo okamenjenih stijenskih masa

Vezane dobro okamenjene stijene i stijenske mase. – U ovu klasu se izdvajaju stijene i stijenske mase koje učestvuju u izgradnji predmetnog sliva, koje su **dobro vezane, dobro okamenjene i krute**, a koje u načelu izgradjuju **stabilne i nosive terene**. Neki tereni, u predmetnom slivu, iako izgradjeni od stijena i stijenskih kompleksa ove klase ne mogu se smatrati stabilnim što je prikazano na priloženoj inženjersko-geološkoj karti prikazati.

U klasu dobrookamenjenih stijena i stijenskih kompleksa spadaju:

- krečnjaci i redje dolomiti srednjeg trijasa (T_2);
- daciti, andeziti, keratofiri, kvarckeratofiri, rožnaci, krečnjaci i dolomiti srednjeg trijasa (T_2);
- rečnjaci i redje dolomiti srednjeg i gornjeg trijasa (T_2+T_3);
- dolomiti, krečnjački dolomiti i dolomitični krečnjaci gornjeg trijasa (T_3);
- dolomiti, krečnjački dolomiti i dolomitični krečnjaci gornjeg trijasa i donje jure (T_3+J_1);
- krečnjaci, redje dolomiti i laporoviti krečnjaci sa medjuslojnom ispunom glinovitim laporcem donje jure (J_1);
- krečnjaci i dolomiti sa redjim proslojcima i sočivima rožnaca donje i srednje jure (J_1+J_2);
- krečnjaci i redje dolomiti srednje i gornje jure (J_2+J_3);
- krečnjaci i redje dolomiti gornje jure (J_3);
- krečnjaci i redje dolomitični krečnjaci gornje jure i donje krede (J_3+K_1);
- krečnjaci, znatno redje dolomiti donje krede (K_1);

- krečnjaci znatno redje konglomerati gornje krede (K_2);
- krečnjačke breče, brečasti krečnjaci i konglomerati gornje krede (K_2^{1-4}).

Navedene stijene i stijenske mase kada izgradjuju terene izvan kanjona i izvan padina većih nagiba onda su to **stabilni i nosivi tereni** koji po GN-200 pripadaju IV-VI kategoriji, a magmatske stijene i VII kategoriji.

Ove stijenske mase, pored već rečenog, karakteriše još i **znatna elastičnost, otpor na pritisak, otpor na temperaturne promjene**, praktično gledano **nestišljivost** i nosivost i preko **10.000 kN/m²**.

Iskopi, zasjeci, tuneli i td. u terenima izgradjenim od ove klase stijena i stijenskih masa ako su svježije i ako su bez većeg – gušćeg spleta diskontinuiteta u načelu gledano, mogu se držati i za duži vremenski period bez podgrade.

Da istaknemo da u karstnim terenima, kojima pripadaju tereni ove klase, ima/može se naići na prostrane kaverne sa prečnicima i preko 10 m. (To je bio slučaj sa železničkim tunelom «Trebišica» gdje je kaverna premošćena).

Ako bi se sa nekim teškim objektom došlo u krovini takve kaverne može doći do njenog urušavanja.

Tereni kanjona Morače, Male rijeke i Mrtvice su, iako izgradjeni od ovih stijena, zbog velikih nagiba, i u stabilnim uslovima sa većim i manjim odronima pa se smatraju **uslovno nestabilni**. Ta nestabilnost naročito dolazi do izražaja kada teren dodje u dinamičke uslove (od zemljotresa ili drugih sila).

Na krajnjem sjevernom dijelu sliva (padine planina Gradišta, Babinog zuba i Veljeg Vučja) gdje su planinske padine velikog nagiba, heterogenog geološkog sastava, složenog geotektonskog sklopa, sa prisustvom drobina, osulina i klizišta, teren je u prirodnim uslovima **nestabilan**, a da ne govorimo o njegovoj stabilnosti ako bi došao u dinamičkim uslovima.

Vežane, slabo okamenjene stijene i stijenske mase. – U ovu klasu se izdvajaju stijene i stijenske mase koje učestvuju u izgradnji predmetnog sliva a koje su predstavljene dominantno «mekim» litološkim članovima, a to su iako vežane slabo okamenjene stijene. Tu spadaju:

- glinovito-pjeskovito-laporoviti škriljci sa sočivima konglomerata i krečnjaka gornjeg perma (P_3);
- glinci, laporci, pješčari, konglomerati, prelazni varijeteti ovih litoloških članova i pjeskoviti i laporoviti krečnjaci i dolomiti donjeg trijasa (T_1);
- glinci, laporci, pješčari, krečnjaci, konglomerati i prelazni varijeteti ovih litoloških članova sa sočivima magmatita zagonetne starosti i sočivima masivnih i bankovitih krečnjaka – flišni kompleks – durmitorski fliš kredno-paleogene starosti (K_2Pa) i
- pjeskove, šljunkove i veće valutke naknado vežane toliko da čine konglomerate terasa Morače i njenih pritoka – kvartarni glaciofluvijalni sedimenti (glf).

Navedene (prekvartarne stijene i stijenski kompleksi P_3 ; T_1 i K_2Pg) su stratifikovani u slojeve različitih debljina, ali oni sa glinovitom i glinovito-laporovitom – pjeskovitom komponentom. Ti sedimenti su sa promenljivom debljinom slojeva, ali dominiraju tanki slojevi sa liskama, nekad škriljavim.

Stijene u ovom litološkom kompleksu se smjenjuju bočno i vertikalno. To smjenjivanje je naročito izraženo po vertikali. Geotektonskim napreznjima su izborani, zgužvani i često raskinuti tako da se u (presjecima) terenima srijeću ponovljeni paketi od različitih litoloških članova, sa brзом promjenom elemenata pružanja i pada slojeva i pružanja elemenata nabornih i razlomnih struktura.

Ove glinovito-laporovito-pjeskovite stijenske mase, (redovno ispresijecane mrežom međuslojnih diskontinuiteta i onih nastalih geotektonskim napreznjima) su podložne raspadanju, dajući na blažim padinama naslage nevezanih glinovito-pjeskovitih stijenskih masa, (sa ili bez drobina), koje imaju retencione sposobnosti, čineći padine dugo tokom godine zasićene vodom do vlažne. Uz sve ovo, u ovom litološkom kompleksu se javljaju sočiva masivnih krečnjaka i vulkanita, nekad u prečniku i po više desetina metara, koja su ogoljena i strče u reljefu terena.

Svaki litološki član ove složene inženjerskogeološke klase, karakterišu, manje ili više, različiti fizički, geotehnički i drugi parametri mijenjajući na kraćim potezima inženjerskogeološke (geotehničke) i druge odlike terena. Iz ovih razloga ne mogu se (i nije korektno i prihvatljivo) navoditi numerički, fizički i geotehnički parametri za stijenske mase složenih litoloških kompleksa kakve su ove inženjerskogeološke klase.

Može se reći da stijenske mase ove klase, u većini, podložne mehaničkom usitnjavanju dajući depozite – naslage nevezanih stijenskih masa koje su na padinama nestabilne. Ta nestabilnost je poznata i manifestuje se u (relativno) ubrzanoj denudaciji: jaružanju, pa i kidanju i klizanju (Crkvine I i II; Seoca; Đurđevine; Gornja Morača i td.).

Zidovi iskopa u stijenskim masama ove klase se ne mogu držati bez podgradjivanja. Generalno gledano ove stijenske mase po GN-200 pripadaju III i IV kategoriji, mada ima i onih koje idu čak do VII kategorije.

Kratko rečeno, tereni izgradjeni od ove klase stijenskih masa su **uslovno stabilni**. Navedena heterogenost, izdijeljenost i zaglinjenost uz nagibe terena na jednoj strani i svežina stijenskih masa sa gabaritom i opterećenjem objekata na drugoj strani, uslovljava **nosivost** terena. Navedene nepoznanice ne dopuštaju numeričko navodjenje podataka o nosivosti (koji bi bili toliko pouzdani da se mogu prihvatiti). Iz ovih razloga za sve veće i teže objekte treba definisati potrebne parametre za nosivost određene mikrolokacije.

U ovu klasu stijenskih masa smo uvrstili glaciofluvijalne zrnaste i vezane sedimente – konglomerate terasa Morače i njenih pritoka, koje izgradjuju ravne terene, iz razloga: stepen cementovanosti je unutar pojedinih terasa neujednačen; osnovno gorje na kojem leže terase je neravno i u nagibu prema vodotoku; hidrogeološke i inženjerskogeološke odlike terena ispod terasa su nepoznate, ali (znano) i različite; vode vodotoka ih razaraju i podlokavaju, itd. Navedeno stanje čini tlo u vremenu dijelom (prema vodotoku) nestabilnim i ako se na dužim potezima drže u vertikalnim nagibima pa i potkapinama. Izgradnjom predmetnih hidroelektrana baš sve prostranije terase Morače i njenih pritoka će doći u zonu kvašenja i oscilacija voda izgradjenih akumulacija. To stanje će još više učiniti priobalne djelove terena, izgradjenog od konglomeratičnih terasa, **nestabilnim, a i smanjene nosivosti** u statičkim, a još više u dinamičkim uslovima. Po GN-200 ove stijenske mase (u terenu) su I do IV kategorije.

Kratko rečeno tereni izgradjeni od stijena i stijenskih masa izdvojenih u klasu vezanih, slabookamenjenih stijena i stijenskih masa, pripadaju **uslovno stabilnim** terenima, u kojima

za vršenje iskopa i fundiranje objekata **treba definisati stabilnost i nosivost** svake predmetne lokacije.

Nevezane stijenske mase. - U grupu nevezanih stijenskih masa koje učestvuju u izgradnji predmetnih terena uvršteni su:

- prašinski pjeskovi, pjeskovi šljunkovi i veći polunezaobljeni blokovi sa i bez glina; kvartarni-glacijalni sedimenti (gl);
- pjeskovi, šljunkovi i veći zaobljeni valuci – aluvijalni sedimenti (al);
- pjeskovi, šljunkovi i veći blokovi sa i bez glinenih masa – kvartarni-deluvijalni (proluvijalni) sedimenti (d).

Glacijalni poluzaobljeni pjeskovi, šljunkovi i veći blokovi (nekad u prečniku i preko 1 m) sa i bez glina, se nalaze na planinskim djelovima predmetnih terena (višim kotama terena). Ti sedimenti su veoma promenljive granulacije i stog aspekta slabo sortirani. Po GN-200 pripadaju I, II i III kategoriji. Najčešće su tereni od ovih stijenskih masa mirni i stabilni, **izraženog talasastog izgleda**. Na strmim padinama, kakve su u krajnje sjevernim i sjeveroistočnim djelovima sliva Morače, ove stijenske mase su nestabilne i pokrenute niz padine, miješajući se ili ne miješajući sa drobinama (i siparima), i čine terene manje ili više **nestabilnim**.

Nosivost terena izgrađenih od ovih stijenskih masa je ograničena i mala. Za djelove terena predviđene za gradnju u njima i na njima potrebno je odredjivati **nosivost** adekvatnim istraživanjima i ispitivanjima.

Deluvijalni (d) nezaobljeni zrnasti sedimenti su jako promenljive granulacije. Ona ide od najsitnijih pjeskova do blokova – gromada (negdje) u prečniku i preko 10 m. Ove stijenske mase se javljaju (nalaze) na brdsko-planinskim padinama. Kada su te padine blažeg nagiba mogu biti umirene, a teren uslovno stabilan i izmiješane sa raznovrsnim glinenim masama sa vegetacionim pokrivačem. Češće su to čiste drobine – osuline – sipari, manje ili više pokretne, a teren manje ili više **nestabilan**. To je slučaj u djelovima kanjona Morače i njenih pritoka izgrađenim od mezozojskih karbonatnih sedimenata. To su tereni u kojima se povremeno javljaju odroni i pokreti drobinskih masa niz strme brdsko-planinske terene, dolazeći do erozionih bazisa – korita vodotoka.

Nestabilnost drobinskih stijenskih masa, izmiješanih ili neizmiješanih sa glacijalnim sedimentima, izražena je u krajnjem sjevernom i sjeveroistočnom dijelu sliva Morače, na potezu Javorje – Gradište – Babin zub – Gornje Vučje – Vrh Peg – Crkvine. To su **nestabilni tereni** sa osulinama – siparima – klizištima, što često pokreće i djelove osnovnog gorja u podini.

Nosivost terena izgrađenih od drobinskih stijenskih masa, čak i onih umirenih, je ograničena i mala. Za terene izgrađene od umirenih drobinama, ako se u njima trebaju – moraju izvoditi radovi, ili u njima i na njima graditi, potrebno je **nosivost** predhodno definisati adekvatnim istraživanjima i ispitivanjima.

Aluvijalni (al) zaobljeni zrnasti sedimenti su promenljive granulacije, od sitnih pjeskova, do valutaka u prečniku ispod 10 cm (sem u najuzvodnijim, izrazito bujičnim, djelovima sliva gdje mogu biti znatno krupniji i manje zaobljeni). Ovi sedimenti su pokretni i pokreću se po toku vodotoka u čijim se koritima nalaze, izgradjujući **nestabilne** djelove korita

vodotoka. Na **nosivost nestabilnih aluvijalnih djelova terena** ne treba računati. Aluvijalne stijenske mase korita vodotoka po **GN-200** pripadaju **I i II kategoriji**.

Savremeni geološki procesi i pojave

U predmetnom slivu među savremenim geološkim procesima, koji su djelovali i djeluju kroz dugo geološko vrijeme su: karstifikacija, glacijacija, erozija, odronjavanje i klizanje.

Karstifikacija je u terenima izgrađenim od karbonatnih stijenskih masa ostavila takoreći sve karstne površinske pojave karakteristične za holokarst, počev od onih najprostranijih (karstnih površi, polja u karstu, karstnih polja, uvala, suvih dolina i td.), do manjih, kao što su: škrape, škripovi, jame, pećine, čebelji, ponori, izvori, estavele i vrulje, i onih podzemnih pojava koje prožimaju brdsko-planinske masive (splet kaverni, kanala, dvorana i td).

Glacijacija je ostavila glacijalne sedimente (morene) na planinskim padinama, nekad ispunjavajući udubljena u karstnime terenima nastalim u vrijeme koje je prethodilo glacijaciji.

Erozija površinskih voda je usjekla, oformila i ostavila duboke kanjone (i preko 1000 m) u terenima izgrađenim od vezanih, dobro okamenjenih krutih stijena. To su naročito poznati kanjoni Morače sa njenim pritokama Malom rijekom i Mrtvicom, na čijim obalama su deponovani glaciofluvijalni sedimenti – konglomerati koji izgrađuju terase. U djelovima terena izgrađenim od vezanih slabookamenjenih «mekih» stijenskih masa oformljene su proširene doline Sjeverice, Koštunice, Gornje Morače.

Odronjavanje je proces koji je na strmim brdsko-planinskim padinama i u kanjonima dao drobine, nekad manje ili više umirene, a češće čiste i pokretne – prave sipare. Ove stijenske mase su se dejstvom sopstvene težine, duž diskontinuiteta, naročito pukotina rasterećenja, spuštale niz padine, nekad toliko opterećujući osnovno gorje i zahvatajući njegove površinske djelove, prelazeći u klizišta.

Klizanje djelova tla na strmim padinama izgrađenim od vezanih slabo okamenjenih stijenskih masa je dalo poznata klizišta, dijelom sanirana duž Jadranske magistrale, na potezu od Manastira Morače od Grla; Seocima, ispod Crkvina, kao i na više mjesta prema Javorju (Gornja Morača). Svakako najpoznatije klizište je ono u ataru sela Đurđevina na lijevoj obali Morače, naspram Manastira Morače. O ovom klizištu postoji poseban Izvještaj o geofizičkim ispitivanjima, ali samo preko jednog geofizičkog profila koji definiše tijelo klizišta koje je različitih karakteristika. Drugi podaci o ovoj inženjerskogeološkoj podlozi nam nisu bili dostupni.

Stabilnost i nosivost terena

Na osnovu do sada datih kompleksnih geoloških i geomorfoloških odlika, u predmetnim terenima je izvršeno rejoniranje terena po stabilnosti i nosivosti, i u vezi sa tim po povoljnosti za gradnju. Sprovedena rejonizacija je relativna, uzimajući u obzir dominantne odlike pojedinih djelova predmetnih terena i njihov međusobni odnos, a ne upoređenje predmetnih terena sa nekim drugim terenima, povoljnijih ili nepovoljnijih geoloških i geomorfoloških odlika. Uz ovo rejonizacija je izvršena preko dominantnih geoloških odlika

po **podobnosti za gradnju** jer se radi o višenamjenskim akumulacijama voda, a ne o izgradnji objekata za potrebe urbanizacije. Ovo iz razloga što neke geološke ili/i geomorfološke odlike nekih konkretnih terena **ocijenjeni kao povoljni za urbanizaciju nijesu jednovremeno povoljni i za gradnju u njima i na njima i obrnuto**. Uz navedene napomene u predmetnim terenima smo izdvojili djelove koji su ocijenjeni kao:

- stabilni tereni,
- uslovno stabilni sa odronima,
- uslovno stabilni tereni sa klizištima
- nestabilne terene sa odronima i klizištima.

Ovu regionalnu podjelu po stabilnosti prate mogući, okvirni podaci o nosivosti tla.

Stabilni tereni. – U ovu kategoriju terena izdvojen je veliki dio predmetnog sliva. To je onaj dio koji je izgrađen od **vezanih, dobrookamenjenih krutih stijenskih masa**, a pripada karstnoj površi istočnih djelova Bjelopavlića i Pipera, prostora između kanjona Morače i kanjona Male rijeke, i dalje na istok prostora Kuča. To su **stabilni** tereni sa **nosivošću** i preko 10.000 kN/m^2 . Ovi tereni su generalno gledano stabilni i u dinamičkim uslovima. Pri gradnji preko, na i u ovim terenima ne treba izgubiti iz vida, niti se iznenaditi ako bi se naišlo (ili primaklo) do prostranih kaverni (i «dvorana») u podzemlju.

Uslovno stabilni tereni sa odronima. – U ovu kategoriju terena izdvojeni su kanjonski djelovi Morače, Male rijeke i Mrtvice iako su izgrađeni od vezanih dobrookamenjenih krutih stijenskih masa. To su tereni sa velikim nagibima, često vertikalni, a ima i potkapina u kojima često dolazi do odronjavanja ne samo pojedinih blokova već karbonatnih stijenskih masa i preko 1.000 m^3 . **Ta nestabilnost bi naročito došla do izražaja ako bi ti kanjoni došli u dinamičke uslove.**

Nosivost tla ove kategorije terena je velika u iskopima koji nijesu u prostorima sa mrežom – spletom, diskontinuiteta, koji se međusobno ukrštaju (medjuslojni, geotektonski, gravitacioni) i koji se nastavljaju dublje i dalje u masiv, sa nepovoljnim prostornim položajem – zalijeganjem prema slobodnoj površini (prema vodotoku).

Imajući u vidu namjenu kanjanskog dijela Morače za izgradnju brana, kanjonski dio rijeke Morače, izgrađen od vezanih dobrookamenjenih krutih stijena ipak smo svrstali, na inženjerskogeološkoj karti, u terene povoljne za namjensku gradnju.

Uslovno stabilni tereni sa klizištima. – U ovu kategoriju terena izdvojen je veći dio predmetnog sliva. To su tereni koje izgradjuju **vezane slabookamenjene meke stijenske mase**, kao što su proširene doline uzvodnog dijela sliva Morače. Medjuslojni, tektonski i gravitacioni diskontinuiteti dominantnih glinovitih i glinovito-laporovito-pjeskovitih stijenskih masa, uz njihovu zgužvanost i podložnost za raspadanje, u osnovi su pojavljivanja nestabilnosti terena koje smo izdvojili u ovu kategoriju. To su tereni koji su izgrađeni od glinovito-laporovito-pjeskovite potfacije durmitorskog fliša, na kojima su često prisutne debele i prostrane naslage zemljastih masa, sa i bez drobina dospjelih niza padine. Te mase, raskvašene i pod opterećenjem, tu i tamo se pokreću niz padine zahvatajući nekad i dio osnovnog gorja koji je u procesu raspadanja. U terenima ove kategorije su prisutne površine ubrzanog spiranja, jaružanja i kidanja sa klizištima (Gornja Morača, Crkvine, Seoca, Đurđevine i td.). Sve su ovo razlozi zbog kojih smo ove terene izdvojili kao **uslovno stabilne sa pojavama nestabilnosti**, iako su znatni djelovi terena, naročito oni u čijoj izgradnji značajnije učestvuje karbonatna komponenta i sočiva vulkanita, stabilni ali sa odronima (Mioska i dr.).

Nosivost tla terena ove kategorije je toliko promenljiva da je nekorektno davati numeričke podatke o nosivosti, koji bi čak i regionalno mogli predstavljati neke realne veličine.

Nestabilni tereni sa odronima i klizištima. – U ovu kategoriju izdvojili smo krajnje sjeverne djelove terena predmetnog sliva, koji pripadaju planinskim padinama na potezu Javorje – Gradište – Babin zub – Peg. To su tereni čela durmitorske navlake, kompleks stijenskih masa mlađepaleozojske i donjotrijaske starosti, sa glinovitim ili škriljavim i zaglinjenim sedimentima, koji se nastavljaju u masivne trijaske skaršćene i raspucale krečnjake, navučen na stijenske mase Durmitorskog fliša.

Terene izgradjeni od ovih stijenskih masa su strmi, osnovno gorje je heterogenog sastava i različitih fizičkih i geotehničkih karakteristika, sa prostranim i moćnim drobinskim masama, najčešće aktivnim, i pravim siparima koji se spuštaju niz padinu i po više stotina metara. U tim terenima su česti odroni i sipari veoma heterogenog granulometrijskog sastava, koji se često pokreću niz padinu zahvatajući nekad pojaseve znatne širine, a naročito dužine niz padinu. Ta pokretljivost ovih drobinskih masa, tu i tamo, manje ili više, zahvata i djelove osnovnog glinovito-škriljavog gorja. Ovo je praćeno sniježnim nametima i niskim temperaturama koji su česti, jer su to planinski tereni i iznad 1.500 m.n.m. Ovo su razlozi (ali ne jedini) za izdvajanje ovih terena kao **nestabilnih**. Iznijeto je dovoljno da ne treba govoriti o **nosivosti** terene ove kategorije, sem prethodnih detaljnih istraživanja kojim bi se izdvojile pojedini manji prostori.

Mineralne sirovine

Dosadašnjim geološkim istraživanjima u predmetnim terenima su otkrivene pojave **crvenih boksita** i to samo u prostoru planina Maganika i Prekornice. Te pojave nijesu istražene do nivoa da se može govoriti o njihovim rezervama, pa samim tim i uslovima eksploatacije. Bitno je istaći da su te pojave u terenima koji su sa kotama iznad maksimalno mogućih uspornih kota projektovanih akumulacija voda.

U koritu Morače i na nizvodnim djelovima korita Male rijeke, Sjeverice, Mrtvice i Koštanice postoje deponovani **šljunkovi i pjeskovi** upotrebljivi u gradjevinarstvu, za proizvodnju betonskih agregata i u druge svrhe. Rezerve ovog materijala do danas nijesu ni procjenjivane.

U predmetnom slivu postoje brojni **izvori – izlivi podzemnih voda** stalne izdašnosti, a najčešće izdašnosti ispod 2-10 l/s. Među izvorima sa značajnijom izdašnošću su poznati **Svetigora** kod Manastira Morače i **Bijeli Nerini** u kanjonu Mrtvice.

Izgradnjom brana i ostvarivanjem predviđenih akumulacija će se dići nivo podzemnih voda u terasama Morače i njenih pritoka čime će se **povećati rezerve podzemnih voda** u terasama. Režim tih izdani će biti pod direktnim uticajem režima voda u dotičnim akumulacijama.

Pored navedenih mineralnih sirovina, **praktično neograničene količine krečnjaka i dolomita** učestvuju u izgradnji predmetnih terena. Te sirovine mogu naći primjenu u gradjevinarstvu. Za sada se redje i beznačajno koriste od strane mjesnog stanovništva.

L i t e r a t u r a

- Burić M. i Lješević M. 1977:* *Ponorska bifurkacija u karstu.* Glasnik Srpskog geografskog društva, Beograd.
- Kalezić M. Mirković M. Škuletić D. 1973:* *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Šavnik, Savezni geološki zavod, Beograd.*
- Novaković D. 1993:* *Hidrogeološke odlike Zetske ravnice, Državna komisija za utvrđivanje kvaliteta životne sredine Zetske ravnice.*
- Radulović M. Popović Z. Novaković D. Vujisić M. 1989:* *Osnovna hidrogeološka karta 1:100.000, list Bar sa Ulcinjem, Geološki zavod Crne Gore, Podgorica.*
- Radulović M. 2000:* *Hidrogeologija karsta Crne Gore, Geološki zavod Crne Gore, Podgorica.*
- Radulović V. Radulović M. Popović Z. 1982:* *Osnovna hidrogeološka karta 1:100.000. list Titograd, Geološki zavod Crne Gore, Podgorica.*
- Radulović V. 1972:* *Mogućnost izgradnje brana i akumulacija na vodotoku Morače, Simpozijum o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji, Sarajevo.*
- Radulović V. 1974:* *Hidrogeološke odlike terena sliva rijeke Morače uzvodno od ušća Zete, Geološki glasnik, Titograd.*
- Radulović V. 1989:* *Hidrogeologija sliva Skadarskog jezera, Posebno izdanje Geološkog glasnika, Titograd.*
- Živaljević M. Pajović M. Đokić V. Škuletić D. 1973:* *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Titograd, Savezni geološki zavod, Beograd.*

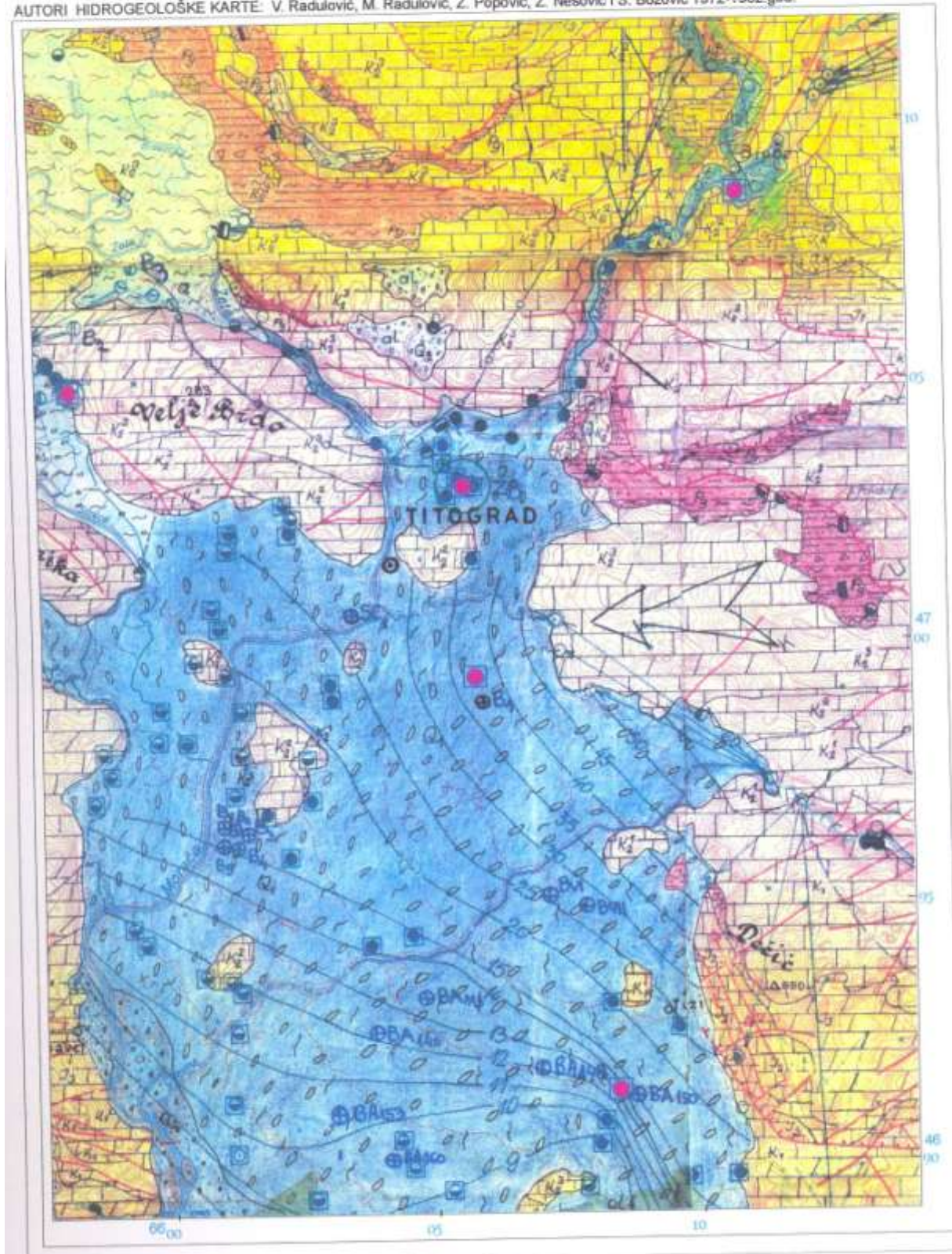
TABELARNI PREGLED REZULTATA SKRAĆENIH HEMIJSKIH ANALIZA VODA UZETIH SA IZVORA U SLIVU MORACĀ UZVODNO OD UŠĆA ZETE

REDNI BROJ	MJEŠTO, VASTRA I NAZIV OBZEMTA	KODIRANJE I KOTA	KODIRANJE I KOTA	DATUM UZIMANJA UZORAKA	T ^o C VODE VOD. VOD.	UKUPNO TIROVA mg-cv	KATIONI				ANIONI				FORMULA KUPULOVA			
							Mg	Ca	Fe	HCO ₃	SO ₄	Cl	NO ₃	CO ₃				
1	ZLATICI - BIOCĀ, IZVOR PULTIČI	4 707 000 480	4 707 000 480	22. X. 1970	12	705	944	3490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
2	ZLATICI - BIOCĀ, IZVOR BEŠIČI	4 706 900 480	4 706 900 480	22. X. 1970	15	700	271	2107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
3	ANNOŠTAR MORACĀ, IZVOR ŠNEŽIČIČI	4 708 800 320	4 708 800 320	2. XI. 1970	8	720	149	251	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
4	ZLATICI - IZVOR ZLATICI	4 704 000 500	4 704 000 500	21. IV. 1971	10	642	310	422	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
5	GORNJE ŠTARČE, IZVOR ŠTARČIČI	4 715 270 4480	4 715 270 4480	24. IV. 1971	13	675	317	258	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
6	GORNJE ŠTARČE, IZVOR KASKEČI	4 716 000 480	4 716 000 480	24. IV. 1971	10	640	319	254	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
7	MOŠČANI, IZVOR MOŠČANIČI	4 720 200 480	4 720 200 480	26. IV. 1971	17	705	288	267	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
8	LIŽEVA, IZVOR LIŽEVANIČI	4 720 480 1080	4 720 480 1080	27. IV. 1971	12	700	300	700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
9	KOŠČANI, IZVOR KOSČANIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	28. IV. 1971	17	700	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
10	ŠKARNIČI, IZVOR ŠKARNIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	28. IV. 1971	16	700	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
11	MRTVO ŽUBIČI, IZVOR ŽUBIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	31. IV. 1971	7	630	311	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
12	ŠKARNIČI, IZVOR ŠKARNIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	31. IV. 1971	16	700	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
13	ŠKARNIČI, IZVOR ŠKARNIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	31. IV. 1971	16	700	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
14	POŠČIČI, IZVOR POŠČIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	1. V. 1971	15	630	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
15	POŠČIČI, IZVOR POŠČIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	1. V. 1971	15	630	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
16	ŠKARNIČI, IZVOR ŠKARNIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	2. V. 1971	12	630	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
17	ŠKARNIČI, IZVOR ŠKARNIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	2. V. 1971	12	630	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
18	ŠKARNIČI, IZVOR ŠKARNIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	2. V. 1971	12	630	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2
19	ŠKARNIČI, IZVOR ŠKARNIČI	4 728 000 480	4 728 000 480	2. V. 1971	12	630	211	241	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0	15	0.18	0.2

HIDROGEOLOŠKA KARTA ZETSKE RAVNICE SA NEPOSREDNIM OBODOM




1:100000

AUTORI HIDROGEOLOŠKE KARTE: V. Radulović, M. Radulović, Z. Popović, Ž. Nešović i S. Božović 1972-1982.god.











LEGENDA

PRIKAZ TIPOVA IZDANI

	Kvartarni sedimenti Kompleks dobropropusnih i slabo propusnih stijena intergranularne poroznosti
	Krečnjaci i dolomitični krečnjaci dobro propusne stijene pukotinsko-kaverozne poroznosti
	Vodonepropustne stijene

PRIKAZ HIDROGEOLOŠKIH POJAVA I OBJEKATA

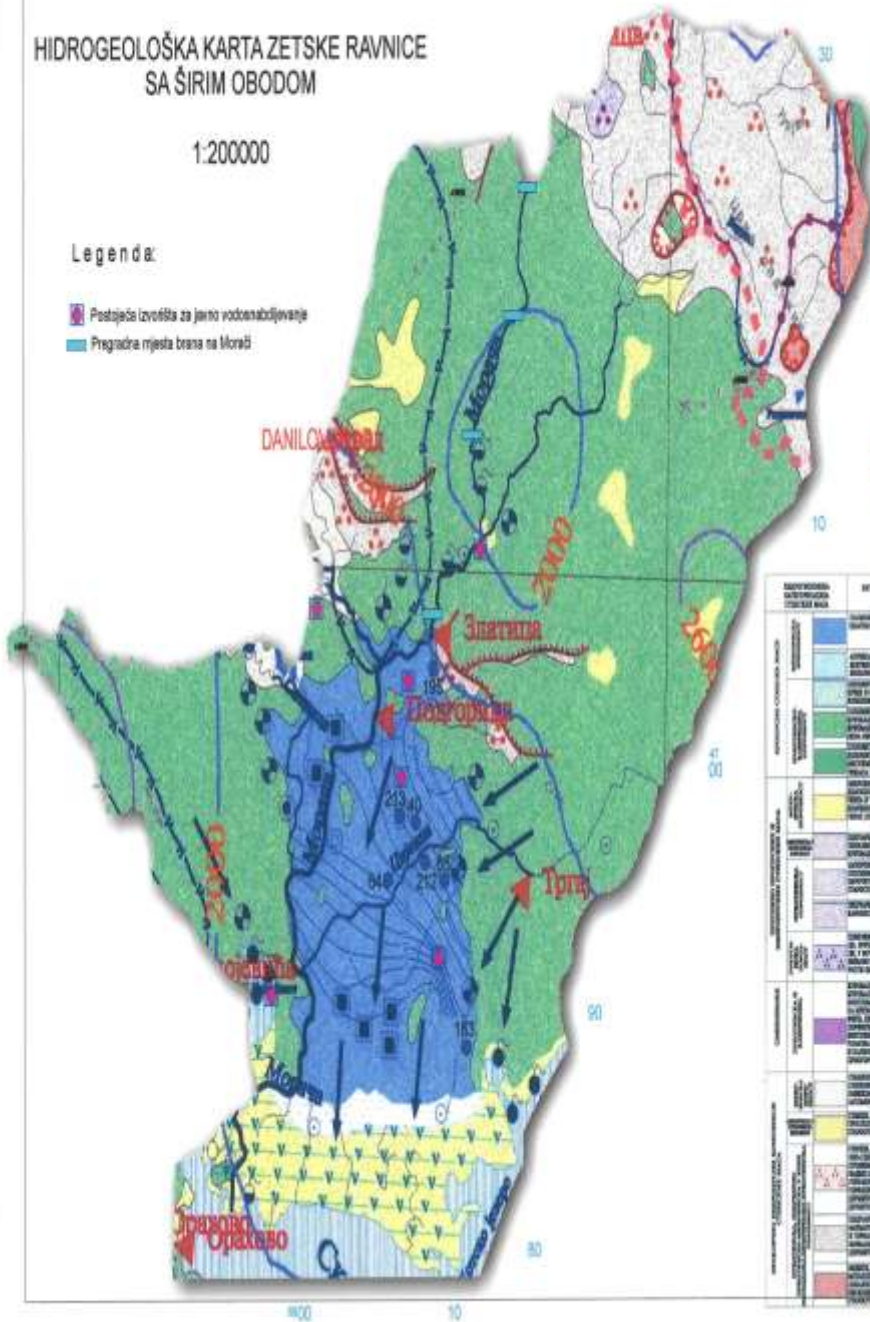
	Hidrogeološka granica
	Rasjed utvrđen, pretpostavljen
	Kaptirani bunar od 6-20m
	Kaptirani bunar do 6m
	Osmatrački objekat
	Bušeni bunar
	Postojeća izvorišta za javno vodosnabdijevanje
	Generalni smjer kretanja podzemnih voda

HIDROGEOLOŠKA KARTA ZETSKE RAVNICE SA ŠIRIM OBODOM

1:200000

Legenda:

- Postojeća izvorišta za javno vodenabavljanje
- Prvobitna mjesta brana na Moravi



Legenda:

- 1000 m
- 500 m
- 0 m
- 3000 m
- 2000 m
- 1000 m
- 500 m
- 0 m
- 500 m
- 1000 m
- 1500 m
- 2000 m
- 2500 m
- 3000 m
- 3500 m
- 4000 m
- 4500 m
- 5000 m
- 5500 m
- 6000 m
- 6500 m
- 7000 m
- 7500 m
- 8000 m
- 8500 m
- 9000 m
- 9500 m
- 10000 m
- 10500 m
- 11000 m
- 11500 m
- 12000 m
- 12500 m
- 13000 m
- 13500 m
- 14000 m
- 14500 m
- 15000 m
- 15500 m
- 16000 m
- 16500 m
- 17000 m
- 17500 m
- 18000 m
- 18500 m
- 19000 m
- 19500 m
- 20000 m
- 20500 m
- 21000 m
- 21500 m
- 22000 m
- 22500 m
- 23000 m
- 23500 m
- 24000 m
- 24500 m
- 25000 m
- 25500 m
- 26000 m
- 26500 m
- 27000 m
- 27500 m
- 28000 m
- 28500 m
- 29000 m
- 29500 m
- 30000 m
- 30500 m
- 31000 m
- 31500 m
- 32000 m
- 32500 m
- 33000 m
- 33500 m
- 34000 m
- 34500 m
- 35000 m
- 35500 m
- 36000 m
- 36500 m
- 37000 m
- 37500 m
- 38000 m
- 38500 m
- 39000 m
- 39500 m
- 40000 m
- 40500 m
- 41000 m
- 41500 m
- 42000 m
- 42500 m
- 43000 m
- 43500 m
- 44000 m
- 44500 m
- 45000 m
- 45500 m
- 46000 m
- 46500 m
- 47000 m
- 47500 m
- 48000 m
- 48500 m
- 49000 m
- 49500 m
- 50000 m

HYDROGEOLOŠKI JEDINICE	DEKRIPTIVNA OPISNA ČIŠĆENA	TIPIKALNA DEUBLINA (m)	MINIMALNA DEUBLINA (m)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

5. kvalitet voda u projektnoj oblasti

Mr Pavle Đurašković

Uvod

Plan izgradnje sistema hidroelektrana na rijeci Morači ima za cilj korišćenje dijela velikog hidroenergetskog potencijala Crne Gore i unapređenje kapaciteta snabdijevanja električnom energijom svih vrsta potrošača.

Instalacije hidroelektrana imaju veoma veliki uticaj na životnu sredinu u okruženju. Preciznije rečeno, životna sredina, neposredno zahvaćena objektom i u zoni primarnog uticaja zahvata se u potpunosti transformiše. Uticaj je evidentan i na nizvodne ekološke sisteme. Stoga postoji javna, humana, stručna, ali prije svega zakonska obaveza da se u integralnoj ekspertskoj analizi procijene svi aspekti uticaja zahvata na životnu sredinu u zoni dejstva, na strateškom, ali u daljoj fazi rada, i detaljnijim nivoima.

Potreba sveobuhvatne analize uticaja zahvata u cilju postizanja maksimalnog stepena održivosti, naglašena je u predmetnoj zoni obuhvata Andrijevo-Zlatica, zbog prirodnih, kulturnoistorijskih, ekoloških, socijalnih i ostalih karakteristika ove zone.

1. Projektni zadatak

Zadatak ovog izvještaja je analiza istorijskog niza podataka o kvalitetu vode u zoni obuhvata, ali i nizvodnih vodnih tijela, cjelokupnog toka Morače, rijeke Bojane i Skadarskog jezera. Izvještaj treba da sadrži cjelishodnu analizu stanja, kao i predloge i preporuke za dalji rad u ovoj oblasti. Projektni zadatak je definisan u Ugovoru broj 01-550, od 26.03.2009.g. između eksperta i Hidrometeorološkog zavoda, kao nosioca posla.

2. Zakonski i institucionalni okvir

Obaveza izrade procjene uticaja izgradnje objekata na životnu sredinu definisana je osnovnim zakonima:

Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu,
Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu, kao i drugim zakonima.

Ukupni sektor voda je u nadležnosti Ministarstva vodoprivrede, šumarstva i poloprivrede. Ova problematika je pravno uređena **Zakonom o vodama (Sl.LCG 27/07)**, kao osnovnim zakonom u ovoj oblasti:

Čl.1: Ovim zakonom uređuje se pravni status i način integralnog upravljanja vodama....

Čl.2: Ovaj zakon primjenjuje se na: Površinske i podzemne vode i zaslanjene vode ušća rijeka; ...; vode priobalnog mora od zagađenja sa kopna...

Čl.83: Radi praćenja stanja kvaliteta voda vrši se sistematsko ispitivanje kvaliteta i kvantiteta površinskih i podzemnih voda utvrđenim godišnjim programom sistematskog ispitivanja.

Sistematsko ispitivanje iz stava 1 ovog člana vrši organ državne uprave nadležan za hidrometeorološke poslove.

Organ državne uprave nadležan za hidrometeorološke poslove sastavlja godišnji izvještaj o stanju i promjenama kvaliteta voda

Ovim zakonom su definisane procedure i postupci u slučaju vanrednih situacija zagađenja voda, akcidenata i hazarda.

Nadležnost nad poslovima u sektoru voda definisana je i **Zakonom o hidrometeorološkim poslovima od interesa za cijelu zemlju** (Sl.l.SRJ br 18/18 i 63&90). U pripremi je novi zakon za Crnu Goru.

Sistematska kontrola kvaliteta i kvantiteta voda je dalje razrađena u podzakonskim aktima:

- Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji voda u Crnoj Gori (Sl.l.CG br.2/07) i
- Program sistematskog ispitivanja kvantitativnih i kvalitativnih osobina voda (Sl.l. RCG br. 33/97).

3. Sistematska kontrola kvaliteta voda

Navedenim propisima regulisan je pravni okvir rada, mreža stanica, program i metodologija rada, kategorizacija voda sa stanovišta njihove zaštite i upotrebe itd.

Sistematsko ispitivanje kvaliteta voda sprovodi HMZ u okviru svojih redovnih aktivnosti, a u skladu sa propisima. Osnovni cilj ovih ispitivanja je ocjena stanja kvaliteta voda i promjena stanja u istorijskom aspektu. U tu svrhu prikupljaju se relevantni podaci o stanju kvaliteta voda, vrši se njihova obrada i arhiviranje i konačno, donosi ocjena stanja kvaliteta. Osnovna analiza obuhvata analizu fizičko-hemijskih, mikrobioloških i hidrobioloških parametara kvaliteta vode. Na kraju svake godine se izrađuje Godišnji izvještaj o stanju kvaliteta voda u Crnoj Gori, koji se dostavlja nadležnom ministarstvu i ostalim zainteresovanim korisnicima.

3.1. Mreža stanica HMZ za kvalitet voda

Mrežom stanica HMZ obuhvaćeno je 13 vodotoka (Ćehotina, Vežišnica, Lim, Ibar, Grnčar, Kutska rijeka, Tara, Piva, Zeta, Morača, Cijevna, Crnojevića rijeka, Bojana), tri prirodna jezera (Skadarsko, Plavsko i Crno) i obalno more (16 mjernih profila i tri lučka akvatorijuma).

Lokacija stanica je selektirana svrsishodno, uključujući potrebu da obuhvati, gdje je god to moguće, hidrološku stanicu.

3.2. Program rada

Programom sistematske kontrole definisana je dinamika rada u pogledu broja i vrste parametara i mreže stanica. Opšti sadržaj redovne kontrole dat je niže.

Organoleptičke osobine,

Fizičko-hemijski parametri (temperatura vode i vazduha, mineralizacija, suspendovane materije, kisjelo/bazne osobine, jonski sastav, tvrdoća),

Kiseonični režim,

Nutrijenti,

Opasne i štetne materije,

Mikrobiološki parametri,

Hidrobiološki parametri.

Za ocjenu stanja kvaliteta vode koriste se ostali potrebni produkti HMZ, meteo i hidrološki.

U HMZ se sprovodi redovni program kontrole kvaliteta voda u toplijem dijelu godine, okvirno u periodu april-novembar, u jednomjesečnim maršrutnim uzorkovanjima vode. S obzirom na bujični karakter skoro svih naših vodotoka, karakteristike pretežnog padavinskog režima i druge faktore, koji uslovljavaju veliku amplitudu fizičkih i ekoloških karakteristika vodotoka, ovakav metod obezbjeđuje uslove za prihvatljivu ocjenu stanja kvaliteta u periodu najvećeg zagađenja vode, kada se očekuje najveći uticaj na ekosisteme u vodi i na obali.

3.3. Ocjena stanja kvaliteta voda

Krajnji produkt Programa sistematske kontrole kvaliteta voda je ocjena i eventualna promjena stanja kvaliteta voda. Ova stručna procedura se sprovodi na osnovu obrađenih relevantnih multidisciplinarnih podataka, saglasno zahtjevima savremene nauke.

Propisima je predviđeno da se određivanje mjerodavnih vrijednosti parametara, za ocjenu stanja kvaliteta vode, mogu koristiti dva načina. Ukoliko se raspolaze sa dovoljno velikim brojem podataka, mjerodavna vrijednost se određuje kao 95-percentil. Ukoliko je na raspolaganju manje od 12 podataka godišnje, mjerodavna vrijednost se određuje na osnovu aritmetičke sredine dvije najlošije evidentirane vrijednosti.

Višegodišnji podaci stanja kvaliteta voda čine solidnu osnovu za raznovrsne stručne potrebe i aktivnosti u ovoj oblasti.

4. Metodologija rada

Za potrebe Projektnog zadatka selektirana je baza raspoloživih podataka. Osnova za ovu aktivnost je bila postojeća baza podataka HMZ o kvalitetu voda (Tabela 2.).

Polje obrade šire je od projektne zone obuhvata i uključuje rijeke Moraču i Bojanu i Skadarsko jezero, koje čine jedinstven i povezan hidrohemijski sistem. Logično je očekivati da promjene u hidrološkom režimu u gornjem toku Morače, mogu imati uticaj na nizvodne akvatične ekosisteme, čime je opravdan ovakav pristup.

Za analizu su odabrani podaci iz mreže stanica HMZ na predmetnim vodnim tijelima (Tabela 1.).

Podaci su dobijeni analizom uzoraka vode, obezbijedenih u mjesečnim serijama uzorkovanja u toplom periodu godine.

Analiza uzoraka izvršena je standardnom metodologijom, korišćenjem analitičkih tehnika gravimetrije, volumetrije, elektrohemije, spektrofotometrije, plamene fotometrije, membranske mikrobiološke filtracije.

Program i dinamika rada su tokom istorijskog perioda bili izloženi mnogim faktorima, pa korišćeni nizovi podataka imaju izvjestan stepen nehomogenosti i različitu dužinu mjernog perioda (Tabela 3.).

4.1. Opis i analiza lokacija korišćene mreže stanica za kvalitet vode

Mreža stanica za projektnu analizu data je u Tabeli 1. i na mapi u Prilogu.

Tabela 1. Mreža stanica

		Stanica za kvalitet vode							
Morača	Šujaci/Pernica	Zlatica	G.plaža	PPOV	Botun/Grbavci	Vukovci			
Bojana	Fraskanjel								
Skadarsko jezero	Kamenik	Vranjina	Virpazar	D.Plavnica	Podhum	Sredina	Starčevo	Moračnik	Ckla

4.1.1. Rijeka Morača

Pernica. Ova stanica za kvalitet vode nalazi se u gornjem toku, u predjelu Međurečja, u zoni obuhvata. Nema većih izvora emisije zagađenje u blizini. Neposredno uz obalu, na višoj koti, prolazi frekventna saobraćajnica, ali se u redovnim prilikama ne može očekivati veći uticaj. Poljoprivredna aktivnost je ekstenzivna i po obimu zanemarljiva. Stoga se može reći da se ovaj profil može reprezentovati vodu, najsličniju prirodnom, visokom kvalitetu vode Morače. Najveća potencijalna opasnost je od mogućih saobraćajnih akcidenata. Na istom lokalitetu je hidrološka stanica.

Zlatica. Stanica je na mjestu gdje Morača izlazi iz kanjona i ulazi u ravnicu. Duskora je bila reprezentativna za stanje kvaliteta vode neposredno uzvodno od urbane sredine i njenog uticaja. Posljednjih godina su na dužem dijelu uzvodnog toka, sve do ulaska u kanjon Platije, izgrađeni mnogi objekti proizvodni, ugostiteljski, benzinske stanice, čije se otpadne vode najvjerovatnije direktno ispuštaju u Moraču, što je evidentirano redovnom kontrolom kvaliteta vode. Treba imati u vidu činjenicu da u malovodnom režimu Morača u ovom rejonu gotovo, ili potpuno presuši, a putem ponora i podzemnih voda postoji mogućnost uticaja dalje nizvodno.

Gradska plaža. Lokacija stanice je u urbanom području Podgorice. Pod uticajem je manjeg broja efluenta otpadnih voda. Najveći uticaj na količinu i kvalitet vode, ipak ima rijeka Zeta, koja se uliva uzvodno. Obala se koristi za kupanje.

Gradsko Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV). Stanica je pod značajno velikim uticajem PPOV, u kome se prečišćava komunalna otpadna voda, ali u nedovoljnom stepenu. U malovodnom režimu, uticaj ovog efluenta je kritičan. Na lokaciji stanice sumiraju se i ostali uzvodni efluenti, od prethodne stanice, čiji broj nije mali.

Grbavci. Stanica se nalazi u ataru sela Grbavci. Na ulazni kvalitet vode imaju najveći uticaj djelatnosti vađenja pijeska iz korita. Posljedica je poremećen vodni režim i ugrožen vodeni ekosistem. Na stanici su evidentirani procesi samoprečišćavanja vode. Najznačajniji efluent je uzvodni kanal otpadnih voda Kombinata aluminijuma. Njegov najopasniji uticaj ostvaruje se u slučajevima akcidentnog zagađenja. U zimskom periodu razlika u temperaturi vode efluenta i recipijenta može biti od značaja u pogledu uticaja na ekosistem neposredno nizvodno.

Vukovci. Stanica se nalazi u ataru sela Vukovci. Na ovoj, posljednjoj stanici na Morači, značajan uticaj ima vađenje pijeska iz korita.

4.1.2. Skadarsko jezero

Morača se uliva u Skadarsko jezero preko dva kraka, koji obuhvataju ostrvo Vranjinu.

Kamenik. Stanica je uzvodno od desnog kraka Morače. Na ovoj lokaciji postoji dodatni uticaj podzemnih voda i „oka“, pritoke Crnojevića rijeke, a u izvjesnoj mjeri i Morače, koji je omogućen preprekom mosta na Vranjini.

Vranjina. Stanica se nalazi kod ušća desnog kraka Morače i evidentira njen uticaj. U okolini je velika kolonija flotantne vegetacije.

Virpazar. Stanica se nalazi kod ušća Virpazarske rijeke-kanala i na njoj se evidentira uticaj naselja Virpazar i vodenog saobraćaja. Stanica pripada litoralju. Dno je prekriveno debelim slojem mulja. U okolini su velike kolonije flotantne i barske vegetacije.

Donja Plavnica. Stanica je kod ušća Plavničke rijeke - kanala. U okolini nema većeg izvora zagađivanja, osim novog hotela-restorana na Plavnici, koji još nije u punoj funkciji. Procjenjuje se da je na ovoj lokaciji moguć uticaj zagađenja putem podzemnih voda. Stanica pripada litoralnom pojasu, sa debelim slojem mulja i flotantnom vegetacijom. U zoni lokacije automatskim uređajem se prati nivo jezera.

Podhum. Stanica se nalazi u uskom prostoru Hotskog blata, u području flotantne vegetacije. Nema većeg izvora zagađivanja, mada se procjenjuje da može biti uticaja zagađivanja putem podzemnih voda.

Sredina jezera. Stanica pripada širokoj i dubokoj zoni jedinstvene jezerske mase. S obzirom na protočnost jezera, kvalitet vode može biti pod uzvodnim uticajem.

Starčeva gorica (Starčevo). Nalazi se na nekadašnjem toku Morače, koji se i danas može vizuelno prepoznati pri talasu velikih voda Morače. U najvećem dijelu godine vodeni sistem čini stabilna vodena masa, čiji se kvalitet formira bez prisustva većih izvora zagađivanja u blizini.

Moračnik. Nalazi se na pravcu nekadašnjeg toka Morače, nizvodno od Starčeva. Ovu lokaciju karakterišu slične osobine kao i prethodnu stanicu.

Ckla. Najjužnija ispitna tačka na jezeru. Na njoj se superponiraju uzvodni uticaji sa crnogorske, ali i albanske strane.

4.1.3. Rijeka Bojana

Tok Bojane formira se ispod brda Taraboš, od voda Skadarskog jezera, u zoni, koja pripada Republici Albaniji.

Fraskanjel. Stanica pripada srednjem toku Bojane, neposredno posije njenog dolaska na crnogorsku granicu. U ovoj zoni, pa do ušća, Bojana je međudržavna rijeka. Osnovna ulazna masa vode Bojane je ustvari voda Jezera. U zoni grada Skadra, ona je pod jakim uticajem komunalnih voda ovog grada. Neposredno poslije izvora, u Bojanu se uliva rijeka Drim. Režim ove rijeke je kontrolisan sistemom hidroelektrana uzvodno. U pojedinim situacijama, voda Bojane, pod uticajem Drima, može da se usmjeri uzvodno, sa uticajem sve do Ckla. Pošto je voda Drima vjerovatno solidnog kvaliteta (s obzirom na stanje zagađenja uzvodno), može se očekivati povoljan uticaj na Bojanu.

Na lokaciji stanice Fraskanjel nema lokalnih uticaja na kvalitet vode. Takođe, ne postoji uticaj morske vode. Na stanici je istovremeno i hidrološka stanica.

4.2. Osnovni set podataka za analizu stanja

Za ocjenu stanja kvaliteta vode korišćen je izabrani set istorijskih nizova podataka iz baze HMZ.

Tabela 2.:

Parametar	Oznaka	Jedinica mjere
pH	pH	
Elektroprovodljivost	Ep	S/cm
Zasićenje vode kiseonikom	Saturacija O ₂	%
5-dnevna biohemijska potrošnja kiseonika	BPK ₅	mgO ₂ /dm ³
Amonijum jon	NH ₄	mgO ₂ /dm ³
Orto Fosfati	o-PO ₄	mgO ₂ /dm ³

Dezterdženti	MPAS	mgO ₂ /dm ³
Ukupni broj fekalnih bakterija	FC	u 100ml
Ukupni broj fekalnih bakterija	TC	u 100ml

Izabrani podaci su reprezentativni i mjerodavni za ocjenu stanja kvaliteta, zatim antropogenog uticaja, vezano za dominantni izvor zagađivanja u tretiranom slivu, i instruktivan u pogledu procjene uticaja zahvata. Organski, ili neorganski mikroelementi, kao zagađujuće materije, nijesu karakteristični za projektnu zonu obuhvata.

Tabela 3.: Mjerni period za vode rijeka Morače i Bojane

Parametar	Mjerni period						
	Pernica *	Zlatica	Morača			Bojana	
			G.plaža	PPOV	Grbavci**	Vukovci	Fraskanjel
pH	1967-2008	1985-2008	1966-2008	1986-2008	1966-2008	1991-2008	1985-2008
Ep	1967-2008	1985-2008	1966-2008	1986-2008	1966-2008	1991-2008	1985-2008
Saturacija O ₂	1966-2008	1985-2008	1966-2008	1986-2008	1974-2008	1991-2008	1985-2008
BPK ₅	1967-2008	1985-2008	1966-2008	1986-2008	1966-2008	1991-2008	1985-2008
NH ₄	1967-2008	1986-2008	1966-2008	1986-2008	1969-2008	1991-2008	1985-2008
o-PO ₄	1985-2008	1985-2008	1985-2008	1986-2008	1985-2008	1991-2008	1985-2008
MPAS	1986-2008	1986-2008	1986-2008	1986-2008	1986-2008	1991-2008	1986-2008
FC	1993-2008	1996-2008	1996-2008	1996-2008	1996-2008	1996-2008	1994-2008
TC	1966-2008	1985-2008	1966-2008	1986-2008	1969-2008	1992-2008	1985-2008

Napomena: *) Na profilu „Šujaci“ mjerni period je bio 1966-1984, a na „Pernici“ 1985-2008.

**) Na profilu „Botun“ mjerni period je 1969-1985., a na „Grbavci“ 1985-2008.

Tabela 4.: Mjerni period za vode Skadarskog jezera

Parametar	Mjerni period								
	Kamenik	Vranjina	Virpazar	Donja Plavnica	Podhum	Sredina	Starčevo	Moračnik	Ckla
pH	1990-2008	1966-2008	1974-2008	1974-2008	1990-2008	1998-2008	1990-2008	1990-2008	1990-2008
Ep	1990-2008	1966-2008	1974-2008	1974-2008	1990-2008	1998-2008	1990-2008	1990-2008	1990-2008
Saturacija O ₂	1990-2008	1966-2008	1974-2008	1974-2008	1990-2008	1998-2008	1990-2008	1990-2008	1990-2008
BPK ₅	1990-2008	1966-2008	1974-2008	1974-2008	1990-2008	1998-2008	1990-2008	1990-2008	1990-2008
NH ₄	1990-2008	1966-2008	1974-2008	1974-2008	1990-2008	1999-2008	1990-2008	1990-2008	1990-2008

o-PO4	1990- 2008	1985- 2008	1985- 2008	1985- 2008	1990- 2008	1998- 2008	1990- 2008	1990- 2008	1990- 2008
MPAS	1990- 2008	1986- 2008	1986- 2008	1986- 2008	1990- 2008	1998- 2008	1990- 2008	1990- 2008	1990- 2008
FC	1990- 2008	1997- 2008	1997- 2008	1997- 2008	1990- 2008	1998- 2008	1997- 2008	1997- 2008	1997- 2008
TC	1990- 2008	1966- 2008	1974- 2008	1974- 2008	1990- 2008	1998- 2008	1990- 2008	1990- 2008	1990- 2008

Izvršena je homogenizacija niza podataka. Urađena je statistička karakterizacija nizova za sve parametre i stanice, korišćenjem statističkog paketa Excel. Za potrebe statističke analize pojedine vrijednosti parametara su adekvatno modifikovane: Vrijednosti ispod limita detekcije transformisane su u proračunu u brojnu vrijednost polovine limita detekcije; visoke vrijednosti, označene sa „više od brojne vrijednosti“ svedene su na tu brojnu vrijednost. Ovakvi postupci nijesu značajno uticali na osnovne statističke pokazatelje.

Urađena je grafička prezentacija izabranih parametara sa svih mjernih stanica. Prikazani su trendovi vrijednosti. Vrijednosti, koje su višestruko odstupale od osnovne mase podataka, odbačene su kao nepouzdana za neke analize, gdje bi markirale stvarno stanje. One su mogle biti posljedica kontaminacije, ili slučajne greške, i njihov broj nije bio veliki.

Izvršena je analiza odnosa karakterističnih jona kalcijum/magnezijum (Ca/Mg) i kalcijum/natrijum (Ca/Na). Ovaj odnos za svaki korespondentni par vrijednosti, predstavljen je grafički, sa pripadnim trendom.

5. Analiza stanja

5.1. Opšti pregled stanja kvaliteta

Pregled klase vode prema važećim propisima, dat je u Tabeli 5.

Tabela 5.: Propisana klasa vode

	Stanica za kvalitet vode								
	Šujaci/Pernica	Zlatica	G.plaža	PPOV	Botun/Grbavci	Vukovci			
Klasa	A1,S,K1	A1,S,K1	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2			
Kategorija	I	I	II	II	II	II			
Bojana	Fraskanjel								
Klasa	A2,C,K2								
Kategorija	II								
Skadarsko jezero	Kamenik	Vranjina	Virpazar	D.Plavnica	Podhum	Sredina	Starčevo	Moračnik	Ckla
Klasa	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2	A2,C,K2
Kategorija	II	II	II	II	II	II	II	II	II

Opšta slika stanja kvaliteta vode Morače može se ukratko predstaviti sljedećim stavovima. U gornjem toku (Pernica) kvalitet vode je odličan, u propisanim granicama, u okviru prirodnih fluktuacija parametara kvaliteta, tokom godine. Dobar kvalitet vode očuvan je i prije urbane zone Podgorice, s tim što je posljednjih godina povećan antropogeni pritisak uz obalu, od mosta Smokovac, do blizu kanjona Platije. U rejonu profila Gradska plaža, evidentiran je uticaj manjih efluenata i pritoke Zete, čiji je uticaj srazmjeran znatno većoj

količini vode, koju unosi u ljetnom periodu. Stepenn zagađenja raste do sljedećeg profila PPOV, gdje je evidentirano najveće zagađenje na vodotoku, sa enormnim porastom organskog komunalnog tereta. Kritični period je malovodni režim krajem ljetnog sušnog perioda, kada se stvaraju uslovi za anaerobnu razgradnju materije. Nizvodno, kvalitet vode se poboljšava procesima samoprečišćavanja. Međutim, na dionici PPOV-Vukovci, značajan pritisak na vodene ekosisteme čini vađenje pijeska iz korita, zbog čega dolazi do destrukcije korita, formiranja plitkih rukvaca, promjenljive lokacije, te ugrožavanja ekosistema do visokog stepena.

Hidrobiološke analize pokazuju da se voda Morače mijenja od oligosaprobne (Pernica, Zlatica), preko oligo-beta-mezosaprobne (Gradska plaža), do beta-mezosaprobne (PPOV, Grbavci, Vukovci). Utvrđene saprobne klase kvaliteta (prema Liebman-u) su u gornjem toku I, a u srednjem i donjem II.

Kvalitet vode Skadarskog jezera se, uprkos značajnom antropogenom pritisku, održava u propisanim granicama, u odnosu na mjerene parametre. U litoralu su dominantni procesi produkcije, a u pelagijalu se smjenjuju procesi produkcije i razgradnje biomase.

Kvalitet vode je posljedica (rezultat) kompleksnih uticaja i procesa. Značajan faktor je činjenica da je jezero protočni hidrološki sistem, što omogućava imjenu vode jezera i po nekoliko puta tokom godine. Tokom režima visokih voda, kvalitet vode jezera se u velikoj mjeri obnovi i poboljša. Brojne zajednice flotantne i druge vodene vegetacije u litoralu jezera imaju značajan efekat uklanjanja nutrijenata i drugih materija iz vode. Vrela sa jezerskog dna imaju povoljan efekat na kvalitet vode, kao i relativno velika količina padavinskog taloga. Teški metali i drugi elementi u tragovima se najvjerojatnije vezuju za rastresiti, fini detritus i sediment, ali i za perifiton, odakle uginućem vegetacije i faune, ponovo dolazi na dno. Protočnost sistema omogućuje uslove za fluks transporta ovih materija niz jezero, složenim procesima adsorpcije/desorpcije.

Rijeka Bojana, kao jedina naša ravničarska rijeka u čitavom toku, zadržava ekološki status vode u propisanim granicama, u najvećem dijelu godine. Parametri kvaliteta vode na krajnjem jugoistoku Skadarskog jezera, od čije vode se formira Bojana, transformišu se nizvodno u sinergiji uticaja komunalnih voda Skadra i pritoke rijeke Drim. Nizvodno od Skadra nema evidentiranih većih izvora zagađivanja. Međutim, zbog uticaja komunalnih voda Skadra, koji se superponira na ulazni kvalitet vode Bojane, mikrobiološko stanje je povećano, ponekad van propisane klase.

Prema hidrobiološkim analizama, saprobno stanje vode na profilu Fraskanjel karakteriše se beta-mezosaprobnom zonom i II klasom saprobnog kvaliteta, po Liebman-u.

Osim izabranog seta parametara, koji su detaljno obrađeni, dajemo kraći osvrt na još dva, za namjenu izvještava važna parametra: temperaturu vode i sadržaj suspendovanih materija.

Temperatura vode u gornjem toku Morače je relativno niska i na profilu Pernica se kreće u intervalu 8-15°C, u toplijem dijelu godine i u zavisnosti od doba dana. Na profilu Zlatica, temperatura vode raste prosječno za nekoliko stepeni i uglavnom se kreće u intervalu 10-18°C. Kod gradske plaže temperatura je najčešće 15-20°C, slično kao ispod PPOV. Kod Grbavaca temperatura vode ima veću disperziju vrijednosti, koje su najviše raspodijeljene oko 15°C. Disperzija vrijednosti je karakteristična i za profil Vukovci, sa izraženom tendencijom prema višim vrijednostima, 20-21°C.

Temperatura vode Skadarskog jezera vrlo zavisi od godišnjeg perioda i prirodnih uslova u okviru lokalnih obilježja. U rano proljeće i kasnu jesen, temperatura vode kreće se u intervalu 10-20°C, s tim što je temperatura vode u litoralu, u blizini ušća pritoka i prije svega Morače, bliža donjoj granici, a u pelagijalu, gornjoj. U ljetnom periodu, temperatura površinske vode raste u intervalu 20-30°C. Varijacije temperatura su izraženije u litoralu i kod ušća pritoka. Temperatura vode pelagijalu je tokom ljeta vrlo stabilna i najčešće je u intervalu 25-29°C.

Prosječna temperatura Bojane u srednjem toku je za nekoliko stepeni niža od one u Jezeru i najčešće se kreće u intervalu 18.24°C.

Nizak nivo *suspendovanih materija* karakteriše vodu Morače u gornjem toku. Istorijski podaci pretežno su do 5mg/dm³ i rijetko dolaze do 10mg/dm³, osim nekoliko nekarakterističnih slučajeva. Slična je situacija i na profilu Zatica, sa uočenim trendom opadanja vrijednosti. Značajna promjena hidrohemijskih uslova Morače, poslije primanja vode Zete, je vjerovatni razlog povećanog sadržaja suspendovanih materija kod Gradske plaže. Tokom istorijskog perioda je evidentiran izraziti opadajući trend ovog parametra. Kod Postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda vrijednosti ovog parametra se i dalje kreću u intervalu iz uzvodnog toka, ali sa većim udjelom viših vrijednosti. Trend opadanja sadržaja je karakterističan i za profil Grbavci, a nivo sadržaja suspendovanih materija je isti. Slično stanje je i kod Vukovaca.

Za vodu Skadarskog jezera takođe su karakteristične niske vrijednosti suspendovanih materija. Za nijansu su više u litoralju. Vrlo česte su vrijednosti ispod granice detekcije, naročito u posljednjim godinama.

Sadržaj suspendovanih materija u Bojani je relativno nizak i vrlo rijetko prelazi 10mg/l.

5.2. Statistička analiza nizova podataka

Urađena je statistička parametrizacija nizova, u cilju utvrđivanja tipa raspodjele (što znači i tipa promjene), ocjene validnosti podataka za dalju analizu, ali i za pouzdanije definisanje stanja kvaliteta vode.

Izračunate su vrijednosti aritmetičke sredine, mod, medijane, stepena zakrivljenosti i asimetrije, i standardne devijacije, na ukupnom nizu. Dat je broj podataka za svaki niz. Podaci su prikazani u tabelama u Prilogu I.

5.2.1. Rijeka Morača

Pernica. Podaci za pH, Ep, saturaciju O₂ u TC pokazuju stabilne karakteristike, malo izmijenjenu normalnu raspodjelu, relativno malu standardnu devijaciju, sa malom asimetrijom na lijevo, ili desno. Podaci za ostale parametre, a naročito NH₄, PO₄, MPAS i FC ukazuju na diskretnost njihovog prisustva u vodi, kao posljedicu povremenog, jednokratnog uticaja malog obima. Njihov sadržaj je nizak i ukazuje na veoma niski antropogeni uticaj i vodu prirodnog kvaliteta.

Zatica. Na ovom profilu evidentira se rast svih parametara, naročito MPAS i FC, kao indikatora ljudske aktivnosti, iako je apsolutna veličina sadržaja ovih parametara još uvijek relativno niska i ne izlazi iz propisane A1 klase.

Gradska plaža. Hemijski parametri odgovaraju relativno dobrom kvalitetu vode, mada je evidentiran rast njihovog sadržaja. Mikrobiološko stanje je znatno lošije nego na prethodnom profilu. Raspodjela podataka za pH, saturaciju O₂, TC je približna normalnoj, sa asimetrijom uglavnom nalijevo. Sadržaj NH₄, PO₄, MPAS i FC je posljedica povremenog uticaja.

PPOV (Gradski kolektor). Vrlo velike vrijednosti mikrobioloških parametara, naročito FC, posljedica su pritiska od otpadnih voda Postrojenja za prečišćavanje i prelaze granicu svake regularne klase kvaliteta u kritičnim uslovima. Ovi, kao i podaci za NH₄, PO₄, MPAS, BPK₅, imaju karakteristiku „slučajne vrijednosti“. Smatramo da je to posljedica ne samo diskretnih karakteristika inputa, nego i procesa razgradnje i transformacije na profilu. Vodotok u ovoj zoni je ekološki vrlo osjetljiv na korespondentni proticaj.

Grbavci. Ovaj profil karakteriše prisustvo bakterija, fekalnih i ostalih, mada u mnogo manjem stepenu, nego na prethodnom profilu. Tipične karakteristike raspodjele podataka ostaju iste, kao i specifična asimetrija pH podataka nalijevo.

Vukovci. Sve tipične statističke raspodjele podataka sa prethodnih profila se ponavljaju i na ovom, s tim što i dalje postoji trend opadanja sopstvenih vrijednosti parametara. Izuzetak je vrijednost supersaturacije vode kiseonikom.

5.2.2. Skadarsko jezero

Kamenik. Raspodjela podataka pH, Ep, Saturacije O₂, BPK5 je normalnog tipa, sa različitim stepenom devijacije i zanemarljivom asimetrijom. Nutrijenti i mikrobiološki parametri imaju veliku disperziju rezultata, a njihovo prisustvo u vodi je diskretnog karaktera.

Vranjina. Statistička analiza pokazuje relativno veliku nestabilnost prisustva parametara kvaliteta u vodi, kao posljedicu promjenjivih uslova inputa, distribucije, transformacije i output-a. Sve to ukazuje na dinamičan i vremenski promjenljiv antropogeni pritisak.

Virpazar. Analiza pokazuje relativno stabilnije stanje hidrohemijskog sistema na ovom profilu u odnosu na Vranjinu, ali je i dalje relativno velika disperzija rezultata. Dok je prosječni sadržaj ostalih parametara u granicama uobičajenog, evidentiran je znatno povećan sadržaj amonijaknog jona i fosfata.

Donja Plavnica. Analiza pokazuje uobičajen prosječni sadržaj parametara, kao i karakterističan tip raspodjele i devijacije rezultata. Najbolje rezultate kvazi-normalne raspodjele, sa asimetrijom nalijevo imaju pH vrijednosti.

Podhum. Stabilizovana je raspodjela podataka za Ep, Saturaciju O₂, po tipu normalne, sa relativno malom standardnom devijacijom i asimetrijom. Prisustvo FC je jednokratno i rijetko.

Sredina. Hidrohemijski sistem na ovom profilu je stabilan, uravnotežen, sa već uočenom karakterističnom statističkom devijacijom podataka za pojedine parametre.

Starčevo. Stabilan hidrohemijski sistem sa kvazi-normalnim tipom raspodjele i malom standardnom devijacijom za pH, Ep, Saturaciju O₂ i TC. Raspodjela podataka za ostale parametre ukazuje na promjenljivost njihovog prisustva u vodi.

Moračnik. Sličan hidrohemijski sistem kao i kod Starčeva. Izuzetak je diskretna promjena TC, sa najčešćom vrijednošću „0“ i velikom statističkom devijacijom rezultata mjerenja.

Ckla. Sve bitne karakteristike hidrohemijskog sistema osnovne mase vode jezera, evidentirane su analizom i na ovom profilu.

5.2.3. Rijeka Bojana

Fraskanjel. Prosječno stanje kvaliteta vode na ovom profilu je sličnije stanju litorala Skadarskog jezera, nego njegovog pelagijala. Na to svakako utiče urbana zona Skadra, što je potvrđeno povećanim prisustvom bakterija, fekalnih i koliformnih. Inače, statističke karakteristike niza podataka su uobičajene, osim što je standardna devijacija podataka za TC velika, a raspodjela značajno odstupa od normalne.

5.3. Odnos jona

Za potrebe projektnog zadatka jedinstveno je urađen odnos jona kalcijuma i magnezijuma (Ca/Mg) i kalcijuma i natrijuma (Ca/Na) – Prilog II. Ovi parametri bi mogli da budu indikator antropogenog pritiska na pojedinom profilu i promjene prirodnih osobina vode.

Geološki sastav terena je uslovio kalcijum-hidrokarbonatni tip naših voda. Najizrazitije odlike ovog tipa imaju podzemne vode, zatim površinske vode u izvorišnom dijelu, sve do većih naselja. Procesi eutrofizacije vode utiču na ovaj odnos, ali je osnovni tip vode zadržan i u akumulacijama i rijeci Bojani. Fluktuacije ovih odnosa mogu ukazati na uzroke promjene.

5.3.1. Rijeka Morača

Vrijednosti odnosa jona pokazuju rastući trend za odnos Ca/Mg, odnosno opadajući Ca/Na, na svim profilima. Ovaj podatak ukazuje na tendenciju promjene prirodnih svojstava vode u različitom stepenu, kao posljedicu dominantno antropogenog pritiska. Na Slici 81. jasno se vidi da je najbrži pad Ca/Na kod PPOV, zbog najvećeg uticaja izvora zagađenja na ovom profilu.

Izuzetak je profil Vukovci, gdje su trendovi obrnuti. Vjerovatno je to posljedica radova ekstrakcije pijeska iz korita i njegove devastacije.

5.3.2. Skadarsko jezero

Trend promjene odnosa jona na profilu Kamenik je isti kao kod Vukovaca, na Morači, što ukazuje na moguću hidrološku vezu ovih voda.

Na ostalim profilima postoje opadajući trendovi za Ca/Na i rastući, za Ca/Mg, u većoj ili manjoj mjeri, što ukazuje na postojanje antropogenog pritiska.

Različite rezultate i obrnut odnos jona pokazuju podaci za vodu jugozapadnog dijela jezera (Starčevo, Moračnik i Ckla). Odsustvo direktnog ljudskog uticaja i intenzivni biohemijski procesi su pretpostavljeni razlog za ovakvo stanje. Povećani nagib linije trenda Ca/Na ukazuje na relativno veliko uklanjanje jona natrijuma iz vode i upućuje na moguće dalje konsekventne zaključke. Istovremeno, možda ovi rezultati indiciraju na pravac kretanja voda u jezeru, odnosno zonalnost hidrohemijskih karakteristika voda jezera.

5.3.3. Rijeka Bojana

Rijeka Bojana pokazuje isti trend odnosa jona, kao i jugozapadni dio Skadarskog jezera. Na osnovu toga se može zaključiti da se u oba hidrološka sistema dešavaju slični hidrohemijski i biohemijski procesi. Takođe se može pretpostaviti da se voda Bojane formira u najvećoj mjeri upravo od vodene mase iz ovog dijela jezera, koji se poklapa sa nekadašnjim tokom rijeke Morače.

5.4. Zavisnost nivoa zagađenja od hidroloških uslova

Poznato je da stepen zagađenja vode zavisi od prirodnih faktora i da raste srazmjerno razvoju nepovoljnih dimenzija ovh faktora. A maksimizacija nepovoljnih uslova prirodne sredine dostiže se u periodu „malih voda“ i čine je minimalna količina vode i mali protok, visoka temperatura vazduha i vode, maksimalna količina Sunčeve svjetlosti. Tada su efekti zagađivanja voda najveći.

Iz tih razloga, a u svrhu projektnog zadatka, važno bi bilo procijeniti osjetljivost vodnog tijela na ove uslove, prije svega na režim vode, odnosno proticaj i potrebu njegove obezbijedenosti.

U tom cilju razvili smo odgovarajući postupak i provjerili ga na primjeru rijeke Morače, na profilima Pernica (neposredna zona obuhvata) i PPOV (maksimalni antropogeni pritisak).

Iz istorijskog niza izdvojeni su podaci, karakteristični za period „srednjih voda“ (odabran je juni mjesec) i za period „malih voda“ (odabran je mjesec avgust). Izračunate su prosječne vrijednosti parametara na svakom profilu i utvrđen procenat povećanja sadržaja parametara, kao pokazatelj zavisnosti stepena zagađenja od proticaja, tj mjera osjetljivosti vodotoka na režim voda. Naravno da korišćena procedura ima izvjesnu relativnost rezultata, jer se izračunati pokazatelji odnose na uslove konstantnog priliva zagađenja i zavise od dodatnih faktora, ali se ipak mogu koristiti u orijentacione svrhe. Rezultati su prikazani u Tabeli .

Tabela 6.: Pokazatelji zavisnosti stepena zagađenja od režima voda u rijeci Morači

Parametri	pH	Ep	Sat	BPK5	NH4	o-PO4	MPAS	FC	TC
Profil			O2						
Pernica Juni	8,24	206	108	0,26	0,03	0,03	0,026	27	1712
Avgust	8,18	240	110	0,31	0,04	0,03	0,034	18	4995
%	-0,7	16,5	1,9	19,4	34,1	0	30,8	-33	192
PPOV Juni	8,06	290	116	4,19	0,35	0,19	0,069	12356	69128
Avgust	7,96	302	124	4,18	0,61	0,27	0,079	16411	147434
%	-1,2	4,2	6,9	-0,2	74,6	42,3	15,5	32,8	113,8

Uz svu relativnost, rezultati iz Tabele 6. jasno pokazuju uticaj malih voda na porast zagađenja i osjetljivost hidrološkog objekta na ovaj faktor. Ističe se veliko procentualno povećanje amonijaka, fosfata i bakterioloških parametara na profilu PPOV, upravo onih materija, koje su dominantne u efluentu PPOV. Negativna procentualna promjena bakterioloških parametara na profilu Pernica može se objasniti niskim sadržajem ovih parametara u vodi i uticajem slučajnosti pojave. Smanjenje pH nije neočekivano i posljedica je spoljašnjeg pšritiska.

Literatura:

1. Baza podataka Hidrometeorološkog zavoda, Podgorica
2. Pribilović,V., Đurašković,P.: PRACENJE EFEKATA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA NA GRADSKOM POSTROJENJU U PODGORICI I UTICAJA NA KVALITET VODE MORAČE, Konferencija "Zaštita voda 94", Igalo 1994.
3. Đurašković, P.:KVALITET VODE RIJEKE BOJANE, SA OSVRTOM NA UTICAJ NA VODOZAHVAT LISNA BORI, Konferencija "Zaštita voda 96",Ulcinj ,1996.
4. Đurašković,P.,Vulović,Lj.,Tomić,N.: PREGLED STANJA I PROMJENE KVALITETA VODA SKADARSKOG JEZERA U PERIODU 1987-1994. g., Naučni skup "Prirodne vrijednosti i zaštita Skadarskog jezera",CANU, Podgorica,1995.
5. Đurašković,P.,Tomić,N.: KVALITET VODE U SLIVU ZETSKE RAVNICE PREKO MOLARNOG ODNOSA KALCIJUMA I MAGNEZIJUMA,Naučni skup "Prirodne vrijednosti i zaštita Skadarskog jezera", CANU, Podgorica, 1995.
6. Đurašković,P.,N.,Šabotić,R.: KVALITET VODE SKADARSKOG JEZERA SA ASPEKTA KISEONIČNOG REŽIMA, Konferencija "Zaštita voda 99", Soko Banja, 1999.
7. Đurašković,P.,N.,Tomić,N.: KISEONIČNI BILANS VODE CRNOJEVIĆA RIJEKE, Konferencija "Zaštita voda 2001", Arandelovac, 2001.
8. Đurašković, P., N. : PRILOG POZNAVANJU BILANSA FOSFORA U VODI CRNOJEVIĆA RIJEKE, "Zaštita voda 03", Zlatibor, 2003.
9. Filipović, S., Đurašković, P., Vujović,A. (2003.): STANJE KVALITETA IRIGACIONIH VODA SLIVA RIJEKE MORAČE, Bilten JDZV, 131-138, XXXVI-XXXVII, Beograd.
10. Đurašković,P., Vujović,A.(2004): SUPPLEMENT TO THE SKADAR LAKE WATERS EUTROPHICATION STUDY, Conference on Water Observation and Information System for Decision Support, Ohrid.
11. Đurašković,P.,Kojović A.(2004): HEMIZAM VODA CRNOJEVIĆA RIJEKE U KRITIČNIM HIDRODINAMIČKIM USLOVIMA, Stručna konferencija "Zaštita voda 04", Bor.
12. Đurašković,P. (2004): NUTRIJENTI U VODI CRNOJEVIĆA RIJEKE, I Kongres ekologija Crne Gore, Tivat.
13. Obušković, Lj., Đurašković, P.N. (2005): ALGOLOŠKE I SAPROBIOLOŠKE KARAKTERISTIKE CRNOJEVIĆA RIJEKE U LETNJEM PERIODU 2004.g - Preliminarna istraživanja, Stručna konferencija "Zaštita voda 05", Kopaonik.
14. Đurašković,P. , Kojović,A. (2005): RIJEKA BOJANA-STANJE I PROBLEMI, Naučno-stručni skup "Svjetski dan voda 2005", JD za hidrologiju, Privredna komora Srbije, Beograd.

Prilog I : ● Podaci statističke analize nizova podataka

Prilog II : ● Promjena parametara kvaliteta u istorijskom periodu, sa trendom promjene

● Promjena jonskog odnosa u istorijskom periodu, sa trendom promjene

Prilog III : ● Mapa mreže stanica za kvalitet vode

● Mapa kvaliteta vode na mjernim profilima, u 2008.g.

Prilog I

Tabela I-1.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za rijeku Moraču

Profil PERNICA	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	196	184	164	194	174	68	64	62	183
Aritm.sredina A	8,09	232	110	1,26	0,10	0,04	0,016	19	2762
Mod Mo	8,30	190	107	0,90	0,00	0,00	0,001	0	380
Medijana Me	8,20	225	108	1,00	0,03	0,01	0,001	4	880,000
Zakrivljenost K	-0,900	4,366	5,449	-0,034	2,361	7,328	3,153	12,200	20,769
Asimetrija S	-0,779	1,431	1,009	0,805	1,771	2,624	1,952	3,401	4,381
Standardna devijacija SD	0,38	93	10	0,81	0,15	0,06	0,030	42	6054

Tabela I-2.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za rijeku Moraču

Profil ZLATICA	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	124	124	124	121	98	104	96	63	118
Aritm.sredina A	8,10	259	111,153	1,59	0,15	0,02	6,729	57	4072
Mod Mo	8,20	257	106	1,00	0,00	0,00	0,000	0	500
Medijana Me	8,20	247	108	1,40	0,10	0,00	0,000	10	980
Zakrivljenost K	3,126	112,583	3,861	0,34	0,054	1,777	27,453	42,416	113,020
Asimetrija S	-1,059	10,368	1,634	0,93	1,071	1,637	5,190	6,211	10,532
Standardna devijacija SD	0,21	164	12	0,90	0,17	0,04	31,719	204	22192

Tabela I-3.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za rijeku Moraču

Profil GRADSKA PLAŽA	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	243	229	176	241	187	94	96	57	222
Aritm.sredina A	8,11	291	114	1,45	0,16	0,03	0,052	590	46596
Mod Mo	8,20	280	111	1,40	0,00	0,00	0,000	26	240000
Medijana Me	8,13	270	111	1,40	0,08	0,02	0,024	66	5225
Zakrivljenost K	1,422	5,882	19,030	0,367	3,154	16,582	20,313	53,902	1,374
Asimetrija S	-0,402	2,123	3,308	0,706	1,788	3,577	4,074	7,271	1,785
Standardna devijacija SD	0,24	107	16	0,77	0,21	0,05	0,089	3198	83915

Tabela I-4.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za rijeku Moraču

Profil PPOV	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	116	116	116	116	96	101	96	64	114
Aritm.sredina A	8,08	300	119	4,53	0,60	0,36	0,096	12011	84192
Mod Mo	8,10	285	103	0,00	0,00	0,00	0,000	24000	24000
Medijana Me	8,10	296	113	4,00	0,13	0,23	0,070	3200	34000
Zakrivljenost K	0,988	1,925	2,210	-0,877	5,418	2,685	7,556	6,709	16,902
Asimetrija S	-0,522	0,957	1,198	0,288	2,235	1,588	2,188	2,427	3,255
Standardna devijacija SD	0,28	34	27	2,95	0,97	0,40	0,110	17124	114568

Tabela I-5.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za rijeku Moraču

Profil GRBAVCI	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	234	218	207	231	202	103	94	63	219
Aritm.sredina A	8,15	290	115	2,38	0,18	0,15	0,048	2579	93270
Mod Mo	8,20	230	110	1,90	0,00	0,06	0,000	9600	240000
Medijana Me	8,20	276	112	1,95	0,16	0,12	0,022	600	24000
Zakrivljenost K	1,435	5,336	4,677	8,563	-0,085	1,997	4,489	48,864	-1,490
Asimetrija S	-0,153	2,258	1,573	2,473	0,821	1,556	2,027	6,701	0,650
Standardna devijacija SD	0,26	88	18	1,48	0,16	0,16	0,065	8193	105816

Tabela I-6.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za rijeku Moraču

Profil VUKOVCI	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	81	79	79	78	67	68	67	58	74
Aritm.sredina A	8,27	275	136	2,89	0,17	0,08	0,052	438	31718
Mod Mo	8,30	289	119	2,10	0,00	0,00	0,000	40	240000
Medijana Me	8,30	272	125	2,23	0,12	0,05	0,020	185	10050
Zakrivljenost K	0,750	3,835	0,041	8,324	4,566	20,622	17,638	23,685	6,904
Asimetrija S	-0,412	1,279	0,790	2,707	2,012	4,071	3,861	4,322	2,881
Standardna devijacija SD	0,23	40	31	2,05	0,21	0,12	0,096	787	64025

Tabela I-7.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za rijeku Bojanu

Profil FRASKANJEL	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	113	113	111	109	41	100	85	56	109
Aritm.sredina A	8,20	283	112	2,24	0,19	0,08	0,047	936	21476
Mod Mo	8,20	300	99	1,20	0,00	0,00	0,000	0	24000
Medijana Me	8,20	283	112	1,80	0,10	0,03	0,018	278	13400
Zakrivljenost K	-1,781	1,262	1,007	2,133	1,964	4,106	5,989	4	5
Asimetrija S	0,254	48,715	13,580	1,788	0,238	0,135	0,100	2061	34510
Standardna devijacija SD	0,25	49	14	1,79	0,24	0,14	0,100	2061	34510

Tabela I-8.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil KAMENIK	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	74	75	75	75	68	64	63	51	73
Aritm.sredina A	8,10	273	111	2,5	0,15	0,07	0,03	27	2202
Mod Mo	8,20	264	108	2,2	0,00	0,00	0,00	0	220
Medijana Me	8,20	270	113	2,4	0,05	0,03	0,02	5	950
Zakrivljenost K	-0,4	1,0	1,8	2,3	6,42	9,24	6,55	38	19,3
Asimetrija S	0,0	0,2	0,4	0,9	2,43	3,06	2,35	6	4,2
Standardna devijacija SD	0,30	24	16	1,1	0,24	0,11	0,05	80	4194

Tabela I-9.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil VRANJINA	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	226	210	178	227	175	89	79	51	203
Aritm.sredina A	8,04	315	115	2,88	0,06	0,07	0,055	100	22453
Mod Mo	8,20	215	121	1,50	0,00	0,00	0,000	0	24000
Medijana Me	8,10	271	116	2,30	0,00	0,04	0,030	26	4400
Zakrivljenost K	-0,769	11,856	4,713	146,258	26,170	20,923	6,578	13,299	12,982
Asimetrija S	-0,474	3,131	-0,746	10,990	4,765	4,201	2,378	3,337	3,715
Standardna devijacija SD	0,33	155	20	3,76	0,18	0,12	0,075	187	51715

Tabela I-10.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil VIRPAZAR	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	178	173	177	183	165	89	79	51	174
Aritm.sredina A	8,09	297	106	6,39	1,09	0,30	0,041	53	34456
Mod Mo	8,10	344	111	2,20	0,00	0,00	0,000	0	38000
Medijana Me	8,10	291	109	2,60	0,00	0,06	0,028	12	4010
Zakrivljenost K	0,002	1,029	2,578	66,17	45,943	22,377	17,112	26,103	4,666
Asimetrija S	0,006	0,450	-0,907	7,82	6,672	4,792	3,481	4,668	2,474
Standardna devijacija SD	0,25	60	24	23,31	5,95	0,96	0,059	122	68806

Tabela I-11.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil D.PLAVNICA	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	185	180	184	186	163	91	78	51	177
Aritm.sredina A	8,09	286	108	2,56	0,07	0,09	0,049	108	34020
Mod Mo	8,10	240	104	1,30	0,00	0,00	0,000	0	38000
Medijana Me	8,10	276	107	2,30	0,00	0,05	0,029	12	5000
Zakrivljenost K	0,091	1,157	-0,033	6,035	30,387	6,545	10,765	3,474	5,033
Asimetrija S	-0,006	0,792	-0,035	1,906	5,066	2,475	2,686	2,164	2,528
Standardna devijacija SD	0,26	62	21	1,57	0,22	0,12	0,065	213	68101

Tabela I-12.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil PODHUM	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	44	44	39	41	41	37	37	22	41
Aritm.sredina A	8,20	238	116	1,60	0,10	0,10	0,000	54	1161
Mod Mo	8,20	219	112	1,20	0,00	0,00	0,000	0	416
Medijana Me	8,20	241	112	1,40	0,00	0,00	0,000	7	525
Zakrivljenost K	0,1	-0,3	-0,1	3,1	15,2	7,6	3,3	8,0	1,8
Asimetrija S	-0,5	-0,3	0,6	1,5	3,5	2,9	1,6	3,0	1,7
Standardna devijacija SD	0,30	33	17	1,20	0,20	0,10	0,000	148	1400

Tabela I-13.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil SREDINA	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	45	46	46	46	40	40	40	45	45
Aritm.sredina A	8,26	219	108	1,13	0,13	0,05	0,047	6	908
Mod Mo	8,20	215	104	1,20	0,00	0,00	0,000	0	480
Medijana Me	8,20	219	107	1,00	0,10	0,00	0,031	0	540
Zakrivljenost K	-0,904	1,383	0,384	26,840	-0,491	13,245	5,732	5,532	12,772
Asimetrija S	0,381	0,392	0,801	4,582	0,772	3,312	2,399	2,579	3,434
Standardna devijacija SD	0,19	17	10	1,17	0,13	0,09	0,067	14	1423

Tabela I-14.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil STARČEVO	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	74	75	75	73	68	64	63	51	73
Aritm.sredina A	8,2	228	114	1,50	0,2	0,10	0,000	23	2044
Mod Mo	8,3	234	110	1,30	0,0	0,00	0,000	0	220
Medijana Me	8,3	226	113	1,30	0,0	0,00	0,000	1	624
Zakrivljenost K	0,0	0,1	12,0	2,1	5,8	35,0	3,5	25	16,5
Asimetrija S	-0,3	0,5	2,0	1,2	2,5	5,3	1,8	4,8	4,1
Standardna devijacija SD	0,2	31	13	1,10	0,3	0,10	0,100	73	4815

Tabela I-15.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil MORAČNIK	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	72,0	73,0	72	71	66	62,0	61,000	50	71
Aritm.sredina A	8,25	227	115	1,49	0,12	0,05	0,033	20	1467
Mod Mo	8,20	211	113	1,70	0,00	0,00	0,000	0	0
Medijana Me	8,28	222	113	1,40	0,02	0,02	0,014	1	605
Zakrivljenost K	0,755	1,081	0,049	1,285	12,375	11,517	11,485	10,395	32,895
Asimetrija S	-0,522	0,876	0,433	1,104	3,370	2,984	2,942	3,205	5,429
Standardna devijacija SD	0,25	28	9	0,89	0,23	0,09	0,049	45	3338

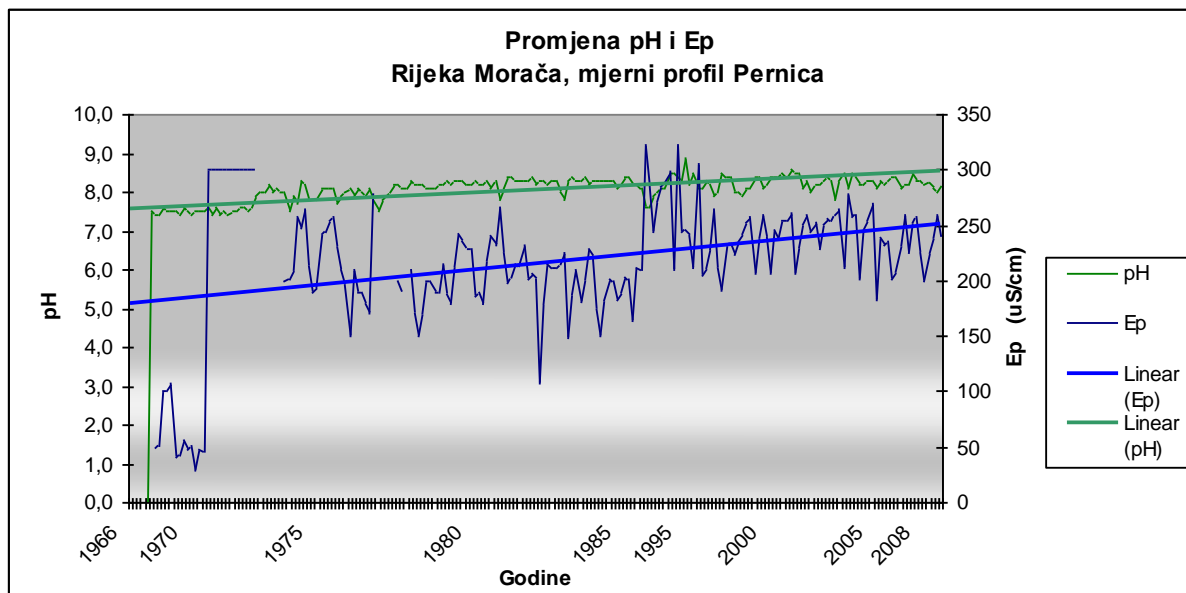
Tabela I-16.: Statistička analiza istorijskog niza podataka za Skadarsko jezero

Profil CKLA	pH	Ep	Saturacija O ₂	BPK ₅	NH ₄	o-PO ₄	MPAS	FC	TC
Broj podataka N	70,0	70	71	69	65,00	61,00	59	49	68
Aritm.sredina A	8,20	226	114	1,60	0,10	0,10	0,000	18	1604
Mod Mo	8,20	218	121	1,40	0,00	0,00	0,000	0	2200
Medijana Me	8,20	218	115	1,40	0,00	0,00	0,000	3	640
Zakrivljenost K	3,7	0,8	18,7	1,2	9,7	15,8	4,5	9,1	11,3
Asimetrija S	-1,3	0,9	-3,1	1,1	2,9	3,7	1,8	3,1	3,0
Standardna devijacija SD	0,30	32	17	1,10	0,20	0,10	0,000	41	2553

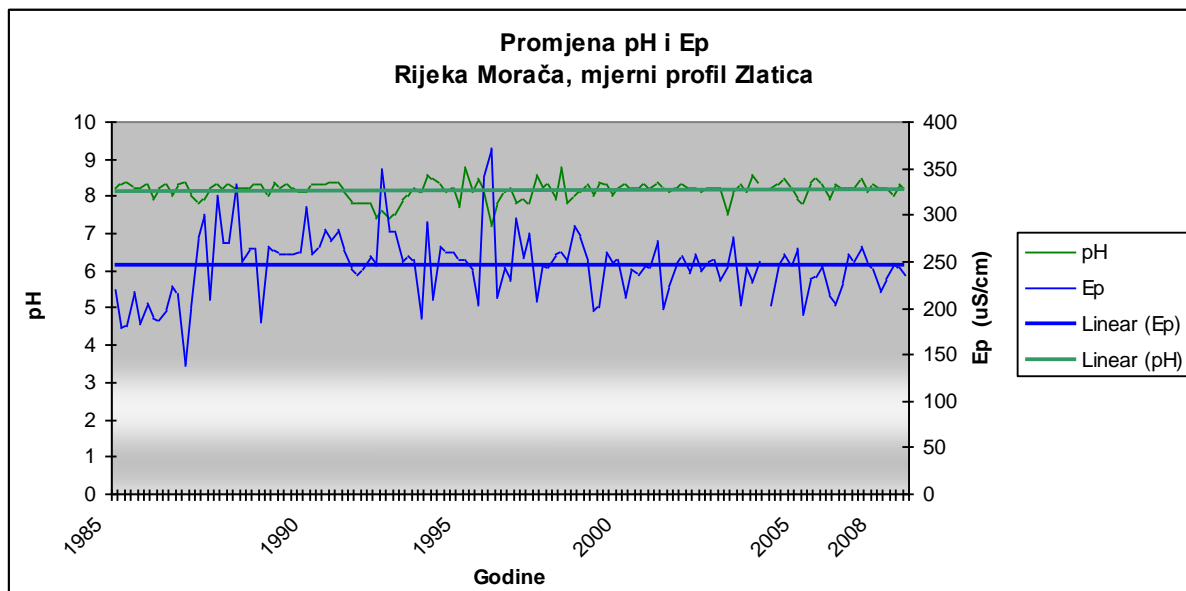
Prilog II

Slika

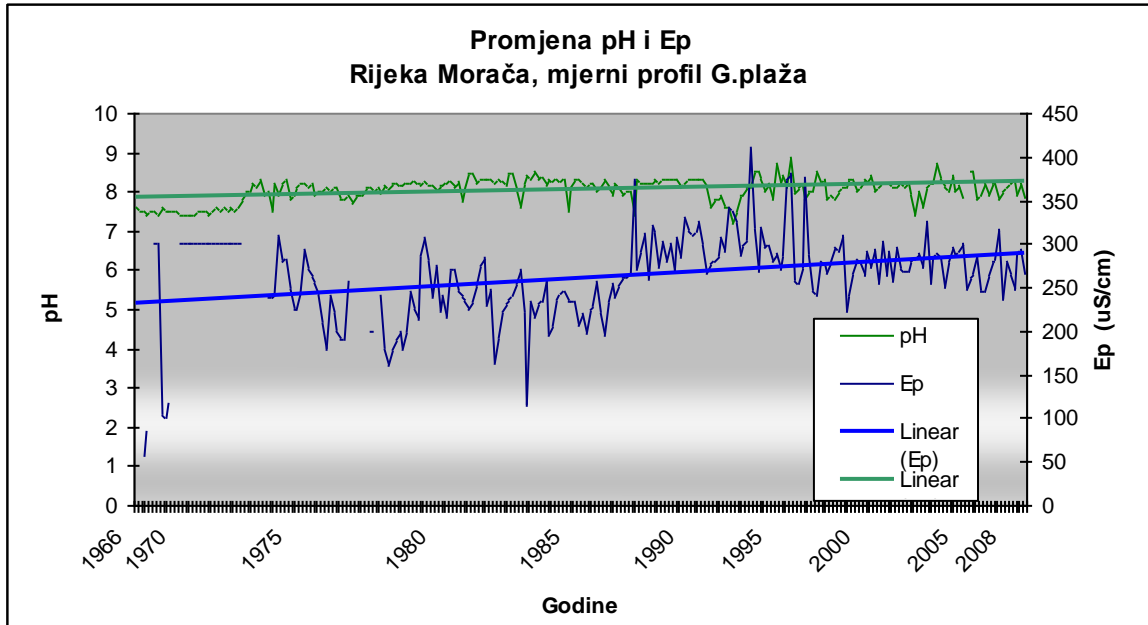
1.



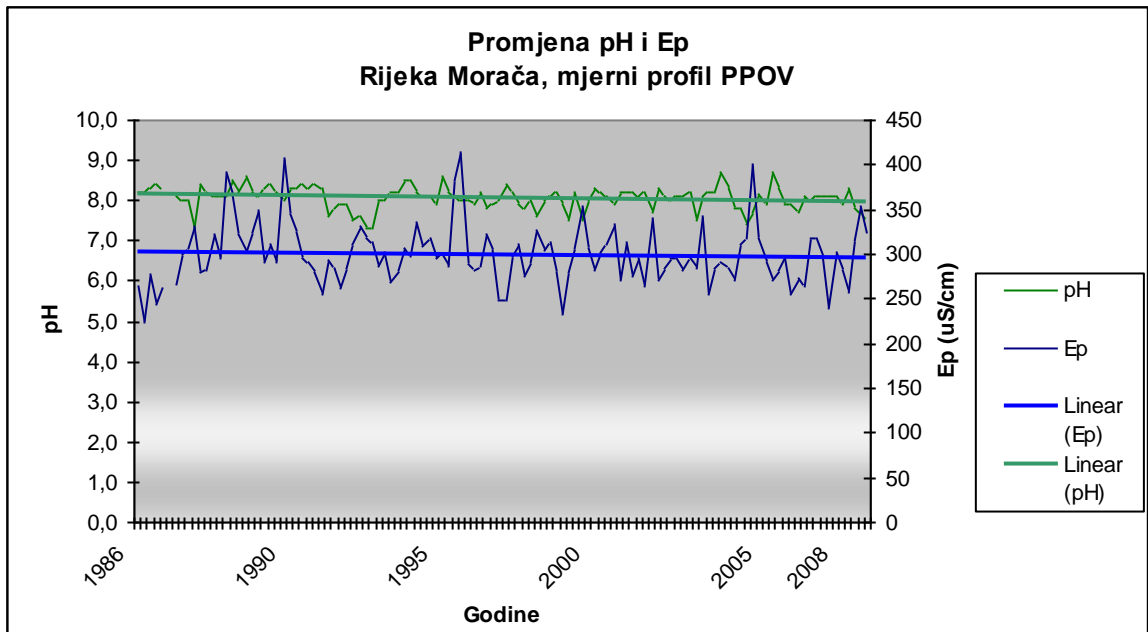
Slika 2.



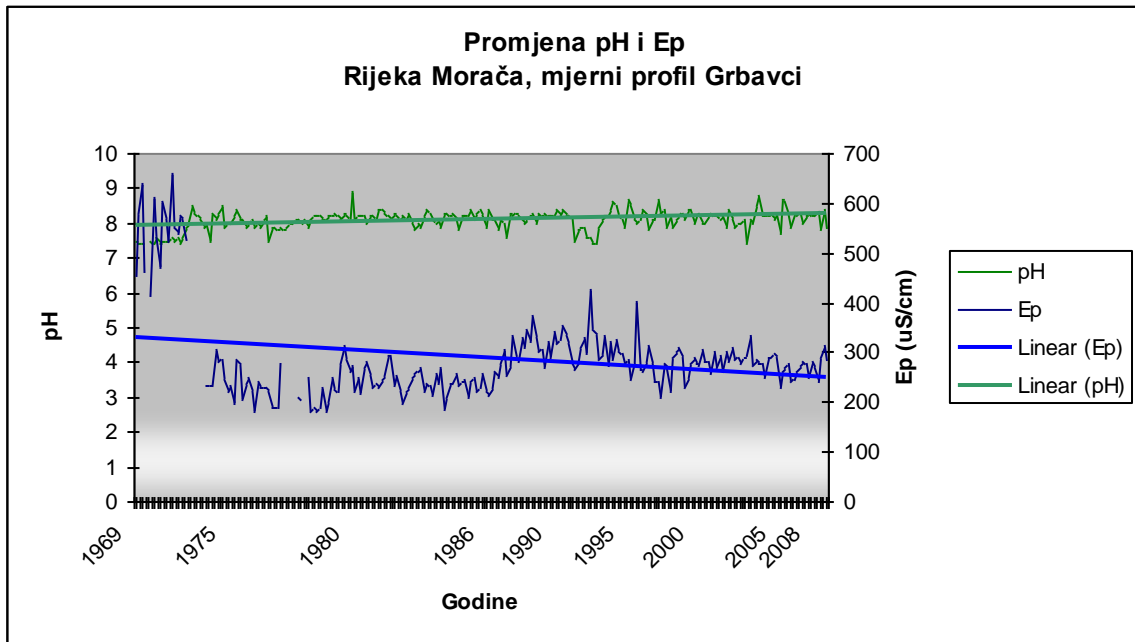
Slika 3.



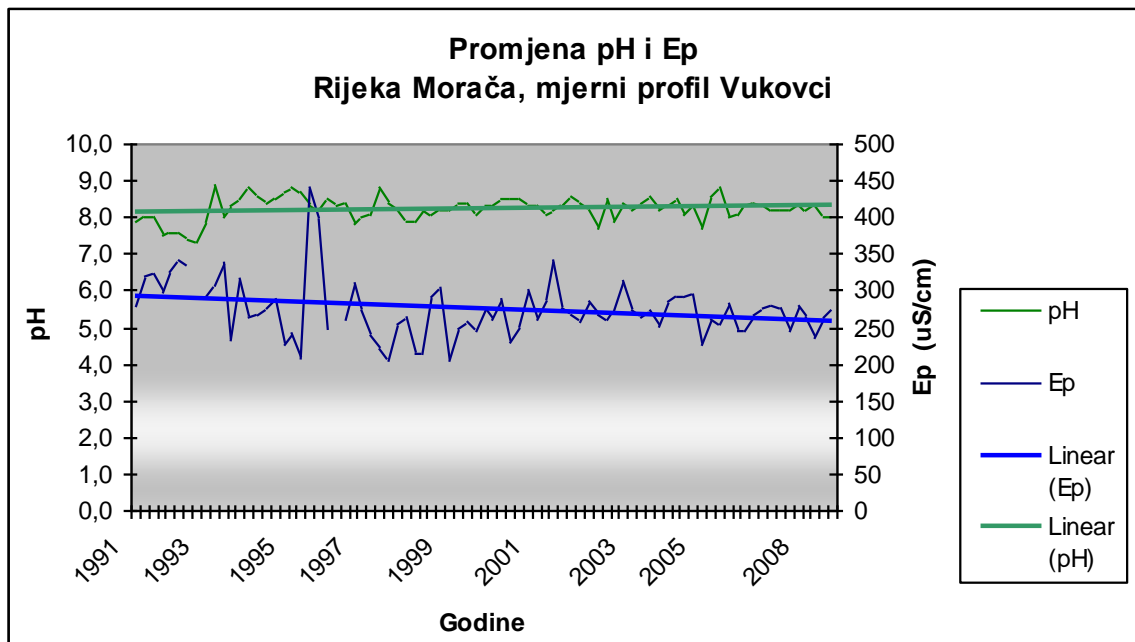
Slika 4.



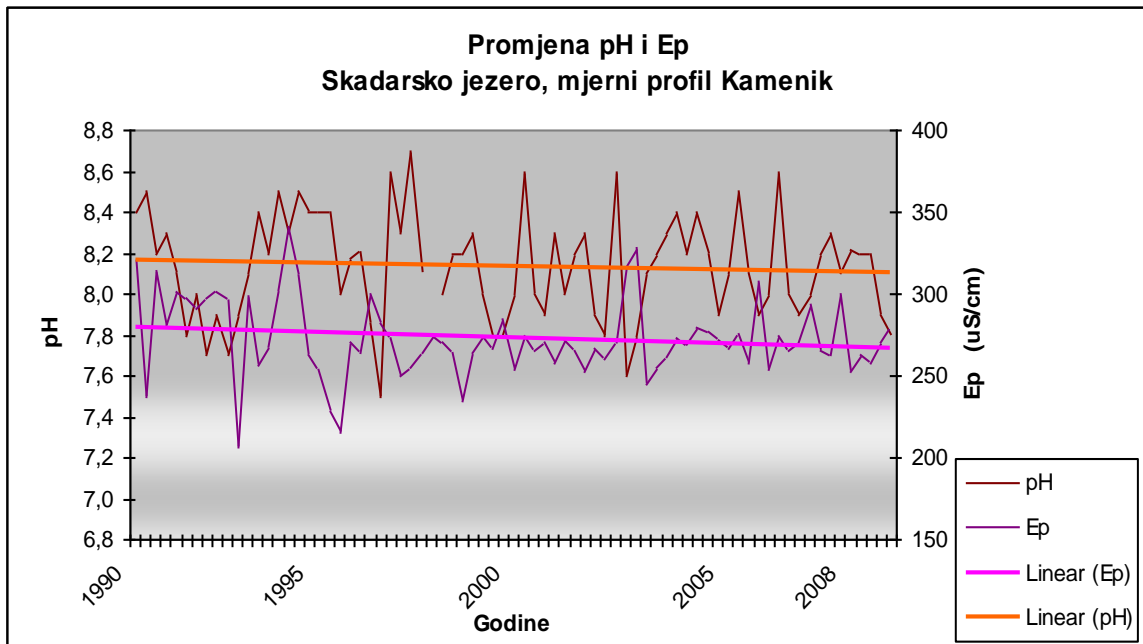
Slika 5.



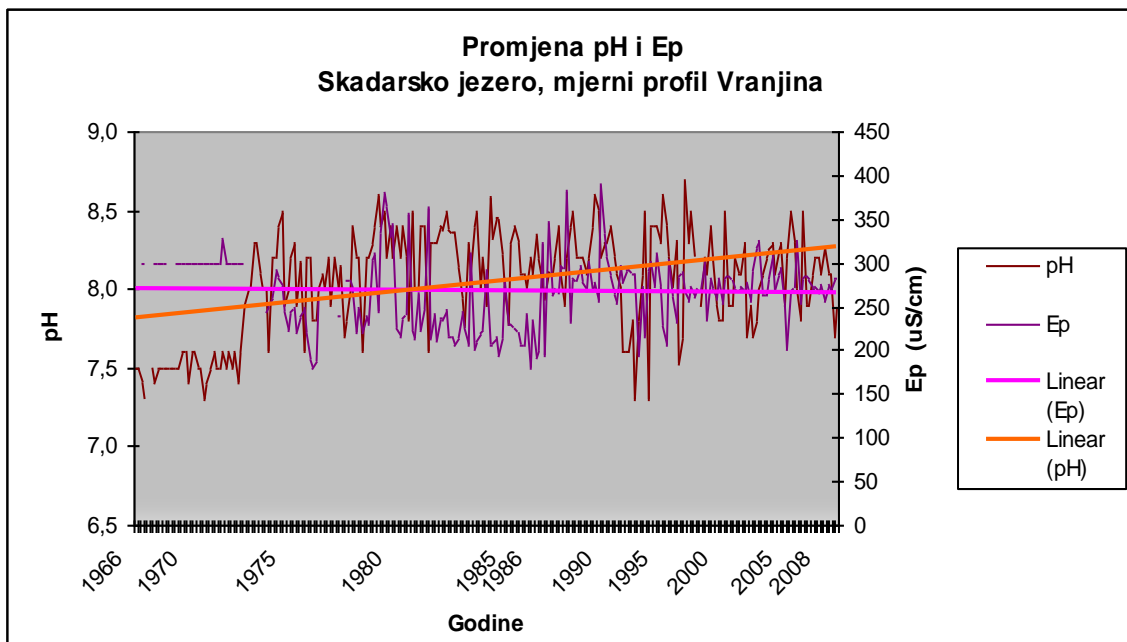
Slika 6.



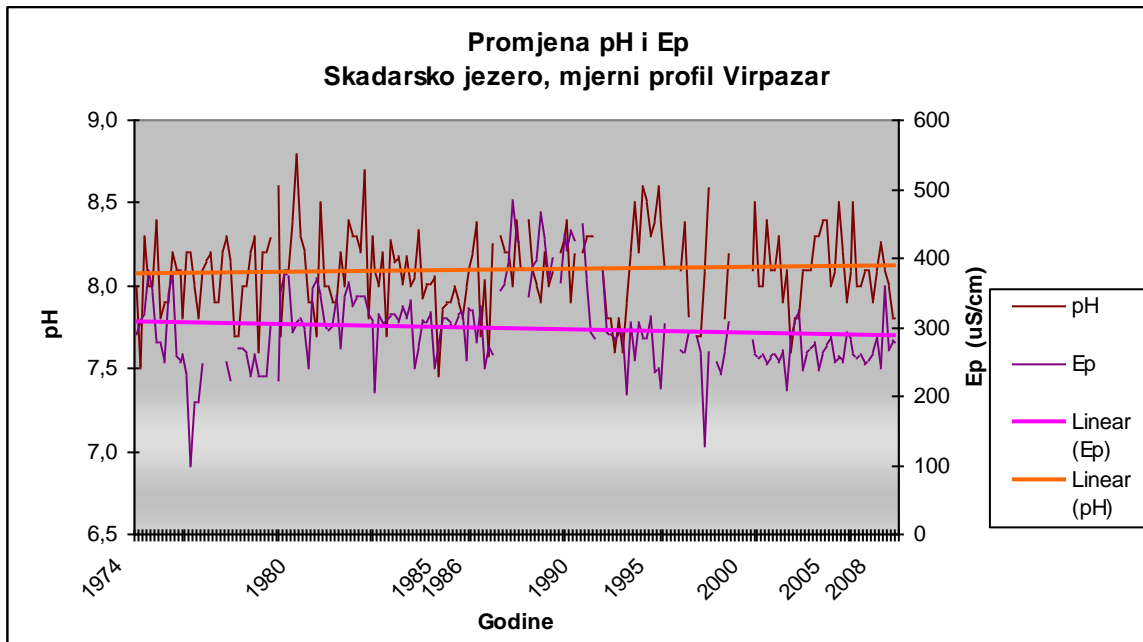
Slika 7.



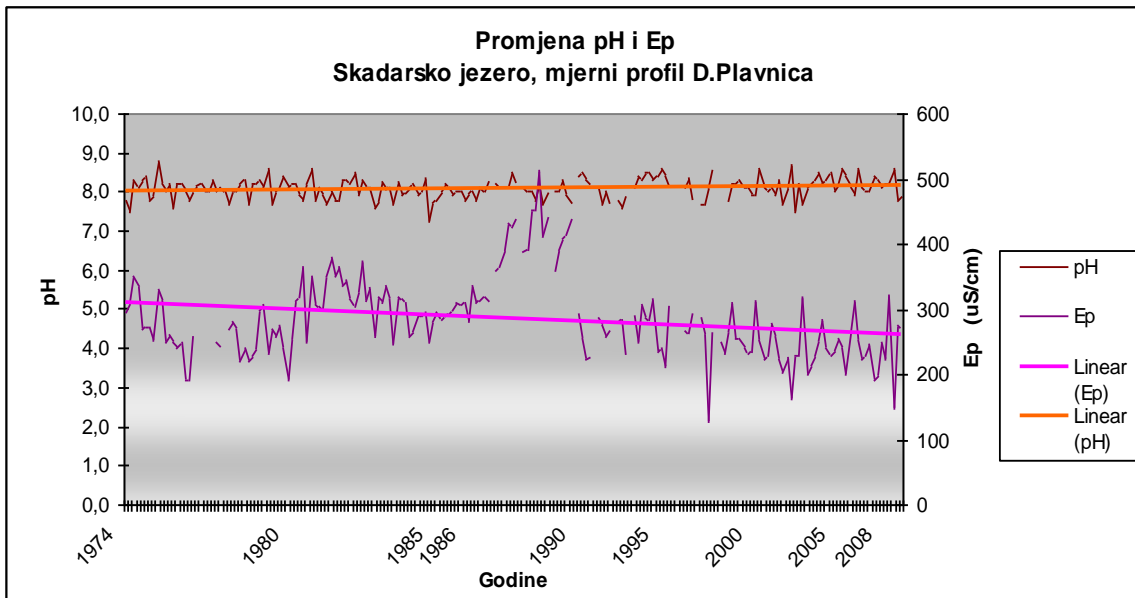
Slika 8.



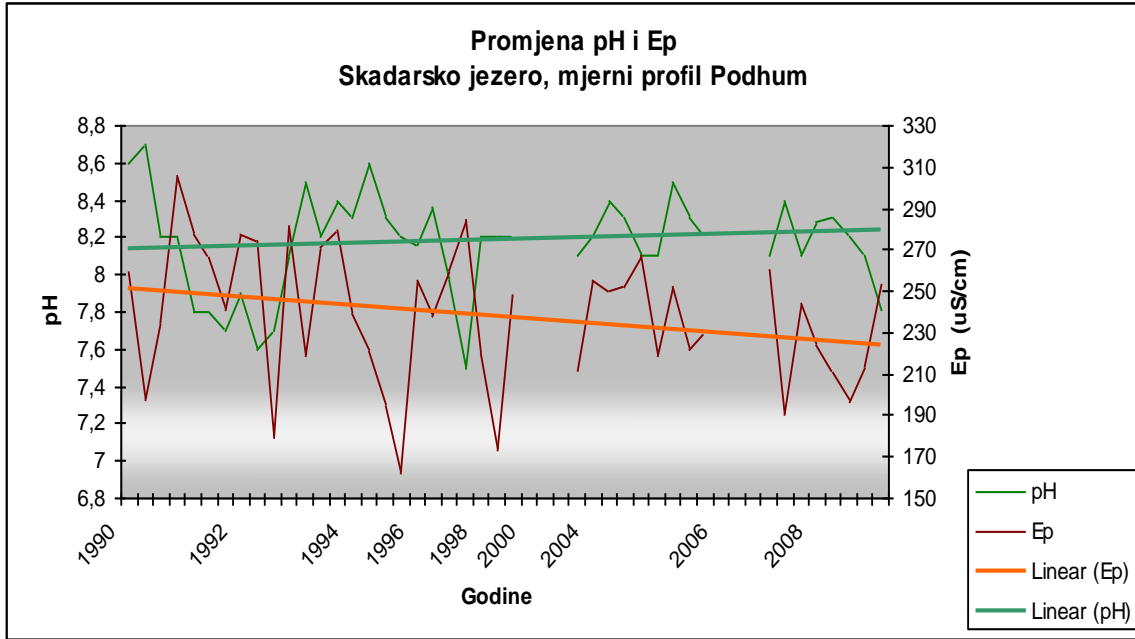
Slika 9.



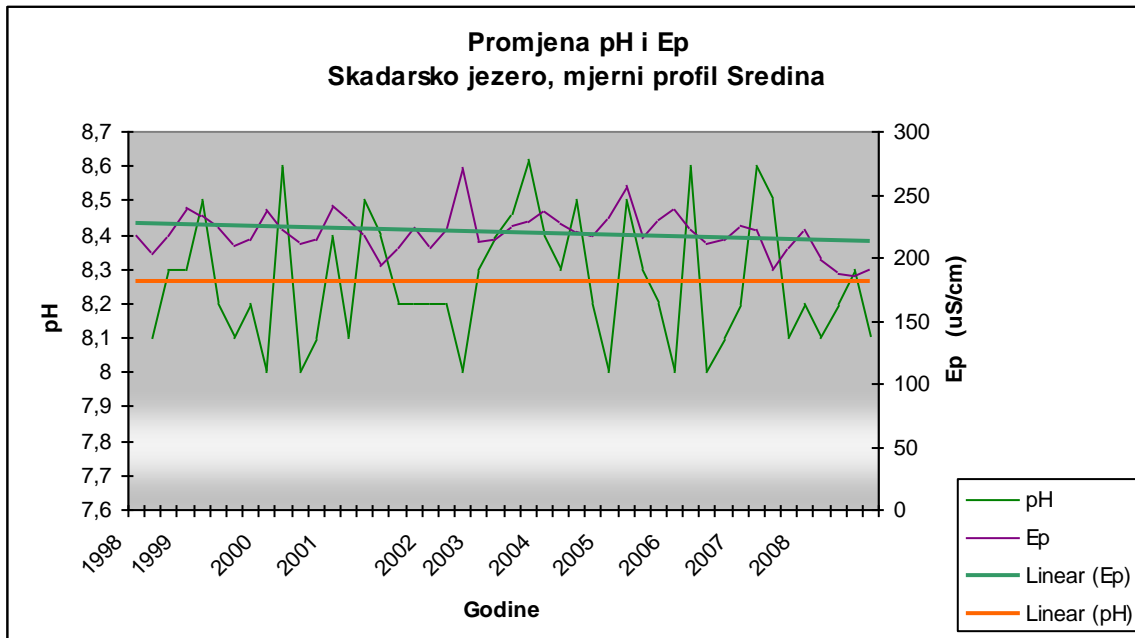
Slika 10.



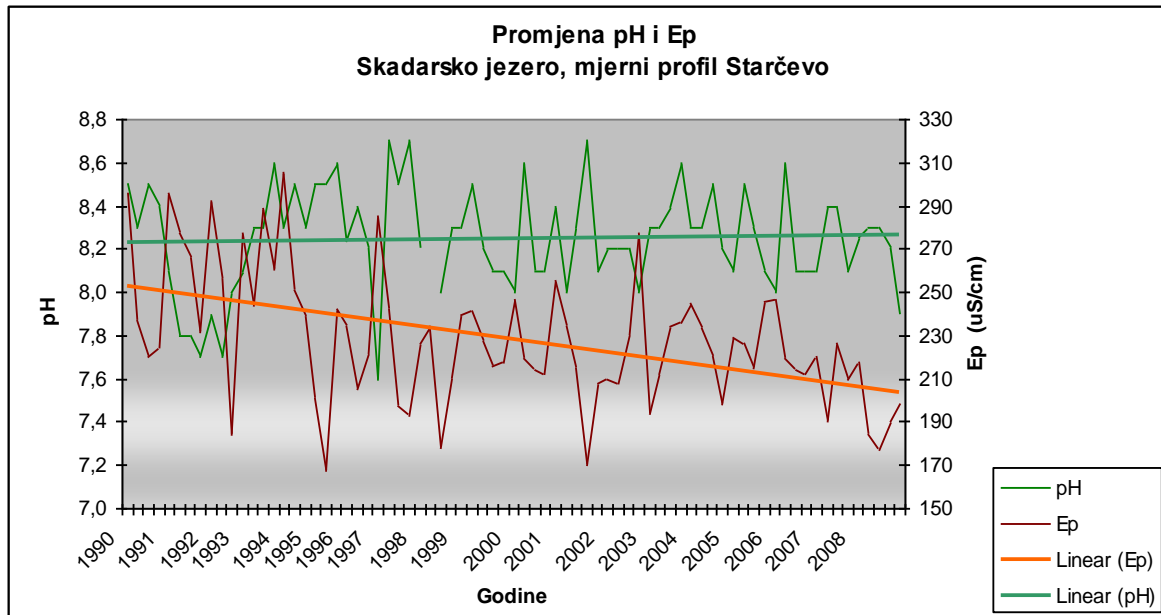
Slika 11.



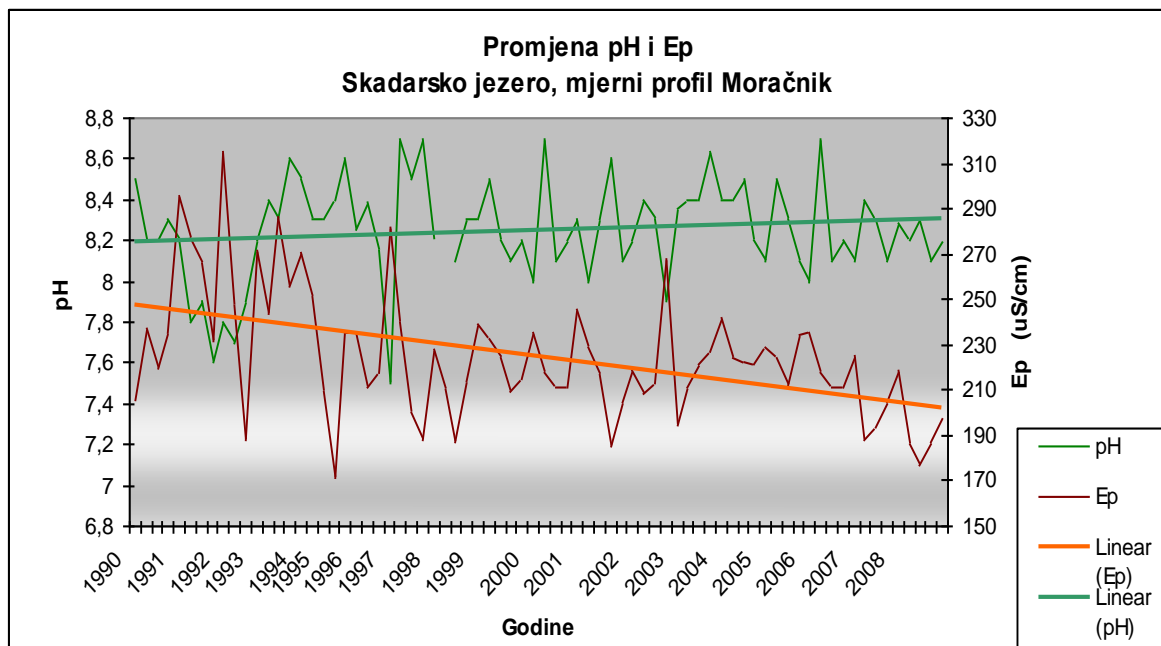
Slika 12.



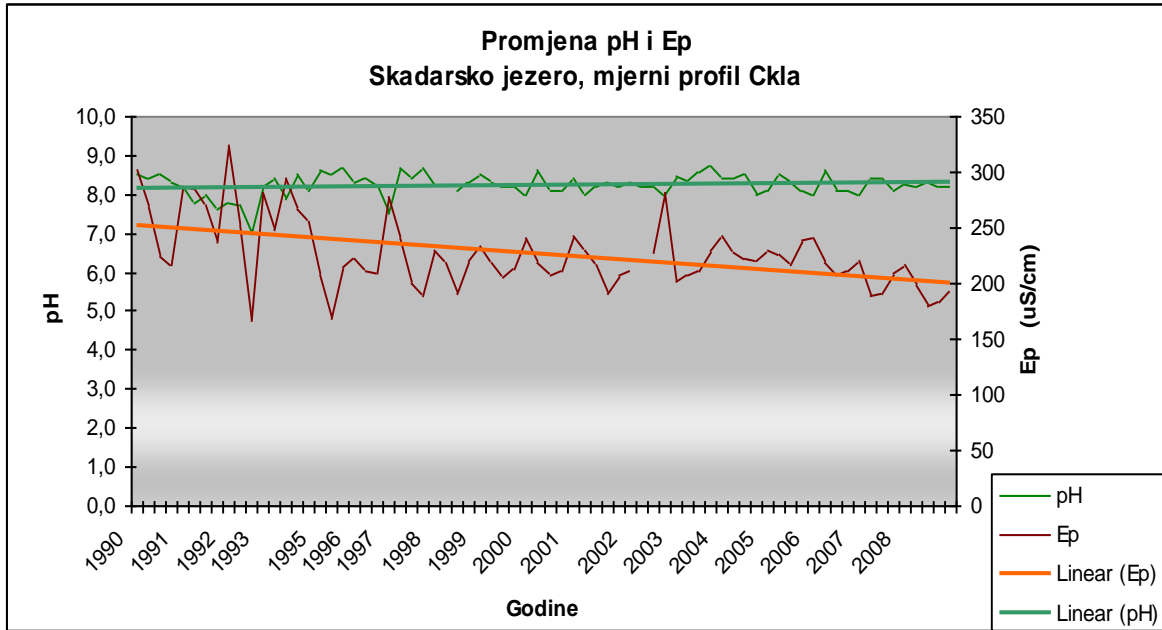
Slika 13.



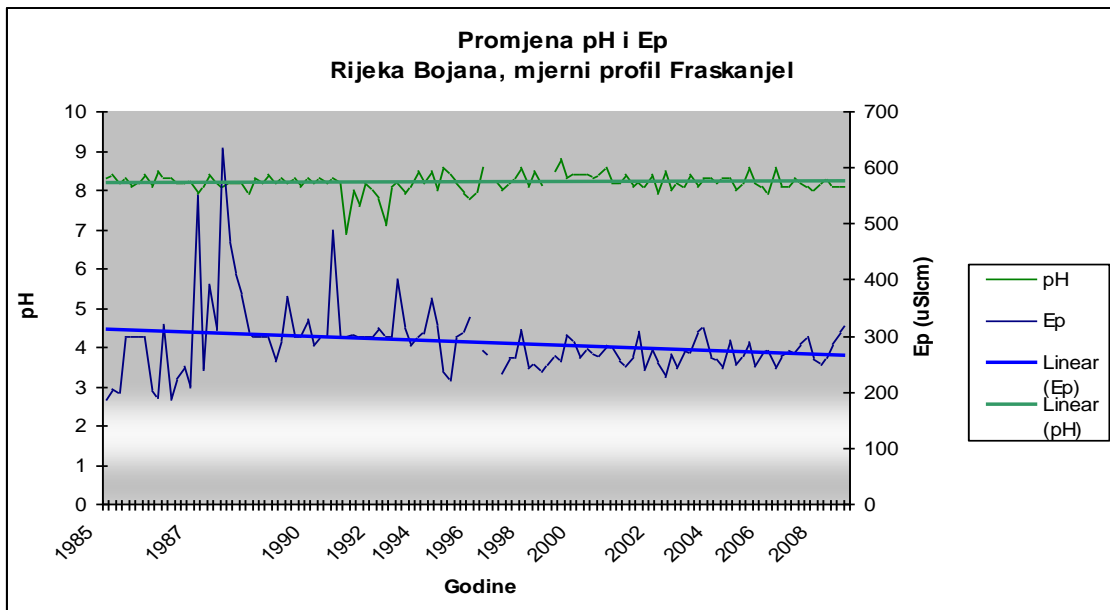
Slika 14.



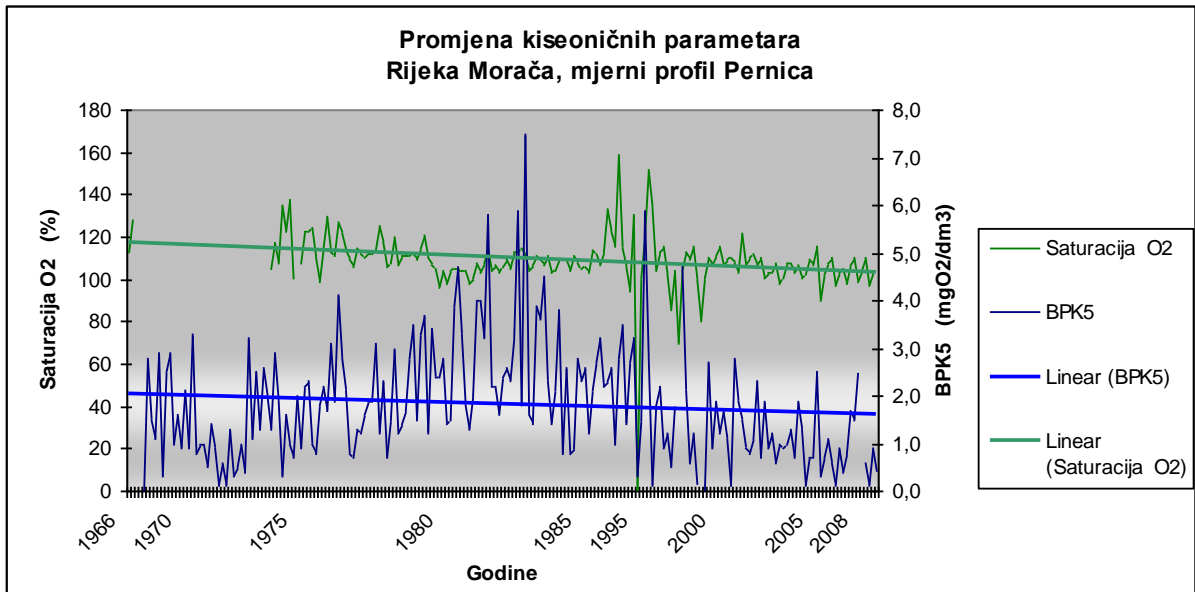
Slika 15.



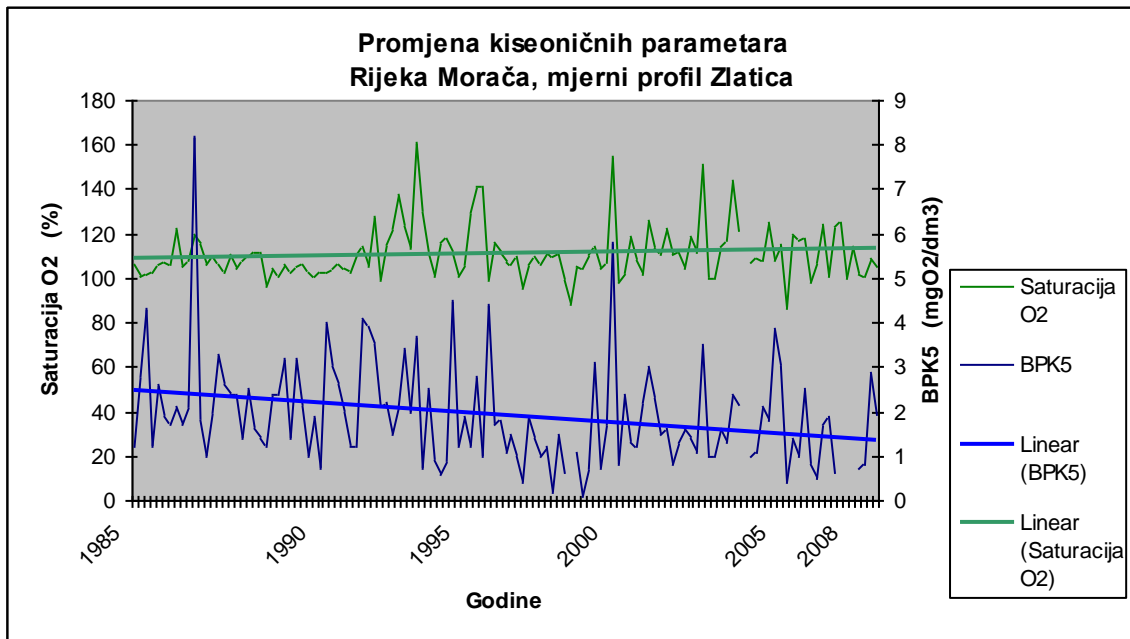
Slika 16.



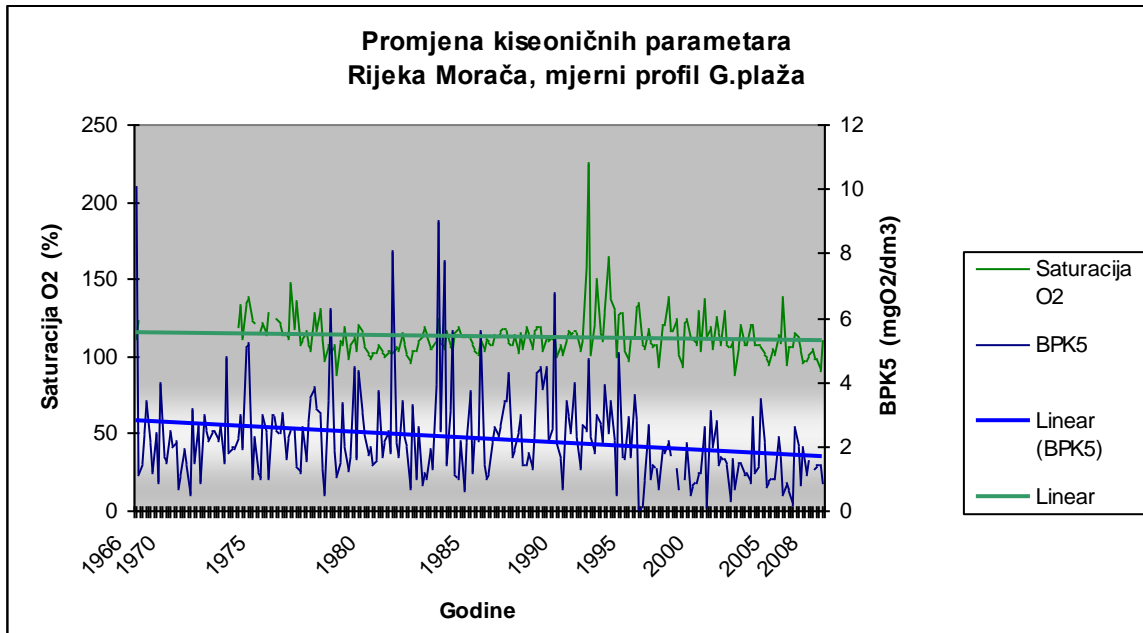
Slika 17.



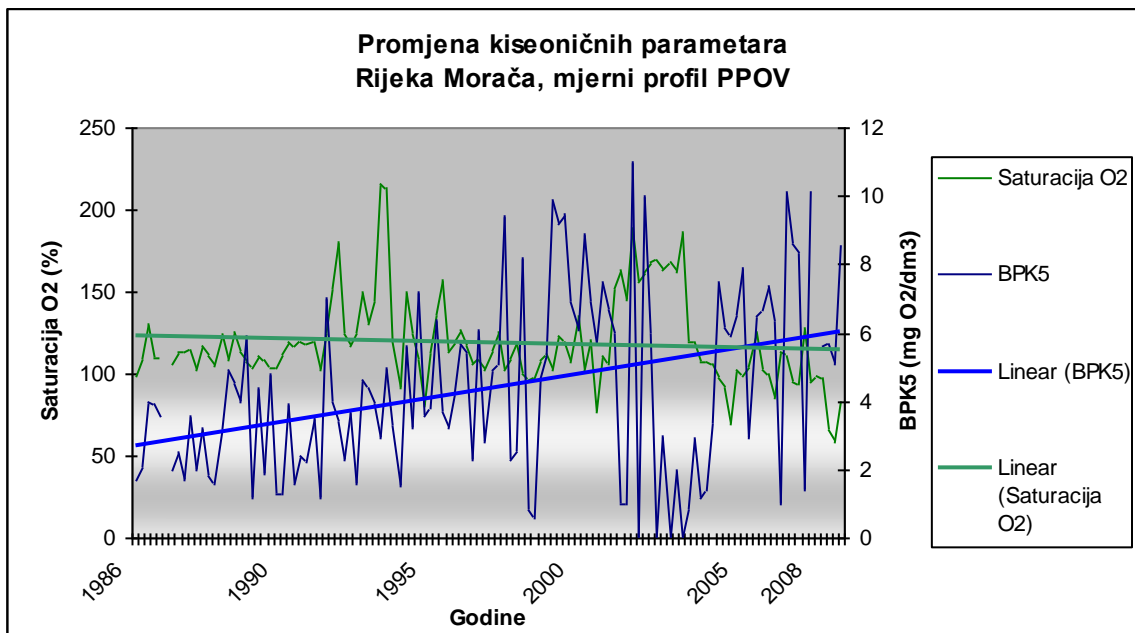
Slika 18.



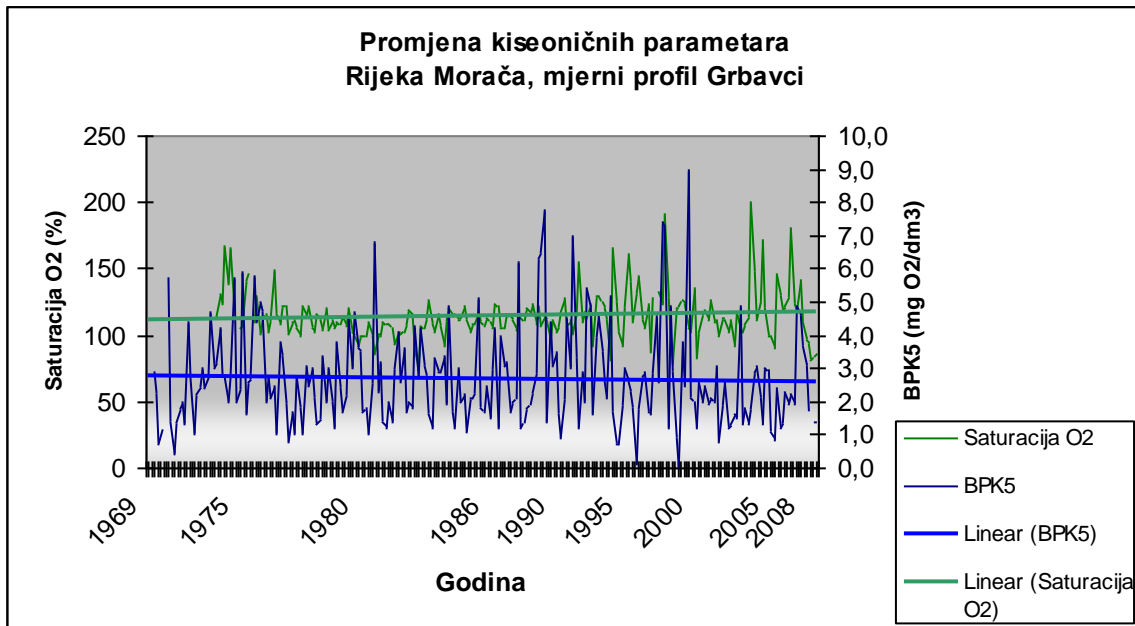
Slika 19.



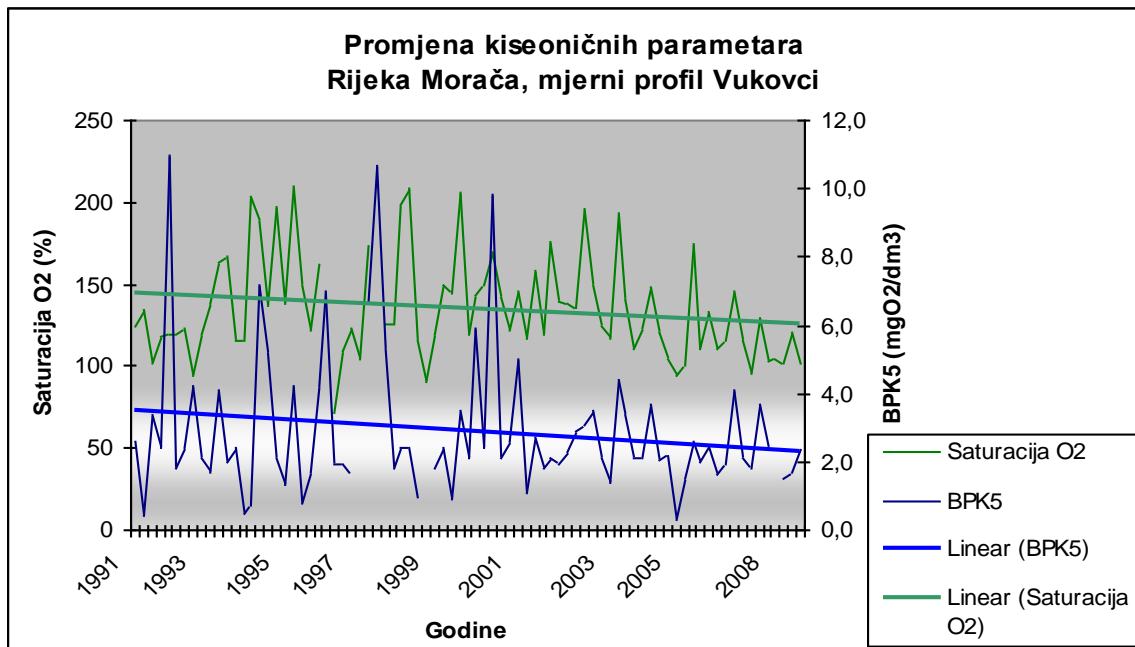
Slika 20.



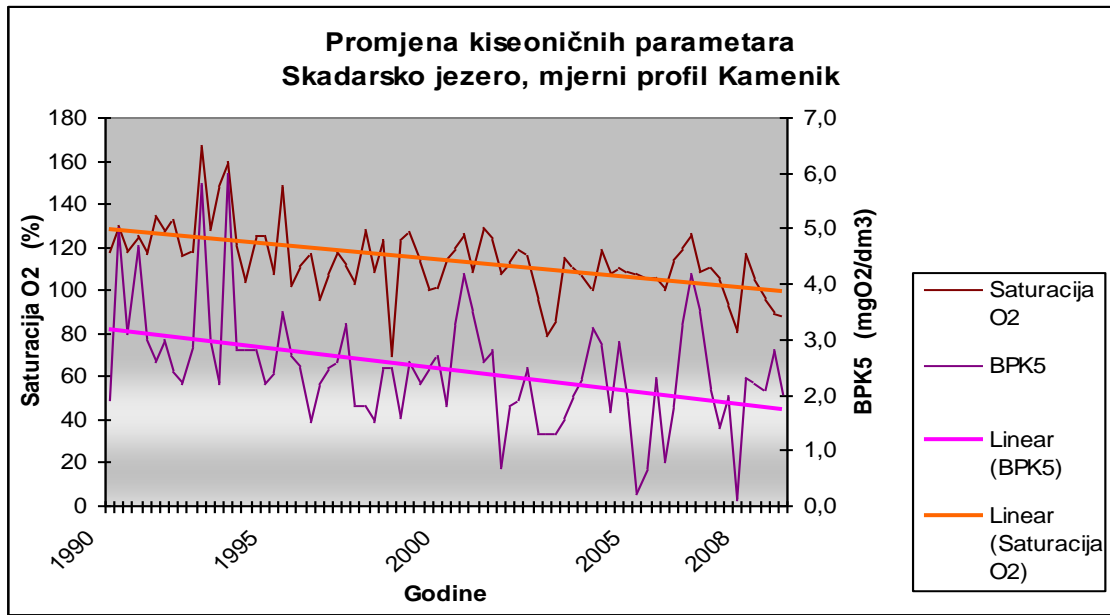
Slika 21.



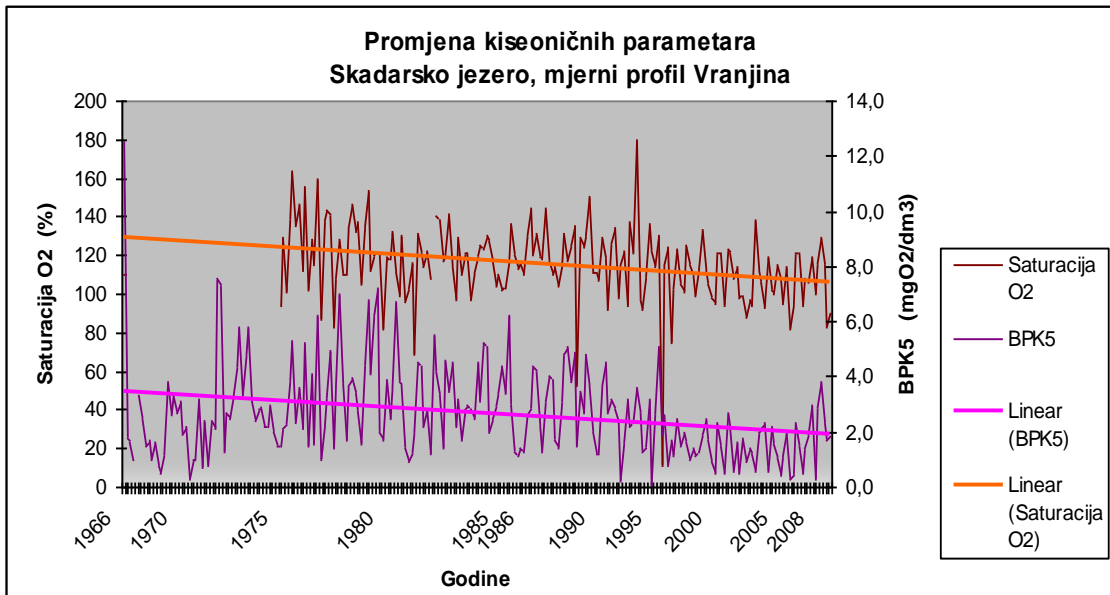
Slika 22.



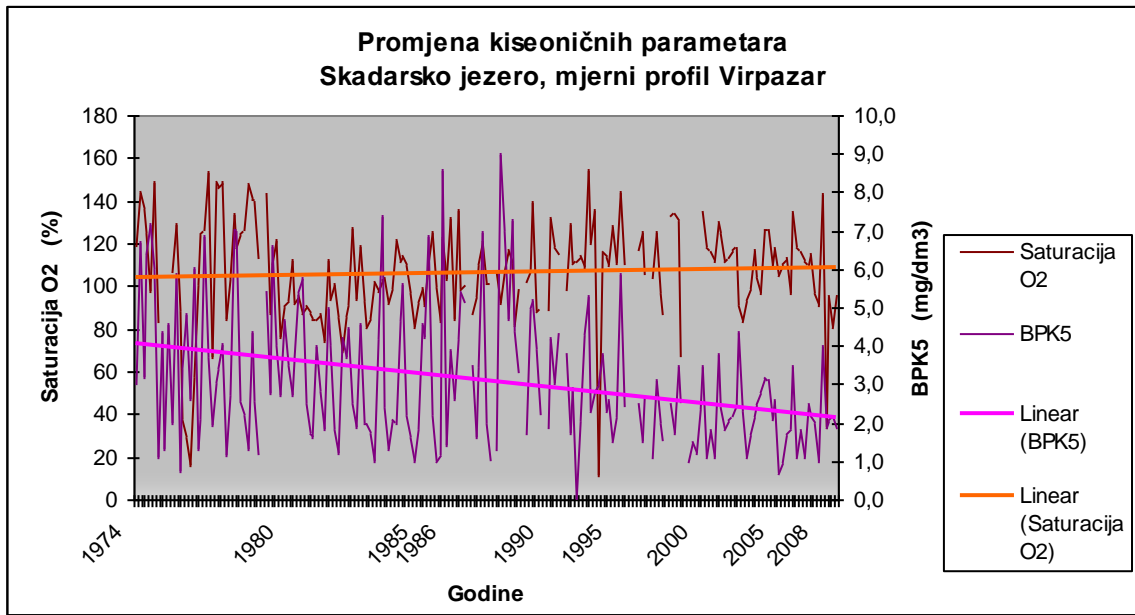
Slika 23.



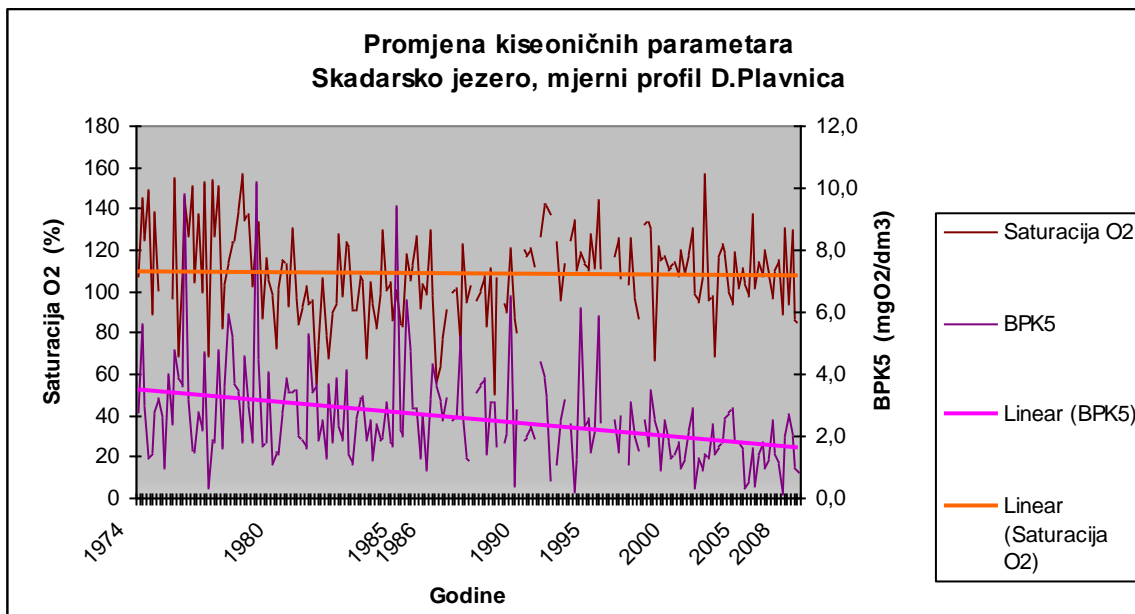
Slika 24.



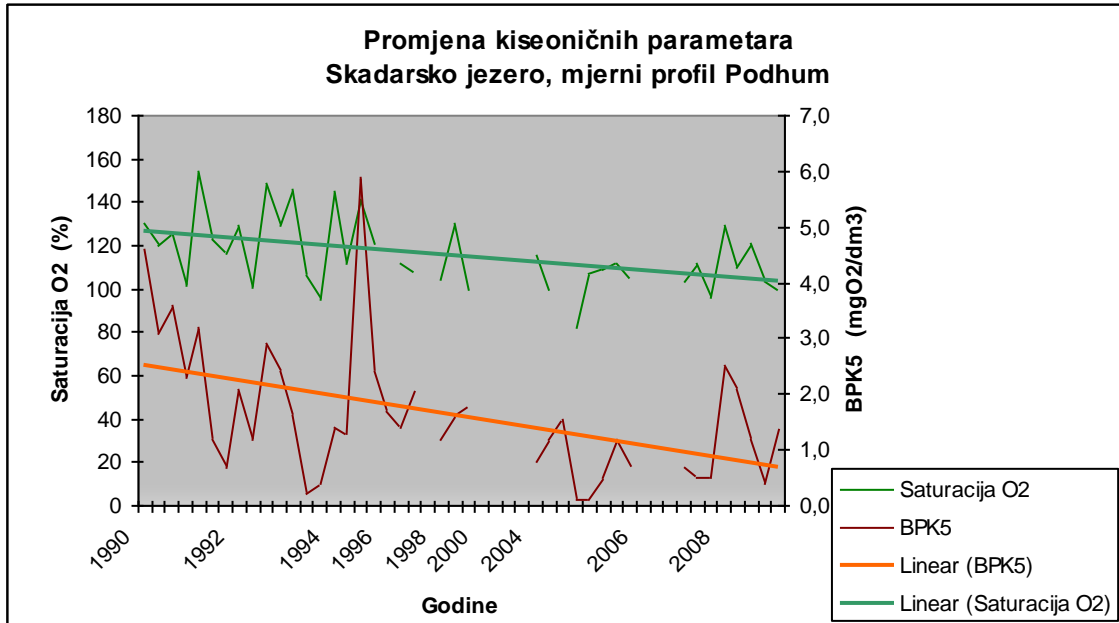
Slika 25.



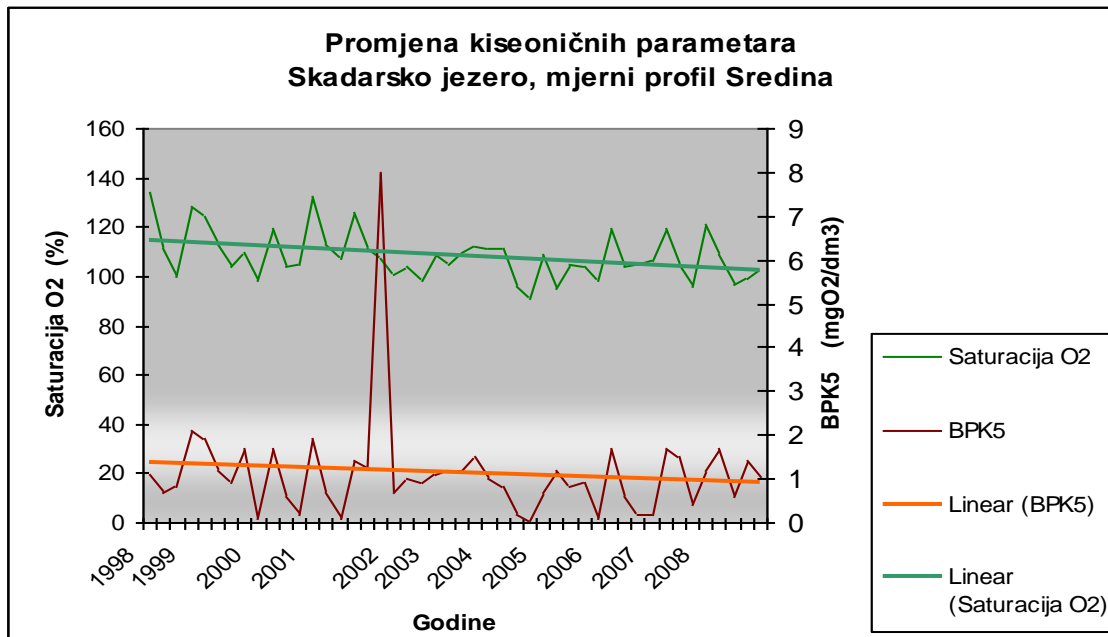
Slika 26.



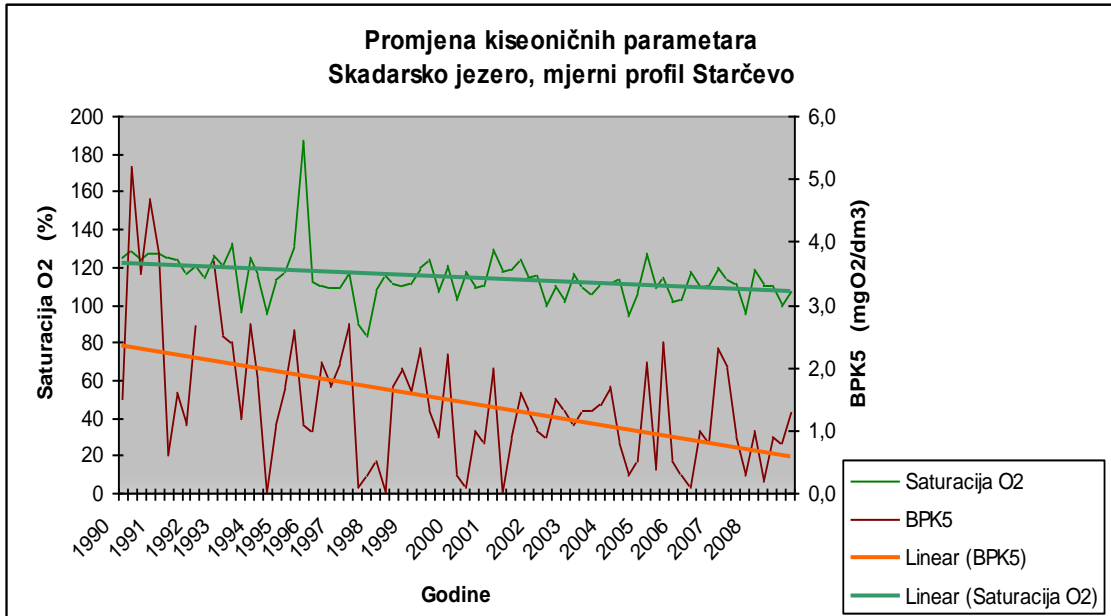
Slika 27.



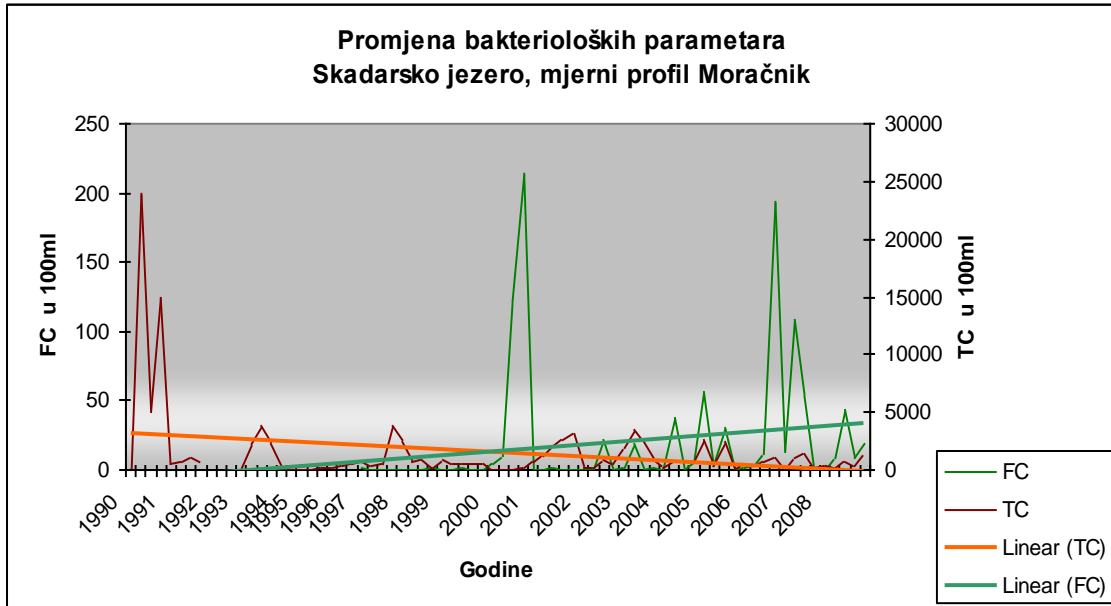
Slika 28.



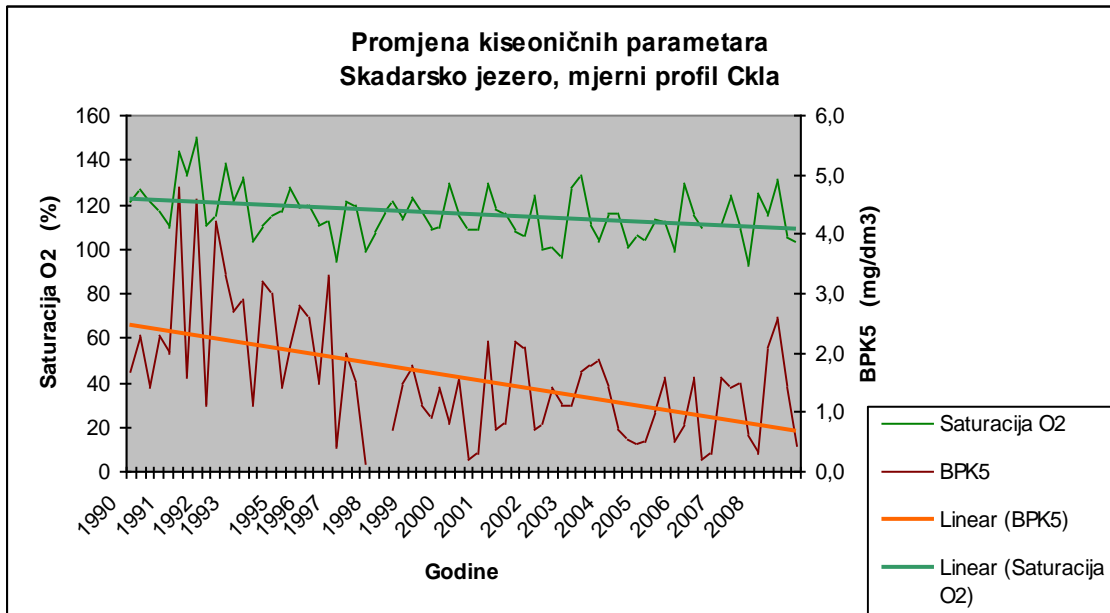
Slika 29.



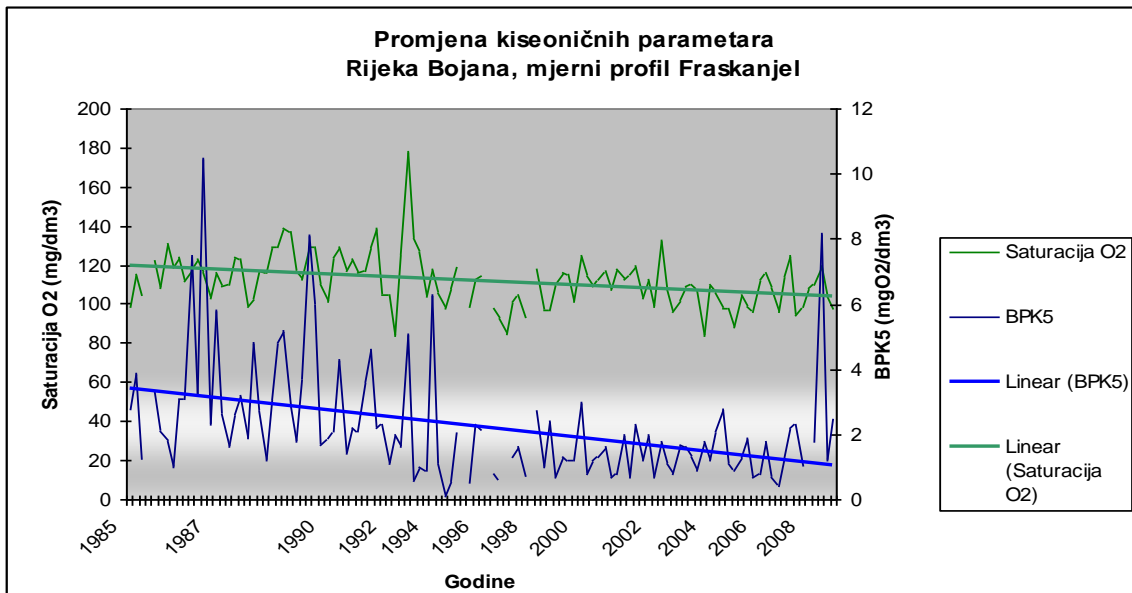
Slika 30.



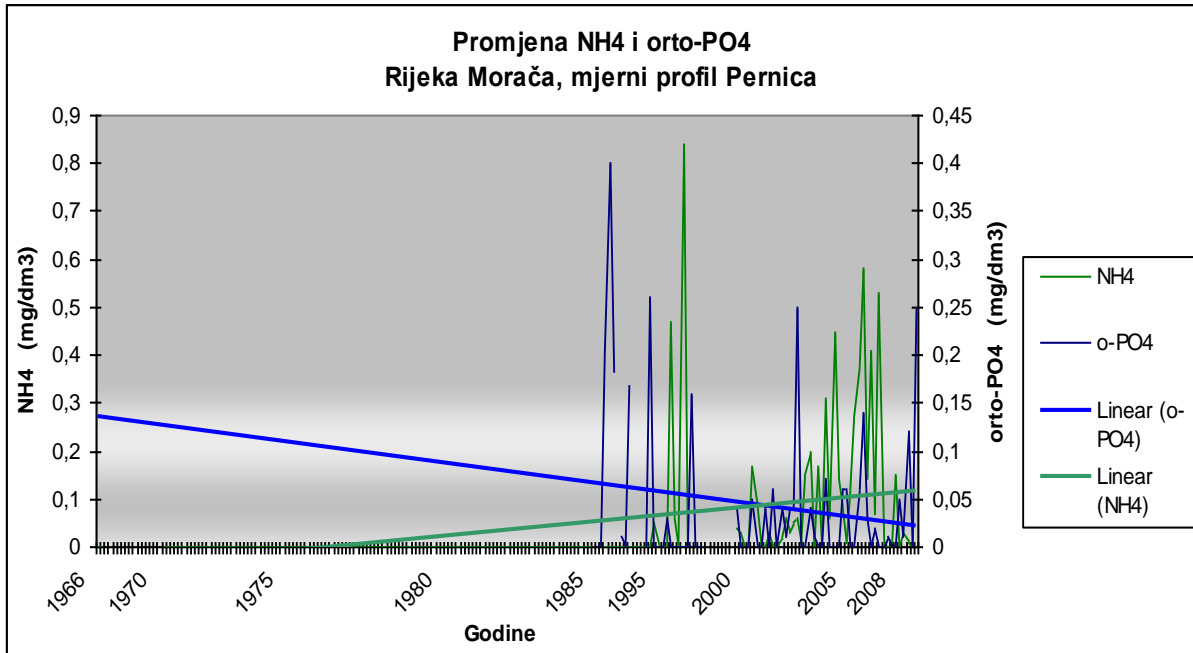
Slika 31.



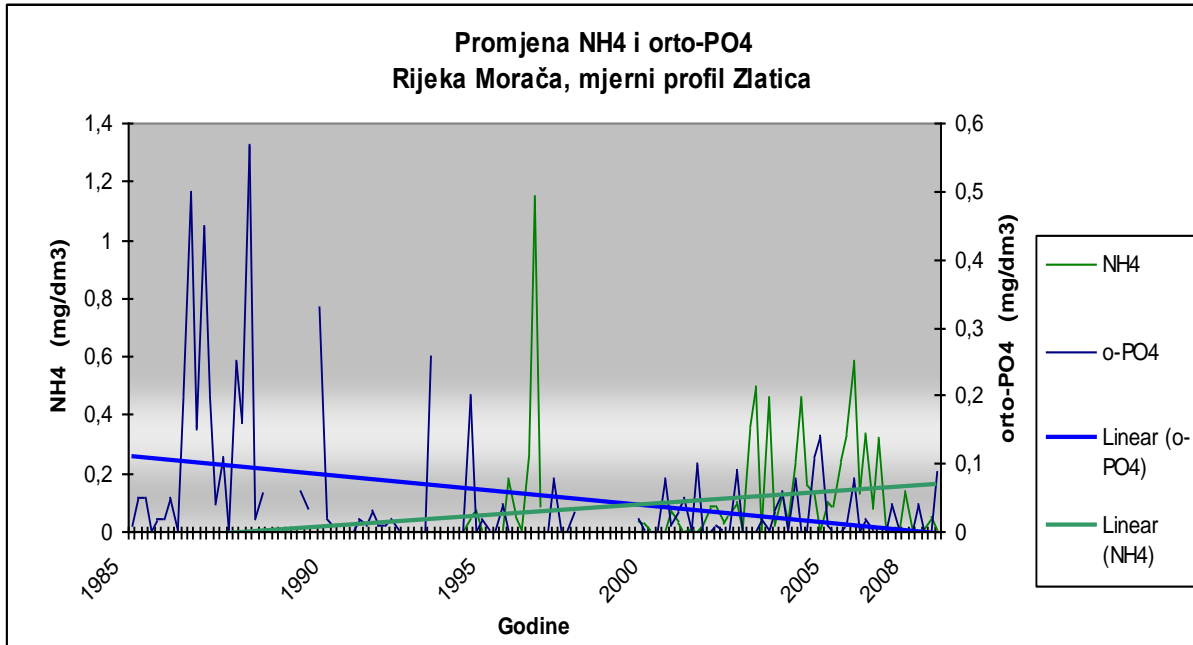
Slika 32.



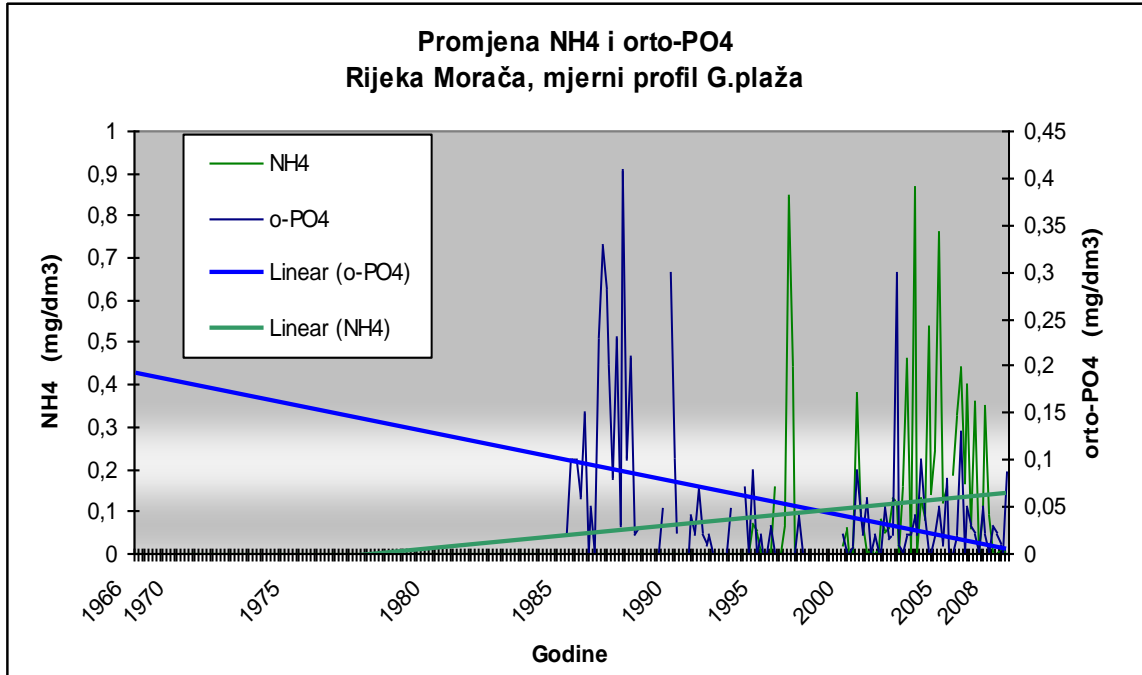
Slika 33.



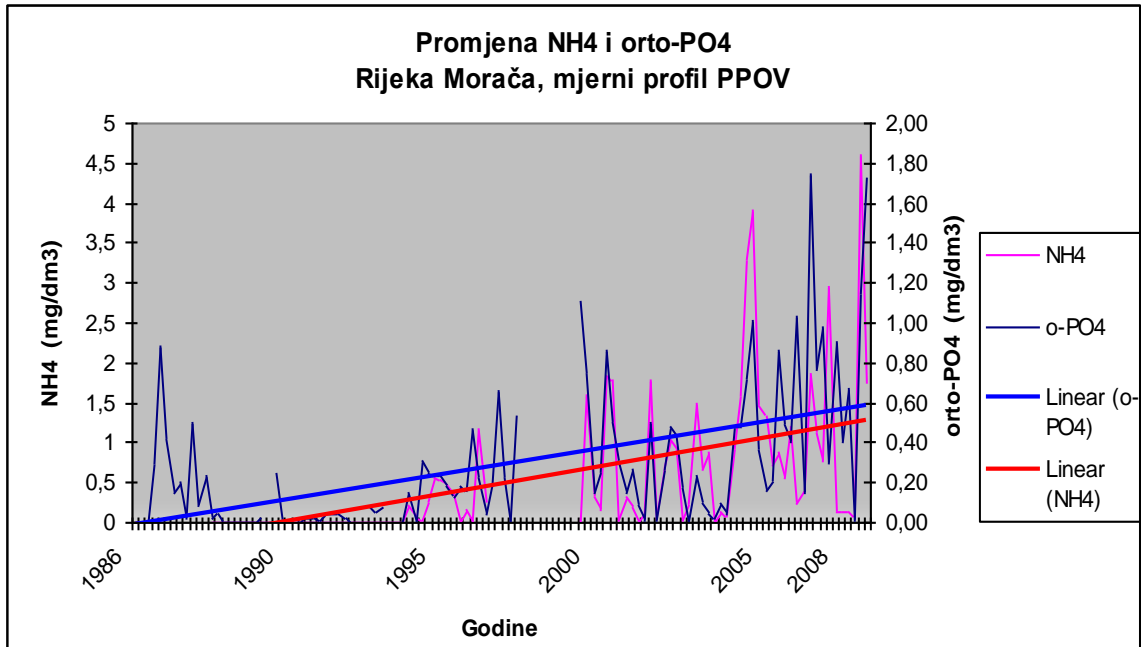
Slika 34.



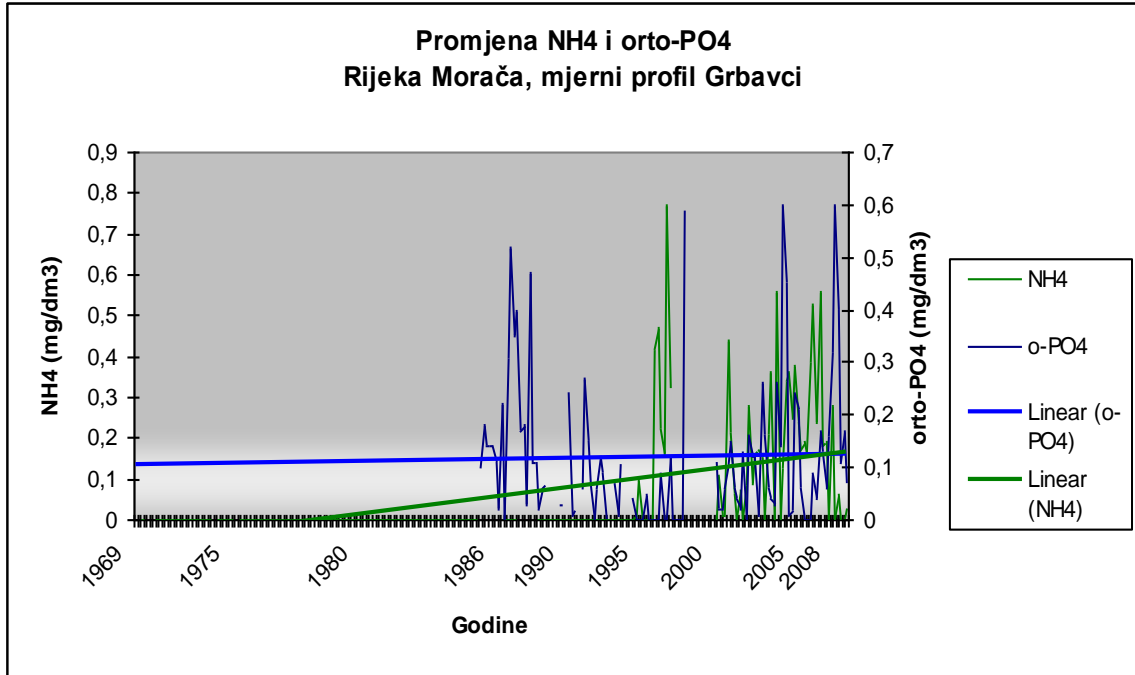
Slika 35.



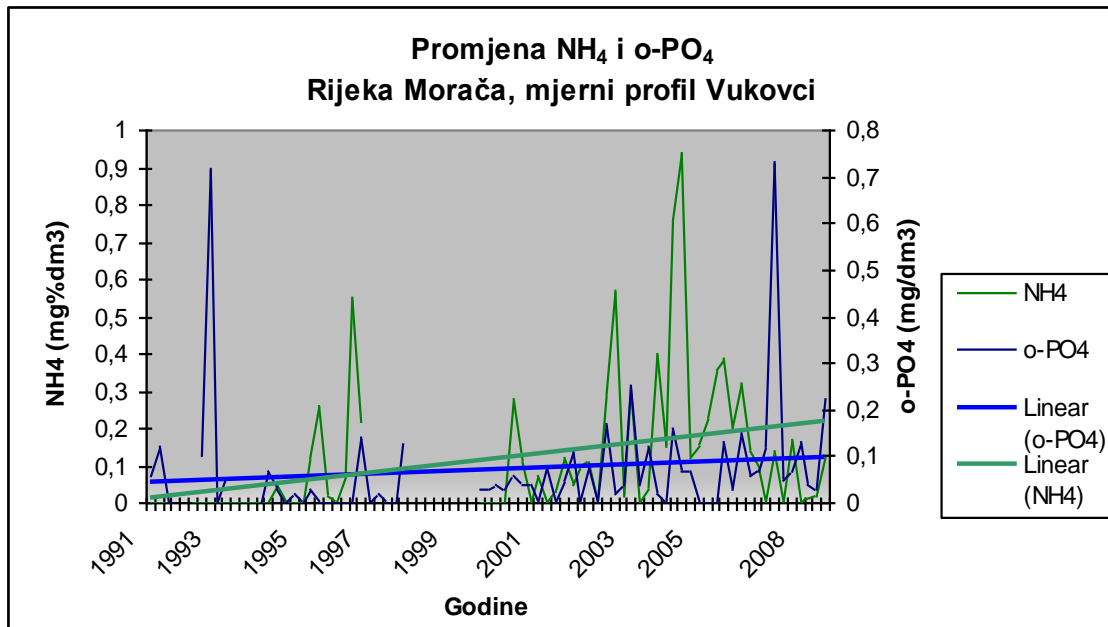
Slika 36.



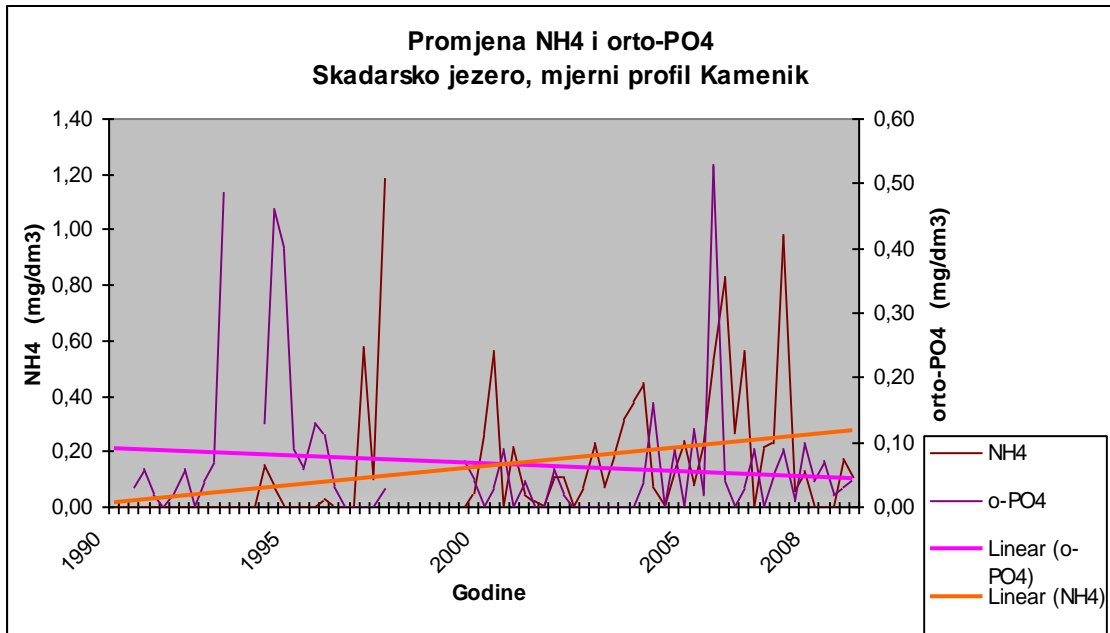
Slika 37.



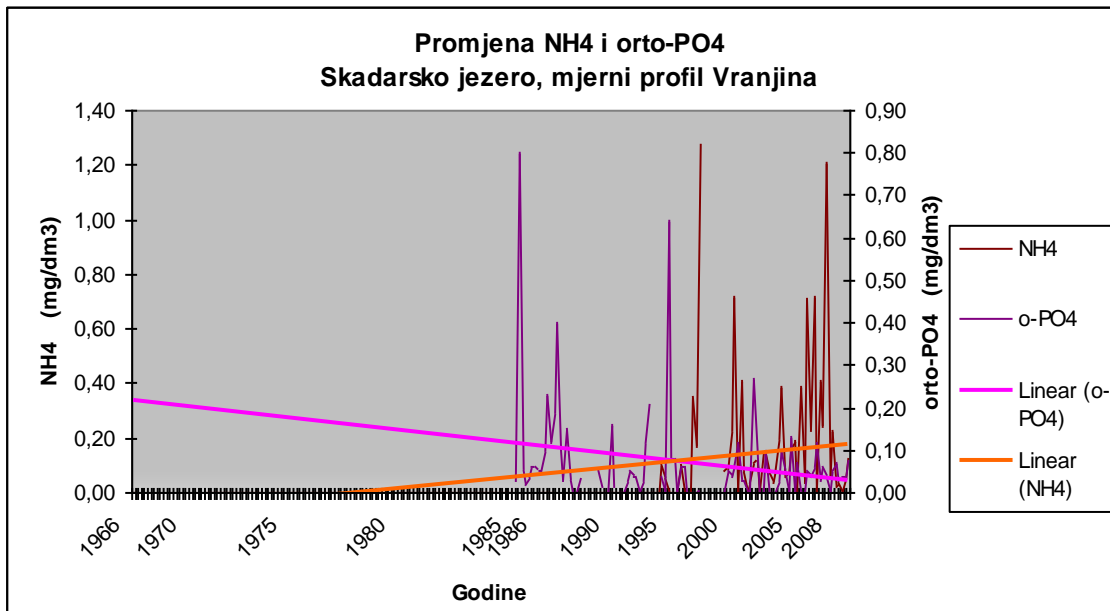
Slika 38.



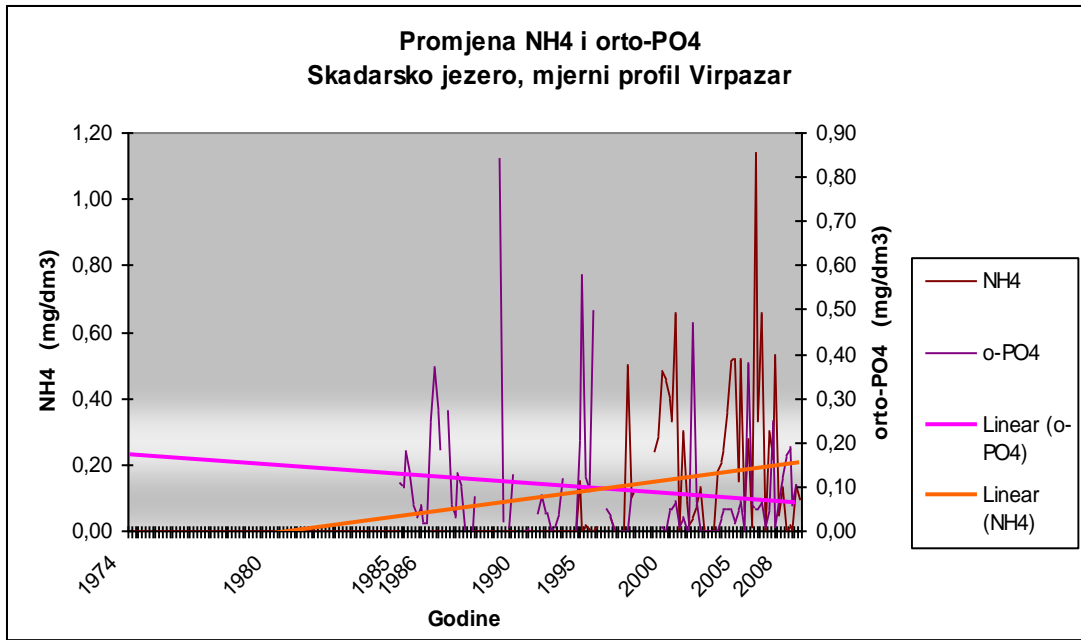
Slika 39.



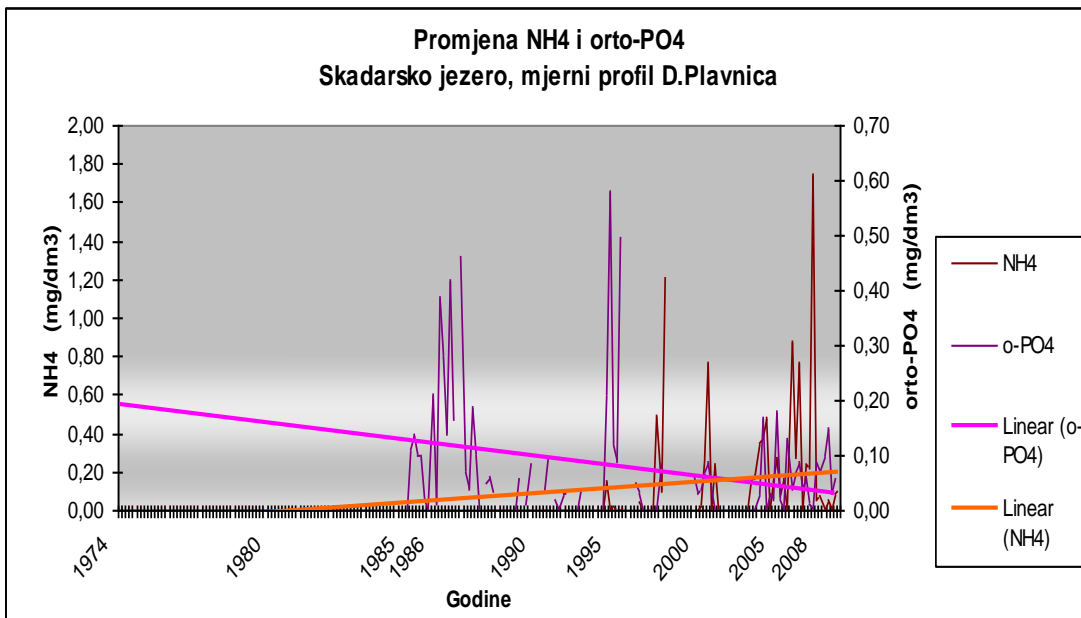
Slika 40.



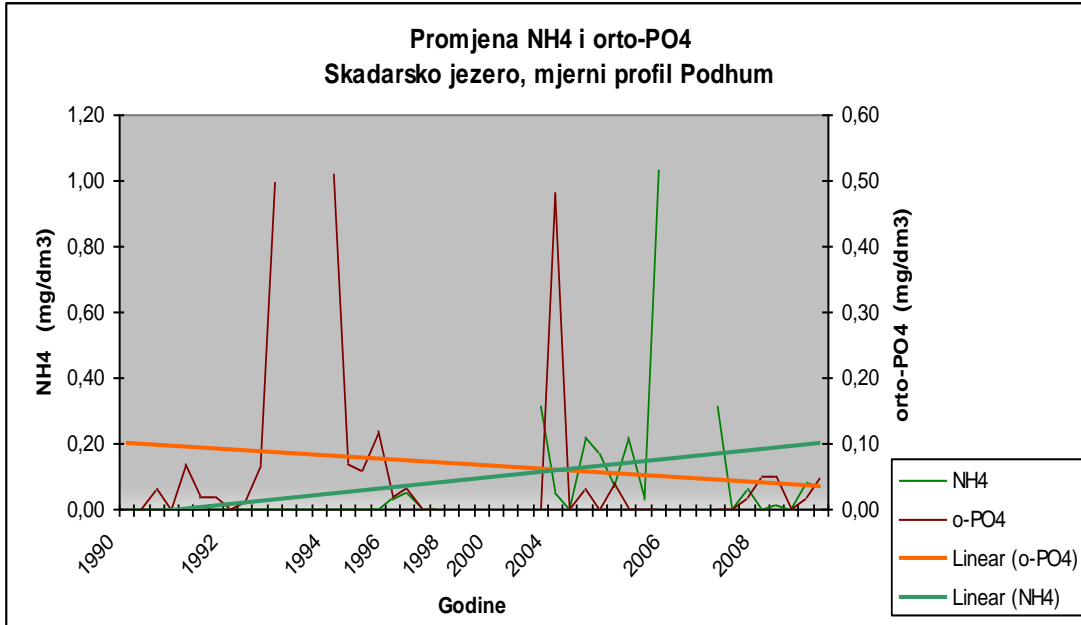
Slika 41.



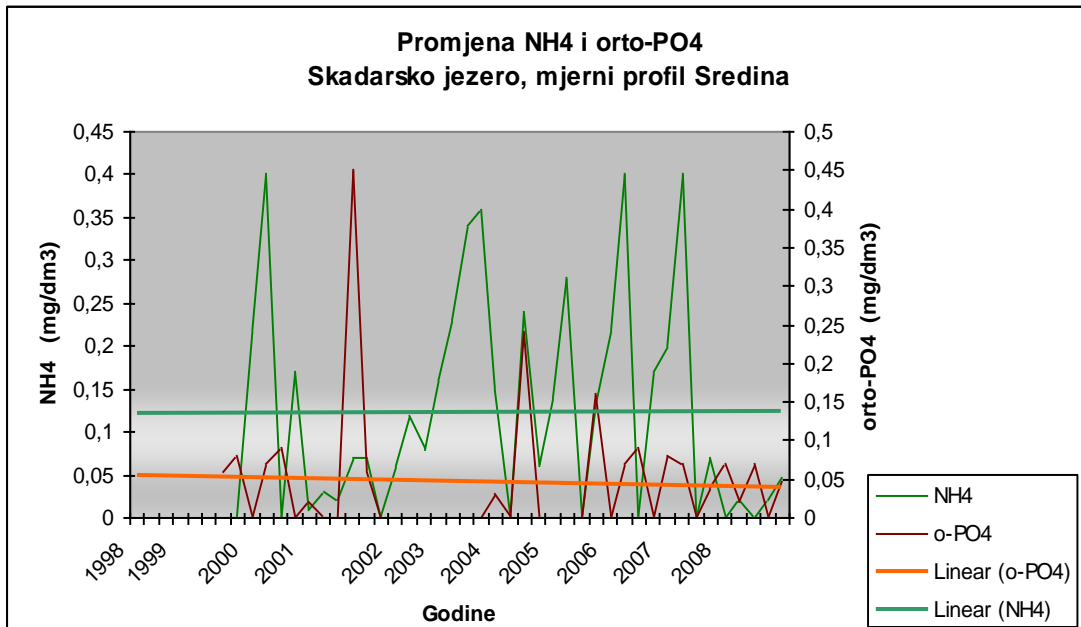
Slika 42.



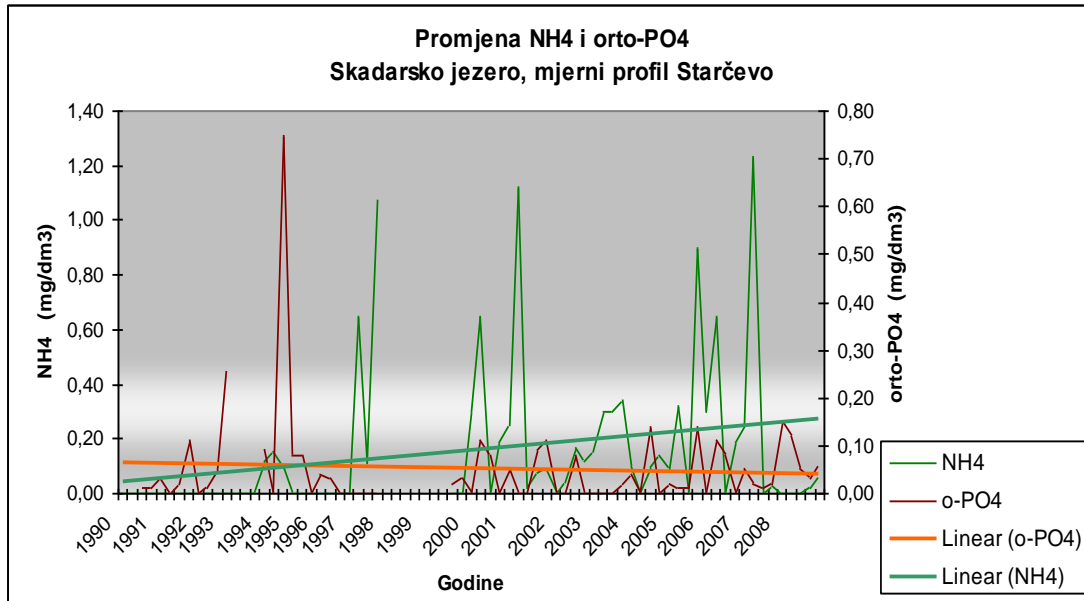
Slika 43.



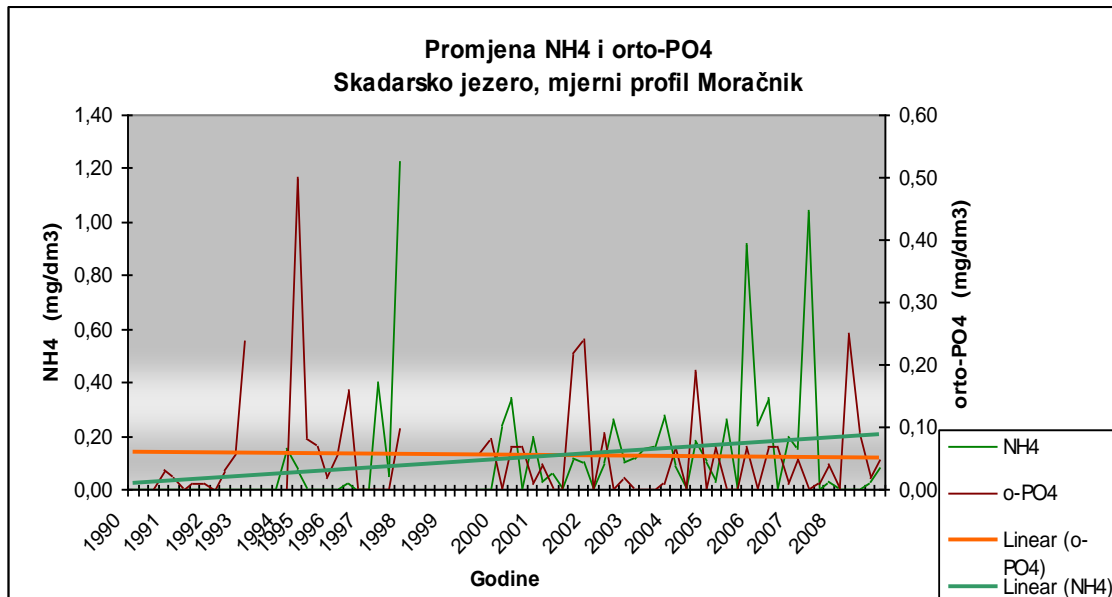
Slika 44.



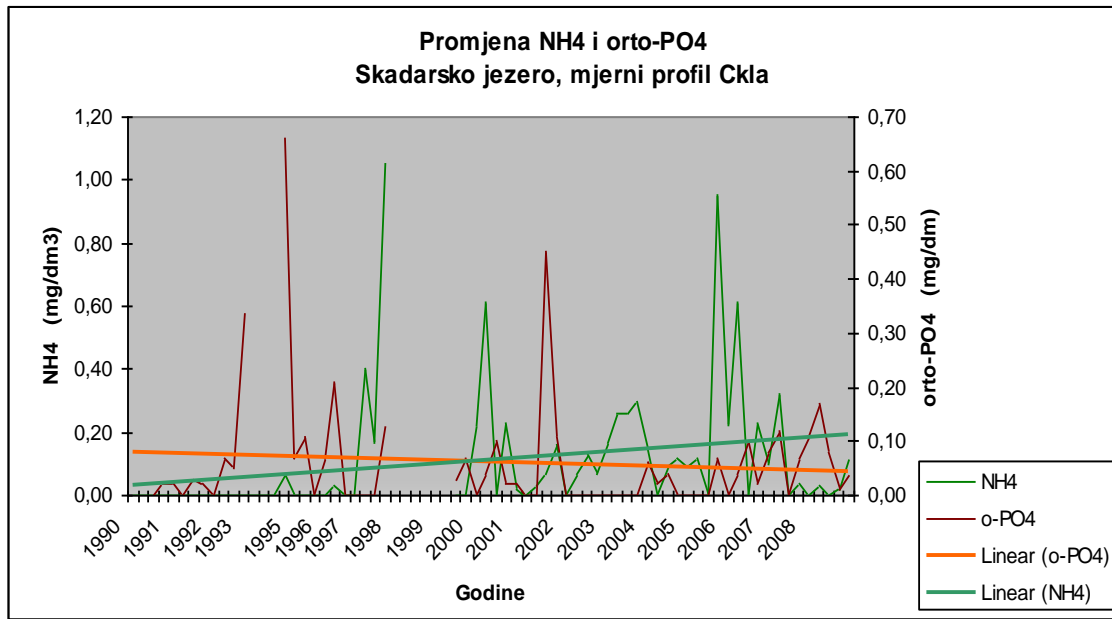
Slika 45.



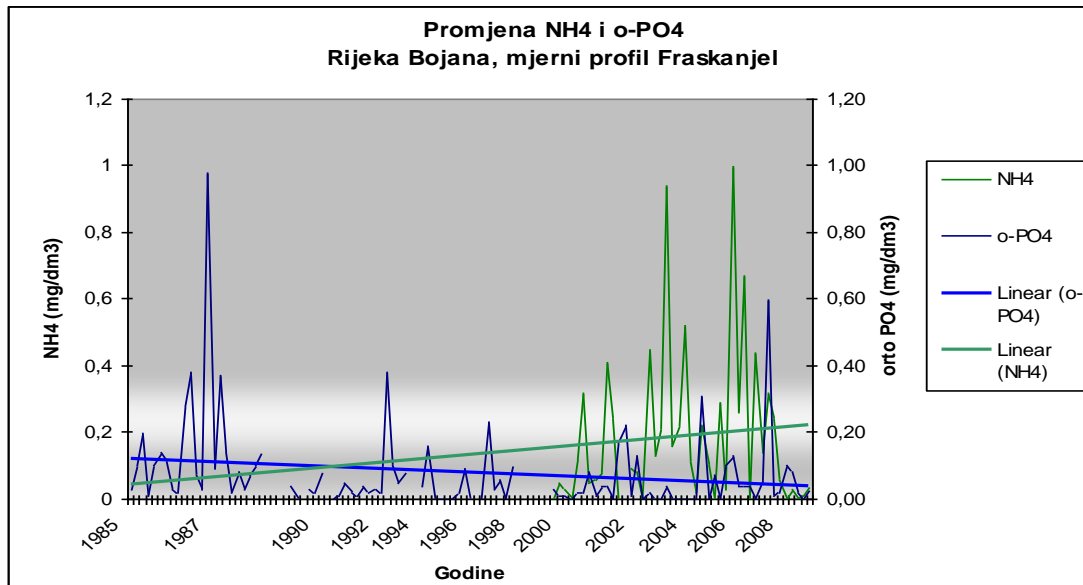
Slika 46.



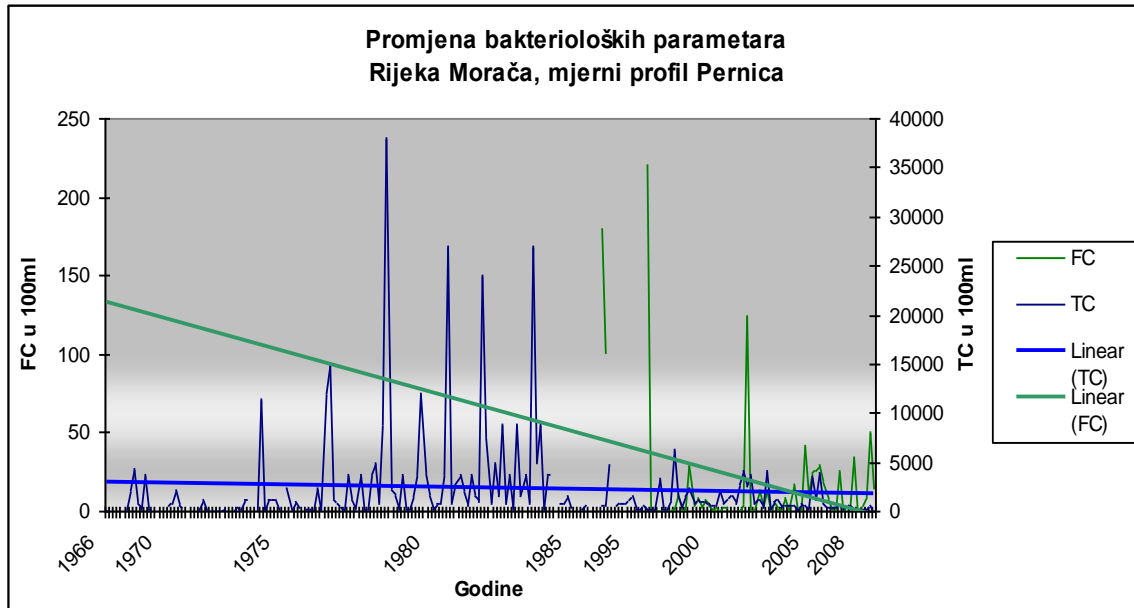
Slika 47.



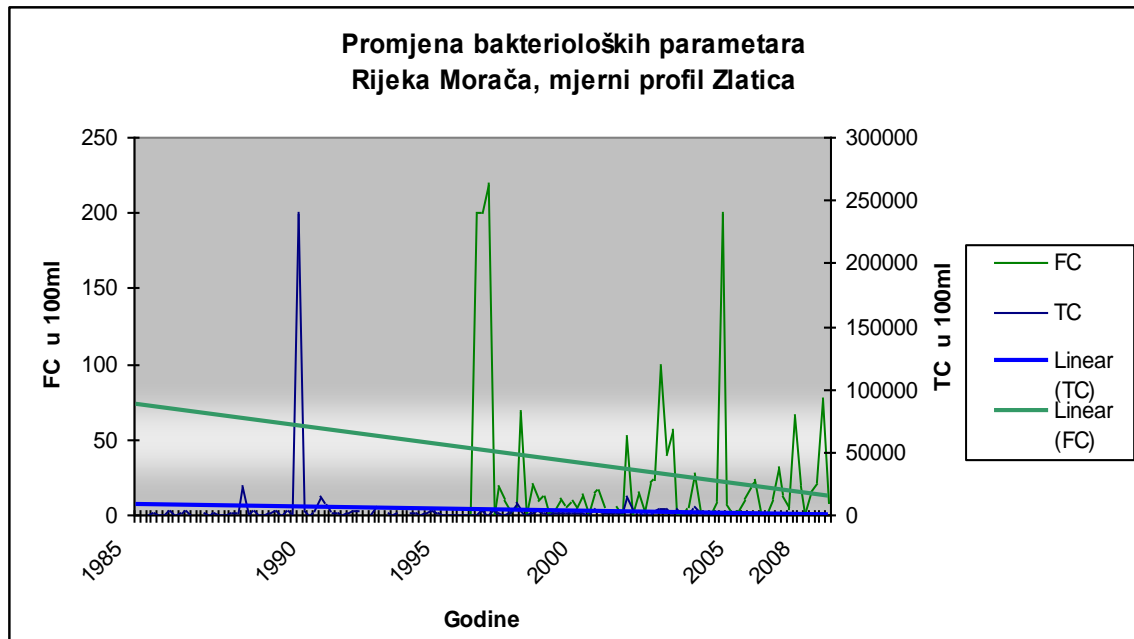
Slika 48.



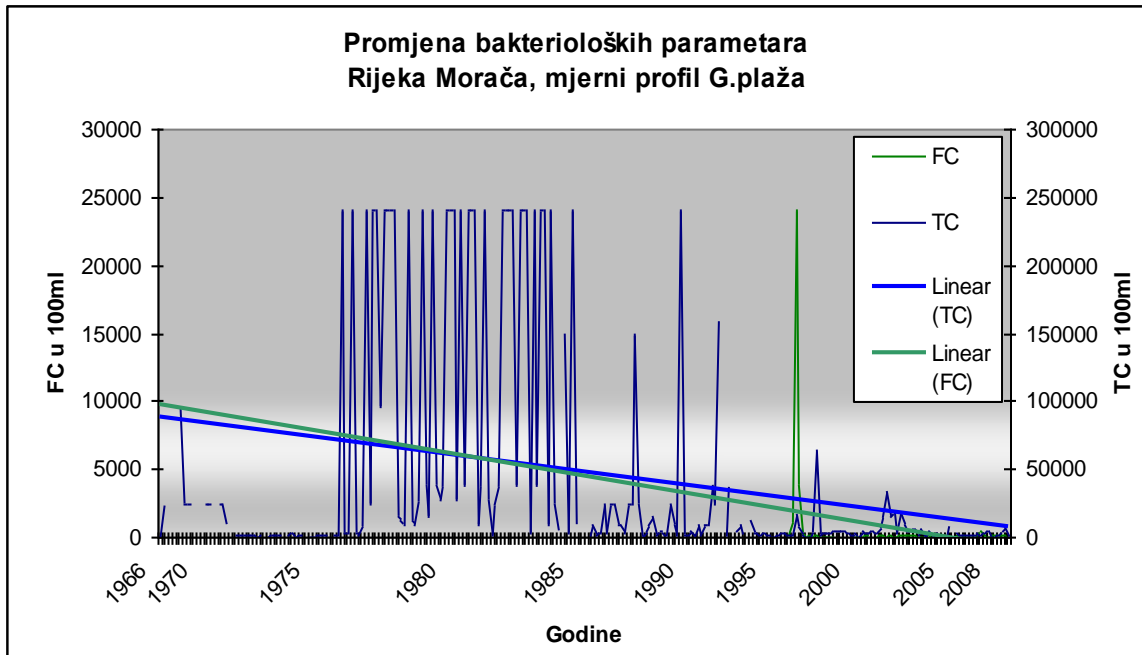
Slika 49.



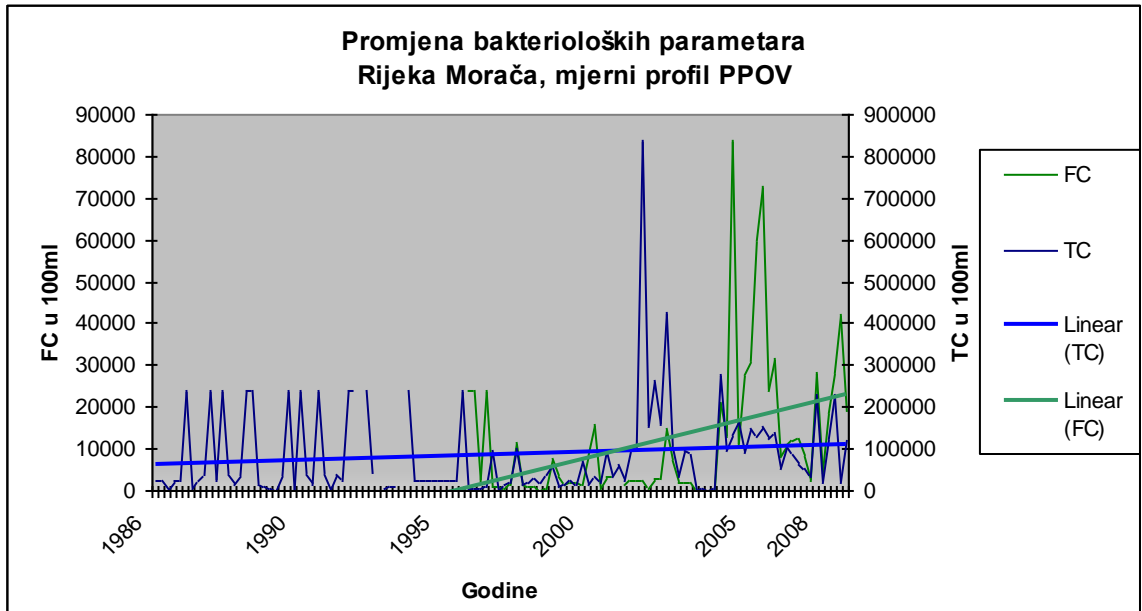
Slika 50.



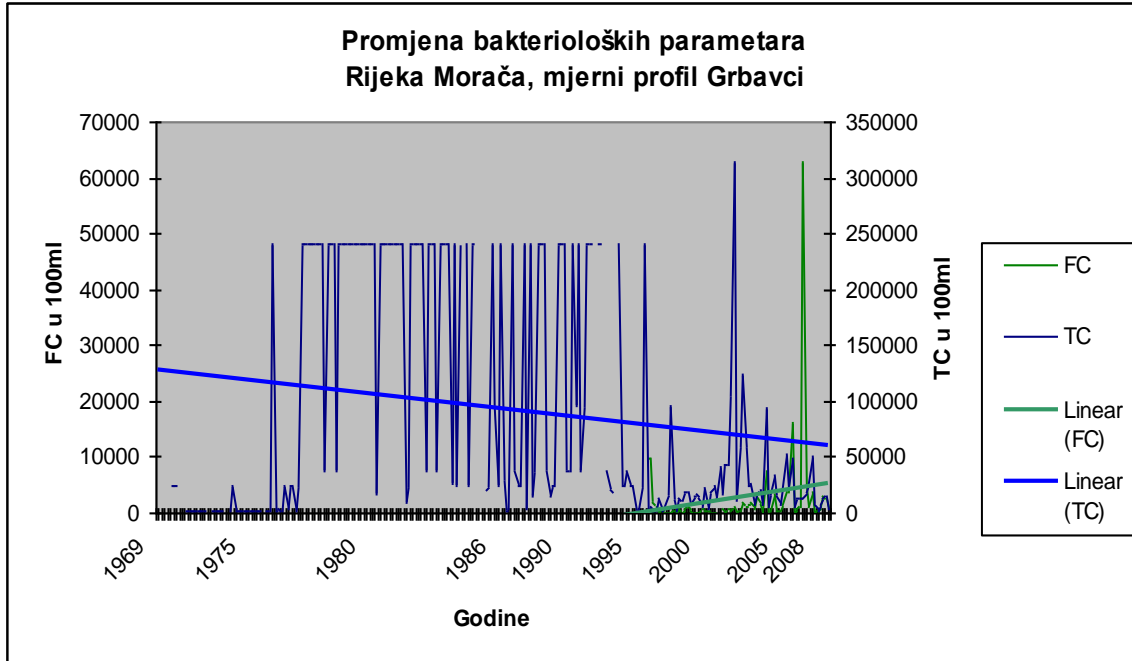
Slika 51.



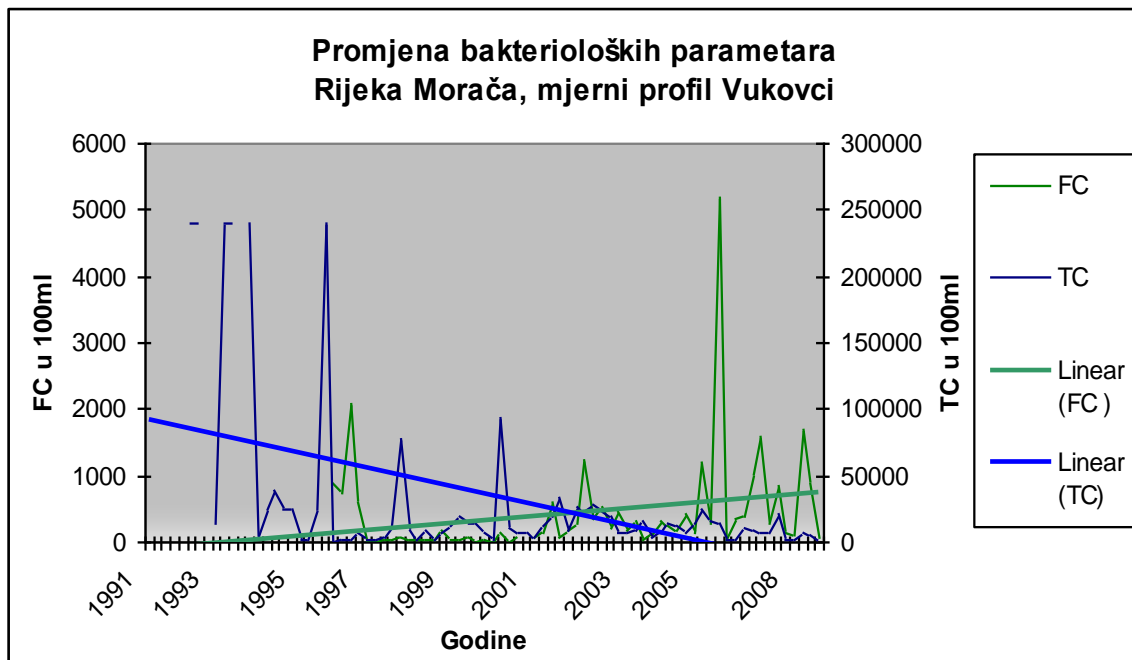
Slika 52.



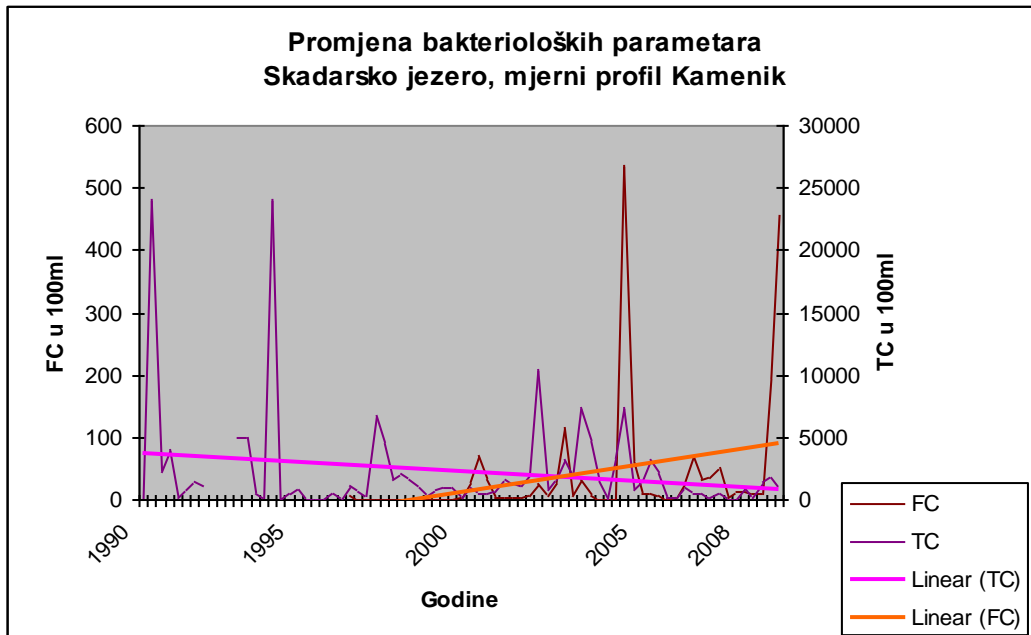
Slika 53.



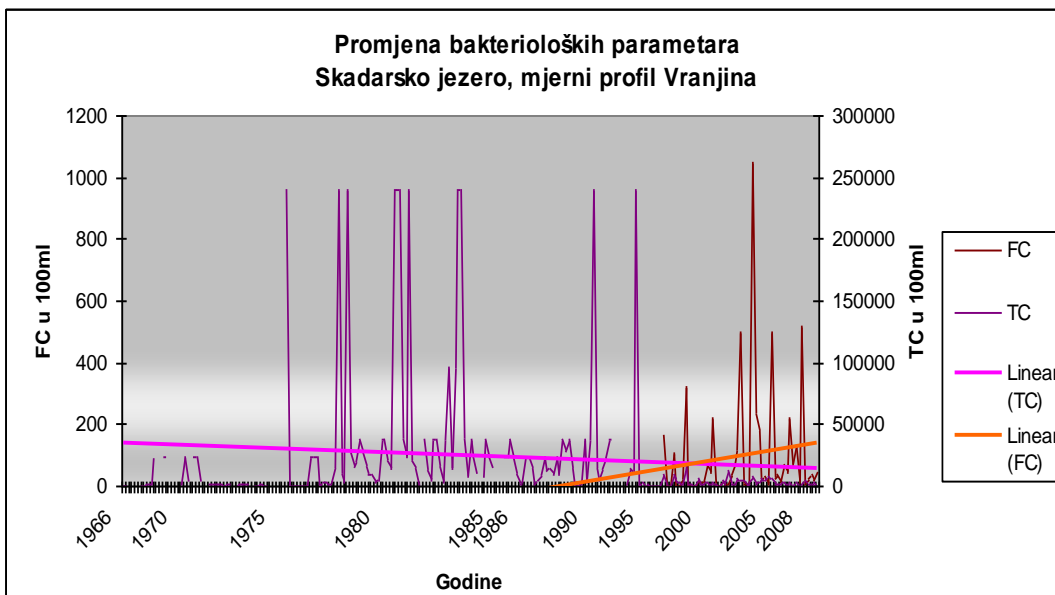
Slika 54.



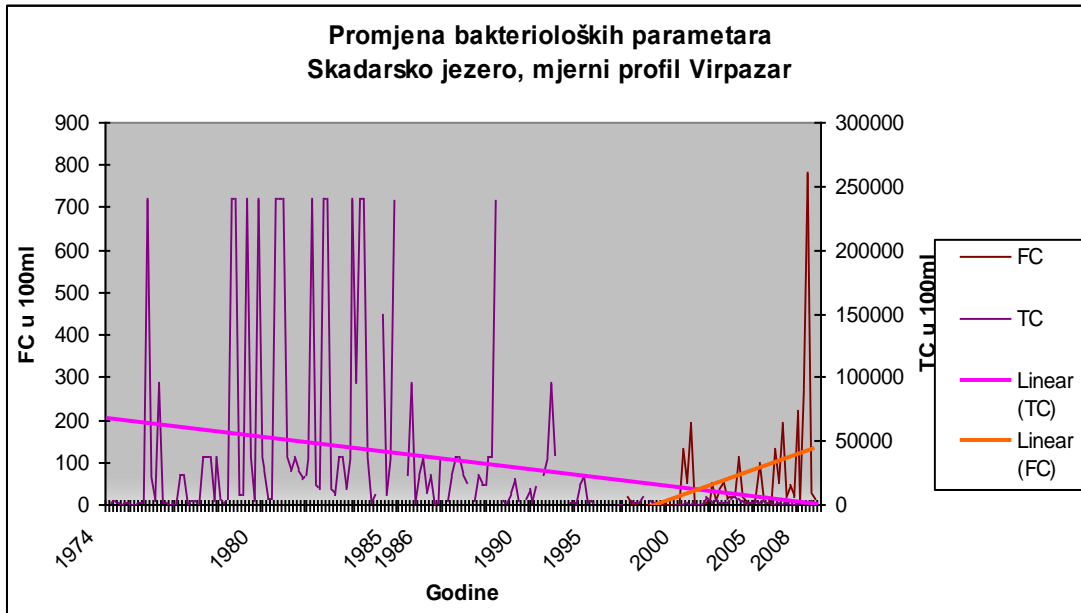
Slika 55.



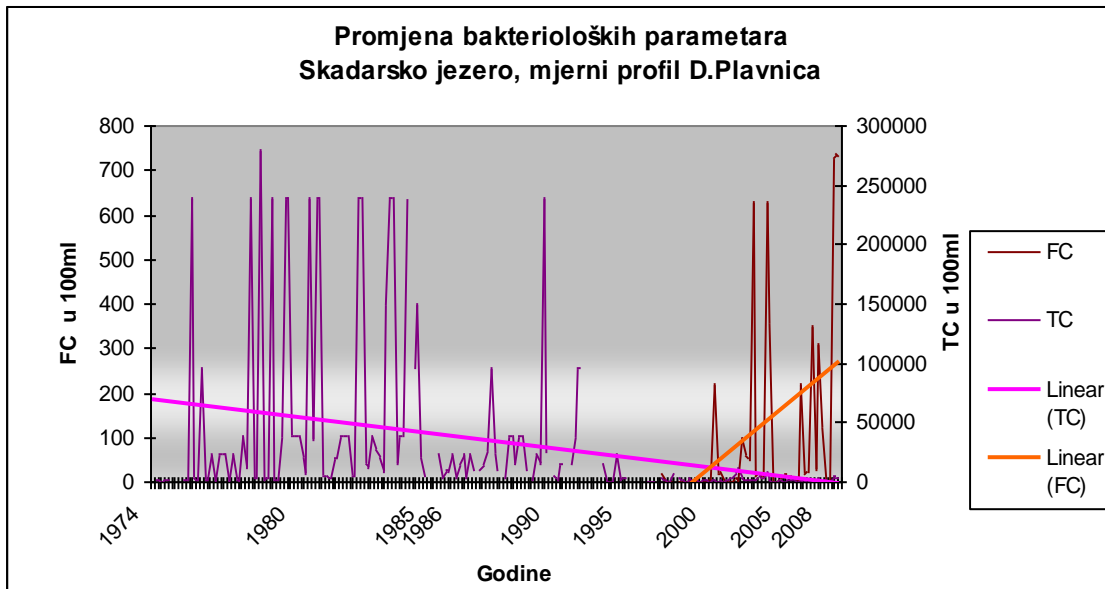
Slika 56.



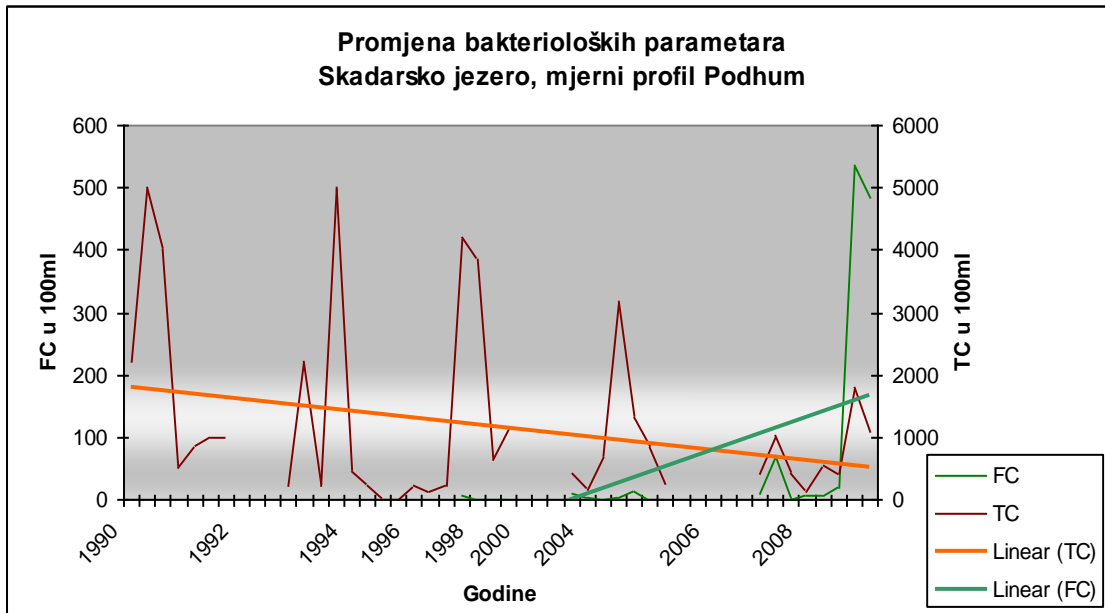
Slika 57.



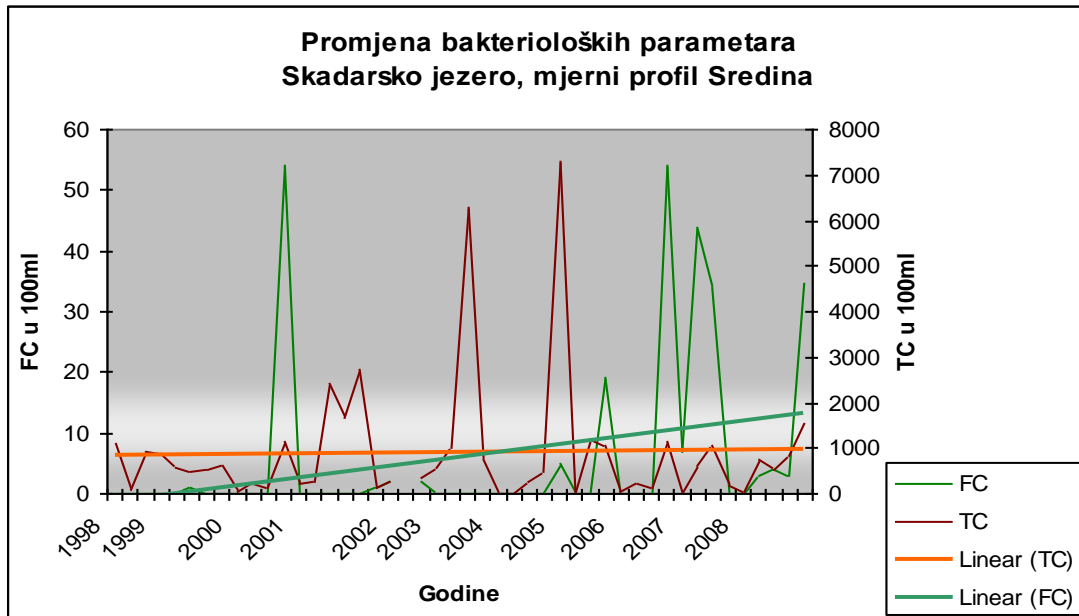
Slika 58.



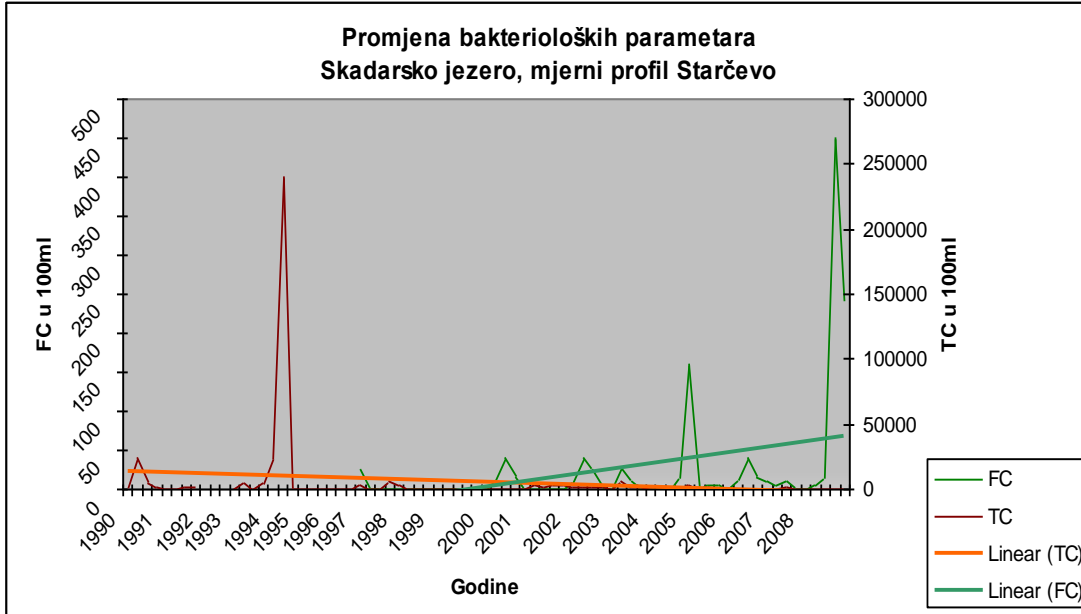
Slika 59.



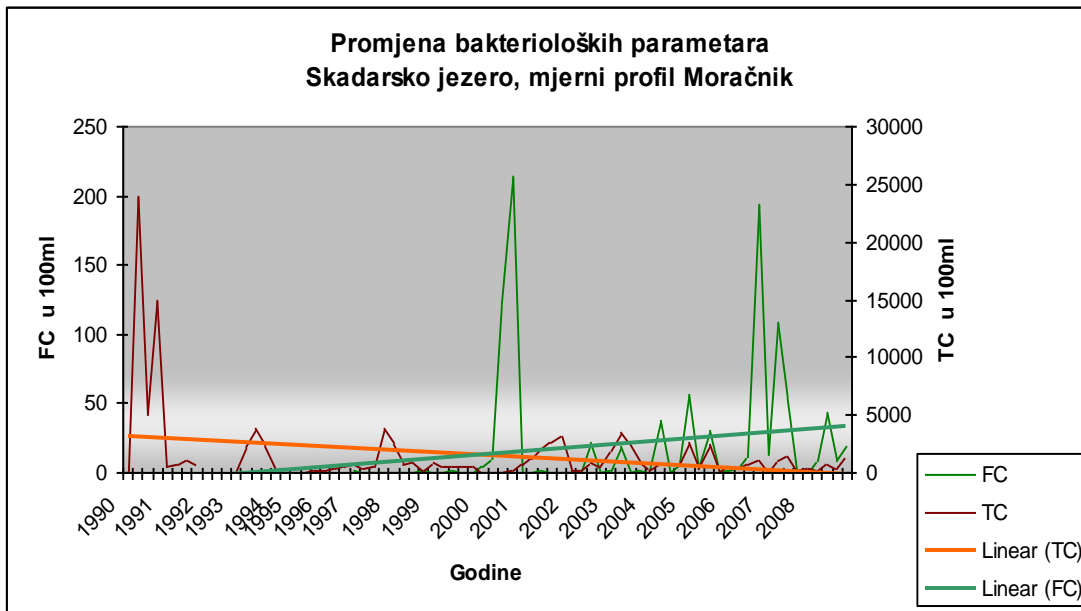
Slika 60.



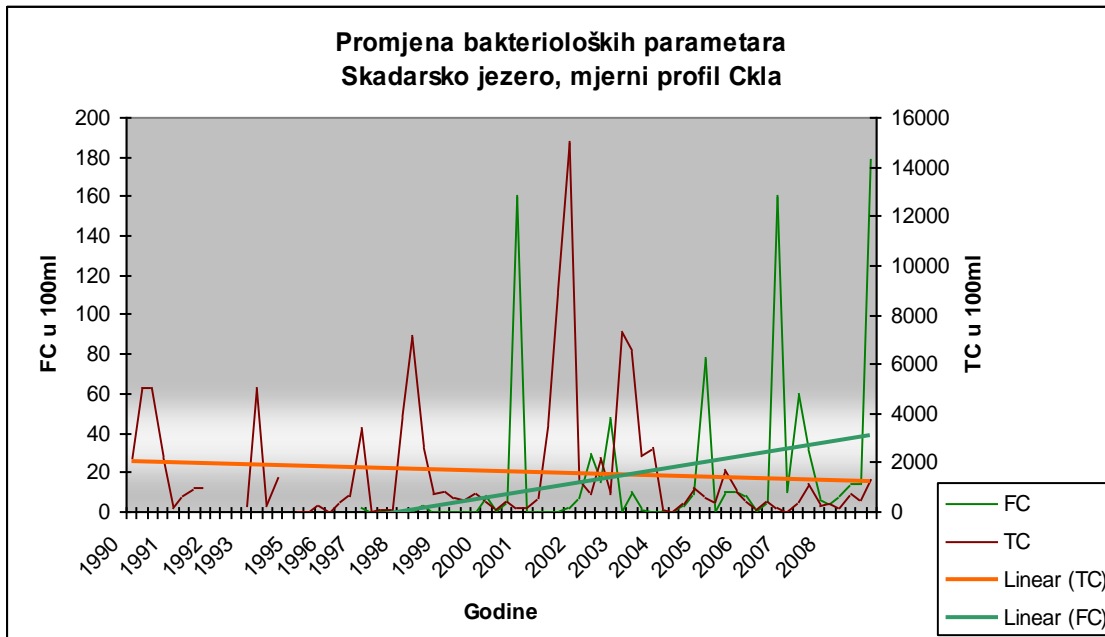
Slika 61.



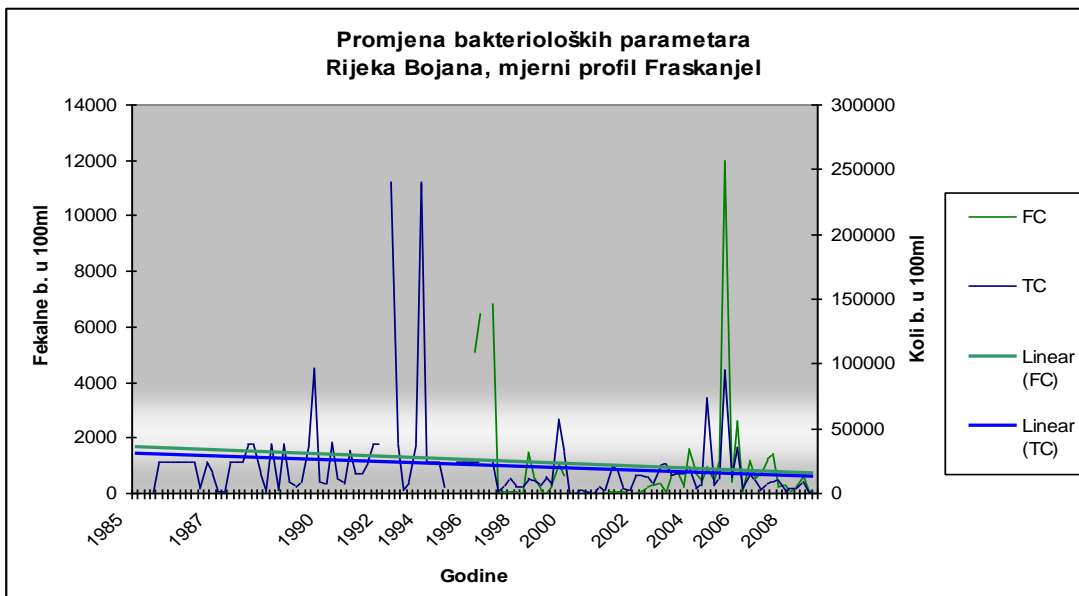
Slika 62.



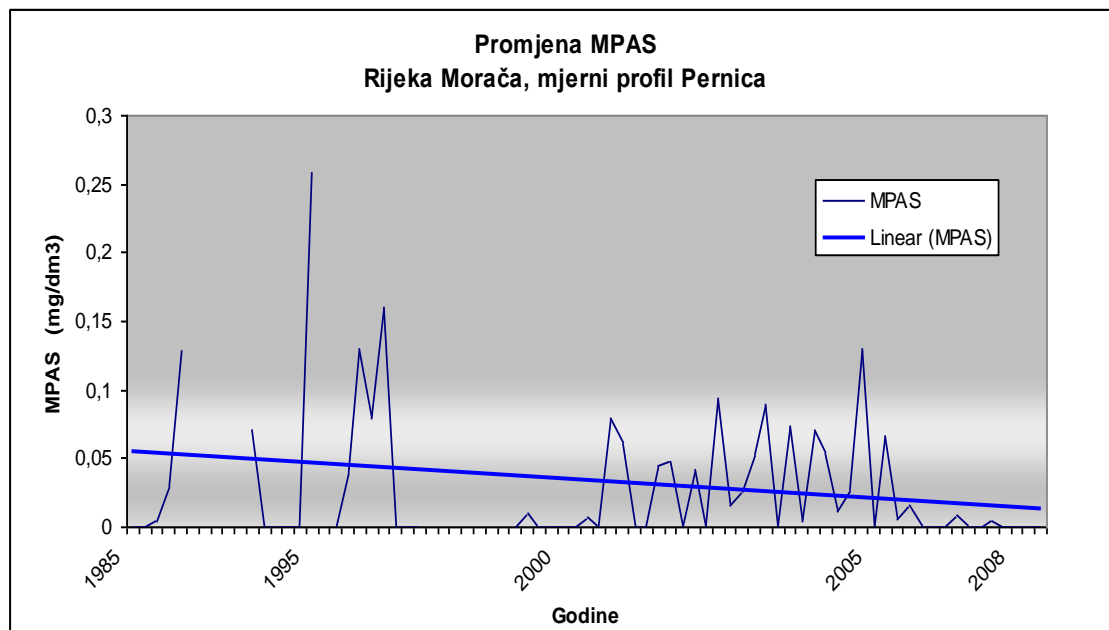
Slika 63.



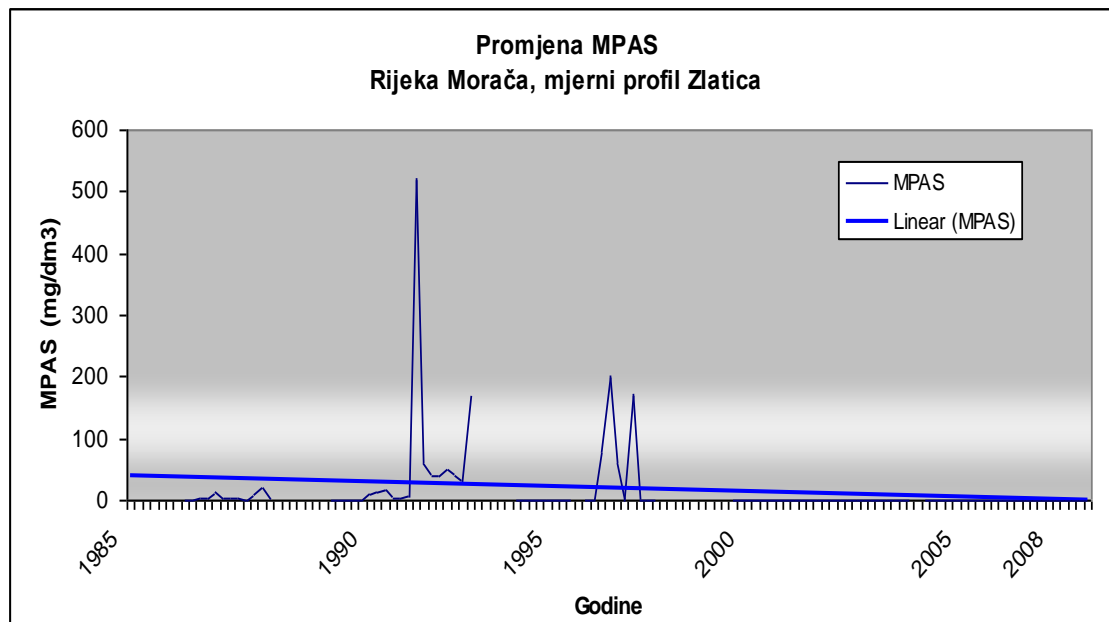
Slika 64.



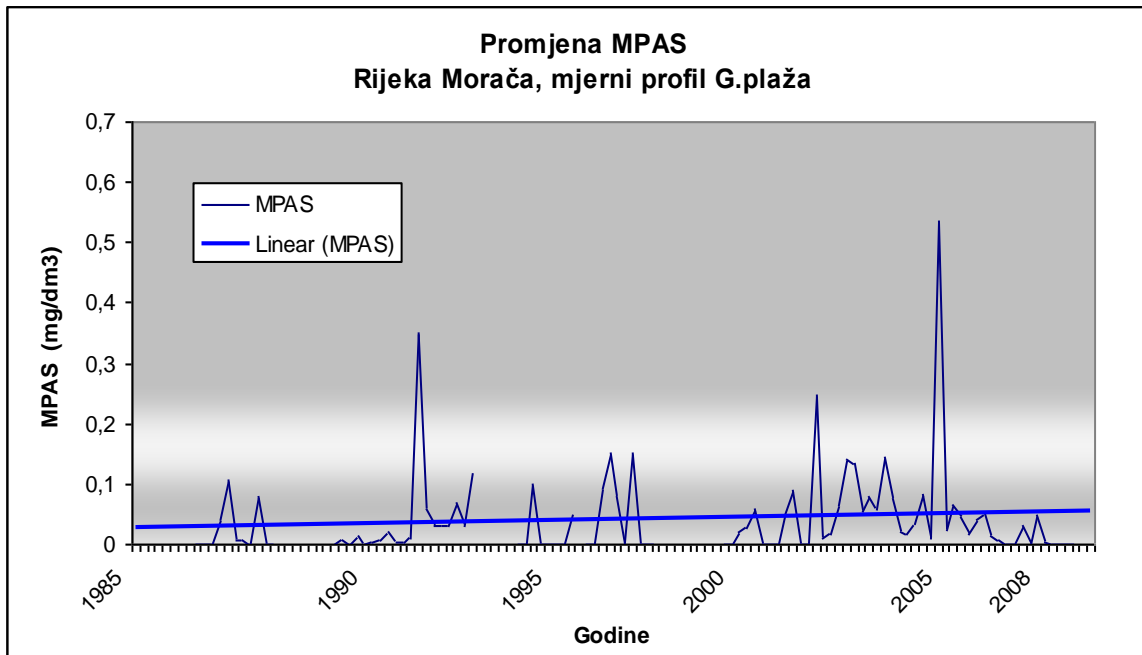
Slika 65.



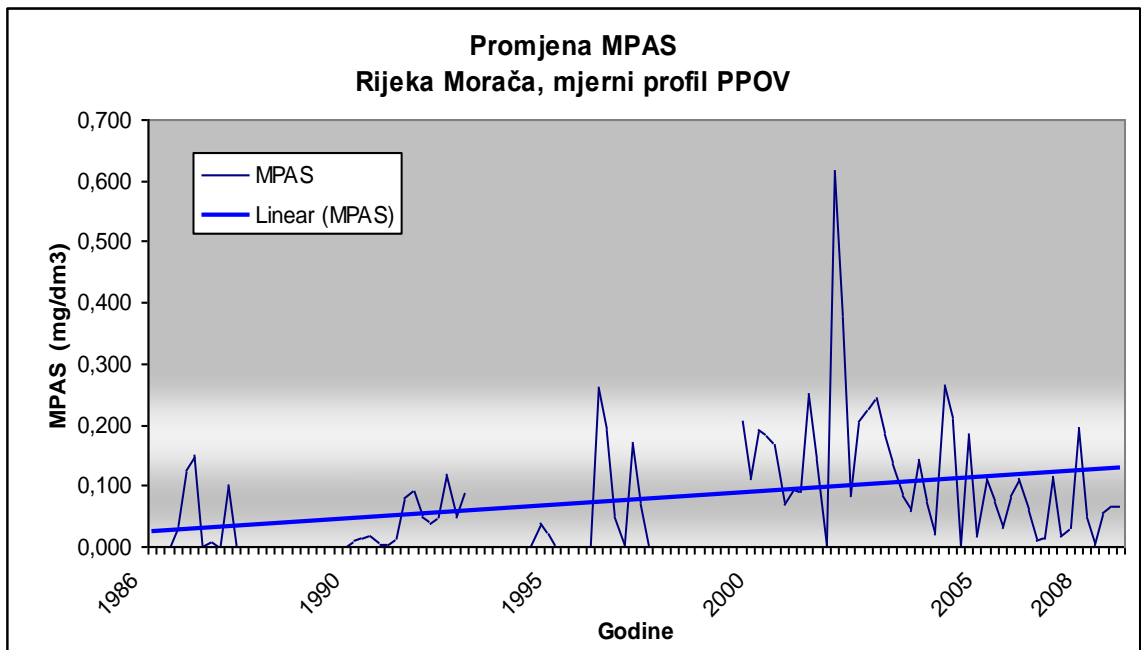
Slika 66.



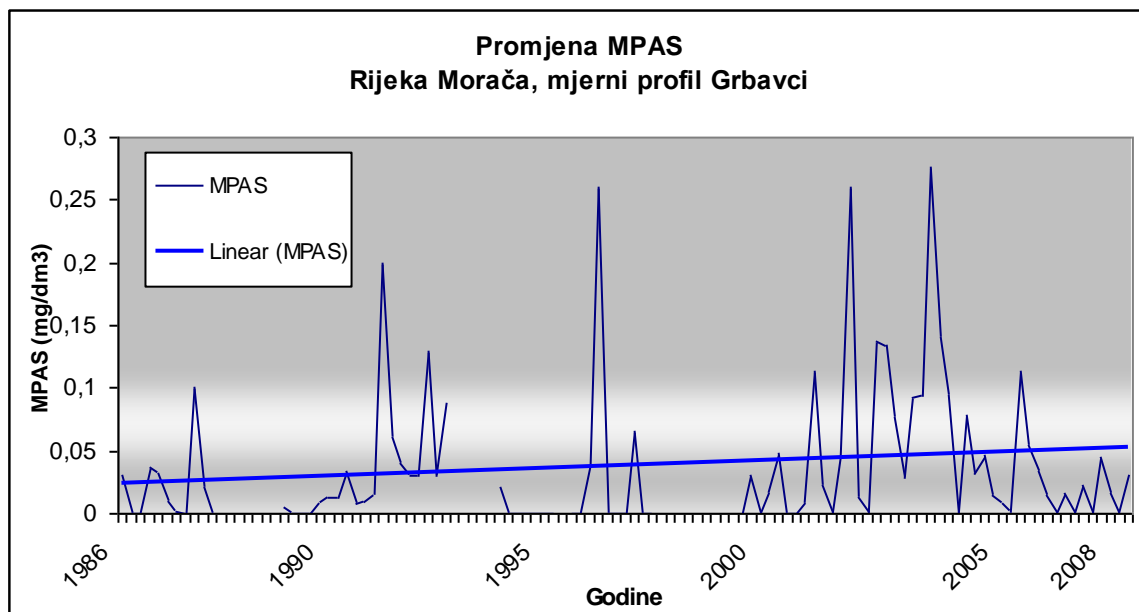
Slika 67.



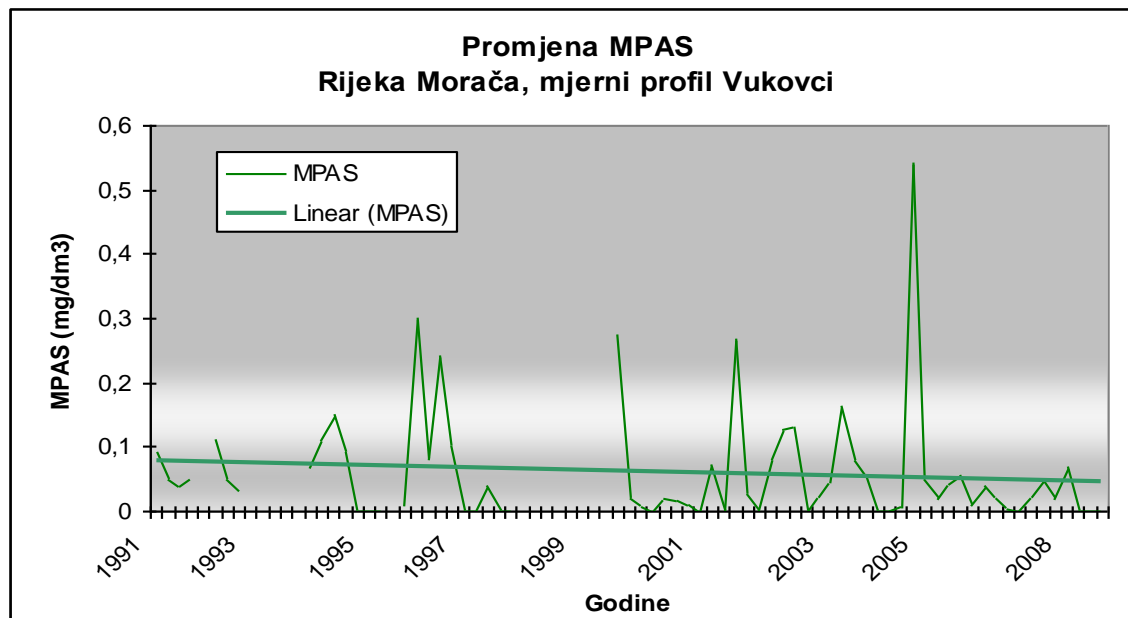
Slika 68.



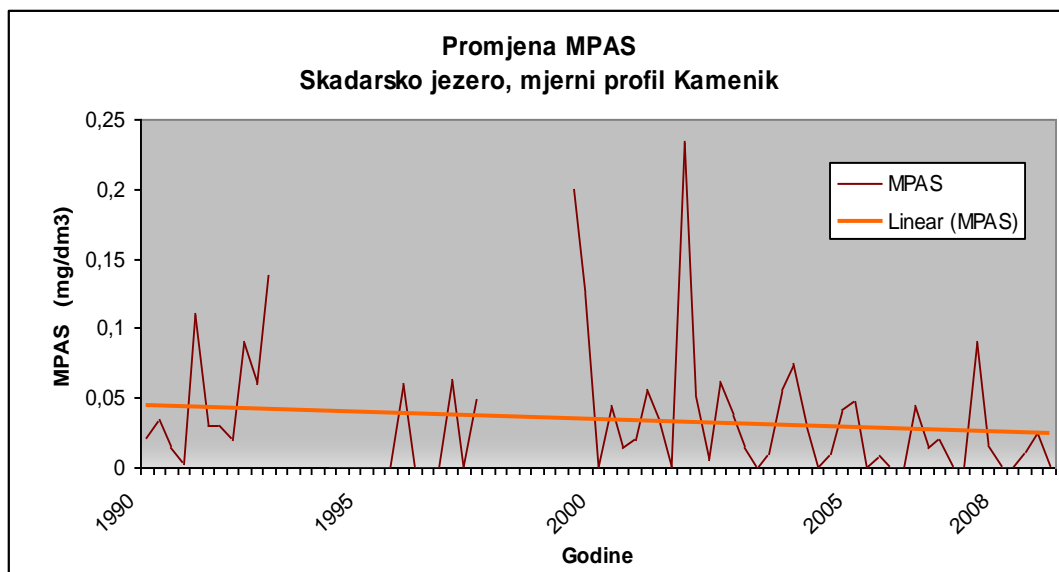
Slika 69.



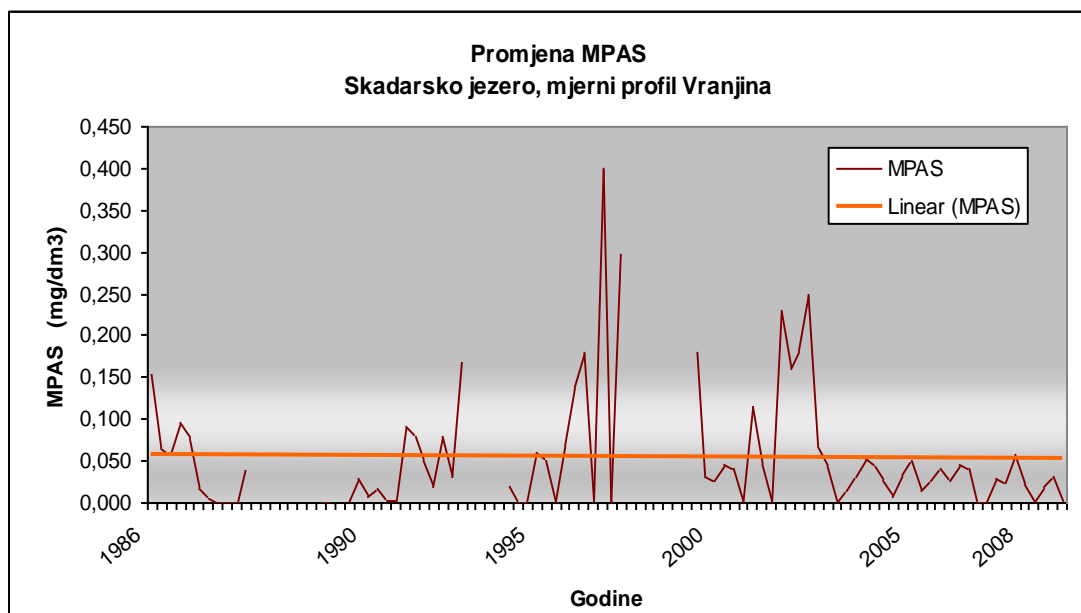
Slika 70.



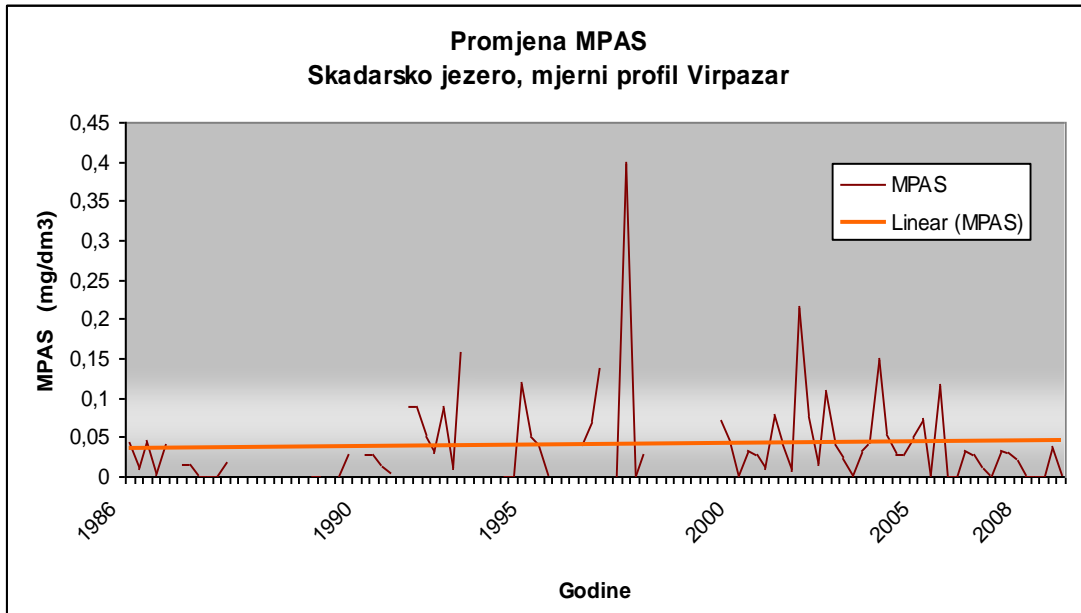
Slika 71.



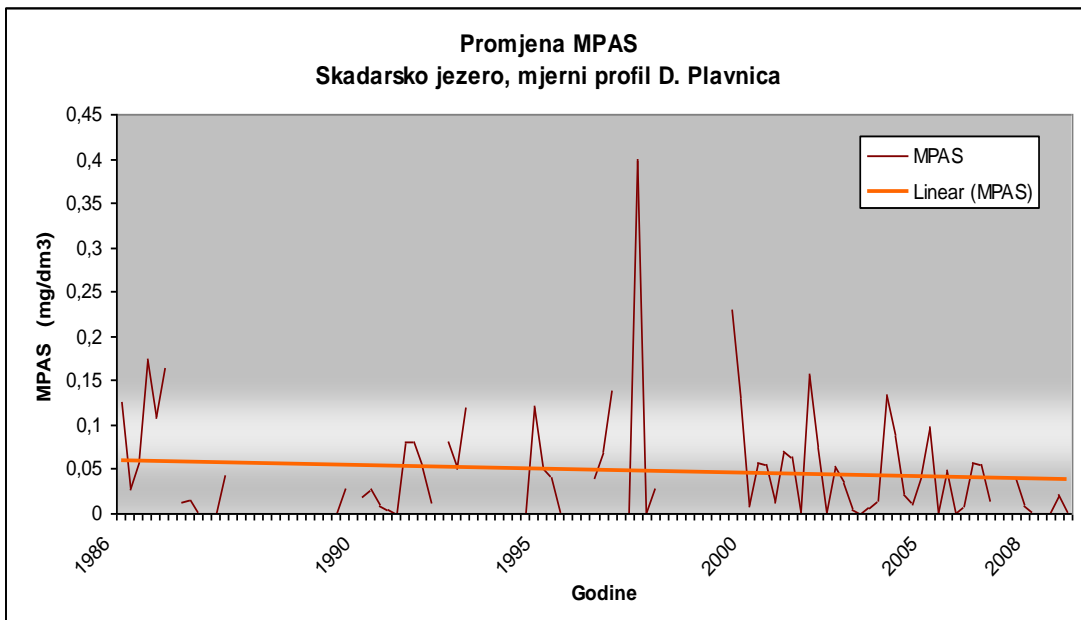
Slika 72.



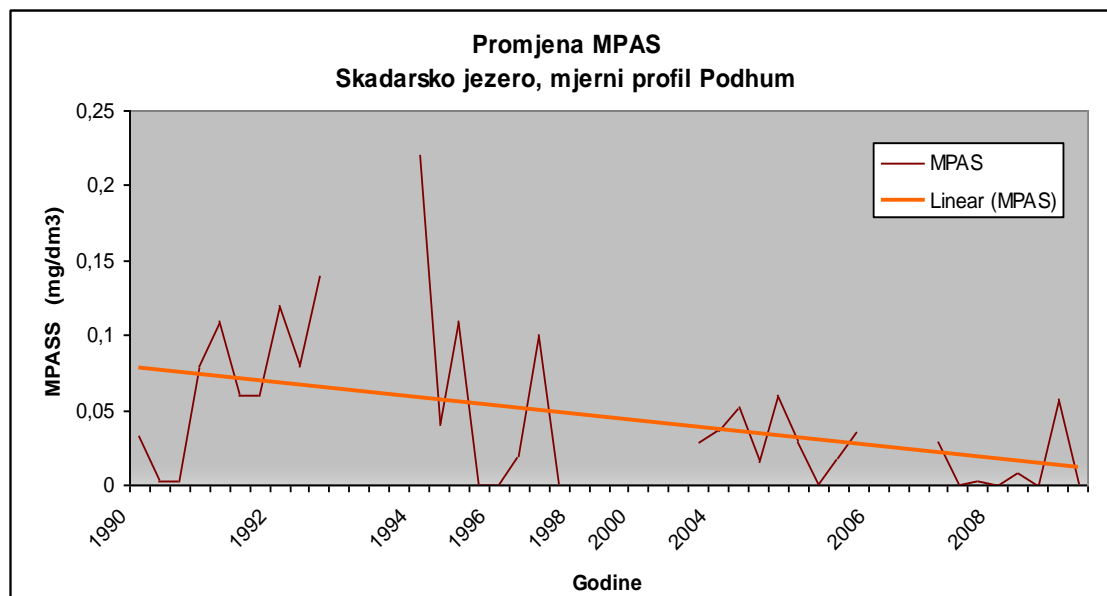
Slika 73.



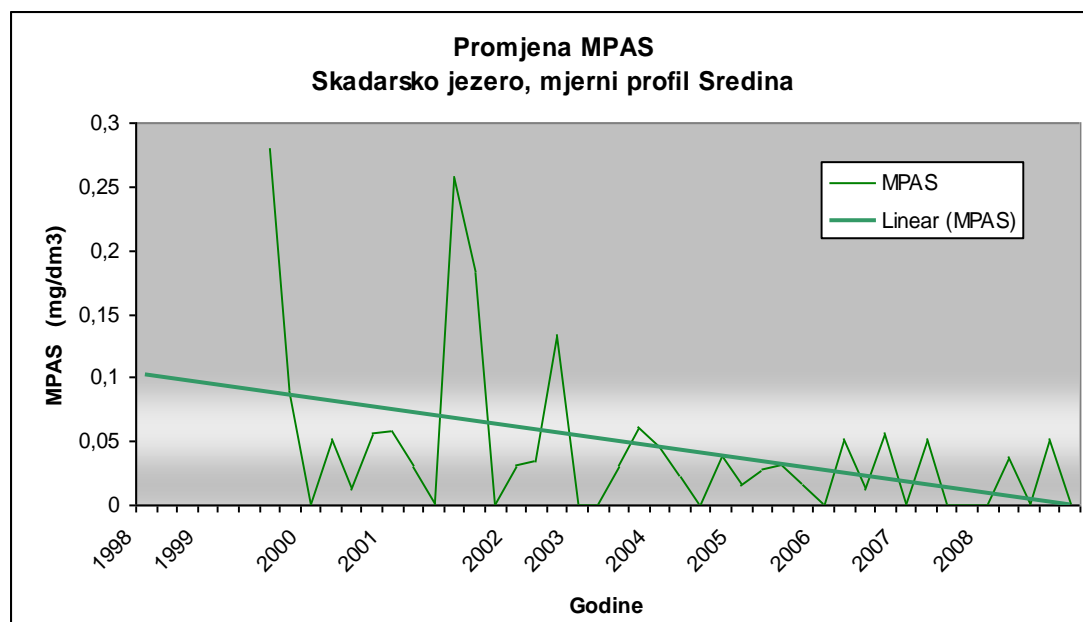
Slika 74.



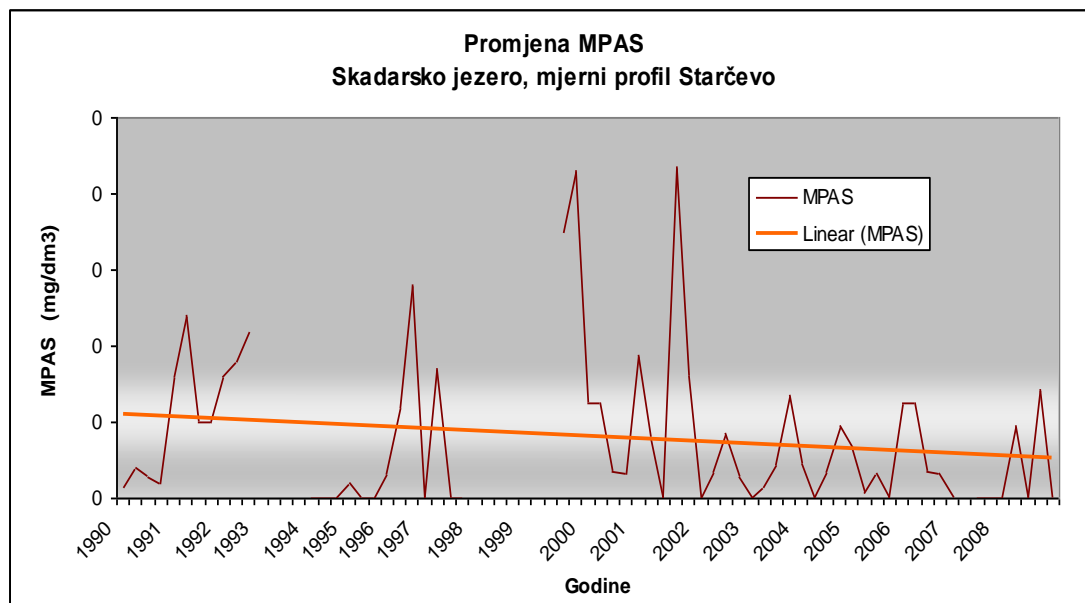
Slika 75.



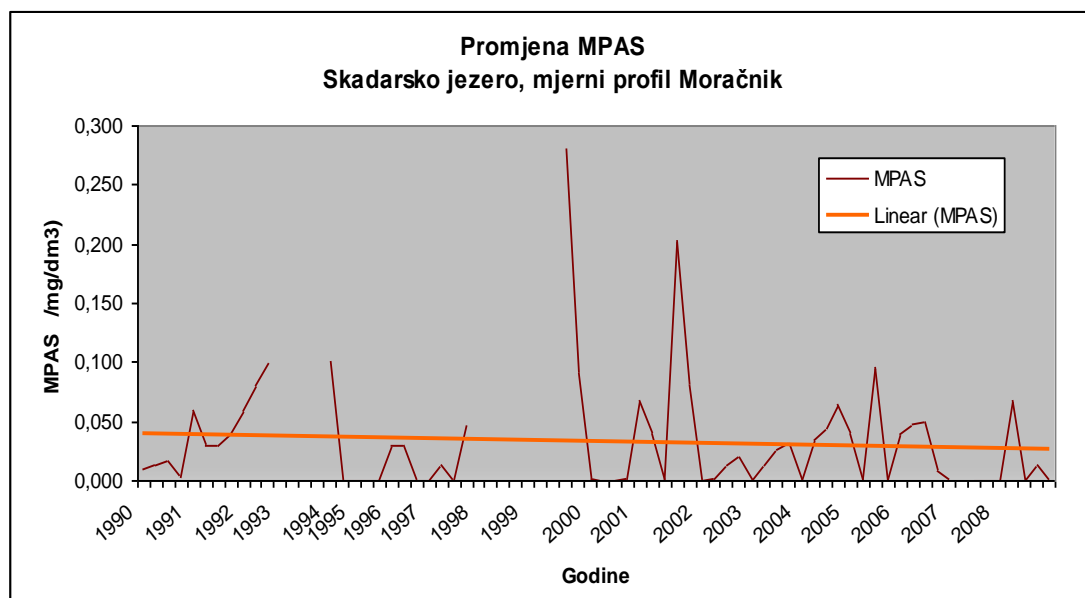
Slika 76.



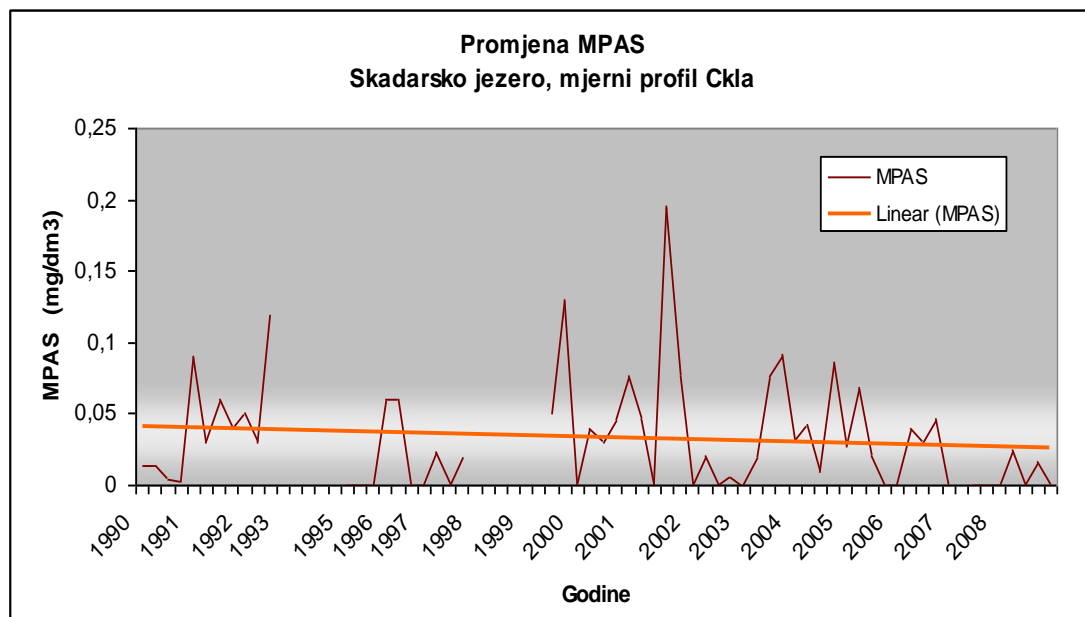
Slika 77.



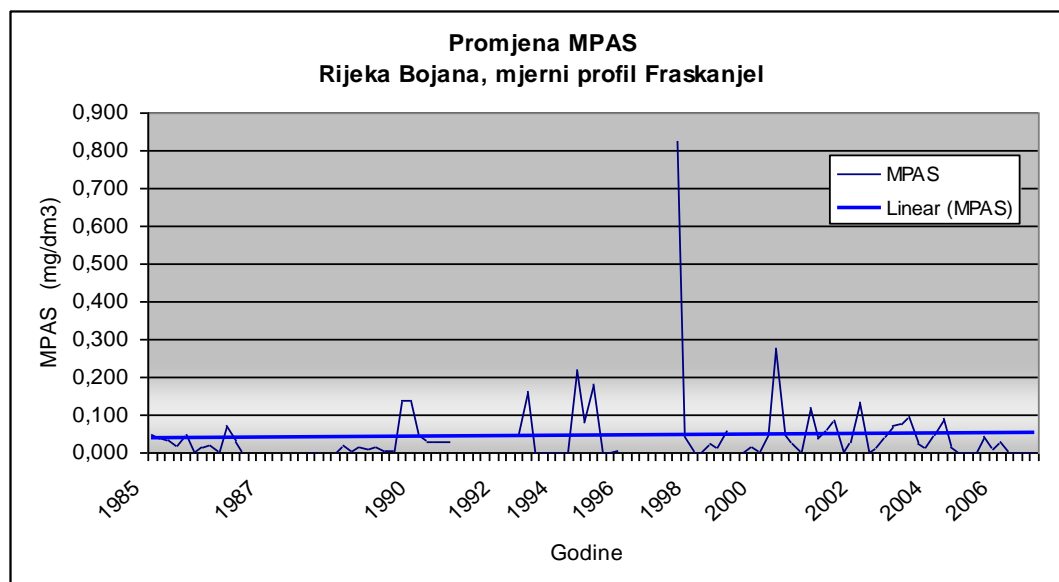
Slika 78.



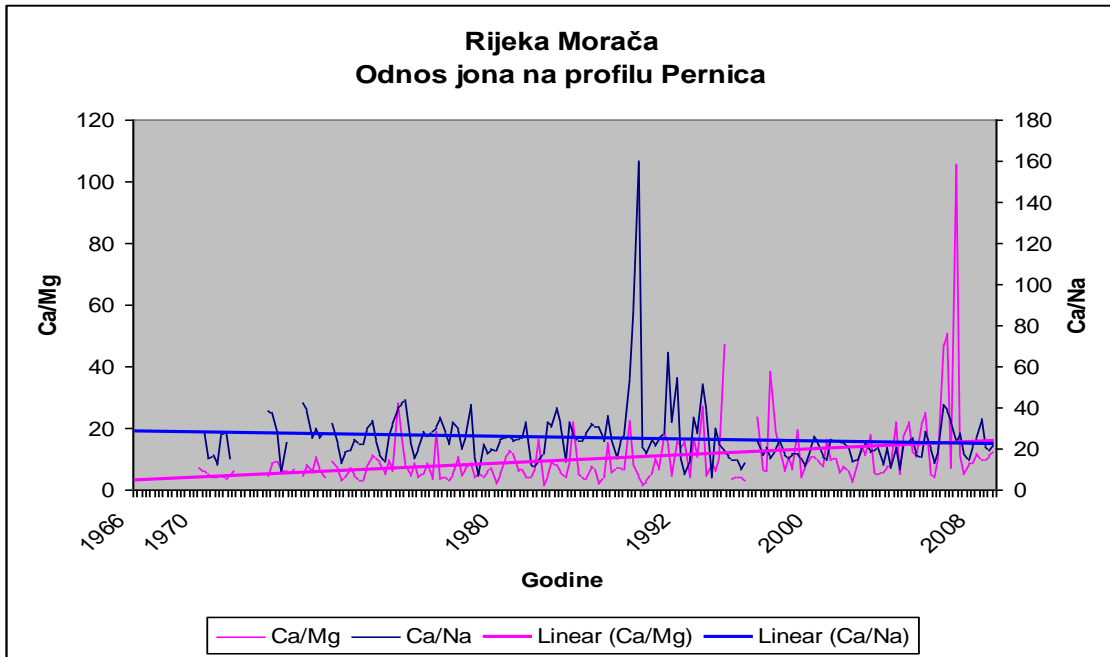
Slika 79.



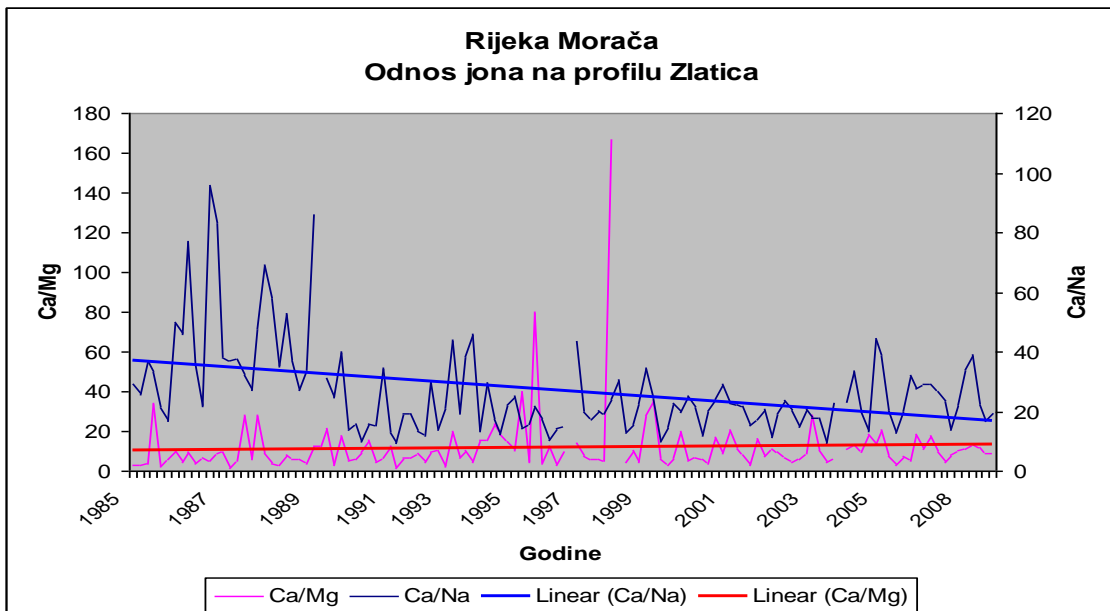
Slika 80.



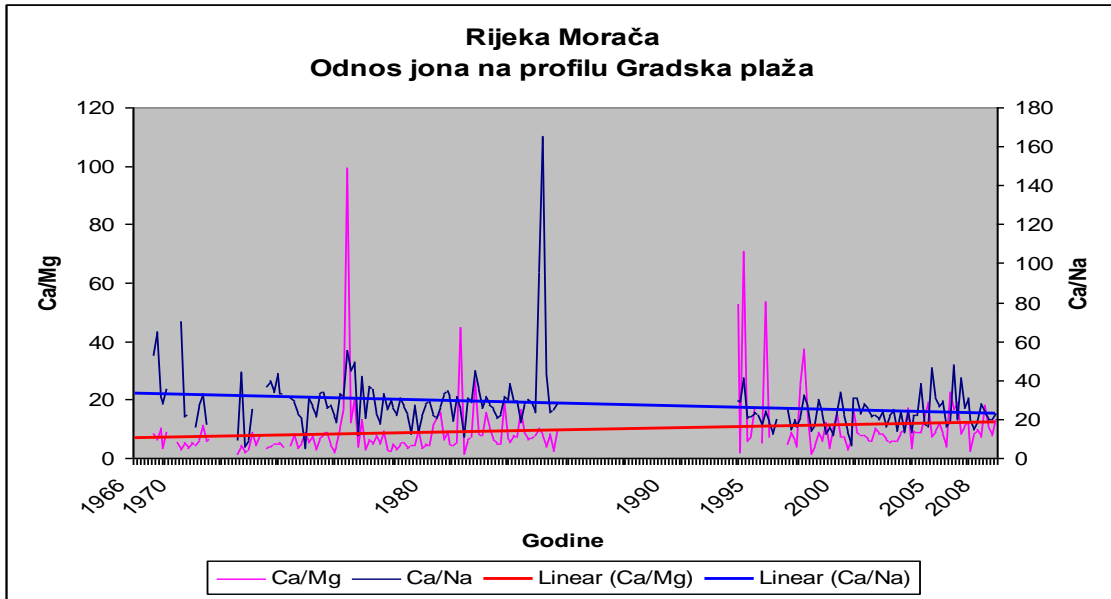
Slika 81.



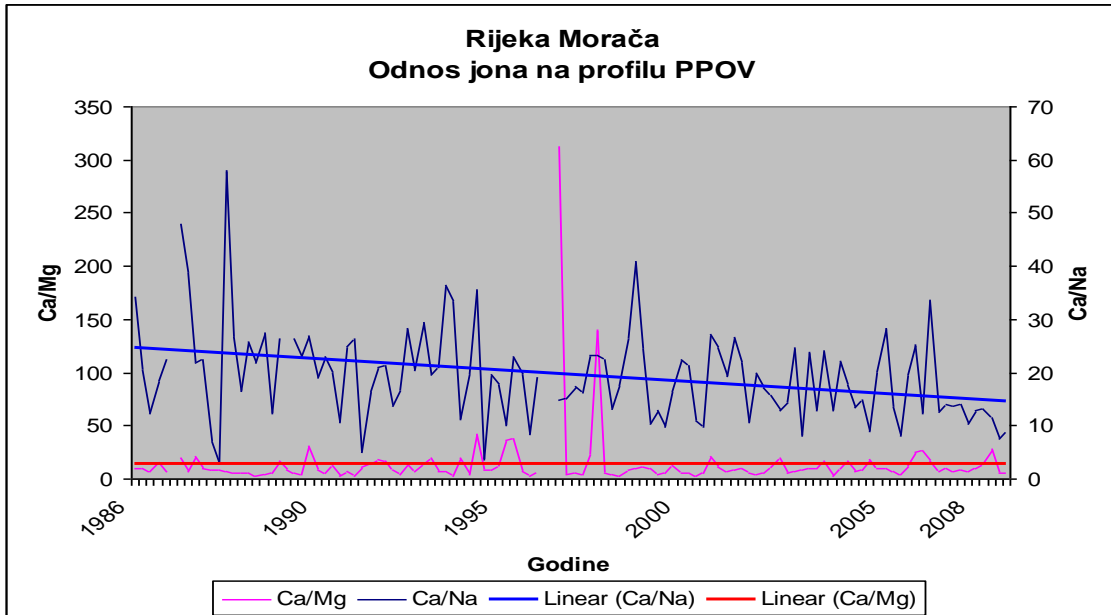
Slika 82.



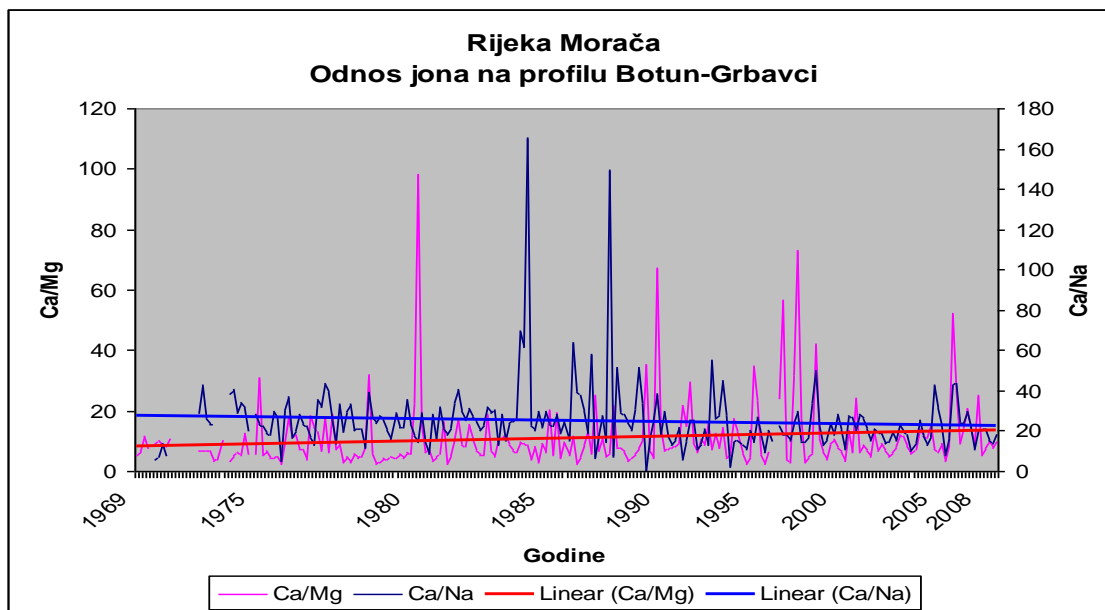
Slika 83.



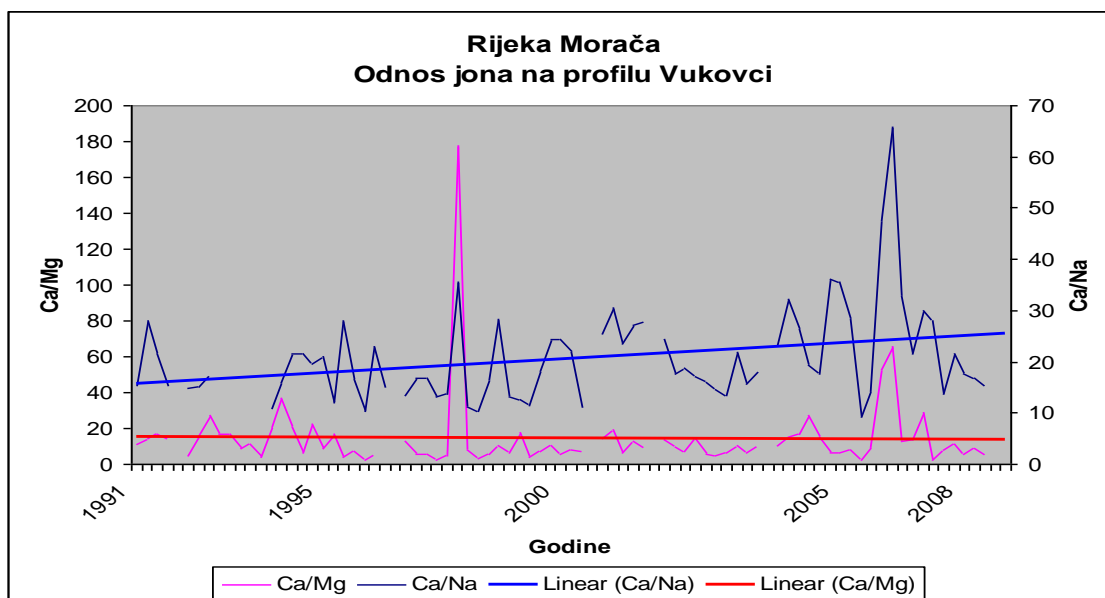
Slika 84.



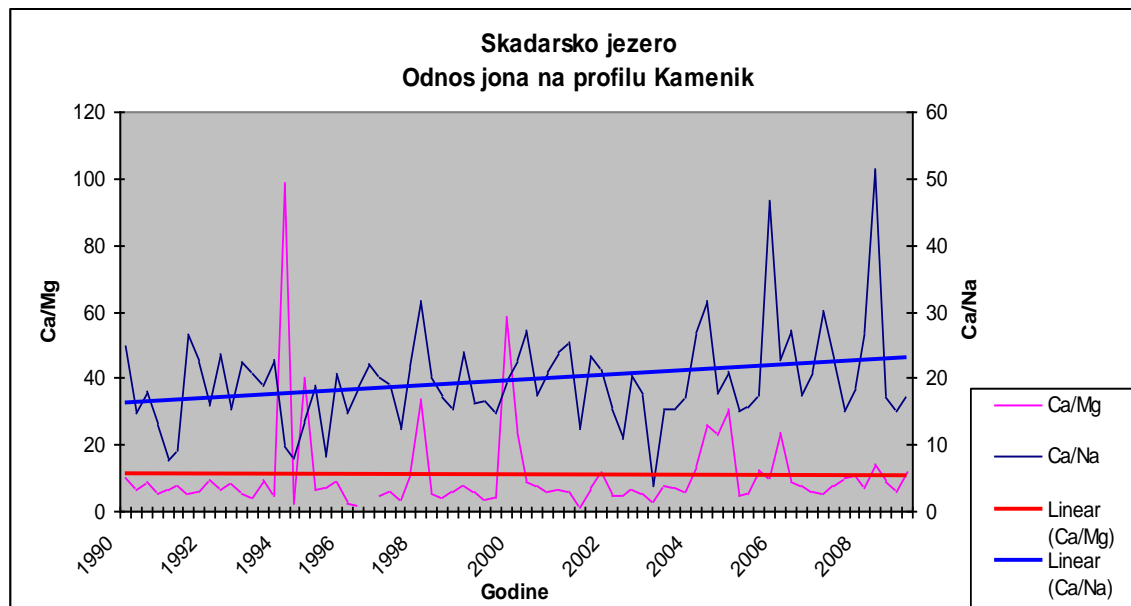
Slika 85.



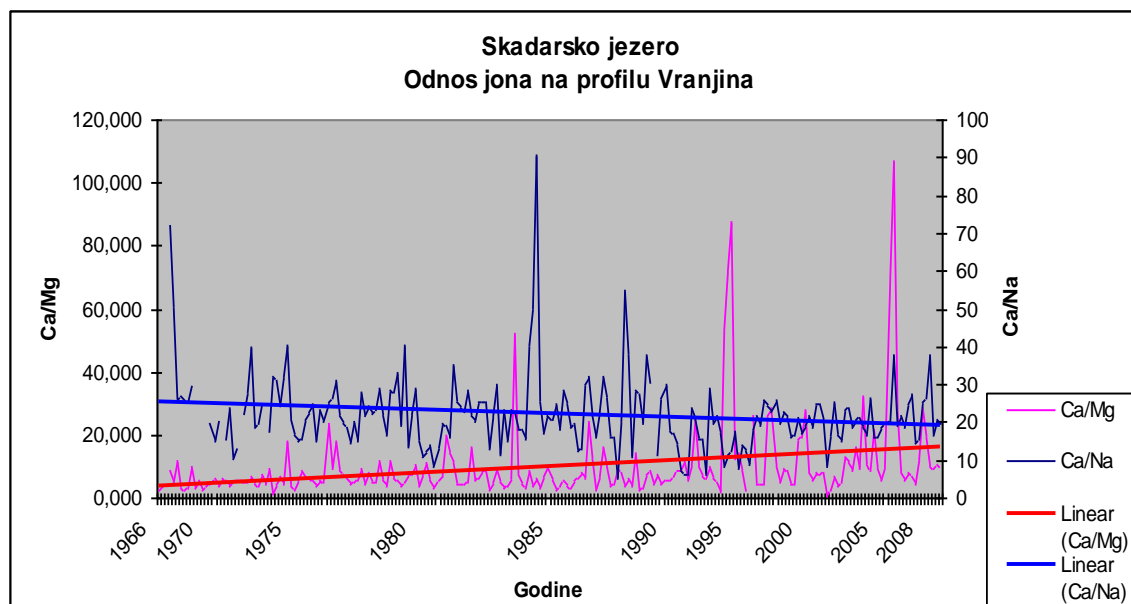
Slika 86.



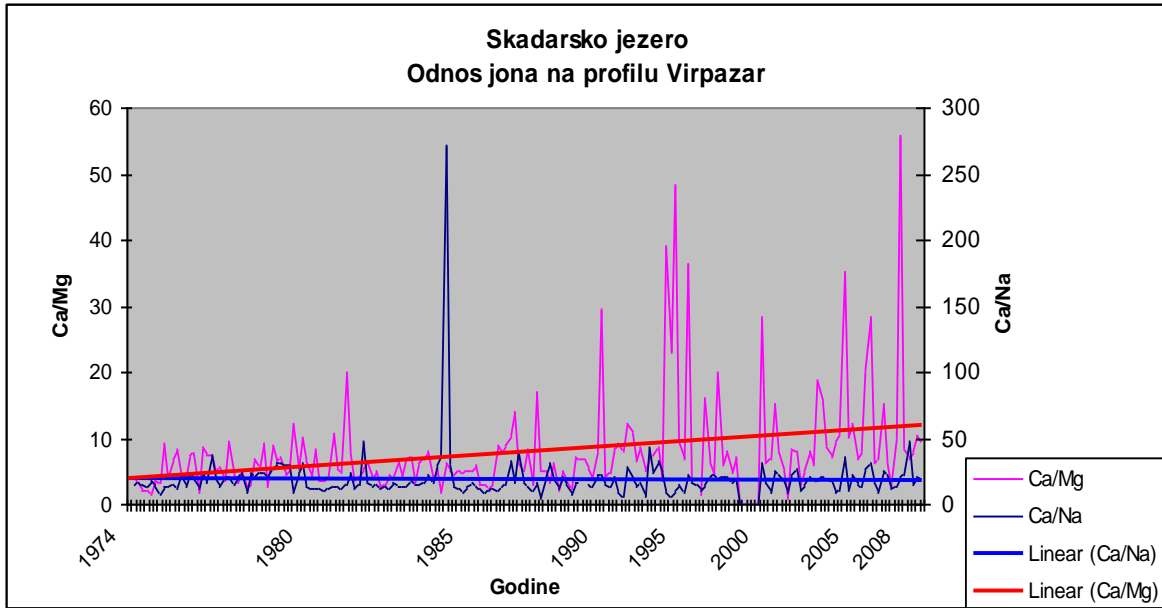
Slika 87.



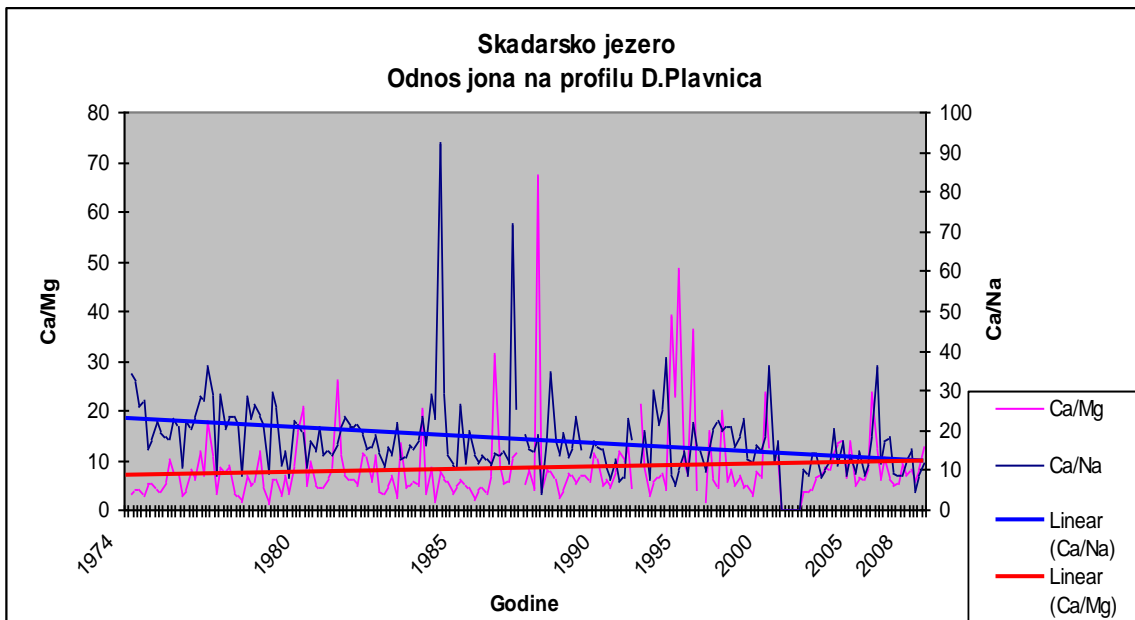
Slika 88.



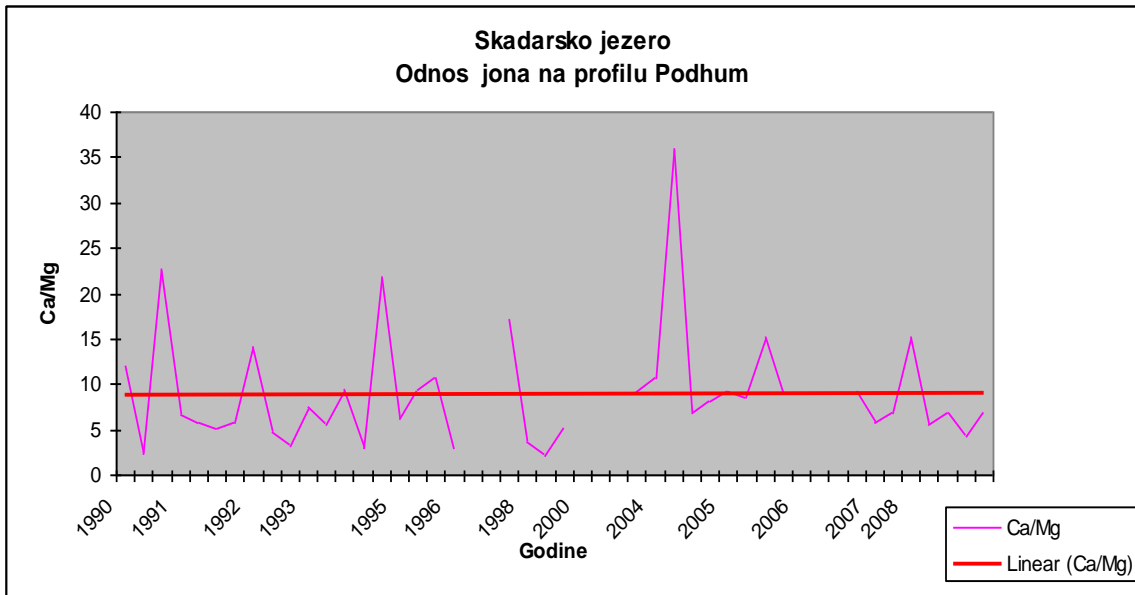
Slika 89.



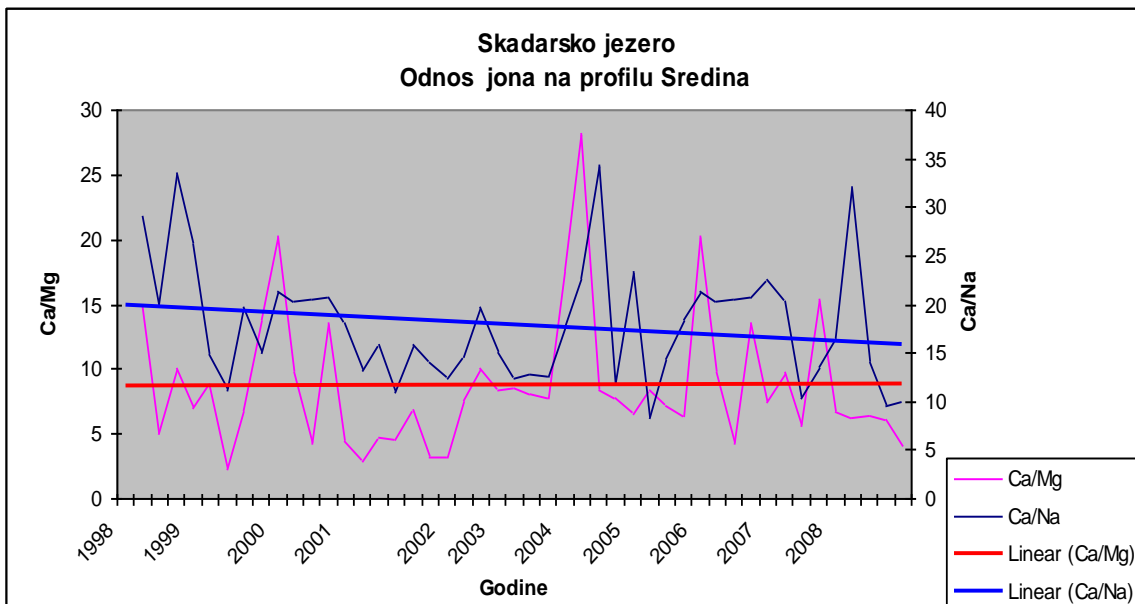
Slika 90.



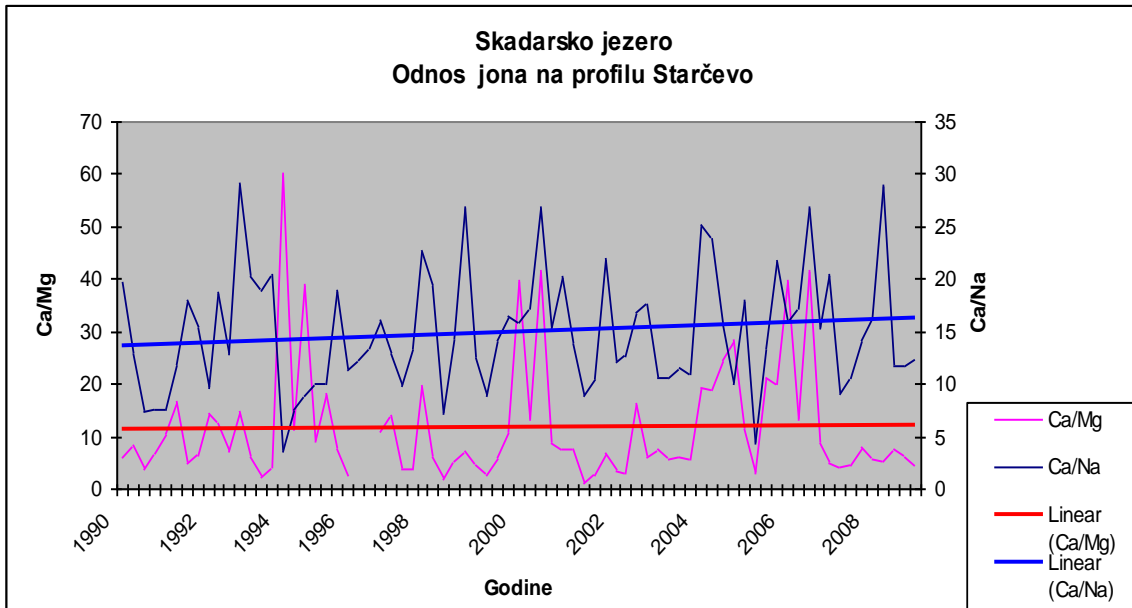
Slika 91.



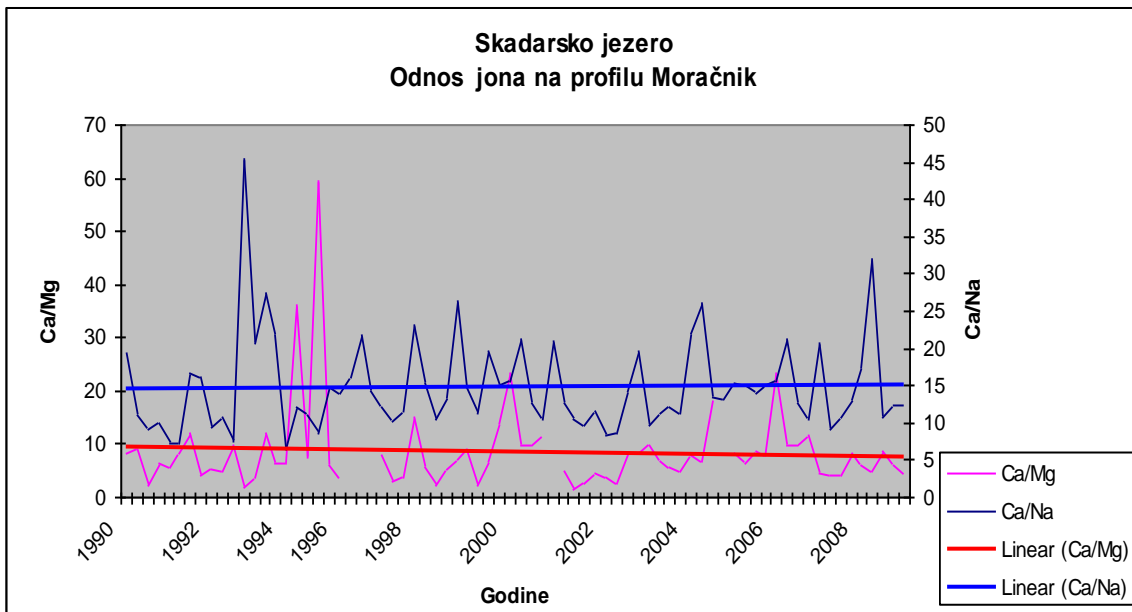
Slika 92.



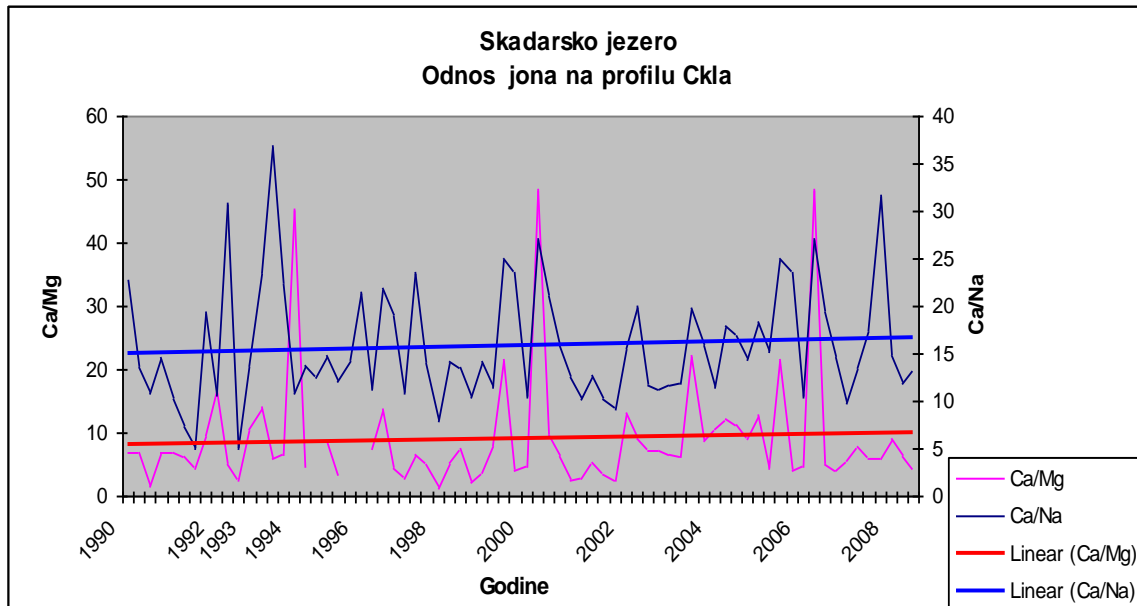
Slika 93.



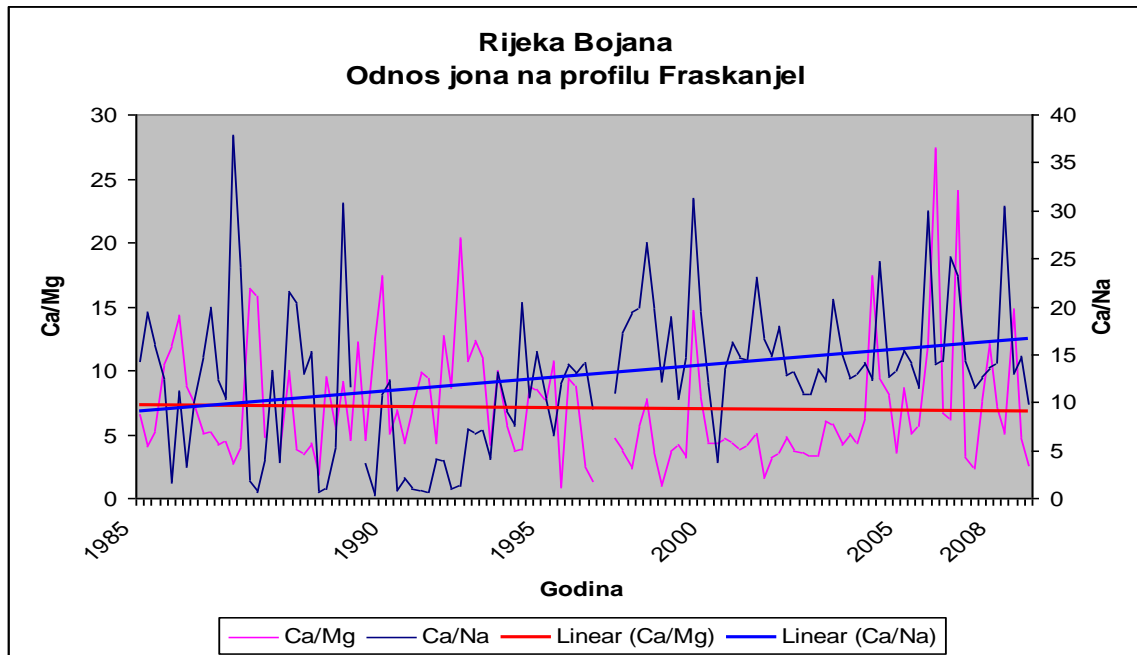
Slika 94.



Slika 95.



Slika 96.



Prilog III

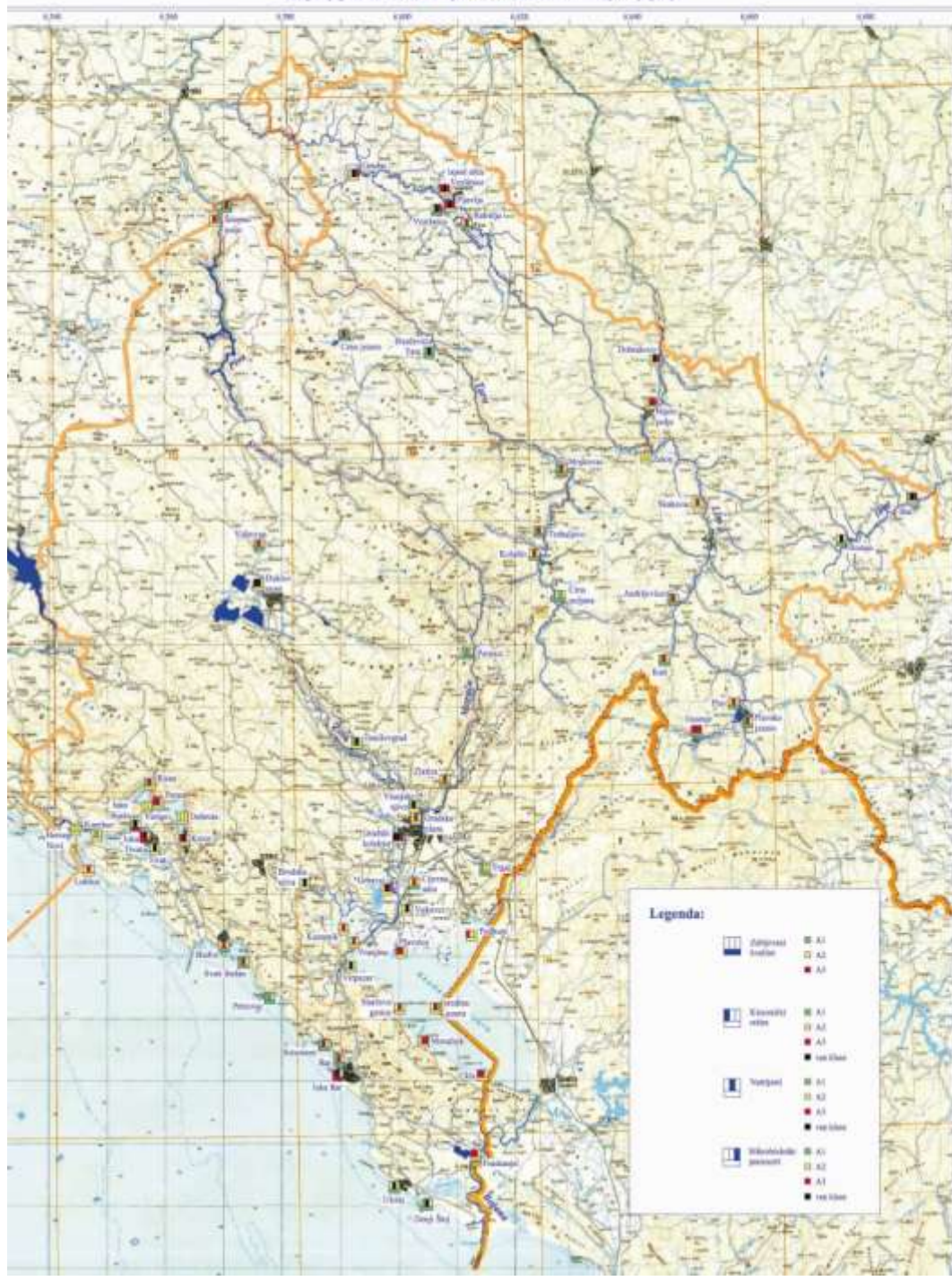
Stanice u slivu Morače



KVALITET POVRŠINSKIH VODA CRNE GORE

M 1 : 500 000

Podloga: topografska karta u kvadratnoj mreži, 10 m, koordinata u km, Crno-Krčevina projekcija



6. pejzaž PROJEKTNE OBLASTI

Sanja Lješković Mitrović

Prirodne i pejzažne vrijednosti prostora Crne Gore

SEKTORSKE STUDIJE - ANALIZE I EKSPERTIZE (SS-AE) ZA POTREBE IZRADE PROSTORNOG PLANA REPUBLIKE CRNE GORE (PPR), (integralan dokument se nalazi na CD-u koji je sastavni dio ovog dokumenta)

Opšti prikaz prirodnih i pejzažnih vrijednosti

Prirodne vrijednosti prostora

Crna Gora, sa svojih nepunih 14.000 km² površine pretežno je planinska, istovremeno i mediteranska zemlja. Ova činjenica, kao i niz drugih faktora, od kojih su najvažniji geografski, geološki, hidrografski, hidrogeološki, pedološki, klimatski i historijski uslovi su razvoj jedinstvenog sistema životnih uslova a time i razvoj jedinstvenog živog svijeta. Malo gdje se na tako malom prostoru može naći toliko raznovrsnih životnih zajednica i sa tolikim brojem predstavnika biljnog i životinjskog svijeta i čudesnog svijeta gljiva i biodiverziteta u cjelini.

Prikaz samo najosnovnijih ekosistema Crne Gore jasno pokazuje složenost, bogatstvo, raznovrsnost i dinamiku živog svijeta. Iako je zonalnost flore i faune - biodiverziteta, idući od sjevernih granica Crne Gore do morske obale jasno izražena, slika je znatno složenija jer kroz toplije djelovima riječnih dolina, kotlina i preko planinskih prevoja mediteranski element! prodiru duboko u unutrašnjost a istovremeno na samom dodiru kopna i mora, na vrhovima primorskih planina, nalazimo niz visokoplaninskih i nordijskih elemenata. Osnovne zone biodiverziteta sa karakterističnim skupom životnih uslova i sa specifičnim životnim zajednicama su sljedeće:

1. Visokoplaninska zona

Obuhvata sve vrhove crnogorskih planina u unutrašnjosti, visokoplaninske pašnjake i kamenjare. Izolovana ostrva nalazimo i na visokim primorskim planinama Lovćenu, Orjenu i Rumiji. Ova zona se odlikuje surovim uslovima. Ljeta su svježija i kratka, zime surove i sa obiljem snijega. Zemljište a time i vegetacija su oskudni, uglavnom su to kamenjari sa oskudnom zeljastom vegetacijom. Najljepši prostori visokoplaninske zone nalaze se na najvišim crnogorskim planinama - Durmitoru, Komovima, Prokletijama, Bjelasici i dr.

Iako surova, visokoplaninska zona predstavlja stanište specifičnog živog svijeta koji čine ožuvani ostaci glacialne flore i faune s jedne i predstavnici nordijske, borealne biote s druge strane. Tipičnim predstavnicima biljnog svijeta su poznati alpski cvijet runolist, zatim endemske vrste kao i što su: crnogorski zvončac, blečićeva vulfenija, durmitorska divizma, crnogorska petoprsnica, prokletijska prkosnica, modro lasinje i dr.

Životinjski svijet predstavljen je najpoznatijom planinskom divljači - divokozom, surim orlovima i bjeloglavim supom. Prisutni su glacialni relikti iz faune ptica (sniježna zeba, ušata ševa, planinski popić) brojne galice, a litice Durmitora naseljava i rijetka, lepršava ptica puzgavac. Za visokoplaninsku zonu primorskih planina karakteristično je prisustvo rijetkog leptira koji predstavlja ponos svake entomološke zbirke. To je poznati apolonov leptir.

Posebnu vrijednost visokoplaninske zone predstavljaju visokoplaninska, glacialna jezera, „gorske oči“ Crne Gore. Ima ih preko 20 a skoro svako od njih sadrži jedinstven živi svijet endemičnih insekata i vodozemaca. Poznati neotenični oblik planinskog, a u novije vrijeme i nekih drugih vrsta mrmoljaka (tritona), otkriven je upravo u jezerima Crne Gore.

2. Planinska šumska zona

U Crnoj Gori to je najprostraniji ekosistem. Sastoji se od niza ekosistema nižeg reda u zavisnosti od vrste šume, starosti i položaja.

Na višim planinskim položajima dominiraju četinarske šume, uglavnom su izgradjene od jele i smreke. Neke od njih, kao što su djelovi šuma na Durmitoru, Bjelasici i Prokletijama imaju prašumski karakter i danas su zaštićene ili su predmet potencijalne zaštite. Poznata je mješovita prašuma Biogradska gora sa pravim bogatstvom od nekoliko desetina biljnih zajednica i blizu 100 vrsta drveća i žbunja.

Posebni pečat šumskoj zoni Crne Gore daju šume endemičnih balkanskih borova munike i molike koje pokrivaju planinu Štitovo, djelove Komova, Prokletija i drugih crnogorskih planina. Listopadne šume u višim predjelima uglavnom su bukove, u nižim su hrastove i mješovite.

Životinjski svijet crnogorskih šuma je bogat i raznovrstan. Šume naseljavaju ostali predstavnici krupnih sisara kao što su vuk, medvjed, srna, divlja svinja, zatim sitni predstavnici (kune, vjeverica, puhovi i ostali sitni glodari). Ptičji svijet je tu najraznovrsniji i obuhvata praktično sve predstavnike šumske ornitofaune zapadnog Palearktika uz mnoge predstavnike mediteranske oblasti. Tu su jastrebovi, sokolovi, među njima i rijetki i opjevani sivi soko, šumske sove, brojni djetlići, golubovi, a najznačajnije mjesto pripada svakako šumskim pticama pjevačicama koje, pored „ukrasa prirode“ predstavljaju i prvorazredan činilac očuvanja prirodne ravnoteže ne samo u šumama, već na daleko širem prostoru, Bogat, složen ali nedovoljno istražen je i svijet šumskih insekata.

3. Zona karsta

Ovo je najspecifičniji skup životnih uslova, istovremeno i životnih zajednica u Crnoj Gori. Debele krečnjačke naslage u saradnji sa mediteranskom klimom u južnom i primorskom dijelu Republike usloveli su razvoj tipičnih karstnih oblika i pojava na velikom prostoru, kakvog nema nigdje na svijetu. Karst se odlikuje obiljem vode u kišnoj sezoni ali velikom oskudicom u suvoj, ljetnoj, pošto voda odmah ponire. Zemljište je oskudno, ograničeno na vrtače i kraška polja.

Nijedan od drugih djelova Crne Gore ne reprezentuje tako čisto i jasno borbu za opstanak u prirodi i težnju živog svijeta da zauzme sav raspoloživi prostor prilagodjavajući se na njegove konkretne specifičnosti. Istovremeno karst reprezentuje i borbu za opstanak crnogorskog naroda kroz istoriju, ona je izvojevana upravo na tim prostorima. Iako siromašan vegetacijom (uglavnom se radi o šibljacima, manjim šumarcima i zeljastoj vegetaciji), uz sveprisutan goli kamen, karst je izvanredno bogat životnim oblicima često endemičnim i ograničenim upravo na to područje. Velike površine pod pelinom, poznatom ljekovitom, medonosnom i aromatičnom predstavniku crnogorske flore uz, ostale ljekovite i aromatične biljke nalaze se upravo u zoni karsta. Životinjski svijet odlikuje prisustvo manjih sisara, kao što su zec i lisica, uz karakteristično prisustvo šakala. Mjestimično ima i vuka i divlje svinje. Ptica je veliki broj a tipični predstavnici su: jarebica kamenjarka, drozd kamenjar, drozd modrulj, brgljez kamenjar, crnokrila belka, a od pjevačica karakteristično je prisustvo ptica iz porodice grmuša, kao što su obična i bjelogrla. Možda su najkarakterističniji predstavnici karsta gmizavci, čija se fauna odlikuje izrazitim endemizmom. Sedam vrsta guštera i šest vrsta zmija predstavljaju endemite za manje ili više ograničeno područje mediteranskog karsta. Bogata je fauna insekata koja tek čeka detaljni istraživački rad a koja je do sada najbolje istražena na području nacionalnog oparka „Durmitor“ u okviru Projekta CANU „Fauna Durmitora“.

Posebnu karakteristiku karsta i Crne Gore u cjelini predstavljaju brojne pećine, jame i ponori. Neke od njih (Lipska, Djalovića) odlikuju se izvanrednom ljepotom pećinskog nakita a neke su najdublje na Balkanskom poluostrvu (jama na Vjetrenim brdima na Durmitoru, jama Duboki do na Lovćenu i dr.), a neke su značajna arheološka i paleontološka nalazišta. Za sve njih je zajedničko izvanredno složen i bogat svijet podzemne faune (pećinski skakavci, pauzi, pećinska pijavica, slijepi račići iz podzemnih voda) skoro u potpunosti endemične.

4. Zona priobalnih slatkovodnih močvara

Iako se svodi na jedan takav objekat kao što je Skadarsko jezero, koje sa rijekom Bojanom i Šaskim jezerom čini jedinstven biološki sistem, ova zona je stjecište najbujnijeg i najbogatijeg života na ovim prostorima. Skadarsko jezero, najveće jezero na Balkanskom poluostrvu predstavlja oazu najbujnijeg života na prostoru Crne Gore. Izvanredni prirodni uslovi rezultirali su u bujnoj močvarnoj vegetaciji sa nepreglednim tršćacima i livadama lokvanja i vodenog oraška (kasaronje), bujnim vodoplavnim livadama, poplavnim šumama, popupustinjским terenima i agroekosistemima. Na jezeru se pored masovnih biljaka javljaju i neki veoma neobični floristički element!, koje bi prije očekivali u visokoplaninskoj zoni, npr. biljke iz rodova Chara i Nitelopsis. Tu se nalazi i jedna veoma interesantna vodena biljka „mesožderka“ mjehurča iz roda Utricularia, brojni pripadnici orhideja itd.

Još je bogatiji životinjski svijet sa preko 40 vrsta riba, od kojih su najpoznatije i ekonomski najvrednije ukljeva i čuveni skadarski krap, koje predstavljaju solidnu prehrambenu bazu za ihtiofagne vrste od ukupno 270 vrsta ptica Skadarskog jezera. Po pticama je jezero i najpoznatije širom svijeta. Brojne populacije čapljki, gnjuraca, patki, čigri i drugih močvarnih ptica daju poseban pečat ovom biotopu. Tu gnijezdi najveća poznata populacija malog kormorana a na jezeru je očuvana i posljednja jugoslovenska gnijezdeća kolonija najveće vodene ptice svijeta - pelikana. Jezero predstavlja i jedan od najvažnijih „medjunarodnih aerodroma“ za ptice selice, koje se na putu za jug i nazad u velikom broju spuštaju na njegove bogate obale radi odmora i hranjenja a veliki broj tu i prezimi.

5. Zona Primorja

Iako relativno uska, primorska zona Crne Gore odlikuje se sa specifičnim reljefom, sa 29 većih i manjih pjeskovitih plaža od kojih najveća, ulcinjska Velika plaža ima preko 12 km. Zaledje obale je obraslo tipičnom mediteranskom makijom, maslinjacima i vinogradima. Živom svijetu karsta, koji takodje tu nalazimo pridružuju se mediteranske biljke (smokva, divlji nar, maslina, planika, hrastovi crnika i prnar, pelim, žukva, kaduljasti bušin i dr.) i mediteranske ptice (voljić maslinar, primorska grmuša, crnoglava strnadica, galebovi).

U ovu zonu spada i ekosistem mora sa svom svojom ogromnom složenošću, dinamikom i bogatstvom živog svijeta od najsitnijeg planktona, preko bogatih jata riba, do krupnih sisara kao što su morska medvedica i delfin. U ovoj zoni se prepoznaju dvije cjeline: a) Bokokotorski zaliv - Na obalama ovog relativno zatvorenog Zaliva sa ograničenom komunikacijom sa otvorenim morem smješten je veći broj turističkih naselja i objekata. Intenzivna dinamika vodenih masa u sva tri zaliva (Kotorskog, Tivatskog i HercegNovskog) značajna je uglavnom u površinskom sloju. Najintenzivnija je u vrijeme maksimalnih dotoka slatke vode (padavine, dotok sa kopna, vrulje). I u tom periodu intenzivna cirkulacija prisutna je samo u površinskom sloju do dubine oko 5 m, sto je više posljedica denivelacije površine, nego stalnog sistema strujanja, pa se ne može računati na adekvatnu kompenzaciju struju u dubljim slojevima, a time i na konstantnu izmjenu vodenih masa.

Otvoreno priobalno more Crne Gore - Najveći dio živog svijeta Jadranskog mora pripada litoralnom (litoralnom) sistemu. S obzirom na bentoske biocenozе (biocenozе dna, u ekonomskom smislu, s biološke tačke gledišta najznačajniji dio životnog prostora u moru) su naselja dna čitavog sjevernog Jadrana, gotovo čitavog srednjeg Jadrana (osim kotline Jabuka)

kao i naselja dna velikog dijela južnog Jadrana, koja se prostiru na području šelfa tj. do oko 200-250m dubine.

Afitalnom (dubinskom) sistemu pripada daleko manji dio živog svijeta Jadranskog mora. Bentoski dio afitalnog sistema živi na obroncima i dnu južno-jadranske kotline (1330m) i Jabučke kotline (268m) -Gamulin Brida, 1974. Dakle, batijalna stepenica u Jadranskom moru zastupljena je samo svojim početnim dijelom.

Geografska, a prema tome i bioekološka povezanost mediteranskog područja, kao cjeline, kroz njegovu istoriju uslovlila je osnovnu subpripadnost, ali i specifične razlike bentoskih biocenoza Jadranskog mora u odnosu na cjelinu Mediterana a posebno u južnom Jadranu i onom njegovom dijelu koji gravitira granicama Crne Gore.

Višegodišnjim istraživanjima priobalnog i otvorenog mora Crne Gore utvrđene su tri osnovne biocenoze:

- biocenoza obalnih terigenih muljeva,
- biocenoza detritičnih dna otvorenog otočnog područja i otvorenog mora i
- biocenoza batijalnih muljeva uz elemente ostalih biocenoza, od kojih sa ekološke tačke gledišta treba spomenuti samo biocenozu prelaznog karaktera „Nephrops norvegicus-*Thenea muricata*“.

Biocenoza obalnih terigenih muljeva razvijena je duž čitave istočne obale južnog Jadrana, a posebno je dobro razvijena u predjelima zatišja i oslabljenih pridnenih struja, tj. u onim područjima gdje hidrodinamika omogućava taloženje sitnih muljevitih čestica. U Bokokotorskom zalivu ova biocenoza zauzima najveći i to centralni dio ovog zaliva, a samo je parcijalno modifikovana i to na onim predjelima gdje je prisutan priliv slatke vode. Dakle, najveći dio živog svijeta morskog dna u priobalnom moru Crne Gore čini navedena biocenoza. Njen najrazvijeniji dio (facijes sesilnih formi) formira se usporenim procesom sedimentacije, koji omogućava da na podlozi (sedimentu) ostaju prazne ljušture i drugi fragmenti čvrste podloge na kojima se u tim uslovima sesilni oblici mogu prihvatiti. Široko rasprostranjeno muljevito područje facijesa sesilnih oblika veoma je važno u ekonomskom pogledu kao područje pridnenog obalnog ribolova. U torn području česte su različite vrste riba od ekonomskog značaja, među kojima se posebno mogu istaći vrste roda *Maena* (gira), zatim *Mullus barbatus* (barbun), *Merluccius merluccius* (oslić) i druge kao i predstavnici važnih vrsta Cephalopoda (glavonožaca), *Sepia*, *Loligo*, *Eledone* kao i izraženi kvantitet *Selachia*. Ovo je takođe područje u kome ostali živi resursi mora dominiraju: sunđer, tunikati, briozoe, antozoe, ehinodermati, bivalvia, gastropodi, bentoske makrofitske alge i ostali cenobionti. To područje karakteriše bogato razvijena sesilna, hemisesilna i vagilna epi i endofauna.

Pejzažna regionalizacija Crne Gore

Raznovrsnost se sve više uzima kao vrijednost i bogatstvo neke zemlje. Prema naučnim pokazateljima, teritorija Crne Gore odlikuje se u evropskim razmjerama velikim specijskim, ekosistemskim i predionim diverzitetom. Navedeni razlozi u kombinaciji sa različitim lokalnim tradicijama korišćenja prostora, koje su se razvile kao odraz kulturno-istorijskih i socio-ekonomskih prilika, doprinijele su izuzetnoj pejzažnoj raznovrsnosti.

Opšti pregled pejzažnih jedinica Crne Gore zasnovan je na prirodnim karakteristikama, ali uključuje i prisustvo čovjeka u slučajevima kada to prisustvo poprima značajniju pejzažnu dimenziju. Izdvojeno je 19 osnovnih pejzažnih jedinica, od kojih se većina može dalje raščlanjivati na manje prostorne cjeline, i to: Bokokotorski zaliv; Obalno područje srednjeg i južnog Primorja; Tivatska Solila; Dine ulcinjskog područja; Dolina Bojane, Zogajsko blato i Šasko jezero; Planinski masivi Orjen, Lovćen i Rumija; Kraška

zaravan zapadne Crne Gore; Područje Skadarskog jezera; Zetsko-Bjelopavlička ravnica; Nikšićko polje; Kanjonske doline u slivu Morače; Kanjon Cijevne; Dolina Tare; Durmitor i Sinjajevina; Pivsko područje; Pljevaljska površ; Polimlje; Rožajsko područje; Masiv Prokletija. U podjelu je uključen i jedan broj prostorno manjih pejzažnih jedinica, koje se uglavnom odnose na osjetljive ekosisteme, zbog njihove izražene posebnosti i identiteta.

Za svaku jedinicu date su: **osnovne vrijednosti (a) i problemi (b).**

Pejzažne jedinice u slivu Morače



Kanjonske doline u slivu Morače a)

Planinski land disecirani dubokim kanjonima Morače, Mrtvice i Male rijeke, izraziti su strukturni elementi ove pejzažne jedinice i odražavaju njenu tipičnost u odnosu na okruženje.

Posebnost ovog makropejzaža ogleda se u impresivnom i dramatičnom odnosu kontrastnih elemenata prirode: modre površine bistrih rijeka i okolnih vrletnih, sivih grebena oštih vrhova (Lola - 2157 m, Kapa Moračka - 2227 m, Stožac - 1892 m, Maganik - 2139 m, Prekornica - 1926 m, Žijovo - 2182 m).

Morača i njene pritoke su u krečnjačkom terenu izdubile duboka, relativno uska korita, strmih kanjonskih strana. Platije koje se, gotovo, vertikalno izdižu iznad korita Morače, usiječene između Kamenika i Vjeternika, predstavljaju najdublji i najimpozantniji dio kanjona. Vizuelnu dinamičnost područja upotpunjuju atraktivni pejzaži kanjona Mrtvice i Male rijeke, brzih, plahovitih rijeka sa velikim padom.

U pogledu biljnog pokrivača, moguće je izdvojiti mozaik pejzažnih elemenata šibljaka vrba, golih stjenovitih površina sa pojedinačnim stablima tise i munike, vegetacije sipara i kamenjara, preko sklopljenih sastojina munike na Maganiku i Prekornici,

visokoplaninskih pašnjaka, smrčevo-jelovih šuma, bujnih brdsko-planinskih bukovih šuma, šuma sladuna i cera, do i šikara sa makedonskim hrastom i grabićem.

U mikropejzažu šireg područja posebno se izdvajaju lednička jezera na padinama Žijova - Bukumirsko (1440 m nv) i Rikavačko jezero (1311 m nv) kao i Kapetanovo jezero na Lukavici.

Prostor oko manastira „Morača“ treba zaštititi kao istorijski kulturni pejzaž.

b)

- Neplansko gazdovanje šumama
- klizišta
- erozija
- saobraćajnice
- hidroenergetski objekti.

Područje Skadarskog jezera

a)

Područje je izdvojeno kao posebna pejzažna jedinica s obzirom na prepoznatljiv izgled u odnosu na okruženje i izuzetan sklad prirodne i kulturne baštine.

Karakterističan izgled pejzažu daju: prostrana površina jezera, razučena obala bogata brojnim zalivima, poluostrvima i rtovima, stjenovita ostrva, bujna močvarna vegetacija sa nepreglednim trscacima i livadama bijelog i žutog lokvanja i kasaronje, te bujne vodoplavne livade i poplavne šume.

Na ušću Morače u jezero dominira „Manastirska tapija“ koja predstavlja najveću površinu pod vodoplavnim vrbovim šumama (oko 120 ha). Kuriozitet Skadarskog jezera su dva „vegetacijska ostrva“ u Podhumskom zalivu - Pančeva oka i Crni žar, koja su u vrijeme niskog ljetnjeg vodostaja i najbujnijeg porasta vegetacije skoro povezana u jednu cjelinu.

Sjeverni dio obale jezera je ogromna plavna površina tako da u ovom dijelu, gotovo, ne postoji obalna linija.

Poseban pejzažni izraz području daju kestenove šume na sjevernim padinama Rumije (Ostros, Livari) kao i šumarci lovora na ostrvima „Krajinskog arhipelaga“ koje treba adekvatno zaštititi. Prečista Krajinska - Ostros; zadužbine Balšića na Moračniku, beškoj i Starčevoj gorici; manastir Sv. Nikole na Vranjini; zadužbina Crnojevića na Komu; Žabljak Crnojevića; Lesendro; Grmožur). U vrijedan fond kulturnog naslijeđa spadaju i Virpazar, Vranjina, Rijeka Crnojevića, Godinje, naselja u Krajini, ribarska nasela i dr.

Na ostrvima i u Krajini nalaze se brojni kulturno-istorijski spomenici.

Područje je zakonom zaštićeno kao nacionalni park, a nalazi se i na Ramsar Listi močvara od međunarodnog značaja.

b)

- Eutrofizacija jezera
- bespravna gradnja na obalama
- devastacija kulturno-istorijskih spomenika
- lov
- sječa šumaraka, drvoreda i živica. **Kanjon**

Cijevne

a)

Cijevna izvire u albanskom dijelu Prokletija. Na svom toku kroz Crnu Goru, od granice sa Albanijom do ušća u Moraču, prolazi kroz dva različita predjela. Od Karaule do sela Dinoše prosjeca 17 km dug krečnjački brdsko-planinski predio, a kod Dinoše ulazi u ravno Čemovsko polje.

Kanjon Cijevne sa atraktivnom geomorfologijom, karakterističnom florom i vegetacijom posjeduje specifičan pejzažni izraz i predstavlja jedan od najdivljijih kanjona na Balkanskom poluostrvu.

Duž svoga toka Cijevna ima veliki pad na uzdužnom profilu od preko 1350 m, a duž kanjona česti su vertikalni odsjeci dužine 20 - 30 m, a mjestimično 50 i više od 100 m. Vertikalne litice visoke su i preko 1200 m. Samo se na meandarskim laktovima javljaju manja proširenja i terase. Najveće terase su na području Zatrijebča, zatim Grudskih sela (Prifti, Lovka, Selište) i Dinoše.

U ovom živopisnom kanjonu najmoćniji su fluvio-glacijalni sedimenti. Javljaju se na terasama i duž vodotoka, a čine ih zaobljeni pjeskovi i šljunkovi kao i veći blokovi. Sedimenti su često vezani i grade konglomerate u kojim se duž kanjona obrazovao veliki broj manjih i većih pećina i polupećina.

Tipičnost pejzaža ogleda se i u prisustvu vazdazelene vegetacije koja svojom fiziognomijom daje karakterističan izgled kanjonu. Kanjon Cijevne je najdublji prodor tvrdolisne vegetacije uz obale rijeka, pa se populacije crnike moraju zaštititi. Crnika je zastupljena u vidu šumskih fragmenata ili kompaktne makije na strmim stranama desne obale rijeke, na potezu od Lovke do Selišta gdje izgrađuje vegetacijski pojas visine oko 120 m. Na lokalitetu Šumice prelazi i na desnu stranu kanjona.

b)

- Erozija
- kozarstvo
- nekontrolisano sakupljanje ljekovitih biljaka
- eksploatacija pijeska i kamena
- poljoprivreda
- skladišni objekti.

Predione karakteristike sliva Morače

Geografski, sliv Morače zahvata jugoistočni dio središnjeg pojasa Crne Gore i površinu od 1060 km². Graniči se, sa juga i jugoistoka i sjeveroistoka slivom Lima i Tare, sa sjevera slivom rijeke Pive i sa zapada i jugozapada slivom rijeke Zete. Sliv Morače pripada terenima sliva Skadarskog jezera. Obim sliva iznosi 178 km; maksimalna visina u slivu je 2.227 m. (Kapa Moračka), minimalna visina 43 m. na ušću Zete u Moraču, kod ostataka starog grada Duklje. Najisturenija tačka na sjeveru je Obla glava (1357 m.), na jugu Dutedža (1132 m), na zapadu Skorin vrh (1636 m) i na istoku Vila (2093 m). Sliv Morače nalazi se između Podgorice i Kolašina, koji su povezani magistralnim putem i željezničkom prugom normalnog kolosjeka, dužine 75 km.

Od obala Mediterana prema visokim Dinaridima, na potezu manjem od 50 km vazdušne linije, smjenjuju se skoro svi horizontalni biomi pojasevi Evrope od krajnjeg sjevera do Sredozemlja. Terene doline Morače karakteriše složena geološka građa i tektonski sklop i specifične geomorfološke odlike koje se manifestuju u najtipičnijim oblicima,

pojavama i procesima karstne, glečerske i riječne erozije. Zahvaljujući složenim geološkim karakteristikama i tektonskim procesima ovaj prostor karakteriše veoma markantan, dinamičan reljef predstavljen kanjonskom dolinom, brdskim i visokim planinskim grebenima koji se uzdižu duž kanjona, pogotovo u njegovom gornjem izvorišnom dijelu.

Morača ima izvorište na južnim padinama visokih crnogorskih planina i to duž jugozapadnog riječnog izvorišta su Moračke planine: Moračka Kapa (2227 m.nv.), Tali (2064 m.nv.), Stožac (2140 m.nv.), Veliki Zebalac (2157 m.nv.) i druge, a sjevernoga i sjeveroistočnoga: Veliko Gradište (2214 m.nv.), Babin-Bablji zub (2253 m.nv.), Umovi (1945 m.nv.), Vučje (1679 m.nv.) i Ostrovica (1767 m.nv.). Izvorište Morače (njena čelenka) je veoma prostrano i cijelo je smešteno u durmitorskom flišu, iznad koga leže, na većoj dužini strmi južni i jugozapadni krečnjački odsjeci planine Sinjavine (Veliko Gradište, Babin (Bablji) zub, Umovi i Vučje i dr.). Ovakav raspored omogućio je snažno djelovanje riječne erozije. Zbog toga su prostori u ovom izvornom dijelu terena veoma strmi i jaružavi. Uticaj riječne erozije se može najbolje vidjeti sa uzvišenja koja se diže na obodu sliva, ali i sa puteva koji prelaze preko visokih planinskih prevoja, kao što su Crkvine, Semolj, Javorje i dr. Malo je terena u Crnoj Gori, Balkanskom poluostrvu, pa i šire, na kome je erozija dala tako impozantnu geomorfologiju kao u dolini i slivu Morače. Mnogo je riječica i jačih potoka u toj gornjoj izvornoj mreži, koji se slivaju u rijeku Moraču, ali se dva uzimaju da obrazuju rijeku Moraču, a to su Javorski potok i Rzavski potok.



Foto: Maganik, Babin zub

Morača je stalno strmoga pada, pa joj se vode slivaju bukovima i brzacima u donje riječne djelove, a do ušća Mioskog potoka (Slatine) na koti 354 metra prima i neke riječice (Ratna rijeka, Vrela i dr.). Morača se brzo spušta iz područja visokih planina u sasvim niske predjele i prima do svoga prelaza iz terena durmitorskoga fliša u neritske mezozojske krečnjake više pritoka sa znatnijim vodama. Taj riječni prelaz iz facijalne sredine i glinovito-pjeskovitih slojeva u krečnjačko-dolomitske je kod mjesta Andrijevo, ispod ušća rieke Sjevernice u Moraču, tako da su desne Moračke pritoke Melještak i Bogutovački potok u krečnjacima. Ova granica riječnoga toka i sliva iz gornje glinovito-pjeskovite facije u karbonatnu ima bitan uticaj na geomorfologiju prostora, a cijela geomorfologija se i ovdje dobro poklapa sa shvatanjem o postanku kanjona, jer direktno od ulaza rijeke u krečnjake postaje čuveni Morački kanjon poznat pod nazivom „Platije“.



Foto: Platije

Dolina Morače u gornjem toku, do sela Mioske, ima dinarski pravac pružanja, a odatle do Zetske ravnice meridijanski, tj. teče pravcem sjever-jug, a sličnog je toka i kroz Zetsku ravnicu. Svoju dolinu u gornjem toku do ušća Sjevernice, odnosno do ulaska u kanjon Platije, Morača je formirala u zoni durmitirskog fliša. Zato u torn dijelu doline izdvajaju se tri reljefne cjeline. Kanjon Platije je dug oko 38 km, usječen između Kamenika i Vjeternika, prosječno dubok 1000 m. Mrtvica je desna pritoka Morače. Mala rijeka je lijeva i važnija pritoka rijeke Morače. Kanjon Male rijeke je usječen u mezozojskim neritskim i uslojenim krečnjacima i vrlo je nepristupačan i strmo položen prema ušću rijeke u Moraču. Kolika je ta strmina može se približno uočiti, kada se uzme da rijeka na nekih 25 kilometara pada sa visinske kote od oko 1300 metara na kotu 58 metara. Sa lijeve strane kanjona Male rijeke je ljuti karsni teren Stravča i Tvrdih stijena, a sa desne prostranog brda Vjeternika sa kotom na Anteševcu 1858 metara. Duž Male rijeke, kao ni duž Morače nisu sačuvani sigurni ostaci prastare riječne doline, one prije jače karstifikacije.

Još tri veće rijeke, pritoke Morače, su sa desne strane Zeta i Sitnica, a sa lijeve rijeka Cijevna, koja dolazi iz visokih predjela Prokletija, kao planinska rijeka, koja se u Zetskoj ravnici spušta sasvim nisko gradeći veoma interesantni mini kanjon u konglomeratnim stijenama.



Vegetacija sliva rijeke Morače, kao i vegetacija Crne Gore u cjelini, pruža mnogo zanimljivosti, kako po svojoj raznolikosti, bogatstvu i sastavu vrsta, tako i po svojoj dekorativnosti i još u velikoj mjeri očuvanošću i izvornošću pojedinih sastojina. Veoma detaljnu analizu šumskih zajednica sjeverozapadne Crne Gore dao je V. Blečić, (1958) koji je detaljnije istraživao prostore kanjonskih dolina Crne Gore sa posebnim osvrtom na kanjon rijeke Pive. To je inače jedan od prvih studioznih istraživačkih radova, koji na jedan savremen način reprezentuje šumske zajednice ovog dijela Crne Gore. U okviru istraživačkog projekta „Vegetacijska karta Crne Gore - dio za Crnu Goru“ obavljena su i veoma značajna istraživanja vegetacije pojedinih riječnih dolina i kanjona crnogorskih rijeka, a između ostalog i rijeke i kanjona Morače.

Veoma složene i specifične geomorfološke, geološke, hidrološke, pedološke, klimatske, istorijske i dr. karakteristike kanjona i doline rijeke Morače su uslovile značajnu i zanimljivu vegetaciju ovog područja koja odražava njegov refugijalni karakter.

0 vegetaciji doline i sliva rijeke Morače ne postoji ni jedan objavljen rad ali u okviru pojedinih florističkih priloga mogu se naći i interesantni podaci za vegetacijska razmatranja. To su u prvom redu radovi A. Baldačija., V. B I e č i ć a i R. L a k u š i ć a., Pulevića & R. Lakušića).

U dolini i kanjone Morače je evidentirano 88 vegetacijskih jedinica, koje su predstavljene sa 32 asocijacije i 4 subasocijacije, 20 vegetacijskih sveza, 18 vegetacijskih redova i 14 vegetacijskih klasa. U višim regionima može naći crni bor i endemoreliktni bor munika, koji čini gornju šumsku granicu. Na ovim visoravnima koje se izdižu iznad mora čak i preko 700 m nv. i koje pripadaju zoni brdskih šuma oslabljen je uticaj Mediterana a prelaz između ovih tipova vegetacije se ostvaruje kroz prisustvo mediteranskog spleta planinskih lanaca iznad visoravni, kao i uticaj na njih iz područja Skadarskog jezera a pogotovo dolina rijeke Morače i Cijevne.

Botaničarima je dolina Morače posebno zanimljiva. Ovdje su pronašli hrast crnika - „iljca“, bjelograbić i kostrika, šašika, zanovijet ill tilovina, crni jasen, divlji šipak, makedonski hrast, crni grab... Tu su i šume sladuna, hrasta kitnjak, crvene-primorske kleke, vegetacija bukovih šuma, subalpijska bukva, munika, zajednica tipca ill trave tvrdače, čubre i ofresine, pelimi kobilj, trnovita mlječika i svilasta žutilovka, klasača i đipovina, venerine vlasi i masnice, sleznice i pupakvice, zajednica zvončića i modrog lasinja, inkarnatske djeteline i babine svile, obične koprive i burjana, podbjela, uskolisnog zvonca i Nikolinog karanfila, srpske ramondije i dalmatinske iglice, ovsika i udovičice, zajednica odoljena i srpske ramondijeje od najzanimljivijih fitocenoza u kanjonu rijeke Cijevne, gdje je prvi put i evidentirana, smilja i pasjače, erne jove, konopljike...

Prirodni, kulturno-istorijski i sakralni objekti

Od karakteristika interesantnih za turiste, na teritoriji opštine Kolašin nalaze se sljedeće znamenitosti (Program razvoja planinskog turizma u Crnoj Gori, Međunarodni institut za turizam, Ljubljana, 2005 god.):

1. Prirodne

- **Nacionalni park Biogradska gora** - U okviru Bjelasice nalazi se i Nacionalni park Biogradska gora, koji čine Biogradsko jezero i Biogradska gora, ukupne površine 5650 ha. Nacionalni park osnovan je 1978. godine. Biogradsko jezero nalazi se na 1094 m nadmorske visine, okruženo je prašumom, dugačko 1100 m, široko 400 m i duboko 12 m. Obala jezera je duga 3,5 km. Oko jezera je izgrađena turistička staza. Najveću i

najznačajniju biološku vrijednost čini prašuma Biogradska gora, koja obuhvata površinu od 1600 ha.

- **Rijeke** - Tara, Morača i Mrtvica;
- **Jezera** - Biogradsko jezero.
- **Brda, planine** - Kolašin je okružen sljedećim većim planinskim sistemima, vrhovimam, prevojima: Sinjavina, Bjelasica, Komovi, Semolj, Kapa Moračka, Maganik, Štavnja i Ključ.
- **Botanički vrtovi** - Botanička bašta Danijel Vincek, osnovana 1980, u kojoj je predstavljena kontinentalna flora.
- **Pećine** - Pećina Leura nalazi se u selu Rovca 40 km od Kolašina u pravcu Podgorice. Izuzetno je bogata stalagmitima i stalaktitima.

2. Kulturno-istorijske

- **Most knjaza Danila** (spomenik III kategorije) na rijeci Mrtvici;
- **Ostaci barutane** (spomenik III kategorije), Vinića Brdo;
- **Zavičajni muzej** - mali muzej;
- **Spomenici** iz Drugog svjetskog rata.

3. Sakralne

- **Manastir Morača** (spomenik I kategorije) - jedan od najmonumentalnijih srednjovjekovnih spomenika u Crnoj Gori nalazi se na desnoj obali rijeke Morača. Sagrađen 1252.godine, manastirski kompleks čine dvije crkve i prostrano zdanje manastirskih konaka.

Speleološki objekti



U centralnom planinskom masivu Crne Gore, gdje dominiraju vrhovi Maganika, Prekornice, Kape Moračke i Lole, susrijeću se takođe brojni oblici interesantni za speleologiju

Naročito su izraženi sistemi jama, a među njima izdvaja se Dvogrla jama u Pribatovom dolu na Maganiku, duboka 395 metara. Nešto je dublja jama na Crkvenom dolu ispod Stožca na Kapi Moračkoj (444 m). zanimljivo je da su obje istražene tek prije petnaestak godina.

Značajne planine i planinske staze

Kapa Moračka pripada grupi Moračkih planina. Pod njenim sjevernim padinama se rađa rijeka Morača, na daleko poznata po vrletnom kanjonu Platije. Spad u mlade

vjenačne planine. Pretežno je građena od krečnjaka, dolomita i durmitorskog fliša. Prvobitni reljef je vidno izmjenjen radom lednika, kraškom erozijom i intezivnim raspadanjem stijena.

Najviši vrh Kape Moračke je **Lastva (2227 m)** ali je za planinare daleko interesantniji deset metara niži vrh **Zagradac**. Na njemu je postavljena kutija sa pečatom i knjigom posjetilaca.



Foto: Kapa Moračka

Prije uspona na vrh Zagradac nije na odmet dati nekoliko podataka o klimi ovog područja. Srednja godišnja temperatura vazduha je 2-4 °C. Najhladniji mjesec je januar sa prosječnom temperaturom od -6 °C a najtopliji juli (11 °C). Proljeće je hladnije od jeseni jer se velika količina toplote troši na otapanje snijega. Najvlažniji mjesec je decembar a najsuvlji jul.

Polazna tačka većine planinarskih tura ka Kapi Moračkoj je **Kapetanovo jezero**.



Kapetanovo jezero (1678m)

Nalazi se na 1678m.n.v. po postanku je ledničko, dužina mu je 480m, širina 330m, maksimalna dubina 37m. Bistrom, zelenom bojom vode i odrazom krečnjačkih stijena u njoj mami uzdahe posmatrača i iz godine u godinu postaje omiljeno kampovalište planinara i ribolovaca.

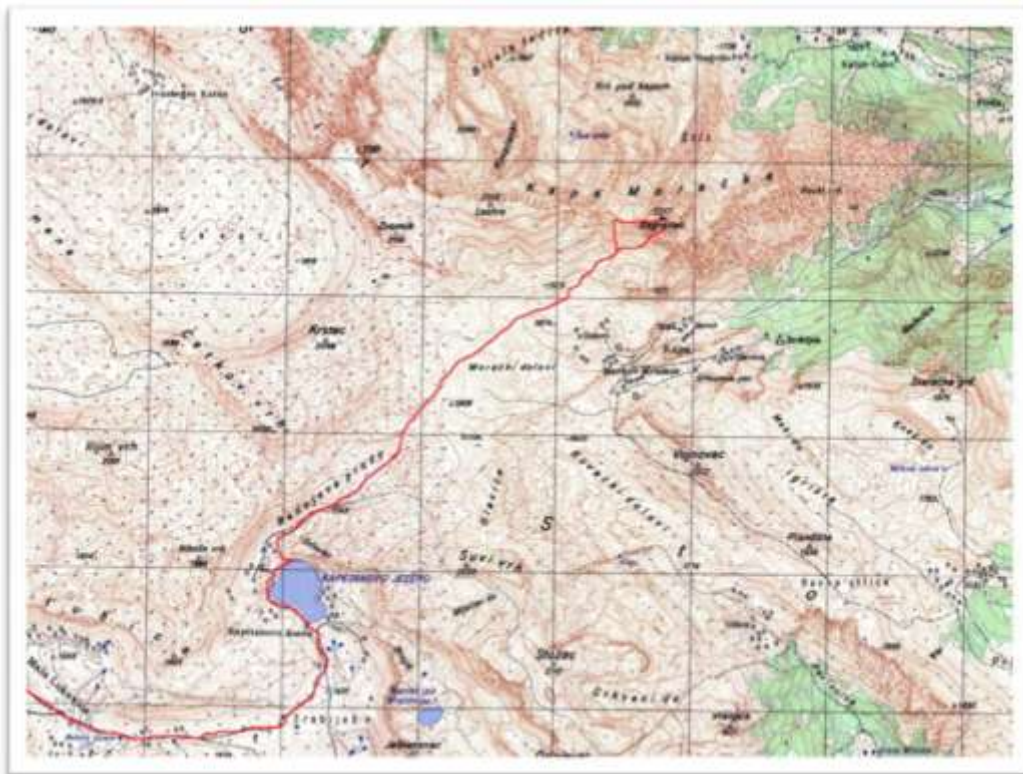
Sa sjeverozapadne obale jezera uska staza utrta papcima ovaca i govedi vodi ka Radojevoj prodoli.



Radojeva prodo (1749m)

Niz tu duguljastu udolinu uokvirenu stijenama nekada je klizio lednik spuštajući se ka jezeru. Danas ovuda teče jedan potok - jedina površinska pritoka jezera. Njegovo plitko korito vijuga između morenskog materijala različite veličine. U ljetnim danima on potpuno presuši.

Mapa i fotografija sa prikazima planinarske rute

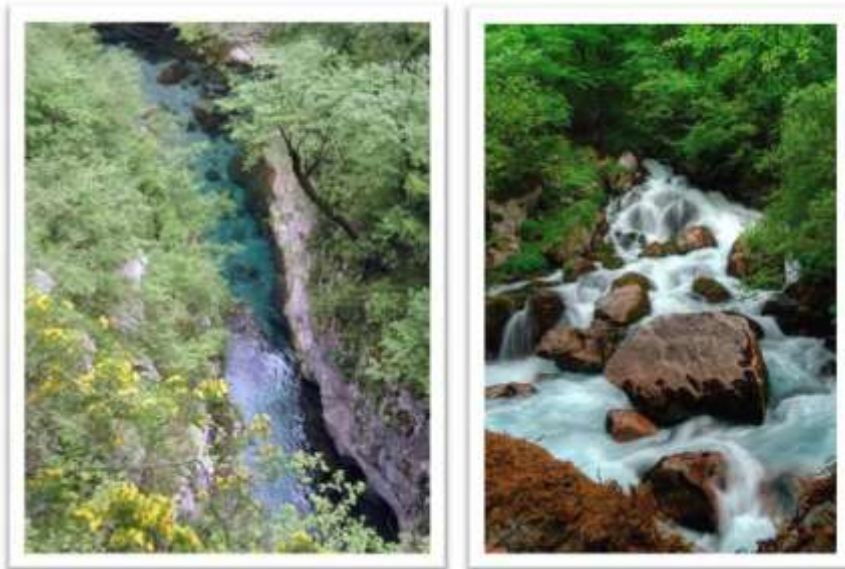


Karta sa ucrtanom rutom



Smjerovi ka Zgradcu (polazna tačka na 1950m)

Kanjon rijeke Mrtvice nalazi se u centralnom dijelu Crne Gore. Rijeka je pritoka Morače u koju se uliva u mjestu Međuriječje koje i predstavlja polaznu tačku alpinističke staze. Geografski, kanjon Mrtvice pripada obroncima planine Maganik. Dužina alpinistički najinteresantnijeg dijela kanjona je oko 9 km. Sa obje strane kanjona uzdižu se stijene 600-700 m. visine i predstavljaju uz kanjon Morače najveće alpinističke potencijale u centralnom dijelu Crne Gore.



Kanjon počinje u selu Velje Duboko i stazom nekad uz rijeku nekad preko nje, nekad kroz šumu s kamena na kamen do ušća Mrtvice u Moraču.

Kroz kapiju želja kaze legenda ako se prebaci kamen a on upadne u vodu vila sa Maganika ce ispuniti svaku vašu želju samo ako je čista i iskrena. Posebna zanimljivost je put koji je uklesan kroz Mrtvičke stijene.



Planinarske rute:

- Planinarska tura atraktivnom stazom kanjona Mrtvice, je od Međuriječja preko Velje Dubokog, Liješnja, Cerovice, do povratka u Međuriječje iznosi 36 kilometara.
- Planinarska tura - Kapetanovo jezero, Kapa Moračka, kanjon Mrtvice.

Žijovo je planinski masiv ograničen sa istoka i jugoistoka rijekom Cijevnom i državnom granicom prema Albaniji, sa jugozapada Čemovskim poljem, sa zapada rijekom Moračom, sa sjevera i sjeveroistoka Malom rijekom i dolinom Veruše, a sa istoka Toraćem i Širokarom. Reljef je bogat kraškim oblicima. Prema jugozapadu od planinskih vrhova, zemljište se preko kraških zaravni dosta strmo spušta prema Zetskoj ravnicu. Posebno su izražene zaravni na lijevoj obali Male rijeke (Stravče) i duž desne obale Cijevne (Zatrijebač).

Geološki prostor Žijova nije složen. Trijaski krečnjaci izgrađuju prostor između Žijova i državne granice sa Albanijom i južnije prema Koritima, predio oko Bioča, Zagrada i Ubala i prema Vjeterniku. Jurski sprudni krečnjaci i dolomiti posjeduju znatno prostranstvo oko Vjeternika, sjeverno od Kockih katuna, oko Tvrdih stijena, Stravča i Kržanje, a izgrađuju i sve visoke vrhove Žijova.

Kvartarne naslage u ovim krajevima imaju poseban značaj za život ljudi. U planinskim predjelima i na zaravnima očuvane su moćne i česte morenske naslage, a naročito oko Stravča, Kržanje i Momča. Ove morene su nanijeli lednici ka Brskutu, Širokaru, Koritima i Orahovu.

Poznatiji vrhovi preko 2000 m n/v su: **Surdup** 2184 m, **Štitan** 2172 m, **Žijovo** 2131m, **Šila Velja** 2130 m, **Štrugeza** 2103 m, **Suvo brdo** 2096 m, **Vila** 2093 m, **Smojan** 2085 m,

Jovanov vrh 2084 m, **Pločnik** 2080 m, **Pasjak** 2050 m, **Krisitor** 2024 m, **Treskavac** 2024 m i **Viljenica** 2009 m.

Na području planine Žijovo nema značajnijih vodotokova.

Mala rijeka je poznata po duboko usječenom kanjonu, povremeni je tok koji nastaje od Nožice i Brskutske rijeke, a poslije toka od 18 km uliva se u Moraču na 58 m n/v.

Ribnica je povremeni tok koji nastaje od više vrela sa južne strane huma Kakaričke gore na sjevernom rubu Čemovskog polja i uliva se u Moraču nakon toka od 9 km.

Cijevna je kroz Čemovsko polje takođe povremeni tok. Nastaje na teritoriji Albanije. Dužina njenog toka je 39 km od čega 32 km u Crnoj Gori.

Rikavačko jezero se nalazi na prelazu Žijova u Prokletije na nadmorskoj visini od 1313 m. Površina jezera iznosi 117755 m². Dimenzije su: 525 x 235 m i obalne linije od 1640 m. Bubrežastog je oblika, a najveća dubina iznosi 13,9 m. Jezero ima ponor na 1314 m n/v preko kojeg voda otiče u Cijevnu i Ribnicu. Puni se atmosferskim padavinama, topljenjem snijega i povremenim tokom potoka Rikavac. Jezero je poribljeno, a voda je alkalna.

Bukumirsko jezero se nalazi na morenskoj prečagi između Torača, Veljeg vrha i Gozda, na nadmorskoj visini od 1448 m. Površina jezera iznosi 19320 m², a najveća dubina 16,8 m. Vodom se puni od atmosferskih padavina, topljenjem snijega i povremenih izvora sa Katuna Ivanovića. Jezero ima male oscilacije nivoa vode od svega ± 1 m. Oko 15% površine jezera je obraslo barskim biljem koje je u ekspanziji. Jezero je u nekoliko navrata poribljavano što je značajno uticalo na smanjenje broja Tritonus Alpestris Montenegrinus-a. Voda u jezeru je alkalna.

Na rubnim sjevernim, istočnim i južnim dijelovima planine nalazi se više izvora pitke vode. Izvor na Zagonu (1630 m n/v) sjeveroistočno od Katuna Bljuštura. Petrovića česma kod Katuna Jezero. Izvor Torač jugoistočno od nekadašnjeg Katuna Torač. Rašovića Točak na katunu Rašovića. Česma na Širokaru. Dva izvora sjeverozapadnije od Rikavačkog jezera. Izvor Kariman. Izvor na Katunu Studenica zapadno od Vile, Mala i Velika Radeča u šumi Radeča nadomak Korita.

U prošlosti su na prostoru planine Žijovo bili brojni katuni. Krajem prošlog i početkom ovog vijeka, broj aktivnih katuna se znatno smanjio. Aktivni su sledeći katuni: Bljuštura, Momonjevo, Guzovalja, Jezero, Rašovića Katun, Lakovića Katun, Katun Rikavac (gornji i donji), Studenica, Ledinski, Benkanjski, Kocki, Korita, Građen, Račama, Podgradski i Kastrat.

Perifernim dijelovima planine izgrađeni su putevi i to: Podgorica - Ubli - Orahovo - Korita asfaltirani put u dužini od 36 km, a dalje prema Rikavačkom jezeru preko Radeče, Velike Čafe nastavlja slab makadam koji je prohodan za terenska vozila samo u ljetnjem i jesenskom periodu. Ovaj put sa Rikavačkog jezera istog kvaliteta nastavlja prema Širokaru i preko raskrsnice na Mokroj povezuje se sa putem za Bukumirsko jezero, odnosno preko Veruše sa Kolašinom i Andrijevicom. Sa raskrsnice Bezjova, asfaltni put nastavlja prema Stravču i Kastratu i nešto ispred Katuna Bljuštura prelazi u slab makadam. Dužina asfaltnog puta prema Bljušturi iznosi 42 km, a nastavak makadamskog prema Bukumirskom jezeru 6 km. Ovaj put od Bljuštura do Bukumirskog jezera i dalje preko Škale od Mokre do Širokara prohodan je od kasnog proljeća do početka zime.

Tekst o Žijovu napisao **Dušan Delić**, a korištena literatura: „Geografija Crne Gore“ od prof. dr. Branka Radojičića

Biciklističke staze

Wilderness Biking Montenegro
Map 1:450,000



Mountainbike Guide Montenegro
Another 17 spectacular mountainbike trails through Montenegro more than 1,700 km kilometres, exact route descriptions, road level with topographic maps 1:20,000 for route planning. Handy A5/B5 guide with 248 pages, www.12-biking.com printed on topographical and waterproof paper. ISBN 978 3 910826 14 9
More information & orders:
www.mapsonline.de



GPS-Daten From 2009 you can obtain datafiles of the top trails as well as detailed route information free of charge via www.montenegro-trails.com

Bed & Bike recommendations in Montenegro welcome you!

National Tourism Organization of Montenegro
Tel: +382 20 222 222
Fax: +382 20 222 124
www.tourism.gov.me
Produktion & Distribution:
www.mapsonline.de

Legend

- Mountainbike Trail "Top 10 Montenegro"
- Top Trail (Detailed)
- Top Trail (Summary)
- Other
- Mountain
- Hydrograph
- Carline
- Further Mountainbike Trail
- Place / Place of interest
- Church / Place of Worship
- Clinic
- Station / Stop
- Reservoir
- National Park
- Through forest with Privileges
- Main Road
- Road
- Footpath
- Pathway with Barrier
- Pathway without Barrier
- Path
- Border Crossing
- Border
- Pass
- Pass / Arête
- UNESCO World Heritage Site

The Mega Snow Alps of the Southern Adriatic

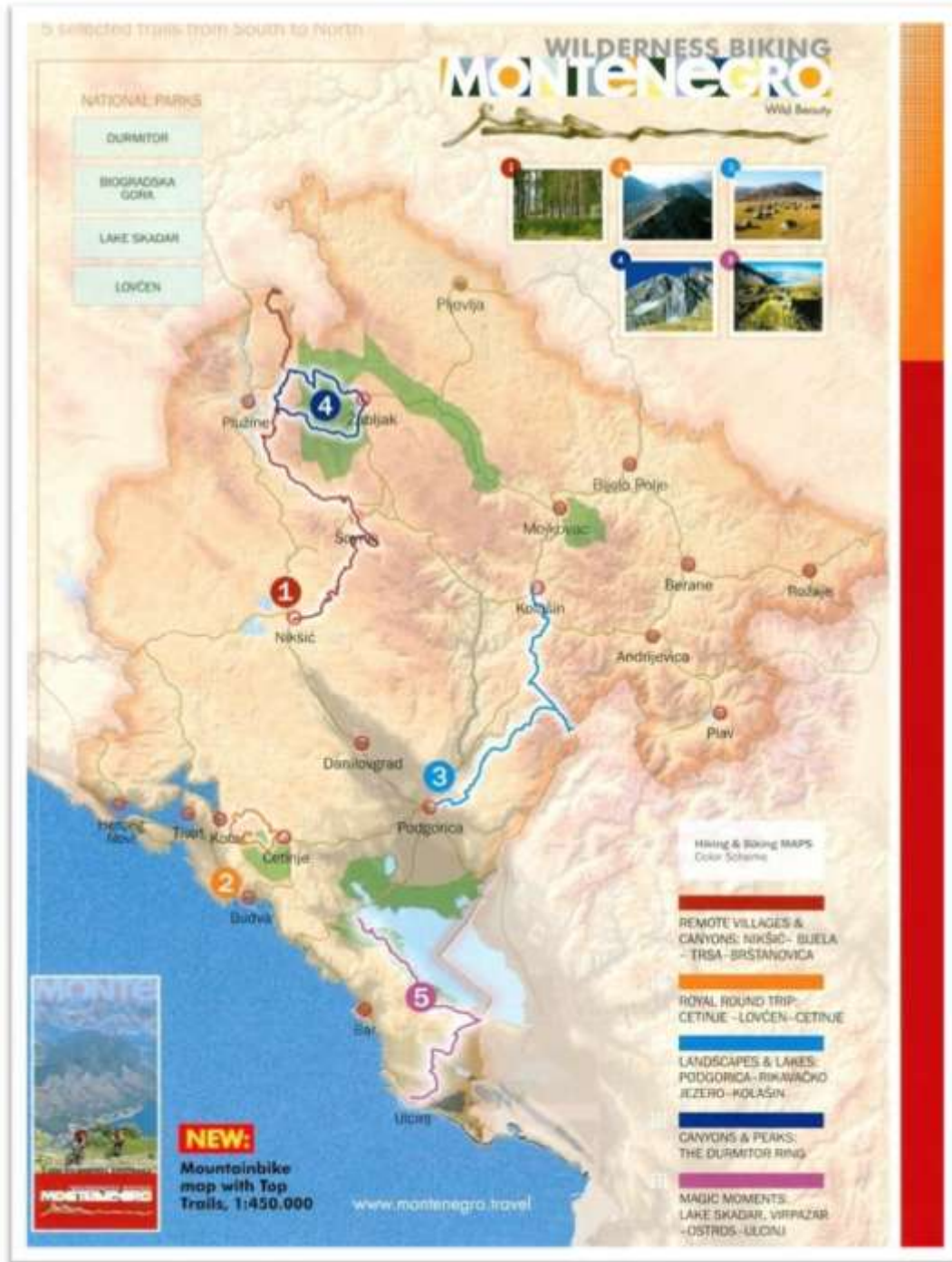
Tour de Montenegro



1,276 km, 16,000 m, 50%, 1:10



The Year of a Lifetime
Discover the great variety of important landscapes, take your time (the unique experience is unique) nature and enjoy the multicultural hospitality of a small and beautiful country - can be "Tour de Montenegro!"



Neki relevantni zakonski propisi u nacionalnom zakonodavstvu

USTAVNE ODREDBE I DEKLARACIJA

- Ustav Republike Crne Gore („Sl. list RCG“, br. 1/2007)
- Deklaracija o ekološkoj državi Crnoj Gori („Sl. list RCG“, br.39/91)

ZAKONSKA REGULATIVA (Svi navedeni zakoni se u elektronskoj formi nalaze na CD-u koji je sastavni dio ovog dokumenta)

- Zakon o životnoj sredini („SI. list Crne Gore“, br. 48/08 od 11.08.2008)
 - Zakon o turizmu („SI. list RCG“, br.32/2002, 41/2002, 45/2002, 38/2003 i 31/2005.)
 - Zakon o zaštiti prirode („SI. list Crne Gore“, br. 51/08 od 22.08.2008)
 - Zakon o planinskim stazama („SI. list Crne Gore“, br. 51/08 od 22.08.2008)
 - Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („SI. list RCG“, br. 80/05 od 28.12.2005)
 - Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu („SI. list RCG“, br. 80/05 od 28.12.2005)
 - Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta („SI. list SRCG“, br. 076/06)
 - Zakon o uredjenju prostora i izgradnji objekata („SI. list Crne Gore“, br. 51/08 od 22.08.2008)
 - Pravilnik o bližoj sadržini i formi planskih dokumenata, kategorijama namjena površina, elementima urbanisticke regulacije i grafickim simbolima DRAFT

7. biodiverzitet projektne oblasti

Mr Vasilije Bušković

Saradnik: dr Dragan Roganović

Mr Vasilije Bušković⁷
Dr Dragan Roganović⁸

- Prilog -

**Izvještaj za SPU Stratesku procjenu uticaja na životnu sredinu 4
hidroelektrane na Morači - Dio o postojećem stanju životne sredine –
Poglavlje Biodiverzitet**

Podgorica, april 2009

⁷ Zavod za zaštitu prirode, Podgorica, Trg Vojvode Bećir – bega Osmanagića 16

⁸ Zavod za zaštitu prirode, Podgorica, Trg Vojvode Bećir – bega Osmanagića 16

Uvod

Dosadašnja saznanja i raspoloživi podaci o biodiverzitetu ukazuju da su njegove ključne komponente u značajnoj mjeri i dalje očuvane, iako su tokom vremena u pojedinim zonama⁹ **projektnog područja**¹⁰ pretrpjele značajne pritiske.

Pregledna karta projektnog područja

⁹ Naročito zona Podgorice, KAP-a, Zetske ravnice i Skadarskog jezera

¹⁰ Obuhvata Slivno područje Morače do Podgorice, zonu Ćemovskog polja, Skadarsko jezero i područje Bojane i njene okoline

Biodiverzitet - biljni i životinjski svijet

1. Slivno područje Morače do Podgorice

U odnosu na prostorne cjeline, položaj sliva Morače nalazi se između Zetske ravnice i basena Skadarskog jezera na jugu i područja visokih planina središnjeg pojasa. Rijeka Morača predstavlja najveći vodotok koji se cijelom svojom dužinom prostire u Crnoj Gori.

Sliv rijeke Morače, kao Crna Gora u cjelini, bili su predmet interesovanja naučnika raznih profila, a posebno onih koji su se bavili prirodnim naukama. Prva istraživanja geološke, geografske i biološke struke i to u drugoj polovini XIX vijeka, doduše dosta površna i ekskurzionog karaktera, obavljali su strani istraživači, najčešće duž saobraćajnica i dolina vodotoka. Vrlo značajne podatke sa ovog terena sriječemo u radovima: J. Rohlena (1942), M. Radovanović (1951), A. Skovran (1962), M. Vučković (1968), K. Žunjić (1971; 1975), A. Cermanović - Kuzmanović (1975), V. Blečić, R. Lakušić (1971, 1976), V. Radulović (1977), S. Filipović (1977), Z. Bešić i R. Mihailović (1978), G. Džukić (1981), O. Velimirović - Žižić (1981, 1983), M. Vučković i O. Vizi, (1982), V. Pulević (1982; 1983; 1990, 2005), i dr.

Biogeografski položaj

Na osnovu novijih fitogeografskih podjela koje se odnose na Balkansko poluostrvo, kao i na pojedine značajnije fitogeografske cjeline Horvata et al. (1974.), Lakušića (1968., 1974.), Blečića (1982.), Matvejeva et al. (1989.), Stevanovića et al. (1995) i dr., područje rijeke Morače pripada južnodinarskom biogeografskom području u okviru alpsko-visokonordijske regije i one su izdvojene u okviru posebne provincije (visoko - dinarske), kao prokletijski sektor. On čini jezgro ove provincije a sa ostalim sektorima ove provincije (durmitorski, prenjški, velebitski), predstavlja u biogeografskom pogledu svakako najzanimljivije područje Balkanskog poluostrva, pa i Evrope.

Mediterranski biogeografski region obuhvata uzani obalni deo crnogorskog primorja i njegovo zaleđe penjući se uz Primorske Dinaride do približno 800 m, dok dolinama rijeka jadranskog sliva (Morača, Cijevna, Zeta, Mala Rijeka i dr.) dopire duboko u kopno. Predstavljen sa dva podregiona: Evropsko-mediteranskim podregionom koji u biotskom i vegetacijskom pogledu ima ekvivalent u tvrdolisnim vječnozelenim šumskim ekosistemima hrasta crnike iz sveze *Quercion ilicis* i njihovim žbunastim derivatima (kanjon Cijevne), i Evropsko-submediteranskim podregionom koji obuhvata kserofilne listopadne šume i šikare crnog graba i bjelograbića *Ostryo-Carpinion orientalis* (kanjon Morače, Sjevernice, Mrtvice, Ibristice i dr.). Oba mediteranska biogeografska podregiona predstavljena su u Crnoj Gori odgovarajućim jadransko-jonskim provincijama.

Borealni biogeografski region u Crnoj Gori je predstavljen balkansko-borealnim podregionom koji je ograničen na subalpijske zone dinarskih planina

Srednje-južnoevropskom planinskom biogeografskom regionu moguće je razlikovati dva podregiona: a) srednjeevropsko planinski i b) južnoevropsko planinski. Kako su njihove biogeografske odlike, prije svega, flora i fauna, vrlo često isprepletane, teško je postaviti jasne geografske (biogeografske) granice ova dva podregiona. Određeni djelovi visokoplaninskog pojasa neke planine mogu pripadati ili jednom ili drugom podregionu. U Crnoj Gori srednjeevropski planinski podregion je predstavljen dinarskom provincijom koja obuhvata najviše regione odnosno ekosisteme visokoplaninskih rudina sniježanika i stijena, posebno u cirkovima unutrašnjih i srednjih Dinarida i krečnjačke klisure rijeka Jadranskog sliva (Cijevna, Morača, Mala Rijeka, Mrtvica, Ibristica i dr.). Enklave ove provincije se nalaze i planinama središnjeg i unutrašnjeg niza Dinarida kao što su Prokletije, Komovi, Žijovo, Kapa Moračka, dopirući na sjever do južnih padina Durmitora (Boljske Grede, Lojanik, Ranisava).

Ovoj osnovnoj biogeografskoj podjeli treba dodati i takve ekosisteme koji nemaju zonalni karakter i čije su biogeografske odlike mješovitog karaktera.

Vegetacija

U okviru istraživačkog projekta “*Vegetacijska karta Crne Gore - dio za Crnu Goru*” obavljena su i veoma značajna istraživanja vegetacije pojedinih riječnih dolina i kanjona crnogorskih rijeka, a između ostalog i rijeke i kanjona Morače. Navedeni podaci su prezentirani u okviru godišnjih izvještaja koji se nalaze u fondu stručne dokumentacije Republičkog zavoda za zaštitu prirode. Takođe, u okviru tadašnjeg SIZ-a za naučne djelatnosti iniciran je projekat “*Biološka istraživanja doline rijeke Morače*”, koji je realizovan u organizaciji Republičkog zavoda za zaštitu prirode, Biološkog zavoda i saradujućih institucija i on je, iako je bio kratkotrajan, dao veoma zapažene rezultate na upoznavanju prirodnih potencijala i vrijednosti sliva rijeke Morače.

O vegetaciji doline i sliva rijeke Morače ne postoji ni jedan objavljen rad ali u okviru pojedinih florističkih priloga mogu se naći i interesantni podaci za vegetacijska razmatranja. To su u prvom redu radovi A. Baldačia (1903./1904.), V. Blečića i R. Lakušića (1976.), V. Pulevića & R. Lakušića (1983.), dok se veoma zanimljivi podaci mogu naći i u prilogu P. Černjavskog et al. (1949.), koji se odnosi na donji, najnižvodniji tok rijeke Cijevne i obrađuje floru i vegetaciju Skadarskog jezera, i prilogu V. Stevanovića & Z. Bulića (1992.) o jednoj veoma zanimljivoj hazmofitskoj fitocenozi u kanjonu rijeke Cijevne. U okviru istraživanja vegetacije (V. Blečić, R. Lakušić, V. Pulević, B. Atanacković, M. Vučković, R. Mihailović, Z. Bulić et.al., 1965-1998) na vertikalnom profilu sliva Morače registrovan je veći broj značajnih biljnih zajednica (vidi prilog br. 1.)

Ekosistemi sliva Morače su pod snažnim uticajima čovjeka u posljednje vrijeme, te se danas na tom prostoru javljaju brojni antropogeni - sekundarni i tercijerni oblici vegetacije (vidi prilog br. 2.)

Tokom terenskih botaničkih istraživanja u sklopu istraživačkog rada na doktorskoj tezi (Bulić, 2008) a) shodno “*Prodromus biljnih zajednica Crne Gore*” autora V. Blečića & R. Lakušića (1976.), zatim priloga kolektiva autora “*Prodromus phytocenosum Jugoslaviae ad Mappam vegetations 1:200.000*” (1986.), te brojnih vegetacijskih i florističkih radova, za dolinu i kanjone rijeke Morače je evidentirano 88 vegetacijskih jedinica, koje su predstavljene sa 32 asocijacije i 4 subasocijacije, 20 vegetacijskih sveza, 18 vegetacijskih redova i 14 vegetacijskih klasa.

U vegetacijskom pogledu jasno se razlikuju strane kanjona Morače u srednjem toku i Cijevne. Dok je na lijevoj prisojnoj strani uglavnom široko rasprostranjena veoma heterogena zajednica bjelograbića (*Carpinus orientalis*), kao i crnog graba (*Ostrya carpinifolia*) u višoj zoni pomiješane sa brojnim degradacijskim stadijumima i drugim fitocenzama koje su fragmentarno zastupljene, na desnoj strani kanjona je sasvim drugačija slika. Na tom prostoru je zastupljen niz degradacionih oblika mediteranske i submediteranske vegetacije u kojoj dominiraju zajednice sa primorskom klekom i ostacima makije, dok se u kanjonu Cijevne pojavljuju sastojine hrasta crnike. U fitogeografskom smislu može se reći da je to jedna prelazna flora i vegetacija, kao spojna karika između mediteranske i submediteranske flore i vegetacije i fitocenoza brdskih šuma koje su zastupljene iznad visoravni odnosno riječnih terasa kao što su Piperi, Bratonožići, Kuči, Zatrijebač, Gruda, Hoti itd.. To su u prvom redu zone u kojima su rasprostranjene bukove sastojine (*Fagus sylvatica*) veoma često samo fragmentarno zastupljene, dok se u višim regionima može naći crni bor (*Pinus nigra*) i endemoreliktni bor munika (*Pinus heldreichii*), koji čini gornju šumsku granicu. Iznad ove zone nalaze se elementi visokoplaninske vegetacije moračkih i prokletijskih planina, koji su predstavljeni nizom zanimljivih asocijacija. Na pomenutim visoravnima koje se izdižu iznad mora čak i preko 700 m nv. i koje pripadaju zoni brdskih šuma oslabljen je uticaj mediterana a prelaz između ovih tipova vegetacije se ostvaruje kroz dvojne uticaje tj. kroz prisustvo mediteranskog spleta planinskih lanaca iznad visoravni, kao i uticaj na njih iz područja Skadarskog jezera a pogotovo dolina rijeke Morače i Cijevne. Veliki uticaj ima i južna ekspozicija terena na desnoj obali i strani kanjona, gdje je dominantna vegetacija mediteranskog tipa, a izražena je pogotovo u regionu Bioča, Duge, Selišta, Smedeca i dr. lokalitetima, gdje je inverzija vegetacijskih pojaseva uslovljena inverzijama klime i zemljišta i zamjenom ekoloških faktora. Takođe je prisutna i velika mozaičnost u vegetacijskom sklopu ne samo kanjonskog dijela rijeka Morače i Cijevne, već i njihovog donjeg toka rijeke kroz Zetsku ravnicu i Čemovsko polje gdje su izukršteni mnogi tipovi mediteranske, submediteranske, stepske, ruderalne i dr. vegetacija, tako da se na malom prostoru mogu naći veoma raznovrsni ekosistemi.

Vertikalna zonacija vegetacije je izražena i uslovljena različitom relativnom visinom, nagibom, ekspozicijom, različitošću obala i krečnjačkih strana terena, klimatskim faktorima, čestom inverzijom vegetacijskih pojaseva itd. Različiti i veoma modifikovani klimatski režim u vezi sa nadmorskom visinom uslovlili su različite visinske pojaseve vegetacije u kanjonima sliva rijeke Morače kao što su: **pojas hrastovih šuma** (u kojem dominiraju zajednice šuma i šikara bjelograbića *Carpinetum orientalis* i crnog graba i jesenje

šaške *Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*, zajednice makedonskog hrasta *Quercetum trojanae montenegrinum*, fitocenoza hrasta crnike i crnog jasena *Orno-Q uercetum ilicis subass. bertisceum*, kao i niz drugih subasocijacija); **pojas bukve** (u kojem dominira zajednica bukve *Fagetum sylvaticae montenerginum*, koja u višim regionima prelazi u fragmentarno izraženu zajednicu subalpijske bukve *Fagetum subalpinum*); **pojas munike** (koji je predstavljen zajednicom bora munike *Pinetum heldreichii bertisceum* i čini gornju šumsku granicu) i pojas visokoplaninske vegetacije koji se prostire iznad gornje šumske granice i obuhvata vegetaciju planinskih i visokoplaninskih, pašnjaka, rudina i kamenjara. U okviru pojedinih vegetacijskih pojaseva nalazi se i čitav niz veoma raznovrsnih i zanimljivih fitocenoza užeg rasprostranjenja koje pripadaju vegetaciji otvorenih staništa, pukotina stijena, sipara, kamenjara, zatim brojni degradacijski stadijumi pojedinih šumskih fitocenoza itd.

Refugijalni karakter i biogeografski položaj kanjona sliva Morače je omogućio prisustvo termofilnih zajednica stepskog, mediteranskog i submediteranskog tipa i njihovo održavanje u kanjonima u kojima su variranja pojedinih parametara bila znatno manja od susjednih područja.

Prirodni potencijali kanjona u slivu Morače sa svojim florističkim, vegetacijskim i ukupnim biodiverzitetkim karakteristikama predstavljaju solidnu osnovu za preuzimanje odgovarajućih mjera zaštite, kao i planirane i racionalne valorizacije. Osim toga flora i vegetacija ovog područja su od prvorazrednog značaja i jedna su od osnovnih komponenti pri utvrđivanju relevantnih prirodnih elemenata i vrijednosti kroz dugoročnu projekciju zaštite prirode kanjona i sliva Morače u cjelini u cilju određivanja karaktera, statusa, režima i mjera njegove zaštite.

Pregled karakterističnih fitocenoza¹¹:

Orno-Quercetum ilicis H-ić (1956.,1958.) subass. bertisceum Lakušić & Pulević 1983. (subasocijacija hrasta crnike i crnog jasena), predstavlja varijantu zajednice hrasta crnike i crnog jasena (*Orno-Quercetum ilicis H-ić (1956.)1958.*), koja na horizontalnom profilu najdublje prodire uz riječne doline sliva Skadarskog jezera gdje je u kanjonu Cijevne najbolje očuvana i opisana. Rasprostranjena je u središnjem dijelu kanjona u uzanom pojasu od sela Donja Lovka do sela Donje Selište, sa najvećom razvijenošću zajednice na lokalitetu zvanom Iljca. Rasprostranjena je u dužini od nekoliko kilometara a na nekim mjestima njena širina je i preko 100 m. Ima izgled makije sa pojedinačnim većim stablima hrasta crnike (*Quercus ilex*), ili pak pseudomakije, dok se pojedini fragmenti ove fitocenoze osim na navedenim lokalitetima mogu naći i u drugim djelovima kanjona kao npr.: Gornjem Selištu, Smedecu, bočnom kanjonu Šumice, kao i manjim bočnim kanjonima na desnoj strani uz samu granicu, gdje predstavljaju primjer inverzije vegetacijskih pojaseva ili pak jak prodor mediteranskog uticaja koji se osjeća u dijelu kanjona u Crnoj Gori. Sudeći prema nekom florističkim podacima, npr.: A. B a l d a c c i (1903./1904.), mediteranski uticaj se osjeća i u albanskom dijelu kanjona Cijevne i sve više slabi kako se ide izvorišnom dijelu. Geološku podlogu ove zajednice čine mezozojski krečnjaci i dolomiti a zemljišta su tipa crvenice.

Ova fitocenoza je izgrađena od zimzelenog drveća i žbunja među kojima je dominantna vrsta hrast crnika (*Quercus ilex*) Od ostalih vrsta prisutne su: *Arbutus unedo*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea media*, kao vječno zelene vrste, kao i druge lišćarsko-listopadne vrste koje pripadaju redu *Quercetalia pubescentis*, kao npr.: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Celtis australis*, *Coronilla emeris ssp. emeroides*, kao i niz drugih zanimljivih pratećih drvenastih i zeljastih vrsta: *Juniperus oxycedrus*, *Osyris alba*, *Paliurus spina-christi*, *Cistus incanus*, *Cytinus hypocistis*, *Gladiolus illyricus*, *Spartium junceum*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Colutea arborescens*, *Teucrium polium*, *Petrorhagia saxifraga* i druge. Iako je tipična kserotermna zajednica, ona je veoma karakteristična u fenološkom pogledu, jer pojedine vrste cvjetaju gotovo tokom cijele godine što omogućava dug vegetacioni period od preko 8 mjeseci, tako da ova fitocenoza osim reliktnog, dekorativnog značaja ima i značajnu ulogu u intenzivnijoj pčelarskoj proizvodnji.

Rusco-Carpinetum orientalis Blečić & Lakušić 1966. (zajednica bjelograbića i kostrike). Šuma bjelograbića (*Carpinetum orientalis H-ić*) zauzima u mediteranskom i submediteranskom dijelu Crne Gore znatne površine a pojedini ogranci ove asocijacije se mogu naći i dublje u unutrašnjosti u nižim dijelovima kanjona rijeka Tare, Pive, Morače i njihovih pritoka. U zavisnosti od klimoregionalnih prilika, pedoloških i drugih ekoloških faktora dominantna vrsta *Carpinus orientalis* ima veoma široku ekološku amplitudu, dok većina karakterističnih vrsta imaju uže ekološke valence, pa se tako ova složena zajednica i diferencira u posebne asocijacije od kojih je za kanjon Cijevne karakteristična i najrasprostranjenija zajednica bjelograbića i

¹¹ Prema Bulić, Z. (2008): *Vaskularna flora kanjona i klisura rijeke Morače u Crnoj Gori. Univrzitet u beogradu. Biološki fakultet. Doktorska disertacija.*

kostarike (*Rusco-Carpinetum orientalis*). Ova asocijacija pripada svezi submediteranskih šuma i šikara crnog graba i bjelograbića (*Ostryo-Carpinion orientalis*) i široko je rasprostranjena u primorskoj i submediteranskoj zoni. U kraškoj Crnoj Gori kojoj pripada i kanjon rijeke Cijevne i donji i srednji tok rijeke Morače ovo je najraširenija zajednica, koja je predstavljena uglavnom šikarom, jer se zbog stalnih sječa tipična prirodna šuma nije održala i očuvala.

U kanjonima Cijevne, Male Rijeke, Piperske Rijeke, Morače I Mrtvice ova zajednica je raširena na plitkoj aridnoj podlozi, kao i između krečnjačkih blokova uglavnom na lijevoj prisojnoj strani, mada se fragmenti ove zajednice mogu naći i na desnoj osojnoj strani na zaklonjenim staništima, kao npr. na lokalitetima: Bioče, Duge, Dromira, Smedec, Fundina, Koći, Dučići, Klopot, Pelev brijeg i dr., gdje ona prelazi u fitocenozu u kojoj dominira zanovijet (*Rusco-Carpinetum orientalis petterietosum*). Na sjevernim ekspozicijama prostire se ova zajednica i do 700 m nv. a na južnim stotinjak, pa i nekoliko stotina metara niže. Na višim nadmorskim visinama ova fitocenoza postepeno prelazi u zajednicu crnog graba i jesenje šašike (*Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*). Ovo je veoma heterogena zajednica sa specifičnom fizionomijom i florističkim sastavom a najčešće se javlja u vidu šibljaka a ređe u vidu niskih šuma u kojima dominira bijelograbić (*Carpinus orientalis*), a od karakterističnih vrsta prisutne su: *Ruscus aculeatus*, *Quercus pubescens*, *Q. trojana*, *Q. cerris*, *Punica granatum*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea media*, *Amelanchier ovalis*, *Acer monspessulanum*, *Euphorbia wulfenii*, *E. myrsinites*, *Prunus mahaleb*, *Petteria ramentacea*, *Cornus mas*, *Colutea arborescens*, *Lonicera etrusca*, *Juniperus oxycedrus* i dr., dok su od pratećih vrsta značajne: *Anemone apenina*, *A. hortensis*, *Asparagus acutifolius*, *Campanula lingulata*, *Galanthus nivalis*, *Cyclamen hederifolium*, *Aremonia agrimonioides*, *Lilium martagon*, *Mercurialis perrennis*, *Viola silvestris*, *Campanula trachelium*, *Veronica chamaedrys* i druge.

Rusco-Carpinetum orientalis Blečić & Lakušić 1966. subass. ***petterietosum*** prov. (Z.Bulić 1989.) (zajednica bjelograbića, kostrike i zanovijeti), predstavlja degradacijski stadijum šuma bijelograbića, reliktnog je karaktera i mediteranskog porijekla i na drugim terenima kraške Crne Gore u dolini rijeke Morače, Bratonožićima, Piperima, Kućima, gornjem toku rijeke Zete itd., sačuvala se za vrijeme glacijacije zahvaljujući konfiguraciji terena ovih refugijalnih prostora. Fragmenti ove fitocenoze zastupljeni su u širem gravitacionom dijelu kanjona rijeke Cijevne i slivu Morače u reginu kučkih sela Orahova, Bezjova, Podgrada, Ubala, Liješta, Berova, Kosora, u Piperima i na drugim manjim lokalitetima, gdje se na toplijim ekspozicijama rasprostire do oko 700 m nv. Ova zajednica je razvijena na siromašnom tlu u škrapama krečnjačkih blokova, i najljepše sastojine se nalaze u slivu Male rijeke na potezu od sela Klopot preko Preljubovice, Pelevog brijega, Vjeternika pa sve do Lutovskih Platija u kanjonu rijeke Morače.

Dominantne vrste su zanovijet ili tilovina (*Petteria ramentacea*) i crni jasen (*Fraxinus ornus*), koji se koriste za sakupljanje lisnika, dok su od ostalih vrsta karakteristične: *Carpinus orientalis*, *Ruscus aculeatus*, *Juniperus oxycedrus*, *Dictamnus albus*, *Coronilla emeris ssp. emeroides*, *Euphorbia wulfenii*, *Clematis flammula*, *Asphodeline lutea*, *Asphodelus microcarpus*, *Sesleria autumnalis*, *Arum italicum*, *Galanthus nivalis*, *Asparagus acutifolius*, *Lactuca perennis*, kao i druge vrste. Zanovijet ili tilovina (*Petteria ramentacea*), se sporadično u manjim grupacijama ili pak pojedinačno može naći i u drugim djelovima sliva I kanjonima Morače na lijevoj prisojnoj strani. Zanovijet predstavlja veoma značajnu medonosnu biljku, a kao veoma pogodna biljka za pošumljavanje krša se može koristiti za stvaranje povoljnijih uslova za razvoj pčelarstva na ovom području. U ovoj zajednici dominira zanovijet (*Petteria ramentacea*) koja je balkanski endem sa arealom od Splita do središnje Albanije u mediteranskom i submediteranskom dijelu. Ovaj žbun mnogo se koristio kao lisnik velikog kvaliteta za ishranu stoke, a sabirao se početkom jeseni. Koristio se mnogo i za orijev. Zanovijet naseljava krečnjačka strma staništa i štiti tlo od erozije.

Carpinetum orientalis punicosum O. Greb. 1949. prov. (zajednica bjelograbića i divljeg šipka), predstavlja termofilan tip šikara ili šibljika koji je ustvari degradacijski stadijum šuma bjelograbića koja se nalazi na plitkoj, aridnoj, krečnjačkoj kamenitoj podlozi ili pak između krečnjačkih blokova. Prostire se na heterogenom reljefu gotovo uvijek karstnog karaktera, gdje je veoma degradirana i očuvana samo u fragmentima najčešće do visine 100-150 m nv., pa i više. U ovoj zajednici koja ima mozaičan raspored nalazi se veliki broj biljnih vrsta sa različitim ekološkim zahtjevima, gdje su od drveća i žbunja sa najvećom zastupljenošću: *Punica granatum*, *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Celtis australis*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea media*, *Paliurus spina-christi*, *Crategus monogyna*, *Ulmus foliacea* i dr. Od ostalih vrsta pojavljuju se i *Coronilla emeris ssp. emeroides*, *Juniperus oxycedrus*, *Ficus carica*, *Cotinus coggygria*, *Quercus trojana*, *Pyrus amygdaliformis*, *Ruscus aculeatus*, *Salvia officinalis*, *Cistus incanus*, *Satureja montana* i druge. Zapažen je i veći broj povijuša: *Tamus communis*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera etrusca*, *Vitis silvestris* itd. Od zeljastih biljaka najčešće su: *Arum italicum*,

Cardamine glauca, *Micromeria juliana*, *Brachypodium silvaticum*, *Onosma echioides*, *Asphodeline lutea*, *Convolvulus cantabricus*, *Geranium robertianum*, *Euphorbia spinosa*, *Lunaria rediviva*, *Cynoglossum creticum*, *Aethionema saxatile*, *Ranunculus millefoliatus*, *Fumaria officinalis*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Polygala comosa*, *Rhagadiolus stellatus*, *Orlaya grandiflora*, *Orchis morio*, *O. tridentata*, *O. papilionacea*, *Vicia grandiflora*, itd. Ova asocijacija ima dosta sličnosti sa zajednicom makedonskog hrasta (*Quercetum trojanae montenegrioum*) i na području doline i kanjona rijeke Morače osim tipičnih fragmenata ove zajednice, postoji čitav niz degradacionih stadijuma ove fitocenoze u kojima dominantnu ulogu mogu imati pojedine vrste od kojih su najčešće: *Ruscus*, *Phillyraea* i *Paliurus*, pa se na osnovu toga mogu izdvojiti pojedine subasocijacije i njihove varijante.

Seslerio autumnalis - Ostryetum carpinifoliae H-t & H-ić 1950. prov. (zajednica crnog graba i jesenje šašike), je zastupljena u vidu niskih šuma i šikara u uzanom pojasu u srednjem toku Morače, kao i u slivu Cijevne u regionu Kuča a fragmentarno sve do albanske granice uglavnom iznad šuma bjelograbića ili pak zajednice makedonskog hrasta. Svojom gornjom granicom ova zajednica prelazi u degradiranu bukovu šumu ili sastojine bora munike. Crni grab (*Ostrya carpinifolia*) se na ovom području koristi kao ogrevno drvo, tako da i očuvanih šuma i nema, već se javlja niska šuma mahom panjača i kojoj su najzastupljenije vrste: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Sesleria autumnalis*, *Chamaecytisus hirsutus*, dok su u spratu drveća karakteristične vrste: *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Q. petraea*, *Fagus silvatica*, *Acer monspessulanum*, *Tilia tomentosa*, itd.. U spratu šiblja osim crnog graba značajne su vrste: *Cotinus coggygria*, *Amelanchier ovalis*, *Coronilla emerus ssp. emeroides*, *Coryllus avellana*, *Juniperus oxycedrus*, dok su od zeljastih vrsta osim jesenje šašike prisutne: *Hepatica nobilis*, *Geranium sanguineum*, *Carex humilis*, *Lathyrus venetus*, *Mercurialis ovata*, *Dactylis glomerata*, *Teucrium chamaedrys*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Origanum vulgare*, *Asparagus acutifolius*, *Leucanthemum vulgare*, *Lilium martagon*, *Viola silvestris*, *Dorycnium germanicum*, *Valeriana officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Eryngium palmatum*, *Campanula rapunculus* i druge. Ova zajednica je najbližnja šumi bjelograbića (*Carpinetum orientalis*) s obzirom da se nalazi u istom pojasu, kao i na staništima sa sličnom geološkom podlogom, dok se razlikuju po ekspoziciji i položaju (V. Blečić 1958.). Zajednica crnog graba i jesenje šašike zauzima nešto više, otvorenije i hladnije položaje sjeverne ekspozicije, dok zajednica bjelograbića zauzima niže, toplije i zaklonjenije položaje južne ekspozicije. Ova zajednica naseljava danas veoma širok prostor u slivu Morače, na južnim ekspozicijama se diže do oko 1200 m nad morem, a na sjevernim ekspozicijama se spušta do oko 300 m. Najčešće se nalazi u mozaiku sa kamenjarskim pašnjacima, siparima i stijenama, a nešto rjeđe sa šumama munike, termofilnim šumama mezijske bukve ili makedonskog hrasta na donjoj granici njihovog vertikalnog areala. Na gornjoj granici u sastav ove fitocenoze ulazi medveđa lijeska, javor gluhač, formanekova kozokrivina i neke druge vrste koje ukazuju na njen postepeni prelazak u Blečićevu asocijaciju (*Colurno-Ostryetum carpinifoliae*), koja je bogata endemičnim i tercijerno reliktnim vrstama Balkanskog poluostrva.

Quercetum trojanae montenegrinum Blečić & Lakušić 1975. (zajednica makedonskog hrasta), predstavlja paleondemičnu i tercijarno-reliktnu fitocenozu koja se nadovezuje u južnom kraškom dijelu Crne Gore na šume skadarskog lužnjaka (*Periploco - Quercetum scutariensis* Černj. et al. 1949.) ili pak na šume sladuna (*Quercetum confertae montenegrinum* Blečić & Lakušić 1976.) a javlja se uglavnom na zemljištima tipa erodirane crvenice, kao i na smeđim karbonatnim ili humusnim submediteranskim crnicama ili rendzinama. U kanjonima Morače, Male Rijeke i Cijevne je zastupljena fragmentarno, dok je nešto više raširena u širem gravitacionom području Kuča odakle se prostire na jugoistok kroz Albaniju i vezuje na makedonsku varijantu (*Quercetum trojanae macedonicum* Em & H-t. 1950., 1959.). Dominantna vrsta ove zajednice je makedonski hrast (*Quercus trojana*) koji se kao reliktna tercijerna vrsta zadržao u refugijalnim staništima. Registrovano je nekoliko izuzetno vrijednih starih i reprezentativnih stabala koja su od interesa za zaštitu od kojih je najznačajnije stablo u selu Pelev brijeg. Od ostalih vrsta karakteristične su: *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Crataegus monogyna*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyraea media*, *Punica granatum* i dr. Od pratećih zeljastih vrsta prisutne su: *Cyclamen hederifolium*, *Crocus dalmaticus*, *Carex humilis*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Anemone apennina*, *A. hortensis*, *Asparagus acutifolius*, *Asphodelus microcarpus*, *Osyris alba* i druge. Od ostalih vrsta nerijetko su prisutne i *Juniperus oxycedrus*, *Paliurus spina christi*, *Clematis viticella*, *Geranium sanguineum*, *Rhamnus intermedia* itd. Ova zajednica zauzima najniži pojas sliva rijeke Morače. Na južnim ekspozicijama se diže od oko 100 do 700 m nad morem najčešće, a na sjevernim ekspozicijama najčešće ne ide iznad 300 m nad morem. Intenzivna sječa prije i tokom II svjetskog rata, kao i intenzivna ispaša sve do zabrane držanja koza, gotovo da su sasvim iskorijenile makedonski hrast sa ovog prostora, a zamijenile su ga šikare sa bjelograbićem i kostrikom (*Rusco-Carpinetum orientalis* Blečić et Lakušić 66). Za poslednjih 30 godina ove šume su se lijepo obnovile

i na mnogim mjestima potisnule šikare bjelograbića i submediteranske kamenjare sa pelimom (*Stiposalvietum officinalis* H-ić (56) 58). Od posebnog značaja za ishranu stoke su šikare sa tilovinom (*Petteria ramentacea*), koje predstavljaju progradaciono-degradacione stadije šikara i šuma sa bjelograbićem i cerucom.

Quercus-Carpinetum montenegrinum Blečić 1958. (zajednica hrasta kitnjaka i bijelog graba), susrijeće se u području slivnog dijela Morače i pritoka samo u fragmentima gdje su uglavnom kitnjak i bijeli grab zastupljeni kao pojedinačna drveta, dok prave tj. tipične šume kitnjaka i bijelog graba nema što je inače i slučaj na području cijele kraške Crne Gore. Manji fragmenti ove asocijacije su zastupljeni većinom na zaklonjenim staništima sa blagim nagibom, dok su veoma rijetki na strmim i suvim staništima. Osim kitnjaka i bijelog graba, kao pratioci ove zajednice javljaju se i vrste: *Quercus cerris*, *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba*, *Lonicera caprifolium*, *Acer campestre*, *Malus silvestris*, *Prunus avium*, kao i niz zeljastih vrsta: *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Mercurialis perennis*, *Viola silvestris*, *Stellaria holostea*, *Sanicula europaea*, *Cardamine bulbifera*, *Erythronium dens canis*, *Salvia glutinosa*, *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Campanula trachelium*, *Moehringia trinervia*, *Arum italicum* i druge. Fragmenti ove zajednice se obično mjestimično rasprostiru na rubovima brdske bukove šume i imaju izgled raskidanih i mozaičnih šikara oko puteva ili pak uz obradive površine.

Quercetum confertae montenegrinum Blečić et Lakušić 76 (zajednica sladuna), na prostoru sliva Morače se javlja lokalno, na mekšim facijama fliša sa dubljim fiziološki aktivnim profilom zemljišta koje je zakisjeljeno. One su lokalnog, a ne pojasnog karaktera kao što je to slučaj u Srbiji i Makedoniji. No i pored toga one predstavljaju klimatogenu vegetaciju na kisjelim substratima i tlima, pa i na dubokim zakisjeljenim karbonatnim zemljištima, što potvrđuje njihova vezanost za ravne terene i blage nagibe submediteranske zone Crnogorskog primorja. Tokom istorije čovjek je snažno uticao na ove šume pretvarajući ih u obradive površine ili produktivne livade i pašnjake, te se danas mogu naći samo u fragmentima. Na terenu sliva Morače posebno je značajan iz razloga što efikasno utiče na zaštitu zemljišta, prvenstveno na flišolikoj i flišnoj podlozi, od erozije i spiranja. To znači da mu je, u ovom prostoru, dominantna zaštitna uloga.

Quercus-Ostryetum carpinifoliae H-t 1938. (zajednica hrasta medunca i crnog graba), je rijetko u kanjonima i dolini rijeke Morače očuvana kao prirodna šuma, već je uglavnom razvijena kao panjača i zbog uloge u vezivanju zemljišta na strmim krečnjačkim stranama ima bitan zaštitni značaj. U kanjonu Cijevne se nalazi na padinama Grudske Suke (1.212 m nv.) iznad zone sa zajednicom *Rusco-Carpinetum orientalis* na desnoj strani kanjona, kao i na širem području Kuča na potezu od Ilijinog vrha (884 m nv.) preko Huma Premičkog (986 m nv.), Zatrijebačke Suke (1.379 m nv.), pa sve do albanske granice u predjelu sela Poprat i padine Kaženika (1.650 m nv.). Na lijevoj strani kanjona zastupljena je na padinama vrha Karamaja (901 m nv.) i iznad zajednice bjelograbića i kostrike (*Rusco-Carpinetum orientalis*) na prostranoj terasi u regionu sela Traboin Stari, gdje se na strmim krečnjačkim padinama prostire do same granice sa Albanijom i vezuje na asocijaciju *Fagetum sylvaticae montenegrinum*. U spratu drveća osim dominantnih vrsta *Ostrya carpinifolia* i *Quercus pubescens* nalaze se i *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Fagus sylvatica*, dok su od grmlja prisutne vrste: *Crataegus monogyna*, *Cotinus coggygria*, *Juniperus communis*, *Colutea arborescens*, *Amelanchier ovalis* i druge. Od zeljastih pratećih vrsta značajne su: *Globularia meridionalis*, *Mercurialis ovata*, *Geranium sanguineum*, *Carex humilis*, *Melittis melissophyllum* i druge.

Junipero - Quercetum trojanae prov. (Z.Bulić 1989.) (zajednica crvene-primorske kleke i makedonskog hrasta), pripada redu termofilnih listopadnih šuma (*Quercetalia pubescentis*) i rasprostranjena je na desnoj strani kanjona Morače, Cijevne i Male Rijeke kao degradacioni stadijum zajednice makedonskog hrasta (*Quercetum trojanae montenegrinum*). Javlja se fragmentarno na području između piperskih, bratonožićkih, kučkih i grudskih sela i zahvata manje i ograničene površine i predstavlja očit primjer regresije šumske vegetacije u pravcu vegetacije kamenjara. Fragmenti ove zajednice su tipa razbijenih šikara u kojima osim dominantnih vrsta *Juniperus oxycedrus* i *Quercus trojana*, značajno učešće imaju: *Paliurus spina cistii*, *Carpinus orientalis*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea media*, *Salvia officinalis*, *Aspodelus microcarpus*, *Euphorbia wulfenii*, *Teucrium polium*, *Helichrysum italicum* i druge.

Vegetacija bukovih šuma (*Fagion moesiaca* Blečić et Lakušić 70) zahvata na ovom prostoru hladnija i vlažnija staništa, od subalpskog, preko gorskog do brdskog pojasa i diferencira se u četiri jasno razgraničene fitocenoze: subalpske bukove šume sa grčkim javorom (*Aceri heldreichii-Fagetum moesiaca* Blečić et Lakušić 70), gorske šume mezijske bukve sa jelom (*Abieti-Fagetum moesiaca* Blečić

et Lakušić 70), montane mezofilne šume mezijske bukve (*Fagetum moesiacaе montanum* Blečić et Lakušić 70) i kserotermne šume sa mezijskom bukvom (*Seslerio-Fagetum moesiacaе* Blečić et Lakušić 70). Subalpinske šume mezijske bukve sa grčkim javorom danas zauzimaju male površine na ovom prostoru, jer su antropogenim uticajima pretvorene u subalpinske livade i pašnjake. Šume mezijske bukve sa dinarskom jelom danas se srijeću u najsjevernijem dijelu sliva Morače, tj. na Semolju u Sinjavini, a nekada su bile šire rasprostranjene na sjevernim ekspozicijama gorskog pojasa moračkih i kučkih planina. Iz njih je prvo iščezla jela, kao kvalitetno industrijsko drvo, a nešto kasnije i mezijska bukva, kao ogrijevno drvo. Na blažim nagibima staništa ovih šuma, tamo gdje zemljište nije erodirano, razvile su se mezofilne livade sa Pančićijom, a na erodiranim tlima planinske rudine sa albanskom vlasuljom. Montane šume sa mezijskom bukvom, mezofilnog karaktera, nalazimo najčešće u dubodolinama i na strogo sjevernim ekspozicijama, na malim površinama, pa ih je teško prikazati na karti. Termofilne šume sa mezijskom bukvom i jesenjom šašikom (*Seslerio-Fagetum moesiacaе*) danas zauzimaju najširi prostor u slivu Morače, i one su djelimično klimatogenog, a znatno više antropogenog porijekla i često su nastale degradacijom bukovo-jelovih šuma ovog prostora, ili pak montanih šuma sa mezijskom bukvom. Daljom degradacijom one se pretvaraju u niske šume i šikare sa crnim grabom i jesenjom šašikom i konačno u kamenjare. Crnogradove šume i šikare su pionirske zajednice koje naseljavaju pukotine stijena, sipare i kamenjare, pa su sa tog aspekta izuzetno značajne u prosecu zaustavljanja erozije tla na strmim terenima kojima obiluje ovaj prostor. Listovi crnog graba, crnog jasena, medunca, cera, maklena i drugih vrsta iz ove biljne zajednice su značajni u ishrani sitne stoke, a naročito koza, koje u ovom području postaju sve brojnije.

Fagetum silvaticae montenegrinum Blečić 1958. (zajednica brdske bukove šume), predstavlja zajednicu modifikovane brdske bukove šume koje se nastavljaju na pojas hrastovih šuma i prostiru se od 700m do 1.000 m nv., pa i više i nastanjuje staništa sa različitim geološkom podlogom sa pretežno ispranim tlima i veoma raznolikim ekološkim uslovima u dolini i kanjonima rijeke Morače (Platije, Mrtvica, Sjevernica i Cijevna). U kanjonu rijeke Cijevne ova asocijacija je zastupljena u gornjem dijelu sliva počev od lokaliteta Suka Mizdrakut (1.143 m nv.) uz samu graničnu zonu pa sve do Korita (1.442 m nv.), kao i na području od Zatrijebačke Suke (1.379 m nv.), preko planinskih vrhova Kokošnjaka (1.302 m nv.) i Oraošnika (1.240 m nv.) I fragmentarno do Huma Orahovskog (1.832 m nv.), gdje se ova zajednica miješa sa borom munikom i prelazi u fitocenozu *Pinetum heldreichii montenegrinum*. Manji fragmenti ove zajednice nalaze se i u regionu planinskih vrhova u graničnom pojasu na lijevoj strani kanjona: Buković (1.229 m nv.) i Karamaja (901 m nv.). Dominantne vrsta u ovoj fitocenozi je *Fagus silvatica* a od vrsta drveća i žbunja: *Rhamnus alpinus ssp. fallax*, *Petteria ramentacea*, *Populus tremula*, *Lonicera alpigena* a od ostalih pratećih vrsta prisutne su: *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Erythronium dens canis*, *Cardamine bulbifera*, *C. enne-aphyllos*, *Euphorbia amygdalioides*, *Viola silvestris*, *Lilium martagon*, *Lathyrus vernus*, *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Doronicum columnae*, *Moehringia trinervia*, *Asarum europaeum*, *Doronicum columnae*, *Moehringia trinervia*, *Asarum europaeum*, *Polygonatum multiflorum*, *Mercurialis perennis*, *Aremonia agrimonioides*, *Fragaria vesca* i druge. Sa povećanjem nadmorske visine jasnije su izražene razlike u izgledu i u sastavu bukovih sastojina, gdje one prelaze u asocijaciju u kojoj dominira subalpijska bukva. U slivnom području Morače zapažaju se i fragmenti subasocijacije bukve i jesenje šašike (*Fagetum silvaticae seslerietosum*) koja se od tipske bukove šume razlikuje po odsustvu velikih i debelih bukovih stabala, kao i odsustvu nekih zeljastih biljaka kao npr.: *Cardamine bulbifera*, *C. enneaphyllos*, *Asperula odorata* itd., kao i prisustvu novih: *Sesleria autumnalis*, *Primula vulgaris*, *Clematis recta* i drugih.

Fagetum subalpinum H-t 1938. s.l. (zajednica subalpijske bukve), za razliku od pojasa subalpijske bukve koji je u središnjem i zapadnom dijelu Dinarida jasno izražen u jugoistočnom dijelu je slabije izražen i miješa se sa pojasom munike. Ova fitocenoza se od tipične bukove šume koja je rasprostranjena u brdskom području razlikuje svojim izgledom, manjim rastom, a mnogo manje su ispoljene razlike u florističkom sastavu. U dolini Morače ova zajednica je fragmentarno zastupljena na padinama Maganika, Tali, Stolova, rubova kanjona Mrtvice, Platija, Ibrišnice, Sjevernice i Cijevne. Na ovu zajednicu se vezuje zajednica *Pinetum heldreichii bertisceum* a u manjim fragmentima prostire u cijelom planinskom sklopu sliva Morače. Razvijena je iznad pojasa bukve, gdje su bukova stabla djelimično ili pak u potpunosti zakržljala, malog su rasta, savijena i često polegla. Subalpijska bukva dominira u ovoj zajednici a od drugog drveća i grmlja prisutne su: *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Rhamnus alpinus ssp. fallax*, *Daphnae mezereum*, *Lonicera alpigena*, *Vaccinium myrtillus*, *Ribes alpinus*, *Saxifraga rotundifolia*, *Valeriana montana*, kao i zeljaste vrste: *Heracleum sphondylium*, *Geranium silvaticum*, *Erythronium dens canis*, *Scilla bifolia*, *Asperula odorata*, *Cardamine bulbifera*, *C. enneaphyllos* i druge.

Pinetum heldreichii bertisceum Blečić 1959. (zajednica bora munike). Munika je u Crnoj Gori široko rasprostranjena na primorskim planinama (Orjen, Lovćen, Rumija, Jastrebica) i predstavljena je zajednicama *Pinetum heldreichii submediterraneum* i *Pinetum heldreichii mediterraneum - montanum* čiji su fragmenti zastupljeni i na nekim planinama jadranskog i crnomorskog sliva u kontinentalnom dijelu Crne Gore. Na području prokletijskih planina šume munike su predstavljene zajednicom *Pinetum heldreichii bertisceum*. Ova zajednica se na prostoru Žijova i kućkih Prokletija, kao i u kanjonu rijeke Cijevne u regionu Huma Orahovskog i Kaženika nadovezuje na crnogorove šume, degradirane sastojine brdske bukove šume ili pak na zajednicu subalpske bukve. Na nekim lokalitetima kanjona u širem smislu, kao npr.: Koritima, munika se intenzivno širi i potiskuje bukvu, pogotovo na južnim krečnjačkim padinama. Međutim, na staništima sa debljom humusnom podlogom bukva sa svojim gustim podmlatkom sve više prodire u šumu munike i sprječava njeno obnavljanje iz sjemena. Ova zajednica je u slivnom području Morače, Male Rijeke i Cijevne, kao i na drugim vrhovima Prokletija I Moračkim planinama rasprostranjena uglavnom na nadmorskim visinama od 1.200-1.800m pa i do 2.000m nv., gdje i obrazuje gornju šumsku granicu. U spratu drveća dominira munika, dok je bukva dosta rijetka a od ostalih vrsta karakteristične su: *Ostrya carpinifolia*, *Quercus cerris*, *Lonicera alpigena*, *Vaccinium myrtillus*, *Rosa pendulina* i druge. Od pratećih zeljastih vrsta prisutne su: *Aremonia agrimonioides*, *Fragaria vesca*, *Euphorbia amygdaloides*, *Veronica officinalis*, *Helleborus multifidus*, *Acinos alpinus*, *Stachys officinalis* i druge. Ova zajednica, kao i druge zajednice munike su veoma značajne, ne samo kao fitocenoze subendemičnog i tercierno-reliktnog bora Balkanskog poluostrva i kao rijetkost u našoj vegetaciji, već i zbog zaštitne uloge u sprječavanju erozije, kao i izuzetne tehničke vrijednosti drveta munike pa otuda i njen veliki privredni značaj.

Pineto-Fagetum silvaticae montenegrinum prov. (Z.Bulić 1989.) (asocijacija brdske bukove šume i bora munike) je fragmentarno zastupljena u predjelu Kaženika, Huma Orahovskog, Radeče Velje, Koštice i Žijova i čini prelaz između subalpijske bukve i zajednice endemoreliktnog bora munike, kao i zajednice *Quercus-Ostryetum carpinifoliae*. Osim dominantnih vrsta bukve (*Fagus silvatica*) i bora munike (*Pinus heldreichii*) u spratu drveća i šiblja se susrijeću još vrste: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Lonicera alpigena*, *Cotinus coggygria*, *Rhamnus alpinus ssp. fallax* i druge. Od zeljastih pratećih vrsta prisutne su: *Globularia meridionalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Aremonia agrimonioides*, *Veronica officinalis*, *Fragaria vesca* i druge vrste.

Nardetum subalpinum montenegrinum Lakušić 1966. (zajednica tipca ili trave tvrdače), se javlja na manjim površinama na nekim crnogorskim planinama: Durmitoru, Ljubišnji, Sinjavini, Bioču, Magliću, Volujaku, Moračkim planinama i drugim lokalitetima, gdje se većinom javlja na jače zakisjeljenim zemljištima i terenima sa intenzivnijom ispašom. Na području sliva rijeke Morače Brotnjiku, Maganiku, Talima, Stolovima, Javorju, Loli, Kapi Moračkoj, Stožcu, Malom I Velikom Žurimu, Lukavici, Bodiguzu, Karimanu, Krisitoru, Magliću, Dibali, Vili, Štrungezi, Koštici, Oraošniku, Suki Zatrijebačkoj, Koritima i dr., a zastupljena je i na rubovima kanjona. Ova asocijacija pripada endemičnoj jugoistočnodinarskoj svezi *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1966. koja povezuje planinske rudine karbonatnih sa planinskim rudinama silikatnih ili kisjelih zeljastih zemljišta, tako da i ova zajednica može biti različito građena što je u skladu sa podlogom na kojoj se razvija. Na ovom području to je jedna monotona zajednica fragmentarno zastupljena i siromašna vrstama, gdje su osim dominantne vrste tipca ili trave tvrdače (*Nardus stricta*) prisutne i vrste: *Luzula campestris*, *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum* itd.

Seslerio tenuifoliae montenegrinum Lakušić 1966. (zajednica šašike), pripada specifičnoj jugoistočno-dinarskoj svezi *Oxytropidion dinaricae* Lakušić 1966., koja je zastupljena na planinskim rudinama i rudinama alpijskog pojasa na karbonatnim tlima. Naseljava južne ekspozicije planinskih vrhova Prokletija i dr. planina jugoistočnih Dinarida a u slivnom području rijeke Cijevne evidentirana je na Humu Orahovskom, gdje je osim dominantne vrste *Sesleria tenuifolia*, značajno prisustvo i sljedećih vrsta: *Edraianthus graminifolius*, *Androsace villosa*, *Scabiosa silenifolia*, *Oxytropis campestris*, *Trifolium alpestre*, *Iberis sempervirens*, *Iris reichenbachii*, *Jovibarba heuffeli*, itd. Na ovim staništima usled velikih temperaturnih ekstrema omogućen je život samo najadaptivnijim biljkama koje su se prilagodile postojećim uslovima života. To su uglavnom kserofitne vrste i biljke sa širokim temperaturnim amplitudama. Mikroklimatske i ekološke karakteristike ovih staništa koja su izložena vjetru i suncu, prouzrokuju i izvjesne razlike u florističkom sastavu. Temperaturna variranja na ovim staništima su izuzetno velika što je rezultat maksimalnog zagrijavanja i optimalnog osunčavanja tokom ljetnjih mjeseci i minimalnog hlađenja tokom zime.

Satureja subspicata - Poa bulbosa Černj. et al. 1949. (zajednica čubre i ofresine), je polupustinjskog tipa i zastupljena je na Čemovskom, Karabuškom i Ockovom polju u dolini rijeke Cijevne, sekundarnog je porijekla i naseljava staništa koja su ranije bila pod šumama bjelograbića (*Carpinetum orientalis*), što se može zaključiti na osnovu rijetkih ostataka žbunja i druge flore koja je sastavni dio ove zajednice. Dominantna vrsta ove asocijacije je *Satureja subspicata* a od ostalih najviše su zastupljene: *Poa bulbosa*, *Erodium cicutarium*, *Sanguisorba minor*, *Aegilops ovata*, *Anthemis arvensis*, *Eryngium campestre*, *Cerastium semidecandrum*, *Cynodon dactylon*, *Carlina vulgaris*, *Artemisia lobelii*, *Inula viscosa*, kao i mnoge druge manje ili veće stalnosti, ili pak vrste pridošlice iz drugih zajednica kao npr.: *Trifolium campestre*, *Teucrium polium*, *Micropus erectus*, *Tribulus terrestris*, *Crepis sancta*, *Valerianella truncata*, *Muscari comosum*, *Brachypodium distachyum*, *Aira elegantissima*, *Tunica saxifraga*, *Linum tenuifolium*, *Xeranthemum annuum*, *Scherardia arvensis* i druge. Na pojedinim lokalitetima duž doline rijeke i ivicom polja u donjem toku Cijevne može biti i značajnijih odstupanja od tipske asocijacije, gdje se javljaju razni facijesi sa dominacijom vrsta, kao što su: *Asphodelus microcarpus*, *Cynodon dactylon*, *Inula viscosa* i druge. Ova asocijacija se u malom obimu koristi i za ispašu kao sastavni dio vegetacije submediteranskih livada i pašnjaka. Slabe je produktivne vrijednosti i uglavnom je iskoristiva u proljećnom periodu, jer za vrijeme toplih ljetnjih mjeseci djelimično ili pak u većoj mjeri izgori. Neophodno je zaštitnim i meliorativnim mjerama zaustaviti dalji proces degradacije ove asocijacije.

Stipo-Salvietum officinalis H-ić (1956.) 1958. (zajednica pelima i kovilja), je najrasprostranjenija asocijacija pašnjačkih kamenjara u kanjonu i dolini rijeke Cijevne i središnjem i donjem dijelu doline Morače i Male Rijeke, kao i u južnom eumediteranskom i submediteranskom području Crne Gore. Nastala je u nižoj zoni degradacijom šuma bjelograbića (*Carpinetum orientalis*) a u višim regionima šume crnog graba i jesenje šašike (*Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*) o čemu govori i prisustvo pojedinih vrsta iz ovih zajednica kao npr.: *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Sesleria autumnalis*, *Quercus trojana*, dok su od karakterističnih i dominantnih vrsta ove zajednice značajne: *Salvia officinalis*, *Stipa bromoides*, *Satureja montana*, *Micromeria parviflora*, *Genista sericea*, *Koeleria splendens*, *Onosma echioides*, *Petrorhagia saxifraga*, *Campanula lingulata*, *Teucrium polium*, *T. chamaedrys*, *T. montanum*, *Euphorbia spinosa*, *Inula viscosa*, *Asperula scutellaris* i mnoge druge. U kanjonu Cijevne rasprostranjena je u užoj zoni od sela Dinoše, pa sve do Donjeg Selišta, kao i u širem pojasu sve do podnožja Dečića, pa do Podhumskog blata i do granice sa Albanijom. U donjem toku Morače rasprostranjena Podgorice, Bioča, Duge do kanjona Platije, a u dolini Male Rijeke raširena je od Bioča do Klopotu i Pelevog brijega. Fragmentarno se nalazi i na prostoru Piperske rijeke, a registrovana je i na ulazu u kanjon Mrtvice u selu Mrtvo Duboko. U zajednici se nalazi i veći broj vrsta manje ili veće stabilnosti koje su pridošle iz graničnih vegetacijskih zona, kako šumskih, tako i zone koja obuhvata vegetaciju otvorenih staništa. To su uglavnom vrste: *Juniperus oxycedrus*, *Trifolium campestre*, *Leontodon crispus*, *Medicago lupulina*, *Sedum acre*, *S. ochroleucum*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Sesleria autumnalis*, *Andropogon ischaemum*, *Melica ciliata*, *Chrysopogon gryllus* i druge. Duž kanjona Cijevne i Morače moguće je zapaziti i manje fragmente subasocijacija koje Koviljka Tomić-Stanković (1970.) izdvaja u okviru ove zajednice na Lovcenu. To su subasocijacija *Stipo-Salvietum inuletosum viscosae* Tomić 1970., u kojoj je diferencijalna vrsta *Inula viscosa* i koja se u kanjonima Cijevne, Morače a mjestimično i Male Rijeke uglavnom javlja na nasipima uz put koji vodi lijevom stranom kanjona, kao i subasocijacija *Stipo-Salvietum genistetosum sericeae* u kojoj je diferencijalna vrsta *Genista sericea*, koja je rasprostranjena na krečnjačkim kamenjarima i kamenim blokovima na obalama rijeke Morače, Cijevne i Male Rijeke. Ova zajednica u kojoj dominira pelim (*Salvia officinalis*) zauzima znatne površine u dolini rijeke Cijevne, okolini Skadarskog jezera, Kučima, Malesiji, Bratonožićima, Piperima, kao i na drugim brojnim lokalitetima submediteranskog i mediteranskog krša Crne Gore. Poznati su primjeri iz ovog a i drugih područja južne Crne Gore da se drvenasti dio ove biljke koristi za ogrev i za dimljenje ribe i mesa a svako čupanje korijena predstavlja potencijalnu opasnost za ugrožavanje ove biljke s obzirom da je ona veoma značajna u zaštiti područja od erozije.

Genisto-Euphorbietum spinosae prov. (Z.Bulić 1989.) (zajednica trnovite mlječike i svilaste žutilovke), je veoma dekorativna zajednica a pripada vegetaciji submediteranskih kamenjara i u kanjonima Cijevne, Male Rijeke i Morače zastupljena je na kamenitim stranama kanjona, pogotovo na lijevoj strani korita na kamenitim blokovima, kamenitim udubljenjima i kamenjarima. Tipična fitocenoza je osim pojedinačnih fragmenata u kanjonu u području sela Donja Lovka i Dinoše, zastupljena i u isprekidanom uzanom pojasu duž obale Cijevne i od Ržaničkog mosta, preko zaseoka Rakića kuće sve do sela Srpska. Dominantna vrsta *Euphorbia spinosa*, kao veoma česta mediteranska biljka zastupljena od obala mora pa do planinskih grebena primorja i submediterana, može se naći u najrazličitijim oblicima vegetacije. U dolinama Cijevne, Morače i

Male Rijeke se rasprostire na toplim i zaklonjenim mjestima i gradi fitocenozu kserofitnog tipa gdje su osim nje zastupljene i karakteristične vrste: *Genista sericea*, *Globularia meridionalis*, *Fumana vulgaris*, *Edraianthus tenuifolius*, *Sedum ochroleucum*, *Scabiosa crenata*, *Calamintha thymifolia*, *Galium purpureum*, *Allium flavum*, *Hyacinthella dalmatica*, *Satureja montana*, kao i druge vrste koje naseljavaju konglomeratne terene.

Bromo-Chrysopogonetum grylli H-ić 1934. (zajednica klasače i đipovine), predstavlja asocijaciju koja ulazi u sastav pašnjačkih kamenjara i suvih travnjaka mediteranskog i submediteranskog područja. U kanjonima Cijevne i Morače susrijeće se mjestimično u fragmentima, pogotovo u donjem dijelu toka i nastala je degradacijom nekadašnjih šuma i šikara. Karakteriše je velika mozaičnost i nehomogenost, što je i posledica raznih prelaznih oblika između vegetacije kamenjara i ostataka šikare. Uglavnom je rasprostranjena na konglomeratnim terenima izmiješanim sa tankim slojem meke zemlje, kao što je slučaj na Čemovskom i Karabuškom polju, Bioču, Donjim Mrkama, Potocima, gdje su zastupljene uglavnom kserofitne vrste koje za vrijeme ljetnje suše i žege izgore i tada ovaj prostor dobija izgled prave polupustinje. Na pojedinim lokalitetima izdvajaju se manji fragmenti ove zajednice odnosno facijesi sa čapljanom (*Asphodelus microcarpus*) i predstavljaju prelazne oblike ka asocijaciji čapljana i đipovine (*Asphodelo-Chrysopogonetum grylli*). Dominantne vrste u ovoj fitocenozi su *Chrysopogon gryllus* i *Bromus erectus* a od karakterističnih vrsta prisutne su: *Festuca vallesiaca*, *Dorycnium germanicum*, *Aira elegantissima*, *Koeleria splendens*, *Asphodelus microcarpus*, *Helicrysum italicum*, *Salvia officinalis*, *Lathyrus megalanthus* i druge, dok su od vrsta koje predstavljaju ostatke šikara zastupljene: *Euphorbia wulfenii*, *Arum italicum*, *Cyclamen hederifolium*, *Cistus incanus*, *Rubus ulmifolius*, *Pteridium aquilinum*, *Asplenium trichomanes*, *Ceterach officinarum*, *Asphodeline lutea*, *Genista sericea*, *Sideritis romana*, *Leontodon crispus*, *Aethionema saxatile*, *Alyssum alyssoides*, *Trifolium nigrescens*, *Cynanchum vincetoxicum* i druge.

Asphodelo-Chrysopogonetum grylli H-ić (1956) 1958, je zajednica je zastupljena na početku kanjona Cijevne i Morače u regionu sela Dinoše i Bioču i Vranjskim njivama. Jako dobro je razvijena na području Čemovskog polja, posebno na lokalitetima Dinoško polje i Rogamsko polje, Rakića kuće, Milješ, Karabuš, Pilale, Prifti, Lovka i td. Dominantne vrste u ovoj zajednici su *Asphodelus microcarpus*, *Satureja montana*, *Chrysopogon gryllus*, *Koeleria splendens*, *Asplenium trichomanes*, *Asphodeline lutea* i dr.

Adianto-Pinguiculetum hirtiflorae Stevanović & Bulić 1989. (zajednica venerine vlasii i masnice), je svakako jedna od najzanimljivijih zajednica u kanjonu rijeke Cijevne i pripada svezi *Adiantion* Br. - Bl. 1931., kojoj pripadaju zajednice stalno vlažnih stijena, pećina, polupećina, okapina mediteranskog i submediteranskog područja. Ova fitocenoza je veoma rijetka i uskog je rasprostranjenja, jer je u Crnoj Gori evidentirana samo za kanjon Cijevne gdje je i opisana od strane autora V. Stevanovića & Z. Bulića 1989. godine. Zastupljena je u kanjonu Cijevne u graničnom području sa Albanijom na lokalitetu Šumice u neposrednoj blizini karale na jednoj stalno vlažnoj stijeni na lijevoj strani kanjona iznad puta. Osim dominantnih vrsta venerine vlasii (*Adiantum capillus veneris*) i masnice ili debeljače (*Pinguicula hirtiflora*), koje su brojno zastupljene i čine glavnu pokrovnost ove asocijacije, rijetko se nalaze i pojedine prateće vrste kao npr.: *Asperula scutellaris*, *Micromeria juliana*, *Leontodon crispus*, *Rhamnus rupestris*, *Eupatorium cannabinum*, *Satureja montana*, *Lasiagrostis calamagrostis*, *Ficus carica*, *Galium album* a prisutne su i mahovine u neznatnom obimu. Proširenjem i asfaltiranjem puta na lijevoj obali kanjona rijeke Cijevne ova zajednica je skoro u potpunosti bila uništena ali se ipak zadnjih godina uspjela obnoviti u velikoj mjeri, tako da je povratila svoj nekadašnji izgled. Jedna od dominantnih vrsta ove zajednice *Pinguicula hirtiflora* je veoma rijetka vrsta u flori Crne Gore a i jedna je od rijetkih insektivornih biljaka u crnogorskoj flori, hrani se sitnim insektima i na taj način nadoknađuje nedostatak azota na svome staništu.

Asplenio-cotyledonetum horizontalis H-ić 1960. (zajednica sleznice i pupakvice), je uglavnom zastupljena u mediteranskom području, dok je mnogo rjeđa na području submediterana. Na istraživanom području doline Cijevne, Morače i Male Rijeke fragmentarno se susrijeće na pojedinim lokalitetima Dinoše, Đuteza, Donja Lovka, Bioče, Duga, Dromira, Jelin dub, Klopot i drugi, gdje naseljava uglavnom zidove a rijetko se može naći i na stijenama. U sastav ove asocijacije ulazi mali broj vrsta od kojih su najkarakterističnije: *Cotyledon horizontalis*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Cymbalaria microcalyx*, *Sedum dasyphyllum*, *Ceterach officinarum*, *Campanula pyramidalis*, *Hedera helix*, *Chelianthes fragrans*, *Parietaria judaica* i druge. Kako je ovaj tip vegetacije u Crnoj Gori do sada veoma malo izučavan u daljim botaničkim i fitocenološkim istraživanjima mu je potrebno posvetiti veću pažnju.

Campanulo-Moltkietum patraeae H-ić 1963. (zajednica zvončica i modrog lasinja), je u velikoj mjeri slična sa Blečićevom asocijacijom *Moltkietum petraeae* opisanoj u kanjonu Pive i Komarnice. U kanjonima Morače, Male Rijeke I Cijevne ova asocijacija je zastupljena u fragmentima i nema ujednačen sastav, naseljava pukotine stijena i stjenovita termofilna staništa južne i jugoistočne ekspozicije na lokalitetima: Bioče, Duga, Dromira, Kundulija, Lutovo, Klopot, Smedec, Gornje Selište, Šumice, kao i na manjim lokalitetima u graničnom pojasu, gdje se većinom dominantna vrsta *Moltkia petraea* javlja pojedinačno. Od karakterističnih vrsta javljaju se *Tanacetum cinerarifolium*, *Campanula pyramidalis*, *Cephalaria leucantha*, *Seseli globiferum*, *Salvia officinalis*, kao i niz drugih vrsta manje ili veće stalnosti: *Iris ilyrica*, *Lasiagrostis calamagrostis*, *Asplenium ruta muraria*, *A. trichomanes*, *Asperula scutellaris*, *Teucrium flavum*, *T. montanum*, *Hieracium waldsteinii* ssp. *plumulosum*, *Satureja montana*, *Globularia cordifolia*, *Fumana vulgaris*, *Lactuca perennis*, *Edraianthus tenuifolius*, kao i niz drugih vrsta koje ulaze u sastav hazmofitske vegetacije.

Polygonetum avicularis Gams 1927. syn: *Polygonetum avicularis dinaricum* Lakušić 1972. (zajednica troskota), predstavlja zajednicu ruderalne vegetacije koja je rasprostranjena u dolini i kanjonu Morače i Cijevne pretežno na gaženim terenima oko puteva, uz naselja, kuće, ograde, dvorišta, po poljima, i drugim staništima gdje raste kao korov na suvom, tvrdom i mahom neplodnom tlu. Floristički ova asocijacija je veoma siromašna i izgrađuje je mali broj vrsta. Osim dominantne vrste troskota (*Polygonum aviculare*) i karakterističnih vrsta: *Plantago major*, *P. lanceolata*, *Taraxacum officinalis*, *Capsella bursa pastoris*, zastupljene su i vrste: *Cynodon dactylon*, *Trifolium repens*, *Chamomilla recutita*, *Erodium cicutarium*, *Cichorium inthybus*, *Malva silvestris*, *Daucus carota*, *Arctium minus*, *Medicago lupulina*, *Achillea millefolium*, *Sinapis arvensis*, *Hordeum murinum*, *Convolvulus arvensis* itd. Usled intenzivnog gaženja vrste ove zajednice su uglavnom razvijene kao male, niske i često polegle biljke, puzećeg rozetastog ili polurozetastog habitusa i sa raznovrsnim morfo-anatomskim prilagođenostima na nepovoljne ekološke faktore. U horološkom smislu ovu zajednicu grade takoreći samo kosmopolitske vrste, koje su uglavnom hemikriptofite i terofite.

Trifolio-Armerietum canescentiis Tomić 1970. (zajednica inkarnatske djeteline i babine svile) je rasprostranjena u klimazonalnom pojasu zajednica crnog graba i brdskih bukovih šuma u slivu rijeke Morače. Zastupljena je u manjim fragmentima a prvi put je opisana na području Lovćena od strane crnogorskog botaničara Koviljke S. Tomić (1970). Predstavlja livadsku zajednicu u kojoj dominiraju vrste: *Armeria canescens*, *Trifolium incarnatum*, *T. pratense*, *T. repens*, *T. campestre*, *Poa bulbosa*, *Plantago media*, *Bromus mollis*, *Ornithogalum tenuifolium*, *Filipendula hexapetala*, kao i niz zeljastih biljaka-pratilaca manje ili veće stalnosti: *Prunella vulgaris*, *Colchicum autumnale*, *Lotus corniculatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Medicago lupulina*, *Galium verum*, *Orchis morio*, *Erodium cicutarium*, *Taraxacum officinalis*, *Dactylis glomerata*, *Ajuga reptans*, *Ranunculus millefoliatus* i druge. Veliko prisustvo hemikriptofitskih vrsta u ovoj asocijaciji ukazuje na prisustvo hladne klime kojoj je ova fitocenoza izložena tokom proljeća, jeseni i zima, a njen terofitski karakter govori o toploj i suvoj klimi tokom ljetnjih mjeseci.

Urtico-Sambucetum ebuli Br.-Bl. (1936.) 1952. (zajednica obične koprive i burjana), od ruderalne vegetacije u kanjonima Morače, Mrtvice, Sjevernice, Male Rijeke i Cijevne ovo je svakako zajednica koja ima najveće rasprostranjenje i javlja se na cijelom istraživanom području u sasvim malim fragmentima na rubovima šuma, oko ograda, zidina, kuća, štala, uz puteve i sl.. Dominantna vrsta u ovoj asocijaciji je burjan ili aptovina (*Sambucus ebulus*), koja na pojedinim mjestima gradi manje čiste sastojine, a od ostalih karakterističnih vrsta prisutne su: *Urtica dioica*, *Bromus sterillis*, *Arctium minus*, itd.. Od ostalih prateih vrsta prisutne su sledeće: *Malva silvestris*, *Srellaria media*, *Solanum nigrum*, *Lolium perenne*, *Chenopodium album*, *Marrubium vulgare*, *Conyza canadensis*, *Datura stramonium*, *Fumaria officinalis*, *Euphorbia helioscopia*, *Achillea millefolium*, *Lamium maculatum*, *Linaria vulgaris*, *Capsella bursa pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Myosotis silvatica*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Cichorium inthybus*, *Salvia verticillata*, *Silene alba*, *Taraxacum officinalis* i druge. Ova zajednica se javlja pretežno na manje ili više nitrofilnim staništima koja su uglavnom plitka i pjeskovita.

Tussilaginetum farfarae Oberd. 1949. (zajednica podbjela), rasprostranjena je najčešće u kanjonima Morače i Cijevne, uglavnom pored magistralnog i lokalnih puteva, na nasipima, odronima, utrinama a veoma je česta kao korov u njivama i vinogradima, kao i na deponijama koje se nalaze mjestimično duž doline Morače. Ova asocijacija je u zavisnosti od podloge i drugih ekoloških uslova različito razvijena i ima pionirski karakter u obrastanju tla i pripreme terena za rast drugih biljaka. Od karakterističkih vrsta

najznačajnije su: *Tussilago farfara*, *Daucus carota*, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinalis*, *Trifolium repens*, *Bromus sterillis* itd., dok su od pratećih zeljastih vrsta sa većom ili manjom stalnosti prisutne: *Lotus corniculatus*, *Linaria vulgaris*, *Plantago major*, *P. lanceolata*, *Cichorium inthybus*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *T. campestre*, *Capsella bursa pastoris*, *Cynodon dactylon*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Vicia grandiflora*, *V. sativa*, *Cirsium arvense*, *Melilotus officinalis*, *Papaver rhoeas*, *Salvia verticillata*, *Stellaria media* i druge. Iako je u okviru ove zajednice registrovan veliki broj vrsta, osim dominantne vrste *Tussilago farfara* i pomenutih karakterističnih vrsta ostale vrste - pratilice imaju malu pokrovnost, što ukazuje na nedovoljnu cenološku stabilnost ove asocijacije. S obzirom na fenološke specifičnosti edifikatorske vrste *Tussilago farfara* koja prvo cvjeta a tek naknadno razvija nadzemne vegetativne organe, ova zajednica je zanimljiva sa aspekta sezonske promjenljivosti i aspektivnosti.

Paliuretum adriaticum H-ić 1963. (zajednica drače), je pretežno rasprostranjena u eumediteranskoj zoni Crnogorskog primorja gdje predstavlja degradacioni stadijum šuma hrasta crnike (*Quercetalia ilicis*), kao i u submediteranskoj zoni gdje predstavlja degradacioni stadijum šuma bjelograbića (*Carpinion orientalis*). U mediteranu ova zajednica je predstavljena subasocijacijom *Paliuretum adriaticum tipicum*, dok je u submediteranu predstavljena subasocijacijom *Paliuretum adriaticum carpinetosum-orientalis* koja se javlja u pojasu široko rasprostranjene zajednice *Rusco-Carpinetum orientalis* kao njen degradacioni oblik. Fragmenti ove zajednice evidentirani su u okolini Skadarskog jezera (V. Blečić & R. Lakušić 1976.), kao i u donjem toku rijeka Morače i Cijevne, dok se manji fragmenti mogu naći u njihovim kanjonima. Osim dominantne vrste *Paliurus spina-christi* za ovu fitocenozu su karakteristične i vrste: *Punica granatum*, *Pistacia terebinthus*, *Fraxinus ornus*, *Carpinetum orientalis*, *Ruscum aculeatus*, *Lonicera etrusca*, *Asparagus acutifolius*, *Spartium junceum*, *Osyris alba*, *Salvia officinalis* i druge. U literaturi se ova zajednica navodi i kao asocijacija *Carpinetum orientalis paliuretosum Fuk.*, *Rusco-Carpinetum orientalis paliuretosum* Blečić et al., itd.

Edraianthion Lakušić 68, predstavlja vegetaciju u pukotinama stijena mediteransko-montanog i submediteranskog područja, obrasta veličanstvene kanjone Morače i njenih pritoka Cijevne, Male Rijeke, Mrtvice, Ibrišnice, Sjevernice i dr., koji su tokom diluvijuma bili stjecište tercijernih relikata i jedina staništa na kojima su mogli da prežive surovu klimu ledenih doba, a naročito Wurm-a. Tokom kleroterma, pak, ovi kanjoni su prihvatili nove doseljenike iz mediteranskih krajeva Albanije i Grčke, medju kojima se nalaze i zimzelene vrste kao što su: zelenika (*Phyllirea media*), crnika (*Quercus ilex*), kostrika (*Ruscus aculeatus*) i njima slične. Od velikog broja endemičnih i tercijerno reliktnih biljnih vrsta iz kanjona pomenućemo samo neke: modro lasinje (*Moltkea patraea*), srpska ramondija (*Ramonda serbica*), uskolisni zvončac (*Edraianthus tenuifolius*), ginzbergerov zvončac (*E. ginzbergeri*), ilirska perunica (*Iris illyrica*), piramidalna zvončika (*Campanula pyramidalis*), okruglolista krkovina (*Rhamnus orbiculata*) i mnoge druge.

Edraiantho-Dianthetum nicolai Lakušić 1968. (zajednica uskolisnog zvonca i Nikolinog karanfila), predstavlja jednu od najzanimljivijih, endemičnih i tercijerno-reliktnih asocijacija koje ulaze u sastav hazmofitske vegetacije mediteranskih i submediteranskih kanjona i pripada svezi *Edraianthion* Lakušić 1968. i endemičnom redu *Moltkeetalia petraeae* Lakušić 1968. Tipična asocijacija je zastupljena u kanjonu Morače i Male Rijeke, najčeše na istočnim i zapadnim ekspozicijama krečnjačkih stijena i litica (Lakušić 1971) a u kanjonu Cijevne evidentirani su manji fragmenti ove zajednice u pukotinama krečnjačkih stijena u regionu lokaliteta Smedec, Gornje Selište, kao i na manjim lokalitetima u području sela Poprat u neposrednoj blizini granice sa Albanijom, na jugoistočnim ekspozicijama. Dominantne vrste ove zajednice su uskolisno ili krško zvonce (*Edraianthus tenuifolius*) i Nikolin karanfil (*Dianthus nicolai*), a od ostalih malobrojnih prisutnih vrsta karakteristične su sljedeće: *Asperula scutellaris*, *Campanula lingulata*, *Iris illyrica*, *Coronilla emerus ssp. emeroides*, *Satureja subspicata*, *Euphorbia glabriflora*, *Globularia meridionalis* i druge. Prisustvo mediteranskih vrsta u pukotinama stijena i na liticama kanjona Morače, Male Rijeke, Piperske Rijeke a pogotovo Cijevne je i dokaz i potvrda refugijalnog karaktera ovih prostora gdje su se osim tercijernih, reliktnih i subtropskih vrsta koje su tokom i nakon ledenog doba našle uslove za preživljavanje, doselile i termofilne vrste i njihove zajednice mediteranskog i submediteranskog tipa koje su uglavnom naselile jugu ekspanirana staništa. Kao što je napomenuto ova zajednica osim u dolinama rijeka primorskih Dinarida rasprostire se i duboko u kontinent, pogotovo u kanjonima sliva Morače, koji pripadaju području tipičnog crnogorskog karsta i gdje je mediteranski i submediteranski uticaj značajno prisutan.

Geranio dalmatici - Ramondaietum serbicae Stevanović & Bulić 1989.(ass.nova) (zajednica srpske ramondije i dalmatinske iglice), zajednica u kanjonima sliva rijeke Morače odnosno kanjonima Cijevne i

Male Rijeke i ulazi u sastav vegetacije karbonatnih stijena sveze *Edraianthion* Lakušić 1968 i reda *Moltkeetalia petraeae* Lakušić 1968. Rasprostranjena je u gornjem toku rijeke Cijevne u neposrednoj blizini granice sa Albanijom na lokalitetu Šumice u bočnoj klisuri, kao i u manjim fragmentima u kanjonu Male Rijeke, gdje je otkrivena i opisana (Stevanović & Bulić 1989.). Predstavlja zajednicu mediteranskog karaktera u kojoj su osim dominantnih vrsta *Ramonda serbica* i *Geranium dalmaticum* zastupljene karakteristične vrste sveze: *Asperula scutellaris*, *Moltkia petraea*, *Campanula pyramidalis*, *Teucrium flavum*, *Cephalaria leucantha*, *Iris illyrica*, *Hieracium waldsteinii* ssp. *plumulosum* itd., kao i transgresivne vrste pojedinih srodnih asocijacija ili sveza od kojih su značajnije: *Asplenium trichomanes*, *A. ruta-muraria*, *Saxifraga rotundifolia*, *A. ceterach*, *Sesleria autumnolis*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Cyclamen hederifolium*, *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, *Euphorbia wulfenii* i druge, kao i niz pratećih vrsta manje ili veće stalnosti: *Leontodon crispus*, *Geranium robertianum*, *Asparagus acutifolius*, *Mycelis muralis*, *Teucrium arduinii*, *Satureja montana*, *Primula veris*, *Hedera helix*, *Festuca vallesiaca*, *Ruscus aculeatus*, *Lilium martagon*, *Euphorbia amygdaloides*, *Arabis muralis*, *Parietaria officinalis*, *Avena compacta* i druge. Zajednica je razvijena na sjevernim stranama okomitih krečnjačkih stijena u dijapazonu nadmorskih visina od 110-190 m. Prisustvo tvrdolisnih mediteranskih elemenata, kao i drugih karakterističnih vrsta, ukazuje u fitografskom pogledu na mediteranski karakter ove zajednice, kao i na pripadnost ovog kanjona mediteranskom regionu (Stevanović & Bulić 1989.). Dominantne vrste ove zajednice *Geranium dalmaticum* i *Ramonda serbica* nalaze se na spisku zaštićenih biljnih vrsta Crne Gore. Vrsta *Ramonda serbica* zbog specifične ekologije a u prvom redu radi fizioloških svojstava u pogledu održavanja vodnog režima u listovima, kao i fitogeografskih istraživanja s obzirom da se radi o rijetkoj biljnoj vrsti čija je krajnja jugoistočna granica areala na jugu Crne Gore na širem prostoru planine Rumije gdje je ova vrsta zastupljena na više lokaliteta i ulazi u sastav jedne veoma specifične fitocenoze *Hieracio-Ramondietum serbicae* Lakušić 1968. Ovo je takodje endemična i tercijerno-reliktna asocijacija koja ulazi u sastav vegetacije pukotina stijena mediteranskih i submediteranskih kanjona. Od do sada opisanih zajednica u Crnoj Gori i u ostalom dijelu areala vrste *Ramonda serbica* u Grčkoj i Bugarskoj, ova zajednica se razlikuje po ekologiji i florističkom sastavu i moguće je pretpostaviti da se rasprostire i u uzvodnijem albanskom dijelu kanjona rijeke Cijevne. Pored značajnog učešća endemičnih vrsta, balkanskih i jugoistočnih Dinarida, u strukturi horološkog spektra ove fitocenoze dominantnu zastupljenost imaju elementi holarktičkog i mediteransko-kontinentalnog areal tipa, dok su što se tiče životnih formi biljaka dominantne hemikriptofite i hamefite što i ukazuje na ekologiju i uslove staništa, koji su posljedica ljetnje suše i velikih temperaturnih kolebanja i vlažnih zima sa niskim temperaturama, koje su karakteristika mediteransko-submediteranskog područja.

Aveno-Scabiosetum crenatae prov. (Z. Bulić 1991.) (zajednica ovsika i udovičice), zajednica koja je rasprostranjena uglavnom na konglomeratnim stijenama i stranama uz obalu rijeke Cijevne u gornjem dijelu toka u regionu sela Donje Selište i Donja Lovka. Manji fragmenti ove asocijacije nalaze se i u ataru sela Dinoše, kao i u dijelu kanjona koji prolazi kroz Čemovsko polje, na manjim lokalitetima od Ržaničkog mosta do Rakića kuća, pa i u nizvodnom dijelu gdje se ova zajednica nadovezuje na asocijaciju *Genisto-Euphorbietum spinosae*. Posebno je zanimljiva fitocenoza, kada se karakteristične vrste nalaze u fazi cvjetanja, kada obale rijeke dobiju nov izgled. Dominantne vrste ove asocijacije su: udovičica (*Scabiosa crenata*) i ovsik (*Avena compacta*), dok su od karakterističnih vrsta prisutne: *Scorzonera laciniata*, *Asplenium ruta muraria*, *A. ceterach*, *Asperula scutellaris*, *Saxifraga tridactyles*, dok su od pratećih vrsta evidentirane slijedeće: *Campanula pyramidalis*, *Hieracium waldsteinii* ssp. *plumulosum*, *Hedera helix*, *Aethionema saxatile*, *Euphorbia wulfenii*, *E. spinosa*, *Salvia officinalis*, *Rubus ulmifolius*, *Sanguisorba minor*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Juniperus oxycedrus* i druge. Dominantna vrsta ove zajednice, koja je još nedovoljno istražena, *Scabiosa crenata* rasprostranjena na primorskim planinama Rumiji i Lovčenu, okolini Cetinja, Rijeci Crnojevića, Crmnici, okolini Skadarskog jezera i kanjonu rijeke Cijevne. Vrsta *Avena compacta* ulazi u sastav i drugih interesantnih zajednica, tako da se javlja kao značajan edifikator vegetacije planinskih stijena i rudina u Grčkoj.

Valeriano-Ramondaetum serbicae prov. (Z. Bulić 1991.) (zajednica velikog odoljena i srpske ramondije), je zajednica u kanjonu rijeke Cijevne, gdje je prvi put i evidentirana, veoma uskog rasprostranjenja i u Crnoj Gori je poznata samo za kanjon Cijevne, gdje se fragmentarno javlja svega na nekoliko manjih lokaliteta između sela Donja Lovka i Donje Selište. Naseljava manja konglomeratna staništa na rubovima šume bjelograbića (*Carpinetum orientalis*) isključivo na lijevoj strani kanjona, neposredno uz i iznad puta koji vodi prema granici sa Albanijom. Za razliku od asocijacije *Geranio-Ramondaetum serbicae* koja je rasprostranjena u bočnom kanjonu na lokalitetu Šumice u graničnom području na krečnjačkim stranama i pukotinama stijena većeg nagiba, ova rijetka zajednica je rasprostranjena na manjim konglomeratnim

terasama i konglomeratnim stranama malog nagiba, gdje je predstavljena dominantnim vrstama: *Ramonda serbica* i *Valeriana dioscoroidis*, dok su od karakterističnih vrsta prisutne: *Cardamine glauca*, *Poa bulbosa*, *Satureja montana*, *Aethionema saxatile*, *Coronilla emerus* ssp. *emoroides* a od ostalih pratećih vrsta: *Carpinus orientalis*, *Rubus ulmifolius*, *Asparagus acutifolius*, *Arabis turrata*, *Geranium robertianum*, *Phillyrea media* i druge. Proširenjem i pripremom za asfaltiranje puta koji vodi lijevom stranom kanjona ova fitocenoza je u većoj mjeri degradirana

Helicrysum italicum - Brachypodium ramosum Birks et al 1972. (zajednica smilja i pasjače), je široko rasprostranjena u mediteranskom području tj. na području crnogorskog primorja, dok su u kanjonu rijeke Cijevne i obodu Skadarskog jezera evidentirani samo manji fragmenti ove asocijacije. Ova asocijacija ulazi u sastav vegetacije mediteranskih i submediteranskih kamenjarskih pašnjaka i suvih livada i na istraživanom području registrovana je u manjim fragmentima na sledećim lokalitetima: Donja Lovka, Trgaj, Dinoše, Rakića kuće, kao i na više lokaliteta u obodnom pojasu Skadarskog jezera. Dominantne vrste ove asocijacije *Helicrysum italicum* i *Brachypodium ramosum*, sa ostalim karakterističnim vrstama imaju značajnu ulogu u obrastanju kamenjarskih terena i stvaranju uslova za razvoj livadske i šumske vegetacije. Od ostalih pratećih vrsta sa manjom ili većom stalnošću karakteristične su slijedeće: *Inula viscosa*, *Petrorhagia saxifraga*, *Prunella laciniata*, *Micromeria juliana*, *Teucrium polium*, *Trifolium campestre*, zatim *Plantago lanceolata*, *Satureia montana*, *Phleum pratense*, *Aegilops ovata*, *Sanguisorba minor*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* i druge.

Alnetum glutinosae submediterraneum Lakušić 1973 (zajednica crne jove), se javlja krajnje fragmentarno na močvarnim terenima u najnižvodnijem dijelu toka na ušću Cijevne u Moraču gdje je zabilježena na više lokaliteta. Uglavnom se radi o šibljaku a rijetko se susrijeću veći pojedinačni primjerci. Osim crne jove zabilježeno je i nekoliko močvarnih biljaka iz rodova *Carex*, *Iris*, *Ranunculus* i drugih a ne rijetko se javlja i bijela vrba. Sporadično se pojedinačni primjerci crne jove mogu naći i u kanjonu na udolinama sa stajaćom vodom, gdje se razvijaju i druge biljke, kao npr: *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna*, *Eupatorium cannabinum*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana officinalis*, *Petasites hybridus*, *Stachys palustris* i druge.

Salicetum albae-fragilis Soo (1930, 1934) 1958 (zajednica bijele i krte vrbe). Manji fragmenti tj. manje grupacije biljaka koje pripadaju ovoj zajednici su zastupljeni duž kanjona i doline rijeke Cijevne u isprekidanom uzanom pojasu a u donjem dijelu toka rijeke Cijevne gdje dolazi do povremenog plavljenja i zabarivanja, kao i na obodu Skadarskog jezera nalazi se nešto razvijenija asocijacija. Osim bijele i krte vrbe u ovoj asocijaciji se nalaze i slijedeće vrste: *Populus nigra*, *Rubus ulmifolius*, *Vitex agnus-castus*, *Ulmus minor*, *Periploca graeca*, *Clematis viticella*, *Calistegia sepium*, *Mentha aquatica*, *Prunella vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Cirsium vulgare*, *Equisetum arvense*, *Alisma plantago-aquatica* i druge.

Vitacetum agni-casti Lakušić 1972 (zajednica konopljike), je na širem prostoru Ćemovskog polja prisutna u blizini Skadarskog jezera. Fragmenti ove zajednice nalaze se i u ulazima u kanjone Morače i Cijevne oko Dinoše, Duklje i Bioča, kao i u koritu rijeke Ribnice i rječice Rujele (Urelja). Izvor ove rječice je u Donjem Milješu u podnožju brda Dečić a zatim nastavlja kroz gradić Tuzi preko Vuksanlekića do ušća. Čitavom njenom dužinom od izvorišnog dijela do ušća javlja se vrlo dobro razvijena vegetacija sa dominacijom *Vitex agnus castus*. Pored nje tu se javljaju i *Rubus ulmifolius*, *Punica granatum*, *Ficus carica*, *Prunus webbii*, *Paliurus spina christii*, *Pistacia terebinthus*, *Asparagus acutifolius*, *Euphorbia wulfenii*, *Cotinus cogyria*, *Periploca graeca*, *Knautia integrifolia*, *Clematis viticella*, *Mentha pulegium* i druge.

Oxytropidion dinaricae Lakušić 66 (zajednica rudina alpijskog pojasa sa dinarskom oštricom), ulazi u sastav vegetacija planinskih rudina na krečnjacima (*Crepidetalia dinaricae*) i obrasta najviše položaje prostora sliva Morače - vrhove i grebene kučkih, moračkih, rovačkih i piperskih planina.

Festucion albanicae Lakušić 68 (zajednica rudina subalpinskog pojasa sa albanskom vlasuljom), ulazi u sastav vegetacija planinskih rudina na krečnjacima (*Crepidetalia dinaricae*) i obrasta najviše položaje prostora sliva Morače - vrhove i grebene kučkih, moračkih, rovačkih i piperskih planina. Rudine alpijskog pojasa su primarne i klimatogene, a subalpinskog pojasa sekundarne i antropogene, tj. nastaju nakon potiskivanja klekovine bora (*Pinion mugi*) i subalpinskih munikinih i bukovo-javorovih šuma od strane čovjeka, paljenjem ili sječom. Planinske rudine, u kojima dominiraju trave, leptirnjače, glavočike i druge hranjive, vitaminozne i ljekovite biljne vrste izgrađuju najprostranije i najkvalitetnije pašnjake za ljetnju sezonu, pa se na njima od maja do oktobra napasaju stada ovaca, krda goveda i ergele konja. One su takodje

od velikog značaja za zaštitu i razvijanje plitkih karbonatnih tala - krečnjačkih i dominantnih sirozema, organogenih, organomineralnih i brauniziranih crnica ili dolomitnih rendzina.

Pinetum heldreichii mediterraneo-montanum Blečić & Lakušić 69, (zajednica u vegetaciji munikinih šuma), zahvata širok prostor u subalpinskom i gorskom pojasu Žijova, jugoistočne Sinjavine, te nekih moračkih (Maganik, Tali, Stolovi) i piperskih planina (Brotnjik, Lebršnik, Kamenik). Ove šume predstavljaju tercijernoreliktnu fitocenozu, koja je diluvijum preživjela vjerovatno uz obale Jadranskog, Jonskog i Egejskog mora, da bi se nakon diluvijuma, u kserotermu, snažno proširila prema sjeverozapadu Balkanskog poluostrva i uz njegove planinske masive. Kao pionirske šume, nakon pustoši koju je ostavio diluvijum na višim položajima naših planina, one su odigrale značajnu ulogu u evoluciji tla i vegetacije na ovom prostoru, pripremajući tako ekološke uslove za mezofilnije lišćarsko-listopadne šume bukve sa javorima, brijestovima, bijelim jasenom itd. Naseljavanjem prostora sliva Morače ove šume su se ponegdje širile na račun iskrčenih lišćarsko-listopadnih bukovih šuma, a mnogo češće su i same bile uništavane požarima i sječama, ustupajući mjesto šibljacima sa polusferičnom klečicom (*Juniperus chaemispherica*) i maslinolikim likovcem (*Daphne oleoides*), odnosno subalpinskim rudinama sa albanskom vlasuljom (*Festuca pungens-albanica*).

Amphoricarpion bertiscei Lakušić 68, ulazi u sastav vegetacije u pukotinama stijena alpijskog, subalpijskog i gorskog pojasa. Zauzima značajan prostor u slivu Morače i javlja se u obliku manjih ili većih disjunkcija. Sadrži visok procenat endemičnih, glacialno reliktnih i tercierno reliktnih biljnih vrsta, te predstavlja najbogatiju "banku" dinarskog genofonda Jugoslavije. Pomenućemo samo neke endemične dragulje ovog dijela Dinarida, kao što su: prokletijska krčagovina (*Amphoricarpus bertisceus*), crnogorski zvončac (*Edraianthus montenegrinus*), zelena ivančica (*Leucanthemum chloroticum*), malijev likovac (*Daphne malyana*), krupnocvjetna pucalina (*Silene macrantha*), pančičev odoljen (*Valeriana pancicii*) i mnoge druge. U procesu singeneze vegetacija u pukotinama stijena se nastavlja na vegetaciju mahovina, zatvarajući pukotine u karstu i stvarajući prve razvojne faze zemljišta - pukotinske sirozeme i crnice, na kojima će se kasnije razvijati planinske rudine u alpinskom pojasu, a u subalpinskom i gorskom vegetacija subalpinskih šibljaka i konačno klimatogenih šuma.

Chrysopogoni-satureion Horv. et H-ić 34, predstavlja vegetaciju submediteranskih i mediteransko-montanih kamenjara i danas zauzima velike površine najnižih i najtoplijih staništa u slivu Morače. Predstavlja degradacione stadije termofilnih šuma i šikara sa makedonskim hrastom, cerom, crnim grabom, sladunom, meduncem itd. Pominjemo je zbog toga što sadrži veliki broj medonosnih, ljekovitih i aromatičnih biljnih vrsta, značajnih za čovjeka i domaće životinje kao što su: melim ili kadulja (*Salvia officinalis*), razne vrste vrisaka (*Satureia subspicata*, *S. montana*, *S. cuneifolia*), buhač (*Chrysanthemum cinerarifolium*), smilje (*Helichrysum italicum*), dubačci (*Teucrium chamaedrys*, *T. montanum*, *T. arduinii*, *T. flavum*, *T. polium*), odoljeni (*Valeriana tuberosa*, *V. dioscoridis*) itd.

Osim zajednica koje su date u prethodnom pregledu pomenućemo i neke asocijacije koje se nalaze u kontaktnim zonama. tako se u najizvodnijem dijelu toka Cijevne, ušću u rijeku Moraču susrijeću i slijedeće fitocenoze: *Periploco-Quercetum scutariensis* Černj. 1949., *Periploco-Populetum albae* Černj. et al. 1949., *Scripo-Phragmitetum mediterraneum* R. Tx. & Preisinng 1942, *Mentha longifolia-Pulicaria disenterica* Slavnić 1958, *Paspaleum paspaloides* Černj. et al. 1949, *Miriophyllo-Nupharetum lutei* Koch 1926., kao i mnoge druge fitocenoze koje su karakteristične za ekosisteme Skadarskog jezera i njegovog priobalja i obuhvataju zajednice submerzne emerzne i flotantne vegetacije. U gornjem dijelu toka rijeke Cijevne i Morače, kao i izvorišnom dijelu tj. u kontaktnoj zoni sa planinskim i visokoplaninskim dijelom prostora prokletijskih i moračkih planina u vegetaciji planinskih rudina na krečnjacima, pukotinama stijena, siparima i drugim staništima zastupljene su zanimljive biljne zajednice, kao npr: *Campanulo-Amphoricarpetum bertiscei* Lakušić (1968) 1970; *Pini-Amphoricarpetum bertiscei* Lakušić (1968) 1970; *Polypodietum serrati dinaricum* Lakušić 1972; *Edraiantho-Dryadetum octopetale* Lakušić (1968) 1970; *Geetum bulgaricae* Lakušić (1968) 1970; *Valeriano-Silenetum macranthe* Lakušić (1968) 1970; *Euphorbio-valerianetum bertiscei* Lakušić (1968) 1970; *Bruckenthalio-Pinetum heldreichii* Blečić & Tatić itd. Pomenućemo vegetaciju seoskih ekosistema (strnjišta, utrine, okopavine, smetljišta, kultivirane livade i sl.), koju predstavljaju, uglavnom, voćnjaci, njive i dr. vegetacija karakteristična za seoska naselja, kao i vegetacija vodenih ekosistema (*Potametalia*) obuhvata zajednice u donjem toku rijeke Morače. Uglavnom je izgrađena od flore mahovina i alga na obalnom kamenju koje je povremeno plavljeno.

Flora

Analiza taksonomske strukture flore¹² doline rijeke Morače je pokazala najveću zastupljenost familije glavočika - *Asteraceae* (198 vrsta; 12,4 %), a zatim slijede familije: *Fabaceae* (113 vrsta; 7,1 %), *Poaceae* (113 vrsta; 6,9 %), *Caryophyllaceae* (90 vrsta; 5,6 %), *Lamiaceae* (82 vrste; 5,1 %), *Apiceae* (74 vrste; 4,6 %), *Brassicaceae* (71 vrsta; 4,4 %), *Rosaceae* (70 vrsta; 4,4 %), *Scrophulariaceae* (67 vrsta; 4,2 %), *Ranunculaceae* (50 vrsta; 3,1 %), *Orchidaceae* (43 vrste; 2,7 %), *Boraginaceae* (33 vrste; 2,1 %), *Liliaceae* (33 vrste; 2,1 %), *Campanulaceae* (28 vrsta; 1,8 %), *Cyperaceae* (24 vrste; 1,5 %), *Rubiaceae* (23 vrste; 1,4 %), *Polygonaceae* (13 vrsta; 0,8 %), *Dipsacaceae* (19 vrsta; 1,2 %), *Euphorbiaceae* (18 vrsta; 1,1 %), *Crassulaceae* (17 vrsta; 1,1 %) i td. Ovakav odnos i raspored najzastupljenijih familija u flori kanjona i vankanjonskom dijelu doline i slivarijeke Morače u direktnoj vezi sa klimoregionalnim i ekološkim karakteristikama ovih područja, kao i uticajem različitih faktora antropogenog tipa.

Analiza taksonomske strukture rodova u flori kanjona i vankanjonskom dijelu doline i sliva rijeke Morače pokazuje najveću zastupljenost roda *Hieracium* sa 26 vrsta (1,6 %), zatim *Trifolium* sa 25 vrsta (1,6 %), *Ranunculus* sa 22 vrste (1,4%), *Silene* sa 20 vrsta (1,3%), *Campanula* sa 17 vrsta (1,1 %), *Carex* i *Festuca* sa 16 vrsta (1 %), *Euphorbia* sa 15 vrsta (0,9%), *Potentilla* i *Saxifraga* sa po 14 vrsta (0,9%), *Cerastium*, *Dianthus*, *Vicia* i *Veronica* sa po 13 vrsta (0,8 %), *Crepis*, *Geranium*, *Allium*, *Viola* i *Centaurea* sa po 12 vrsta odnosno (0,8 %), *Sedum*, *Stachys*, *Lathyrus* i *Verbascum* sa 11 vrsta (0,7 %), i td.

Redosled, brojana i procentualna zastupljenost najzastupljenijih rodova u taksonomskom spektru flore istraživanog područja rijeke Morače su posljedica njegovog biogeografskog položaja, fizičko-geografskih i ekoloških karakteristika, kao i različitih antropogenih i drugih uticaja, koji su naročito izraženi u donjem dijelu toka rijeke Zete, Male Rijeke i Cijevne kroz Čemovsko polje i Zetsku ravnicu do ušća u Moraču.

Ovakva taksonomska struktura spektra rodova u flori kanjona rijeke Morače je izraz njegovog biogeografskog položaja, fizičko-geografskih i ekoloških karakteristika, kao i različitih antropogenih uticaja koji su naročito izraženi u donjem dijelu toka a što se tiče pojedinih rodova kao što su *Hieracium* i drugi i njihove nedovoljne proučenosti u flori Crne Gore, kao i u dijelu graničnog pojasa prema Albaniji.

U pogledu odstupanja u vidu smanjenja procentualnog učešća najzastupljenijih rodova u flori kanjona Morače u odnosu na taksonomski spektar najbrojnijih rodova Balkana karakteristični su rodovi *Hieracium* i *Centaurea*, dok je kod rodova *Silene*, *Dianthus*, *Carex*, *Campanula*, *Galium* i drugih, ovo odstupanje znatno manje, što je rezultat prethodno navedenih faktora, različitih fitogeografskih veza, kao i različite proučenosti vrsta u okviru pojedinih rodova.

Horološkom analizom ukupne vaskularne flore kanjona rijeke Morače i Cijevne odnosno slivnog područja Morače ustanovljeno je prisustvo 263 različita florna elementa koji su razvrstani u 19 areal grupa i 7 areal tipova.

Analizom areal spektara ukupne vaskularne flore rijeke Morače utvrđeno je najveće prisustvo mediteransko-submediteranskog areal tipa sa ukupno 496 vrsta (31,1 %), dok je u kanjonu u širem smislu evidentirano 250 predstavnika ovog areal tipa, što je 23 % ukupne vaskularne flore istraživanog područja, a u kanjonu Morače zastupljen je sa 443 vrste ili 40,8 %, tako da predstavlja njeno osnovno florističko jezgro. Ovaj areal tip obuhvata kserotermne i prelazne mediteransko-submediteransko-kontinentalne vrste, kao i druge grupe sa znatno manjim brojem vrsta što je posledica geografskog položaja i karakteristika klime istraživanog područja. Ova areal grupa je ujedno i najbrojnija i dominantna u okviru cjelokupnog horološkog spektra ukupne vaskularne flore kanjona Morače. To govori o jakom mediteranskom i submediteranskom uticaju koji se ogleda i u prisustvu vrsta ostalih areal grupa u okviru ovog tipa, što je i jedna od bitnijih fitogeografskih karakteristika istraživanog područja. Zastupljenost ovog areal tipa u ukupnoj flori kanjona, kao i distribucija pojedinih areal grupa koje njemu pripadaju su u skladu sa geografskim položajem i karakterom klime kanjona i sliva rijeke Morače. Od ostalih areal tipova najviše su zastupljeni srednje južno

¹² Prema Bulić, Z. (2008): Vaskularna flora kanjona i klisura rijeke Morače u Crnoj Gori. Univerzitet u Beogradu. Biološki fakultet. Doktorska disertacija.

evropsko planinski, srednje evropski, evroazijski i dr. Zanimljivo je učešće vrsta koje pripadaju arkoalpijskom, borealnom, pontskom, holarktičkom i adventivnom areal tipu. Horološki spektar flore kanjona Morače odslikava bogatstvo i mozaičnost izvornih elemenata tj. sve one fitogeografske veze i florne uticaje koji su u direktnoj vezi sa prelaznim karakterom klime ovog kanjona i njegovim biogeografskim položajem.

Analizom biološkog spektra tj. spektra životnih formi biljaka u flori doline rijeke Morače je pokazala najveću zastupljenost hemikriptofita i terofita (61 %), što ukazuje na **hemikriptofitsko-terofitski** karakter flore ovog područja. Kao značajna karakteristika biološkog spektra jeste i veliki procenat geofita i hamefita koje zajedno čine oko 1/4 spektra a značajno je učešće i fanerofita oko 8 %, nešto je manji procenat prelaznih formi oko 5%, dok je procenat hidrofita a pogotovo scandetofita mali.

Taksonomski spektar najzastupljenijih familija i rodova u flori kanjona rijeke Morače je u direktnoj vezi sa horološkim i biološkim spektrom flore ovog područja, tako da vrste koje pripadaju najzastupljenijim familijama i rodovima su uglavnom predstavljene flornim elementima dominantnih, holarktičkog i mediteransko-kontinentalnog areal tipa i u najvećoj mjeri obuhvataju hemikriptofitsko-terofitske životne forme biljaka. Odstupanja u okviru ovih spektara flore kanjona u odnosu na floru kanjona u širem smislu su posljedica veličine i klimoregionalnih i ekoloških karakteristika ovih područja, kao i različitih antropogenih uticaja.

Kanjoni rijeke Morače sa pritokama pripadaju submediteranskom florističkom regionu, odnosno nalaze se u zoni *Ostryo-Carpinion adriaticum*. Veliki broj mediteransko-submediteranskih vrsta u svim životnim formama u oba kanjona u odnosu na srednjeevropske i južnoevropsko-planinske i evroazijske areal tipove snažno podržavaju fitogeografsku pripadnost oba kanjona mediteransko-submediteranskom regionu. Međutim, prisustvo tvrdolisnih fanerofita u kanjonu Cijevne (*Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Phyllirea media*, *Cistus incanus*, *Spartium junceum*, kao i puzavica *Lonicera etrusca* i *Smilax aspera* uvršćuju ovaj kanjon kao refugijum i enklavu tvrdolisne mediteranske vegetacije izvan granica *Orno-Quercion* zone u zaleđu južnog dela Jadranskog primorja;

U slivu kanjona rijeke Morače evidentirano je 933 vrste, koje su svrstane u 498 rodova i 107 familija. Ovom spisku flore treba dodati i tridesetak kulturnih biljnih vrsta koje se gaje na ovom području.

Zastupljenost i distribucija zaštićenih biljnih vrsta na projektnom području¹³ grafički je prikazana na karti koja je data u Prilogu br 4 ovog Izvještaja.

¹³ Projektno područje obuhvata: 1. Slivno područje Morače do Podgorice, 2 Zonu Čemovskog polja, 3. Skadarsko jezero i 4. Područje Bojane i njene okoline

Flora Mahovina u slivu rijeke Morače

Flora Mahovina u slivu rijeke Morače

U kanjonu rijeke Mrtvice, desna pritoka Morače konstatovana su 122 taksona¹⁴. Od utvrđenih taksona najveći broj predstavnika je iz klase *Bryopsida* (107 taksona) i *Marchantiopsida* (15 taksona). Odnos između predstavnika jetrenjača i pravih mahovina iznosi 1:7,3. Tokom istraživanja koja su objavljena 2001¹⁵ godine konstatovano je 14 taksona koji su novi za floru mahovina Crne Gore. Iz klase *Bryopsida* to su: *Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp., *Brachythecium reflexum* (Starke) B., S. & G., *Entodon concinnus* (De Not.) Par., *Grimmia holleri* Mol., *Hylocomium brevirostre* (Brid.) B., S. & G., *Hypnum pratense* (Rabench.) W. Koch ex Hartm., *Orthotrichum rupestre* Schleisch. ex Schwaegr., *Pottia truncata* (Hedw.) B. & S., *Pseudoleskeella catenulata* (Schrad.) Kindb. var. *catenulata* (Schrad.) Kindb., *Rhynchostegium murale* (Hedw.) B., S. & G., *Rhytidum rugosum* (Hedw.) Kindb., *Thuidium philiberti* Limpr. i *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. Iz klase *Marchantiopsida* to je vrsta *Lophozia bantriensis* (Hook) Steph.

Tri vrste od ukupnog broja konstatovanih taksona u kanjonu rijeke Mrtvice navedene su u "Crvenoj knjizi mahovina Evrope": *Grimmia holleri* Mol., kao nedovoljno istražena, *Campylium chrysophilum* (Brid.) J. Lange, kao rijetka i *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. kao endemična vrsta Evrope (uključujući Makroneziju). Takođe posebno treba istaći dvije vrste konstatovane u kanjonu rijeke Mrtvice: *Brachythecium reflexum* kao ranjivu i *Eucladium verticillatum* kao nedovoljno istraženu vrstu.

¹⁴ Tabela br 1, prilog broj 3...

¹⁵Milikić, S. (2001): *Flora mahovina kanjona Mrtvice*. Univerzitet u Beogradu. Miološki Fakultet. Magistarski rad. 73 strane

Fauna

Ribe

Tokom istraživanja¹⁶ ihtiofaune u sistemu rijeke Morače konstatovano je 30 vrsta riba. Od ukupnog broj konstatovanih vrsta najmanje 8 se nalazi na crvenoj listi IUCN. Najrasprostranjenije vrste su *Phoxinus phoxinus*, *Barbus rabeli* i *Telestes montenegrinus*. Konstatovano je i opadanje brojnosti salmonidne populacije. Nekoliko vrsta u sistemu rijeke Morače je konstatovano prvi put tokom ovih istraživanja. To uključuje istočno azijsku ciprinidnu vrstu *Pseudorasbora parva*, tri slatkovodne vrste glavoča i zmijuljica. Nejasan taksonomski status i filogenetske veze su za nekoliko vrsta riješeni koristeći metode molekularne biologije (genetike). Krkušica iz Morače pripada formi *Gobio gobio*. *Telestes montenegrinus* originalno opisana kao *Leuciscus souffia montenegrinus*, je sestrinska vrsta sa severno italijanskom *Telestes muticellus*. Vijun iz rijeke Morače je najvjerovatnije srodna vrsta sa *Cobitis ohridana*. Ihtiofauna sliva rijeke Morače je vrlo interesantan fenomen unutar zapadno balkanske zoogeografske provincije kada su slatkovodni sistemi u pitanju. Ona sadrži vrste oba porijekla: Jadransko slatkovodnog i Dunavskog. Osim tog rijeka Morača je sjeverna granica za neke vrste ograničene Albanskom subprovincijom.

Tokom rada na pripremi ovog priloga autori su došli do saznanja da je od strane WWF¹⁷-a radjena studija vezana za uticaj izgradnje hidroelektrana na Morači na ribe koja još nije javno dostupna radi čega treba dalje kontaktirati Kancelariju WWF-a u Rimu (kontakt Frančeska Antonjoli)

Lovna divljač

Na području Sliva Morače do Podgorice, nalaze se lovište "Podgorica" i lovište "Morača" koja imaju veoma dobre prirodne predispozicije za savremeni razvoj lovstva. Povoljan biogeografski položaj, veoma složene i raznolike fizičko-geografske karakteristike, raznovrsna i još u velikoj mjeri očuvana vegetacija omogućili su povoljne uslove za razvoj velikog broja vrsta srednje-evropske i mediteranske divljači.

Granice lovišta "Podgorica" i lovišta "Morača" date su na preglednoj karti (isječak preuzet iz Pregledne karte lovišta, autori: M. Vučković i Z. Bulić 2000) koja je data u Prilogu 4 ovog Izvještaja.

Lovište Podgorica

Ovo lovište odgovara brdsko-planinskom tipu sa nadmorskom visinom od 50 do 2000 m.

U strukturnom pogledu najveće površine obuhvataju šume i šumska zemljišta, zatim livade i pašnjaci, njive i oranice, voćnjaci i vinogradi i vode i bare. Lovište odgovara III i IV bonitetnom razredu u odnosu na glavne vrste divljači. Prema Programu za ustanovljavanje i kategorizaciju lovišta u Crnoj Gori¹⁸, na području lovišta Podgorica registrovane su sledeće lovne vrste: zec (*Lepus europaeus*), jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), poljska jarebica (*Perdix perdix*), fazan (*Phasianus colchicus*), divokoza (*Rupicapra rupicapra*), srneća divljač (*Capreolus capreolus* i dr.), medvjed (*Ursus arctos*) i vuk (*Canis lupus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), veliki tetrijeb (*Tetrao urogallus*) i migratorne vrste ptica – šumske šljuke, patke, grlice i dr (*Scolopax rusticola*, *Anas* sp, *Streptopelia* sp.). Program daje procjenu brojnog stanja¹⁹ te divljači, kao i prijedlog za Stalni lovni zabran "Planataže Agrokombinata "13 jul"" i rezervate: Suka (Cijevna), i Sliv Male rijeke

Lovište Morača

Ovo lovište odgovara kombinovanom brdsko-planinskom tipu sa nadmorskom visinom od 220 do 2226 m.

U strukturnom pogledu najveće površine obuhvataju šume i šumska zemljišta, zatim livade i pašnjaci, njive i oranice, voćnjaci i vinogradi, neplodna zemljišta i vode i bare. Prema Programu za ustanovljavanje i kategorizaciju lovišta u Crnoj Gori na području lovišta "Morača" registrovane su sledeće lovne vrste: zec (*Lepus europaeus*), jarebica kamenjarka (*Alectoris graeca*), šumska jarebica lještarka (*Tetrastes bonasia*). Od krupne divljači dominira srna (*Capreolus capreolus*), divokoza (*Rupicapra rupicapra*), divlja svinja (*Sus scrofa*), medvjed (*Ursus arctos*), veliki tetrijeb (*Tetrao urogallus*), i vuk (*Canis lupus*), kao i brojne vrste predatora kao što su lisica (*Vulpes vulpes*), kuna zlatka (*Martes martes*), kuna bjelka (*Martes foina*), vidra

¹⁶ Sanda, R., Vukić, J., Mrdak, D., Bohlen, J (2004) New data about the composition of the ichthyofauna of the Morača River system. First symposium of ecologists of the Republic of Montenegro. Tivat, 14-18. Oktobar.

¹⁷ World Wildlife Fund – WWF – Svjetski fond za zaštitu prirode, Kancelarija u Rimu

¹⁸ Republički zavod za zaštitu prirode (2000): Program za ustanovljavanje i kategorizaciju lovišta u Crnoj Gori. Podgorica, 145 strana

¹⁹ Zec - 4.360 kom, jarebica kamenjarka – 2.000 kom, poljska jarebica – 194, fazan - 60, divokoza - 130, srneća divljač - 181, medvjed - 20, vuk - 14, divlja svinja - 50, veliki tetrijeb – 50 i migratorne vrste ptica – šumske šljuke, patke, grlice i dr – 2.000.

(*Lutra lutra*), jazavac (*Meles meles*). Pored toga u ovom lovištu je konstatovano prisustvo ptica grabljivica, jastrebova, orlova, sove i dr. U Programu je data procjena brojnog stanja²⁰ utvrđene divljači.

Ptice

Za područje sliva rijeke Morače dat je pregled vrsta ptica koristeći podatke iz Elaborata za projekat: "Istraživanje ornitofaune Crne Gore"²¹

1) Ptice livada sa živicama u submediteranskoj zoni Morače.

a) u doba gniježđenja u ovom biotopu su konstatovane sljedeće vrste ptica čije je gniježđenje dokazano ili postoje ozbiljne pretpostavke da ptica u tom biotopu gnijezdi:

Lanius collurio, *Coloeus monedula*, *Sylvia cantillans*, *Sylvia communis*, *Alauda arvensis*, *Galerida cristata*, *Calandrella cinerea*, *Saxicola torquata*, *Emberiza calandra*.

b) u vrijeme gniježđenja u ovom biotopu konstatovane su i sljedeće vrste koje ovdje borave ali ne gnijezde:

Hirundo rustica, *Delichon urbica*, *Motacilla alba*, *Oenanthe hispanica*, *Passer domesticus*, *Hirundo rupestris*, *Corvus cornix*, *Turdus merula*, *Hippolais pallida*, *Fringilla coelebs*, *Carduelis carduelis*, *Pica pica*, *Hirundo daurica*.

c) U vrijeme seobe i skitnje u ovom biotopu konstatovane su sljedeće vrste:

Hirundo rustica, *Delichon urbica*, *Lanius collurio*, *Muscicapa striata*, *Troglodytes troglodytes*, *Erithacus rubecula*, *Anthus spinoletta*, *Phylloscopus collybita*, *Sylvia atricapilla*, *Coloeus monedula*, *Oenanthe hispanica*, *Motacilla cinerea*, *Parus major*, *Garrulus glandarius*, *Turdus merula*, *Prunella modularis*, *Oenanthe oenanthe*, *Anthus pratensis*, *Phoenicurus ochruros*, *Anthus trivialis*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Saxicola torquata*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Sylvia curruca*, *Anthus campestris*, *Parus caeruleus*, *Passer domesticus*, *Motacilla flava*, *Hippolais pallida*, *Saxicola rubetra*, *Alauda arvensis*, *Corvus cornix*, *Turdus philomelos*, *Riparia riparia*, *Carduelis carduelis*, *Lillula arborea*, *Carduelis chloris*, *Emberiza cia*, *Ficedula albicollis*, *Oriolus oriolus*, *Corvus corax*, *Pica pica*, *Acanthis cannabina*, *Emberiza citrinella*, *Dendrocopos syriacus*, *Hirundo daurica*, *Pyrrhocorax graculus*, *Cettia cetti*, *Hippolais icterina*, *Sylvia borin*, *Ficedula hypoleuca*.

d) Konstatovane su sljedeće vrste ptica koje zimuju u ovom biotopu:

Erithacus rubecula, *Phylloscopus collybita*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus merula*, *Anthus spinoletta*, *Motacilla cinerea*, *Motacilla alba*, *Parus palustris*, *Prunella modularis*, *Passer domesticus*, *Anthus pratensis*, *Parus major*, *Garrulus glandarius*, *Coloeus monedula*, *Parus caeruleus*, *Cornix cornix*, *Carduelis chloris*, *Phoenicurus ochruros*, *Fringilla coelebs*, *Emberiza cia*, *Hirundo rupestris*, *Alauda arvensis*, *Galerida cristata*, *Calandrella cinerea*.

d) Nezavisno od sezone ovaj biotop su nadlijetale i sljedeće vrste ptica:

Buteo buteo, *Accipiter nisus*, *Columba livia*, *Falco tinnunculus*.

2) Ptice submediteranskih šibljacka u kanjonskoj dolini Morače nizvodno od Platija.

a) U vrijeme gniježđenja u ovom biotopu su konstatovane sljedeće vrste ptica:

Sylvia communis, *Sylvia cantillans*, *Oenanthe hispanica*, *Lanius collurio*, *Luscinia megarhynchos*, *Turdus merula*, *Garrulus glandarius*, *Cuculus canorus*, *Parus major*, *Anthus campestris*, *Hippolais pallida*, *Emberiza cia*, *Alectoris graeca*, *Streptopelia turtur*, *Carduelis carduelis*, *Emberiza melanocephala*, *Saxicola torquata*, *Pica pica*, *Corvus cornix*, *Acanthis cannabina*, *Emberiza cirrus*, *Sylvia melanocephala*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Parus lugubris*.

b) U doba gniježđenja u ovom biotopu konstatovane su i sljedeće vrste ptica ali bez indicija o njihovom gniježđenju:

Delichon urbica, *Hirundo rustica*, *Fringilla coelebs*, *Columba livia*, *Picus viridis*, *Columba oenas*, *Chloris chloris*, *Accipiter sp.*, *Otus scops*, *Columba palumbus*, *Emberiza cia*, *Accipiter gentilis*, *Buteo buteo*, *Turdus viscivorus*, *Athene noctua*.

c) U vrijeme seobe i skitnje konstatovane su sljedeće vrste ptica:

Muscicapa striata, *Phylloscopus collybita*, *Sylvia communis*, *Sylvia cantillans*, *Erithacus rubecula*, *Garrulus glandarius*, *Oenanthe hispanica*, *Turdus merula*, *Hirundo rustica*, *Parus major*, *Sylvia atricapilla*, *Troglodytes troglodytes*, *Parus major*, *Prunella modularis*, *Luscinia megarhynchos*, *Lanius collurio*, *Phoenicurus ochruros*, *Fringilla coelebs*, *Saxicola torquata*, *Corvus cornix*, *Alauda arvensis*, *Aegithalos caudatus*, *Cuculus canorus*, *Oriolus oriolus*, *Oenanthe oenanthe*, *Coloeus monedula*, *Phoenicurus ochruros*, *Emberiza citrinella*, *Emberiza cia*, *Anthus trivialis*, *Carduelis carduelis*, *Apus apus*, *Calandrella cinerea*, *Phylloscopus sibilatrix*,

²⁰ Zec – 300 kom, jarebica kamenjarka - 350, šumska jarebica lještarka - 200. Krupna divljač: srna - 35, divokoza - 20, divlja svinja - 40, mrki medvjed - 15, veliki tetrijeb - 15, vuk – 20. Predatori: lisica - 200, kuna zlatka i kuna bjelka - 200, vidra - 10, jazavac 70.

²¹ Institut za biološka i medicinska istraživanja u SRCG, Biološki Zavod Titograd (1983): Elaborat za projekat : "Istraživanje ornitofaune Crne Gore – Ptice kanjona i kanjonskih dolina u Crnoj Gori". 99str.

Apus melba, Anthus pratensis, Sylvia curruca, Turdus philomelos, Regulus sp., Acanthis cannabina, Emberiza cirulus, Pica pica, Lullula arborea, Merops apiaster, Carduelis chloris, Turdus iliacus, Turdus viscivorus, Hippolais pallida, Saxicola rubetra, Prunella collaris, Parus lugubris, Parus caeruleus, Corvus corax, Caprimulgus europaeus, Sylvia borin, Passer domesticus, Ficedula hypoleuca, Ficedula albicollis, Upupa epops, Jynx torquilla, Coracias garrulus, Pyrrhocorax graculus, Turdus sp., Coccothraustes coccothraustes, Falco subbuteo, Cettia cetti, Hippolais icterina, Sylvia melanocephala, Phylloscopus trochilus.

d) U ovom biotopu konstatovane su sljedeće vrste ptica na zimovanju:

Erithacus rubecula, Phylloscopus collybita, Prunella modularis, Turdus merula, Parus major, Troglodytes troglodytes, Parus palustris, Garrulus glandarius, Parus caeruleus, Turdus philomelos, Fringilla coelebs, Corvus cornix, Emberiza cia, Passer domesticus, Coloeus monedula, Pyrrhocorax graculus.

3) Ptice kanjona i litica u kanjonima

a) U doba gniježđenja u kanjinima Morače i Mrtvice konstatovane su sljedeće vrste ptica:

Delichon urbica, Hirundo rupestris, Erithacus rubecula, Turdus merula, Parus major, Parus palustris, Columba livia, Bubo bubo, Picus viridis, Phoenicurus phoenicurus, Apus melba.

b) U doba gniježđenja konstatovane su i sljedeće vrste ptica na hranjenju ali bez indicija o njihovom gniježđenju:

Coloeus monedula, Corvus corax, Phylloscopus collybita, Hirundo rustica, Passer domesticus, Corvus cornix, Apus apus.

c) Kanjon su nadlijetale i sljedeće vrste ptica:

Buteo buteo, Accipiter nisus.

d) U vrijeme seobe i skitnje u kanjonima su konstatovane i sljedeće vrste ptica:

Hirundo rustica, Delichon urbica, Parus major, Parus palustris, Phylloscopus collybita, Erithacus rubecula, Muscicapa striata, Troglodytes troglodytes, Prunella modularis, Garrulus glandarius, Sylvia atricapilla, Carduelis chloris, Sylvia curruca, Turdus philomelos, Parus caeruleus, Phoenicurus ochruros, Oenanthe hispanica, Emberiza citrinella, Oenanthe oenanthe, Pyrrhocorax graculus, Phylloscopus sibilatrix, Lullula arborea, Anthus trivialis, Ficedula hypoleuca, Phoenicurus ochruros, Ficedula albicollis, Emberiza cia.

e) Tokom zimskog perioda konstatovane su sljedeće vrste ptica:

Hirundo rupestris, Erithacus rubecula, Troglodytes troglodytes, Phylloscopus collybita, Turdus merula, Parus major, Prunella modularis, Columba livia, Parus palustris, Fringilla coelebs, Tichodroma muraria.

4) Ptice mješovitih listopadnih šuma i šumo – šikara (Međurječje, Manastir Morača, Kolašin, Dobrilovina)

a) U vrijeme gniježđenja u ovom bitopu su konstatovane sljedeće vrste ptica:

Garrulus glandarius, Luscinia megarhynchos, Erithacus rubecula, Turdus merula, Parus palustris, Fringilla coelebs, Phylloscopus collybita, Parus major, Troglodytes troglodytes, Picus viridis, Passer domesticus, Cuculus canorus, Phylloscopus sibilatrix, Sitta europea, Pica pica, Sylvia communis, Carduelis carduelis, Sylvia atricapilla, Anthus trivialis, Coccothraustes coccothraustes, Corvus cornix, Lullula arborea, Streptopelia turtur, Turdus philomelos, Parus caeruleus, Buteo buteo, Dendrocopos syriacus, Lanius collurio, Accipiter nisus, Strix aluco, Emberiza cirulus, Columba oenas, Accipiter gentilis, Phoenicurus phoenicurus, Parus lugubris, Asio otus, Bubo bubo, Dendrocopos leucotos, Turdus Viscivorus, Chloris chloris, Serinus serinus.

b) U doba gniježđenja ali bez indicija o gniježđenju konstatovane su i sljedeće vrste ptica u mješovitim listopadnim šumama:

Columba livia, Coloeus monedula, Otus scops, Acanthis cannabina, Athenenoctua, Aquilla chrysaetos, Hieratus fasciatus.

c) Mješovite listopadne šume nadlijetale su i sljedeće vrste ptica:

Delichon urbica, Hirundo rustica, Hirundo daurica, Riparia riparia, Hirundo rupestris, Apus apus, Apus melba, Corvus corax, Merops apiaster.

d) U vrijeme seobe i skitnje u mješovitim listopadnim šumama konstatovane su sljedeće vrste ptica:

Phylloscopus collybita, Luscinia megarhynchos, Erithacus rubecula, Turdus merula, Parus palustris, Parus major, Fringilla coelebs, Troglodytes troglodytes, Carduelis carduelis, Sylvia atricapilla, Passer domesticus, Cuculus canorus, Sitta europaea, Streptopelia turtur, Caprimulgus europaeus, Lullula arborea, Anthus spinoletta, Sylvia communis, Oriolus oriolus, Phoenicurus ochruros, Jynx torquilla, Anthus trivialis, Anthus pratensis, Phylloscopus sibilatrix, Regulus sp., Buteo buteo, Emberiza citrinella, Accipiter nisus, Aegialos caudatus, Turdus philomelos, Parus caeruleus, Prunella modularis, Emberiza cia, Coccothraustes coccothraustes, Falco subbuteo, Phoenicurus phoenicurus, Anthus campestris, Coracias garrulus, Sylvia borin, Sylvia curruca, Certhia familiaris, Serinus serinus, Chlora chloris, Accipiter gentilis, Falco tinnunculus, Turdus viscivorus, Scolopax rusticola, Turdus pilaris, Turdus iliacus, Phylloscopus trochilus, Fringilla montifringilla.

e) U vrijeme zimovanja u mješovitim listopadnim šumama konstatovane su i sljedeće vrste ptica:

Garrulus glandarius, Erithacus rubecula, Turdus merula, Sitta europea, Parrus palustris, Parus major, Troglodytes troglodytes, Fringilla coelebs, Regulus sp., Parus caeruleus, Turdus viscivorus, Prunella modularis, Carduelis carduelis, Dendrocopos syriacus, Picus viridis, Motacilla cinerea, Corvus cornix, Motacilla alba, Coloeus monedula, Dendrocopos major, Certhia familiaris, Columba livia, Pica pica, Anthus pratensis, Turdus sp., Turdus philomelos, Pyrrhocorax graculus, Coccothraustes coccothraustes, Strix aluco, Corvus corax, Aegithalos caudatus, Pyrrhula pyrrhula, Buteo buteo, Passer domesticus, Asio otus, Accipiter nisus, Athene noctua, Emberiza cia, Aquila chrysaetos, Columba oenas, Columba palumbus, Bubbo bubo.

Sliv rijeke Morače kao EMERALD područje

Istraživano područje (Slivno područje Morače) je uključeno u EMERALD mrežu područja²² od posebnog interesa za Evropu u Crnoj Gori tako što su: (i) najvredniji djelovi iz slivnog područja Morače izdvojeni kao posebna EMERALD područja (1. Kanjon Mrtvice i 2. Kanjon Male rijeke) ili (ii) su pojedini djelovi iz slivnog područja Morače uključeni u veća susjedna EMERALD područja (1. Moračke planine sa Rovačkim planinama, Lukavica sa Lolom i Žurimom i 2. Prekornica i Maganik). Izdvajanje (identifikacija) EMERALD područja u Crnoj Gori sprovedeno je kroz projekat *Ustanovljavanje EMERALD mreže područja od posebnog interesa za Evropu u Srbiji i Crnoj Gori*, kojim su u okviru I faze u Crnoj Gori sprovedene slijedeće aktivnosti:

(a) Identifikacija prisustva EMERALD vrsta u Crnoj Gori, tj vrsta koje zahtijavaju posebne mjere zaštite njihovih staništa (Rezolucija br. 6. Stalnog Komiteta Bernske konvencije iz 1998),

(b) Identifikacija EMERALD tipova staništa u Crnoj Gori, tj ugroženih staništa koja zahtijavaju posebne mjere zaštite²³ – identifikovano je 125 tipova staništa i

(c) Identifikacija EMERALD područja (mreža EMERALD područja) koja zahtijavaju posebne mjere zaštite njihovih staništa²⁴ – identifikovano je 42 područja. EMERALD klasifikacija staništa je razvijena u okviru Bernske konvencije²⁵ pa predstavlja sastavni dio obaveza koje proističu iz zakonodavstva Evropske Unije. Kao i ostale korespondirajuće klasifikacije – tipologizacije staništa (CORINE, Natura 2000), EMERALD klasifikacija je zasnovana na Palearktičkoj klasifikaciji staništa – tipovima prirodne vegetacije, ali je zbog prvobitne namjene (zemlje EU) uglavnom zasnovana na vegetaciji i tipovima staništa koja su karakteristična za Centralnu i Istočnu Evropu. Iako na taj način nijesu uzeta u obzir sva ekološki značajna staništa i vrste iz naših područja, postojeći obim EMERALD staništa i vrsta se može smatrati sasvim dovoljnim za prepoznavanje dovoljnog nivoa područja koja se mogu predložiti za stavljanje pod zaštitu, makar radi identifikacije nacionalno zaštićenih područja prirode u veličini od 10 % državne teritorije, što je zapravo jedan od globalnih ciljeva održivog razvoja (Nacionalna Strategija održivog razvoja Crne Gore 2007).

Pregled EMERALD vrste i staništa²⁶ u Slivu Morače

1. Pregled EMERALD vrste i staništa²⁷ u okviru sajta Mrtvica

a) Identifikovani tipovi staništa (Rezolucija 4 Bernske konvencije)

- 41.1 - Beech forests
- 41.7 – Thermophilous and supra-Mediterranean oak woods
- 41.8 – Mixed thermophilous forests
- 44.1 – Riparian willow formations
- 54.1 – Spring mires
- 65 – Caves

b) Identifikovane vrste (Rezolucija 6. Bernske konvencije)

Ptice:

Picus canus, Hieraetus fasciatus, Ficedula albicollis, Falco peregrinus, Dendrocopos syriacus, Circaetus gallicus, Caprimulgus europaeus, Bubo bubo, Aquila chrysaetos, Alcedo atthis.

Migratorne ptice:

Turdus merula, Upupa epops, Sturnus vulgaris, Strix aluco, Streptopelia decaocto, Streptopelia turtur, Pyrrhocorax graculus, Picus viridis, Picus canus, Passer domesticus, Parus major, Parus caeruleus, Otus scops, Oenanthe oenanthe, Motacilla alba, Lanius collurio, Falco tinnunculus, Dendrocopos syriacus, Delichon urbica, Corvus corax, Columba palumbus, Columba livia, Columba oenas, Buteo buteo, Bubo bubo, Athene noctua, Asio otus, Apus pallidus, Apus melba, Accipiter nisus, Accipiter gentilis.

²² Umjesto termina područje, kod nas se često koristi engleska riječ **sajt** (*site*);

²³ Na osnovu Rezolucije br. 4. Stalnog Komiteta Bernske konvencije iz 1996;

²⁴ Na osnovu Rezolucije br. 5. Stalnog Komiteta Bernske konvencije iz 1998;

²⁵ Konvencija o zaštiti evropske divlje flore i faune i njihovih staništa, Bern 1979.; ⁵ Milenijumski razvojni ciljevi usvojeni na konferenciji o održivom razvoju u Johanezburgu 2003-će.

²⁶ Nazivi su dati u originalnim formulacijama iz EMERALD baze podataka u Zavodu za zaštitu prirode

²⁷ Nazivi su dati u originalnim formulacijama iz EMERALD baze podataka u Zavodu za zaštitu prirode

Sisari:

Ursus arctos, *Canis lupus*.

Vodozemci i gmizavci:

Testudo hermanni, *Bombina variegata*, *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*.

Ribe:

Barbus meridionalis, *Salmo marmoratus*.

Beskičmenjaci:

Lucanus cervus, *Cerambyx cerdo*, *Callimorpha quadripunctaria*.

Ekološke informacije, vrste – biljke:

Narcissus angustifolius

Biljne vrste od međunarodnog značaja:

Orchis provincialis

Biljne vrste od nacionalnog značaja:

Omphalodes verna, *Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*.

(Kao značajan razlog za zaštitu ovog područja, prepoznata je i vrsta *Petteria rhamentacia*)

2. Pregled EMERALD vrste i staništa²⁸ u okviru sajta Mala rijeka

a) Identifikovani tipovi staništa (Rezolucija 4 Bernske konvencije)

41.7 – Thermophilous and supra-Mediterranean oak woods

41.8 – Mixed thermophilous forests

b) Identifikovane vrste (Rezolucija 6. Bernske konvencije)

Ptice:

Picus canus, *Pernis apivorus*, *Milvus milvus*, *Milvus migrans*, *Lullula arborea*, *Lanius minor*, *Lanius collurio*, *Hieraaetus pennatus*, *Gyps fulvus*, *Ficedula albicollis*, *Falco peregrinus*, *Falco naumanni*, *Falco biarmicus*, *Dendrocopos syriacus*, *Circaetus gallicus*, *Bubo bubo*, *Aquila chrysaetos*, *Alcedo atthis*, *Aegolius funereus*, *Accipiter brevipes*.

Migratorne ptice:

Troglodytes troglodytes, *Tyto alba*, *Turdus merula*, *Pica pica*, *Phylloscopus trochilus*, *Phylloscopus collybita*, *Pernis apivorus*, *Passer domesticus*, *Parus palustris*, *Parus montanus*, *Parus major*, *Parus cristatus*, *Parus caeruleus*, *Oenanthe oenanthe*, *Oenanthe hispanica*, *Muscicapa striata*, *Motacilla flava*, *Motacilla alba*, *Montifringilla nivalis*, *Monticola solitarius*, *Monticola saxatilis*, *Milvus milvus*, *Milvus migrans*, *Luscinia megarhynchos*, *Lanius excubitor*, *Lanius collurio*, *Hirundo rustica*, *Hieraaetus fasciatus*, *Gyps fulvus*, *Fringilla montifringilla*, *Fringilla coelebs*, *Ficedula albicollis*, *Falco tinnunculus*, *Falco peregrinus*, *Falco biarmicus*, *Erithacus rubecula*, *Emberiza cirrus*, *Dendrocopos syriacus*, *Delichon urbica*, *Cuculus canorus*, *Corvus corax*, *Columba palumbus*, *Columba oenas*, *Columba livia*, *Cinclus cinclus*, *Cettia cetti*, *Carduelis spinus*, *Buteo buteo*, *Bubo bubo*, *Athene noctua*, *Asio otus*, *Aquila chrysaetos*, *Apus pallidus*, *Apus melba*, *Apus apus*, *Anthus spinoletta*, *Anthus pratensis*, *Alectoris graeca*, *Alcedo atthis*, *Aegolius funereus*, *Actitis hypoleucos*, *Accipiter gentilis*, *Accipiter brevipes*, *Pyrrhocorax graculus*, *Prunella modularis*, *Prunella collaris*, *Picus viridis*, *Picus canus*.

Sisari:

Ursus arctos, *Rupicapra rupicapra balcanica*, *Lynx lynx*, *Canis lupus*.

Vodozemci i gmizavci:

Testudo hermanni.

²⁸ Nazivi su dati u originalnim formulacijama iz EMERALD baze podataka u Zavodu za zaštitu prirode

Ribe:

Phoxinellus spp., *Barbus meridionalis*, *Leuciscus souffia*, *Salmo marmoratus*.

Beskičmenjaci (Insekti):

Lucanus cervus, *Cerambyx cerdo*.

Endemične i reliktno biljne vrste:

Quercus ilex, *Ramonda serbica*, *Hiacintella dalmatica*, *Petteria ramentacia*(U:Informacije o području, ostali opisi)

Biljne vrste od međunarodnog značaja:

Orchis provincialis

Kanjon rijeke Mrtvice kao IPA područje

U okviru istraživnog područja (Slivno područje Morače) kanjon rijeke Mrtvice je prepoznat kao **Važno biljno stanište – Important plan Area (IPA)** u Crnoj Gori²⁹.

Kanjon rijeke Mrtvice zadovoljava sledeće kriterijume za identifikaciju kao IPA područje:

41. 1. Bukove šume
41. 2. Hrastovo grabove šume i
54. 12. Izvori tvrde vode

Iako za ovo područje nema detaljnih florističkih podataka, na njemu je zabilježeno prisustvo većeg broja vrsta koje su zakonom zaštićene, kao što su *Omphalodes verna*, *Daphne laureola*, *Ilex aquifolium*, *Aquilegia dinarica* i dr. Na nepristupačnim stranama se nalaze pojedinačna stabla tise (*Taxus baccata*) dok se na lokalitetu Tisovo brdo srijeće i u manjim grupama.

Područje kanjona Mrtvice nije naseljeno pa se tu mogu sresti i krupni sisari: mrki medvjed (*Ursus arctos*), vuk (*Canis lupus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), divokoze (*Rupicapra rupicapra*), zec (*Lepus europaeus*) i dr. Fauna ptica gmizavaca i vodozemaca je takođe bogata, a u samoj rijeci se srijeće i potočna pastrmka (*Salmo truta*).

U poslednjih nekoliko godina intenzivirana su istraživanja flore i nekih grupa insekata (*Syrphidae*, *Formicidae*)



²⁹ Petrović, D. (2009): Važna biljna staništa u Crnoj Gori – IPA projekat. NVO Zelena gora, Podgorica, str 46 – 47.

2. Zona Podgorice - Čemovskog polja,

Flora i vegetacija

Čemovsko polje u biogeografskom pogledu pripada submediteranu ali i sa dosta pontskih, pa čak i irano-turanskih elemenata flore i faune, zatim pojasevi plavne šumske i emerzne vegetacije oko Skadarskog jezera koje sačinjavaju kako submediteranski tako i srednjeevropski predstavnici flore i faune. Dakle, kompleksan biogeografski položaj Crne Gore između Mediterana i centralne Evrope i Alpa, rezultat je ne samo opštih abiogenih činilaca već i različitih složenih florogenetskih i faunogenetskih procesa, što se može vidjeti i u zoni Podgorice i Čemovskog polja.

Između ostlih, za ovo područje je karakteristična zajednica polupustinjskog tipa čubre i ofresine *Satureja subspicata* - *Poa bulbosa* Černj. et al. 1949., koja je zastupljena je na Čemovskom, Karabuškom i Ockovom polju u dolini rijeke Cijevne. Sekundarnog je porijekla i naseljava staništa koja su ranije bila pod šumama bjelograbića (*Carpinetum orientalis*), što se može zaključiti na osnovu rijetkih ostataka žbunja i druge flore koja je sastavni dio ove zajednice. Javlja se na konglomeratnom tlu ili pak na polucementiranom šljunku prekrivenom mjestimično tankim slojem crvenice, pa takva geološka podloga uslovljava jedan siromašan biljni pokrivač polupustinjskog tipa u kojem najznačajnije mjesto zauzimaju kserofite. Dominantna vrsta ove asocijacije je *Satureja subspicata* a od ostalih najviše su zastupljene: *Poa bulbosa*, *Erodium cicutarium*, *Sanguisorba minor*, *Aegilops ovata*, *Anthemis arvensis*, *Eryngium campestre*, *Cerastium semidecandrum*, *Cynodon dactylon*, *Carlina vulgaris*, *Artemisia lobelii*, *Inula viscosa*, kao i mnoge druge manje ili veće stalnosti, ili pak vrste pridošlice iz drugih zajednica kao npr.: *Trifolium campestre*, *Teucrium polium*, *Micropus erectus*, *Tribulus terrestris*, *Crepis sancta*, *Valerianella truncata*, *Muscari comosum*, *Brachypodium distachyum*, *Aira elegantissima*, *Tunica saxifraga*, *Linum tenuifolium*, *Xeranthemum annuum*, *Scherardia arvensis* i druge. Na pojedinim lokalitetima duž doline rijeke i ivicom polja u donjem toku Cijevne može biti i značajnijih odstupanja od tipske asocijacije, gdje se javljaju razni facijesi sa dominacijom vrsta, kao što su: *Asphodelus microcarpus*, *Cynodon dactylon*, *Inula viscosa* i druge. Prisutna je zajednica *Asphodelo-Chrysopogonetum grylli* H-ić (1956) 1958, koja je zastupljena na početku kanjona Cijevne i Morače u regionu sela Dinoša i Bioču i Vranjskim njivama. Jako dobro je razvijena na području Čemovskog polja, posebno na lokalitetima Dinoško polje i Rogamsko polje, Rakića kuće, Milješ, Karabuš, Pilale, Prifti, Lovka i td. Dominantne vrste u ovoj zajednici su *Asphodelus microcarpus*, *Satureja montana*, *Chrysopogon gryllus*, *Koeleria splendens*, *Asplenium trichomanes*, *Asphodeline lutea* i dr.

Široko područje plodne Zetsko - Bjelopavličke ravnice, te izdignuti ravni tereni i udoline iskorišteni su većim dijelom oraničkim kulturama, voćnjacima i vinogradima, dok su manjim dijelom ostale prirodne šume, livade i pašnjaci. Po okolnim brdskim terenima, na prelazu prema višim planinskim predjelima dominira termofilna submediteranska zajednica *Quercus* - *Carpinetum orientalis* H-ić, uključujući facijese *Quercus macedonica*-e, te vegetaciju gariga - asocijacija *Paliuretum adriaticum* H-ić. U južnom dijelu Podgorice su prisutne vlažne / močvarne plavne livade i samo Skadarsko jezero.

Ako se uzmu u obzir podaci o brojnosti biljnih vrsta na brdu Gorica od 405, spontane vaskularne flore Podgorice od 1227a, kanjonskih dolina Morače od oko 1600 vrsta, Skadarskog jezera oko 750, čemu se pridružuje značajan broj vrsta iz brdskog i planinskog dijela Podgorice, može se zaključiti da na cijelom području Opštine Podgorica orjentaciono ima preko 2.500 biljnih vrsta, među kojima sriječemo i endemične vrste iz submediteranskog i južnog planinskog dijela Crne Gore. Značajne su sljedeće endemične biljne vrste: zanovijet (*Petteria ramenacea*), planinski javor (*Acer heldreichii*), munika subendemična vrsta (*Pinus heldreichii*), skadarski dub (*Quercus robur scutariensis*), *Moltkia petraea*, *Seseli globiferum*, vrijes (*Satureja subspicata*), *Scisella petteri*, *Centaurea nicolai*, *Fritillaria gracilis*, *Silene tomasinii* i dr.

Sintaksonomski pregled vegetacije u Slivu rijeke Cijevne dat je u Prilogu br. 4.

Među biljkama ovog područja, značajne su i medonosne biljke koje su prisutne tokom cijele godine, i to: za proljeće- lipa, pelim, bagrem i u jesen nekolike vrste vrijesa (vrste iz rodova *Satureja*, *Micromeria* dr), uključujući mogućnost migracije pčelara u planine u toku ljeta. Ljekovite, industrijske i jestive biljke i pečurke su brojne i rasprostranjene su u visinskom rasponu od približno 10 do blizu 2000 mnm.

Životinjski svijet

Zbog nedostatka raspoloživih informacija o životinjskom svijetu ovog područja, teško je dati valjanu sliku o njegovoj brojnosti, raznolikosti i stanju. Ipak, može se reći da je usled permanentnog zagadjivanja

voda Morače, Zete, Cijevne, Ribnice i Skadarskog jezera došlo je do znatnih promjena, prvenstveno u strukturi ribljih populacija i uopšte limno-flore. Ekonomski značajne vrste riba zastupljene su Morači, kao i u Skadarskom jezeru gdje je zabilježeno preko 50 vrsta riba, od kojih se danas redovno mogu naći nešto više od 30-tak. Za ornitofaunu područja Podgorice ne postoje raspoloživi i sistematizovani podaci, izuzev za ornitofaunu Skadarskog jezera gdje je zabilježeno preko 280 vrsta.

Divljač na prostoru Podgorice ugrožava niz negativnih faktora: prekomjerni odstrel i promjena prirodnih staništa, posebno šuma koje se prorjeđuju i nestaju.

Pregled EMERALD vrsta i staništa u okviru sajta Ćemovsko polje

a) Identifikovani tipovi staništa (Rezolucija 4 Bernske konvencije)

34.3 – Dense perennial grasslands and Middle and middle European steppes

41.7 - Thermophilous and supra-Mediterranean oak woods

44.8. - Southern riparian galleries and thickets

b) Identifikovane vrste (Rezolucija 6. Bernske konvencije)

Ptice

Lanius minor, Pernis apivorus, Perdix perdix italica, Otis tarda, Milvus milvus, Milvus migrans, Melanocorypha calandra, Lanius minor, Lanius collurio, Gyps fulvus, Grus grus, Ficedula albicollis, Falco vespertinus, Falco naumanni, Falco biarmicus, Falco peregrinus, Circus pygargus, Circus macrourus, Circaetus gallicus, Caprimulgus europaeus, Calandrella brachydactyla, Aquila chrysaetos, Anthus campestris, Accipiter brevipes.

Migratorne ptice

Upupa epops, Turdus merula, Sylvia atricapilla, Saxicola torquata, Saxicola rubetra, Prunella collaris, Pica pica, Phoenicurus phoenicurus, Phoenicurus ochruros, Phasianus colchicus, Pernis apivorus, Perdix perdix, Passer hispaniolensis, Passer domesticus, Parus major, Otus scops, Oenanthe oenanthe, Oenanthe hispanica, Motacilla alba, Milvus milvus, Milvus migrans, Melanocorypha calandra, Lanius collurio, Hirundo rustica, Grus grus, Garullus glandarius, Gallinago gallinago, Galerida cristata, Fringilla montifringilla, Fringilla coelebs, Ficedula albicollis, Falco subbuteo, Falco peregrinus, Delichon urbica, Coturnix coturnix, Corvus monedula, Corvus corax, Coracias garrulus, Columba livia, Circus pygargus, Circus cyaneus, Carduelis spinus, Carduelis carduelis, Carduelis cannabina, Caprimulgus europaeus, Calandrella brachydactyla, Buteo buteo, Athene noctua, Asio otus, Anthus spinoletta, Anthus pratensis, Anthus campestris, Alauda arvensis, Accipiter nisus, Accipiter gentilis, Accipiter brevipes.

Vodozemci i gmizavci

Testudo hermanni,

c) Druge značajne vrste (nije su navedene u okviru Rezolucije 6. Bernske konvencije)

Endemične biljne vrste

Ramonda serbica, Hyacinthella dalmatica, Romulea bulbocodium subsp. graeca

3. Skadarsko jezero

Istorijat nastanka Jezera

Skadarsko jezero je prirodno slatkovodno jezero koje se transformisalo iz nekadašnjeg (u doba Neogena) morskog zaliva (po pretpostavci Švarca i Buknara), kakav je danas npr Bokokotorski zaliv. Taj zaliv Jadranskog i Jonskog mora je imao svoj izlaz prema moru preko današnje Albanije, a na sjeveru je dolazio do linije Vukovci – Podhum.

Izvornost wetland (močvarnih) područja se u smislu njihove evolucije posmatra kroz promjenu hidroloških karakteristika tokom vremena.

Usljed tektonskih pokreta taj zaliv je odvojen od mora i pretvoren u slatkovodno jezero. U Pleistocenu je jezerska depresija zasuta sa fluvio-glacijalnim nanosima, a u Aluvijumu je došlo do oticanja gornjeg jezera, postepenog formiranja današnjeg jezera i obrazovanja ravnica uz tokove Drima i Bojane. Brojne “knete” u Ulcinjskom polju i Albaniji govore o nedovršenim procesima nasipanja. Zapravo, prvobitno jezero - blato (*Lacus Labeatum*, 2 vijek prije nove ere) je zahvatalo prošireno korito “*matice*” rijeka Morače i Bojane kojom su oticale vode Zete, Morače i drugih manjih rijeka u Bojanu i dalje u more. U periodu od 12 do 18 vijeka pisani izvori opisuju Jezero u užim granicama od današnjih.

Od 1858/59 nivo Jezera je povećan za više od 2 metra, radi zasipanja Bojane nanosom iz Drimca (novi zajednički tok rijeka Kiri i Drim). To je uzrokovalo gubitak određenog dijela obradivog zemljišta, nestajanje Plavnice, povlačenje Dodoša i ugrožavanje naselja na sjevernoj obali jezera. Skadar je izgubio dio naselja uz Jezero i Bojanu, a Rijeka Crnojevića je redovno plavljena o priobalnom dijelu.

Hidrološki uslovi koji su nastali od te hidrološke promjene vodostaja imaju prednost u odnosu na pređašnje stanje (danas se još uvijek favorizuju stari/novi planovi djelimičnog isušivanja Jezera ili vraćanja na hidrološko stanje prije 1858 godine). Glavni razlozi/prednosti današnjeg nivoa izvornosti leže u povećanju biološkog diverziteta, kao i povećanju purifikacione moći proširene poplavne površine na kojoj se ubrzava retencija nutritijenata i pročišćava voda koja u Jezero dospijeva iz Morače.

Dakle, plavna zona Jezera, zajedno sa sublakustričnim izvorima (“oka”), imaju ključni značaj za opstanak Jezera i njegovu hidroekološku i hidrobiološku stabilnost. Da nije široke plavne zone i “razblaživanja” jezerske vodene mase sa katarobnim vodama iz “oka” Jezero koje je predisponirano eutrofizaciji rapidno bi umiralo pod pritiskom različitih nutritijenata i zagađujućih materija.

Istorijski aspekt biodiverziteta Skadarskog jezera

Skadarsko jezero je imalo važnu ulogu u vrijeme glacijacija kada je predstavljalo refugijum, tj. mjesto gdje se u blažim uslovima u tercijeru (interglacijacija) očuvao živi svijet. Zato se na ovom području nalazi značajno prisustvo terciernih relikata. Za razliku od ostalih crnogorskih refugijalnih oblasti, Skadarsko jezero je kao mlađi geološki objekat sekundarno naseljeno močvarnom - vodenom florom i faunom. Zbog razvoja u uniformnoj vodenoj sredini ona je biogeografski jednoličnija, sa manjom subspecijskom diferencijacijom nego kod kopnene flore i faune. Međutim, u današnjoj flori i fauni prisutna je reliktnost i endemičnost, posebno u pećinskoj fauni i fauni podzemnih voda.

Ovo je područje je ekološki značajno kao *wetland* područje mediteranskog tipa koje je utočište brojnim vrstama i istovremeno predstavlja biocentar (zbog vrsta koje se redovno nalaze na njemu) i bokoridor (zbog brojnih migratornih vrsta, prije svega ptica koje ga koriste u redovnim sezonskim migracijama kao odmorište). Suštinsku prepoznatljivost Skadarskog jezera čini *kompleksnost* njegovih ekosistema, njihov mozaičan raspored i veličina (najveće jezero na Balkanu).

Flora i vegetacija

Algoflora

Bitna karakteristika zajednica algi Skadarskog jezera je ogromna raznovrsnost njenih oblika, koja odlikuje samo tropske i subtropske slatkovodne akvitične sisteme. Na području Jezera je determinisano 1092 vrsta, varijeteta i formi, a među njima dominiraju silikatne alge (vidi pregled registrovanih vrsta algi u prilogu broj 5)

Bogatstvo zajednica algi posljedica je procesa eutrofikacije Jezera (po bioprodukciji spada u ologotrofna jezera). Ova pojava se manifestuje pokrivešću čitavog dna bentonskim algama i povećanjem planktonskih skupina u plitkim zonama sjeverne obale Jezera, pri niskom vodostaju.

Vaskularna flora

Ukupan broj registrovanih vrsta vaskularne flore je 726 (vidi Pregled registrovanih vrsta vaskularne flore u prilogu broj 6). Makrofitska vegetacija i druge vodene biljke čine dominantnu grupu biljaka posebno u sjevernoj močvarnoj zoni Jezera

Makrofitsku vegetaciju, koja se počev od prvih ljetnjih dana vidljivo razvija na površini vode, čine neki karakteristični članovi mješovitih ili čistih sastojina flotantnih vodenih biljaka (*Nuphar luteum*, *Hymphaea alba*, *Trapa natans*, *Nymphoides peltata*, *Potamogeton natans*). Ispod površine Jezera, na plitkom i muljevito-pjeskovitom dnu, razvija se veći broj submerznih vrsta, kao što su: *Naias marina*, *N. minor*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. krispus*, *P. pektinatus.*, *P. Lucens*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticilatum*, *Vallisneria spiralis*, *Ceratophyllum submersum*, *C. demersum*, *Chara sp.*, *Nitella sp.*, *Utricularia vulgaris* i dr. Treću, manje brojnu ekološku grupaciju ovih primarnih producenata čine tzv. emerzne vodene biljke, koje rastu sa dna ali velikim dijelom štrče iznad površine vode, kao što su: *Fragmites communis*, *Scirpus lacuster*, *Typha angustifolia* i dr.

Vegetacija

Na Skadarskom jezeru su zabilježene sljedeće biljne zajednice

- *Najadetum marinae* Fuk. 61,
- *Potameto-Najadetum* Horvatic et Mic. 60,
- *Potametum perfoliati* Lakusic & Pavlovic 76,
- *Potametum lucentis* Hueck 31,
- *Potamion eurosibiricum* (W. Koch 26) Oberd. 56,
- *Nymphaeion* Oberd. 57,
- *Myriophyllo-Nupharetum lutei* W. Koch 26,
- *Nymphoidetum peltatae* (All 22) Oberd. et Th. Mull. 60,
- *Potametum natantis* Lakusic & Pavlovic 76,
- *Phragmitetalia* W. Koch 26,
- *Phragmition* W. Koch 26,
- *Sparangio-Glycerion* Br.-Bl. et Siss. 42,
- *Ranunculetum fluitantis* All. 22,
- *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26,
- *Utricularietum vulgaris*, *Eupotamion* W. Koch 26, Oberd. 57,
- *Polygonetum amphibii-natantis*,
- *Menthetum aquaticae* Lakusic 76. i
- *Ludwigietum palustris* Lakusic 76.

U procesu širenja / ekspanzije se nalaze sljedeće biljne zajednice: *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch (*Phragmites communis*, *Scirpus lacuster*, *Typha angustifolia*), *Myriophyllum verticillati* – *Nuphar* (W. Koch) (vrste: *Nuphar sp*, *Ceratophyllum sp*, *Trapa sp*, *Potamogeton sp* etc)r. Zajednica *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch ima najveću biološku produktivnost.

Šume

Zajednica bjelograbića (*Carpinetum orientalis*) rasprostranjena je na širem pojasu sliva Skadarskog jezera. Penje se do cca 600 mm, zahvatajući uglavnom sjeverni i sjeveroistočni padinski dio Jezera. U ovoj rasprostranjenoj zajednici, na kopnenom dijelu Skadarskog jezera izdiferencirano je više (sub)asocijacija:

- šume bjelograbića i hrasta medunca sa narom-šipak (*Carpinetum orientalis punicosum*), zastupljene su u priobalnom pojasu, uglavnom do 150 mm.
- zajednice bjelograbića sa kostrikom (*Rusco-Carpinetum orientalis*), zahvataju prostore šire okoline Skadarskog jezera.
- zajednica bjelograbića sa zelenikom (*Phillyreo carpinetum orientalis*) pojavljuje se u većim ili manjim krpama, na sjevernim ekspozicijama iznad Malog blata.
- zajednica bjelograbića sa česvinom i zelenikom (*Phillyreo carpinetum orientalis troiana*), zahvata prostor, nešto veći od predhodne, na sjevernim i sjeverozapadnim ekspozicijama Skadarskog jezera.
- zajednica bjelograbića sa narom i zelenikom (*Phillyreo carpinetum orientalis punicetosum*) prostire se na uskom prostoru obale Jezera i penje do visine od oko 200 mm, uglavnom na južnim i jugozapadnim padinama.
- zajednica bjelograbića sa dračom i zelenikom (*Phillyreo carpinetum orientalis punicetosum*), predstavljena šikarom koja je nastala antropogenim djelovanjem, naročito korišćenjem nekadašnjih šuma i šikara bjelograbića, zahvata uglavnom krečnjačke površi na zapadnim obalama Skadarskog jezera.
- zajednica bjelograbića sa zanovijetom i zelenikom (*Phillyreo carpinetum orientalis petterietosum*), koja se nalazi u visočijim predjelima Skadarskog jezera, u široj kontaktnoj zoni, vrsta je koja je biološki i ekonomski značajna naročito kao medonosna.
- zajednica šuma Skadarskog lužnjaka (*Quercus robur ssp. Scutariensis* - *Fraxinus oxycarpa* - *Periploca graeca*)

veže se za *Alneto-Quercion roboris*. Nalazi se na poplavnom dijelu Skadarskog jezera i zahvata manje površine. Njena eksploatacija je naročito intenzivna u zadnje vrijeme, pa je treba bolje zaštititi. Osnovni pečat ovoj zajednici daje podvrsta hrasta lužnjaka koji je rijedak pa je na osnovu Zakona o zaštiti prirode stavljen pod posebnu zaštitu.

- zajednica pitomog kestena i hrasta sladuna (*Querceto castanetum montenegrinum*), vrlo imponantna, razvija se, na slikantnoj podlozi, na jugozapadnim ekspozicijama Skadarskog jezera. Pojavljuje se, uglavnom u fragmentima, na lokalitetu Krajine, zahvatajući najvećim dijelom prostor u kontaktnoj zoni Nacionalnog parka Skadarsko jezero. Pojava raka kore na stablima kestena zahtijeva istraživanje bolesti i njeno suzbijanje.
- zajednica sladuna i cera (*Quercetum confertae cerris*) naseljava gajnjače i flišna staništa, koja je potrebno što prije zaštititi, kao posljednje ostatke ove zanimljive šumske zajednice.
- zajednica cera (*Quercetum cerris*) pojavljuje se, u vidu fragmenta i manjih krpa, u visočijim predjelima i široj kontaktnoj zoni Nacionalnog parka Skadarsko jezero.
- zajednica mediteranskih zimzelenih šuma - *makija* se nalazi, u degradiranim fragmentima, na ostrvima krajinskog arhipelaga i nekim djelovima južne obale Jezera. Na tim prostorima prepoznaju se elementi zajednica potencijalne vegetacije: šume hrasta crnike i makije sa crnim jasenom, šume hrasta crnike sa crnim grabom, sastojine lovora i maslinjaci.
- *vrbovo-topolove šume* prekrivaju velike prostore na sjevernoj, vodoplavnoj obali Jezera. Ove šume su svedene na drvorede i šumarke, kao međaše parcela, koje se u suvo doba godine koriste za ispašu i za košenje. Jedina prava šuma ovog tipa je zaštićeni kompleks vodoplavnih vrbovih šuma na ušću Morače (poznati ornitološki rezervat Manastirska tapija). To je jedina stara vrbova šuma na Jezeru, koja se širi prirodnim procesom, osvajajući nove površine, formirane na povećanom nanosu Morače, na ušću. S obzirom na značaj i potrebu postojanja takvih šuma, neophodno je očuvati kompleks Manastirske tapije i Crni žar, kao i druge komplekse.
- zajednica kadulje i kovinja (*Stipo-salvietum officinalis*) široko je rasprostranjena na pašnjacima i kamenjarima, naročito u predjelu Krajine. Najznačajniju vrstu čine *Salvia officinalis*, *Stipa bromoides*, *Micromeria parviflora* i druge. *Salvia* se uveliko koristi kao ljekovita i aromatična biljka i često se nestručno eksploatiše, što može izazvati ne samo njeno ugrožavanje već i erodiranje plitkog zemljišta na kršu.
- zajednica čubre i ofresine (*Satureia subspicata*-*Poa bulbosa*) zahvata šire prostore kontaktne zone Skadarskog jezera. Pojavljuje se na prostorima koji predstavljaju tipične polupustinje, kao što je Čemovsko polje. Ova zajednica vrši značajnu ulogu zaustavljanja procesa dalje degradacije zemljišta.
- zajednica smilja (*Helichrisetum*) zauzima uglavnom toplija staništa u okolini Skadarskog jezera, na jugoistočnim ekspozicijama.

Životinjski svijet

Skadarsko jezero leži u zoni sučeljavanja velikih zoogeografskih oblasti: prostrane Paleoarktičke oblasti (Evropa, veći dio Azije), Mediterana i sjeverne Afrike, što je od posebnog značaja za pokretni dio faune. Povezanost ovih oblasti preko Skadarskog jezera najbolje ilustruju primjeri iz faune ptica, i to pojavom afričkih vrsta, kao i velikog dijela populacije zimujućih plovuša iz zapadnog Sibira. Područje Jezera pripada submediteranskoj fauni, a njegova najbliža okolina ima izrazite karakteristike kontinentalne faune.

Zona Skadarskog jezera izbjegla je značajne uticaje glacijacija i na taj način predstavljala izvanredan refugijum. Tragovi toga ogledaju se u prisustvu velikog broja reliktnih i endemičnih biljnih i životinjskih vrsta. Istovremeno, Skadarsko jezero je prihvatilo i vrste koje su naknadno širile svoje areale a to i danas čine.

Beskičmenjaci

Kao pretežno močvarni biotop, Skadarsko jezero predstavlja značajno naselje vodenih beskičmenjaka, koji su jedna od početnih karika u lancu ishrane viših životnih oblika, prije svega larvenih oblika raznih grupa insekata. Među vodenim beskičmenjacima srijeću se slatkovodna kraba (*Telphusa fluviatilis*), slatkovodne školjke (*Dreissena polymorpha* i *Anodonta cyanea*), brojne populacije vodenih puževa (*Viviparus viviparus*).

Od zaštićenih vrsta insekata prisutni su je šumski mrav (*Formica rufa*), 3 vrste leptira (*Papilio machaon*, *Papilio alexanor* i *Papilio podalirius*) i 2 vrste tvrdokrilaca: jelenak (*Lucanus corvus*) i nosorožac (*Oryctes nasicornis*). U više izvora podzemnih tokova i pećina nalazi se bogata podzemna fauna, od koje je izrazito endemična fauna pećinskih puževa. Faunistički raritet je prisustvo džinovske vodne stjenice (*Belostoma nilotica*).

U Prilogu broj 7 dat je raspoloživi Pregled registrovanih vrsta beskičmenjaka.

Ribe

Skadarsko jezero karakteriše bogata fauna riba, što je značajan ekonomski potencijal. Dominiraju ciprinidne vrste. U Prilogu broj 8 dat je raspoloživi Pregled registrovanih vrsta riba.

Vodozemci i gmizavci

Pečat fauni vodozemaca Jezera daje veoma brojna populacija obične zelene žabe, koja naseljava čitavu zonu vodene vegetacije i vodoplavne livade. Gmizavce vodenih zajednica karakteriše brojnost, a suvih staništa raznolikost. U Prilogu broj 9 dat je raspoloživi Pregled registrovanih vrsta vodozemaca i gmizavaca.

Ptice

Skadarsko jezero je od ranije bilo poznato kao ornitološki objekat od međunarodnog značaja i njegova međunarodna reputacija je zasnovana prvenstveno na bogatstvu u fauni ptica (IBA³⁰, Ramsarsko područje³¹). Ptice su istovremeno grupa koja je, pored riba, najbolje proučena i za koju postoji najviše kvalitetnih podataka. U Prilogu broj 10 dat je raspoloživi Pregled registrovanih vrsta ptica.

Sisari

Fauna sisara Skadarskog jezera manje je poznata od drugih taksonomskih grupa. Prisutan je manji broj sisara koji su vezani za močvarne biotope dok ostali pripadaju kopnu, posebno šumama. U Prilogu broj 11 dat je raspoloživi Pregled registrovanih vrsta sisara.

Pregled EMERALD vrsta i staništa u okviru sajta Skadarsko jezero

a) Identifikovani tipovi staništa (Rezolucija 4 Bernske konvencije)

44.8 – Southern riparian galleries and thickets

44.5 – Riparian alder and birch galleries

44.43 – Southeast European ash – oak – alder forests

44.1 – Riparian willow formations

22.44 – Chandalier algae submerged carpets

22.4321 – Water crowfoot communities

22.415 – (Salvinia) covers

22.414 – Bladderwort colonies

22.412 – Frogbit rafts

22.341 – Short Mediterranean amphibious swards

22.34 – Mediterraneo-Atlantic amphibious communities

22.3232 – Small galingale swards

22.31 – Euro-Siberian perennial amphibious communities

b) Identifikovane vrste (Rezolucija 6. Bernske konvencije)

Ptice

Sterna hirundo, *Sterna albifrons*, *Porzana pulsilla*, *Porzana porzana*, *Porzana parva*, *Podiceps auritus*, *Plegadis falcinellus*, *Platalea leucorodia*, *Phalacrocorax pygmaeus*, *Pernis apivorus*, *Pelecanus crispus*, *Pandion haliaetus*, *Nycticorax nycticorax*, *Mergus albellus*, *Larus melanocephalus*, *Lanius collurio*, *Ixobrychus minutus*, *Hippoboscus olivetorum*, *Hieraaetus fasciatus*, *Haliaeetus albicilla*, *Gavia stellata*, *Gavia arctica*, *Ficedula albicollis*, *Falco vespertinus*, *Falco peregrinus*, *Falco naumanni*, *Falco columbarius*, *Falco biarmicus*, *Emberiza hortulana*, *Egretta alba*, *Dendrocopos syriacus*, *Dendrocopos medius*, *Circus pygargus*, *Circus macrourus*, *Circus cianeus*, *Circus aeruginosus*, *Circaetus gallicus*, *Ciconia nigra*, *Chlidonias niger*, *Chlidonias leucopterus*, *Chlidonias hybridus*, *Caprimulgus europaeus*, *Buteo rufinus*, *Bubo bubo*, *Botaurus stellaris*, *Aythya nyroca*, *Asio flammeus*, *Ardeola ralloides*, *Ardea purpurea*, *Aquila pomarina*, *Aquila heliaca*, *Aquila clanga*, *Aquila chrysaetos*, *Anthus campestris*, *Alcedo atthis*, *Accipiter brevipes*.

Migratorne ptice

Tringa ochropus, *Tringa nebularia*, *Tringa glareola*, *Tringa erythropus*, *Sternus roseus*, *Scolopax rusticola*, *Podiceps nigricollis*, *Pluvialis apricaria*, *Pluvialis squatarola*, *Philomachus pugnax*, *Pernis apivorus*, *Pandion haliaetus*, *Mergus serrator*, *Mergus albellus*, *Melanitta fusca*, *Limosa limosa*, *Lanius excubitor*, *Falco columbarius*, *Ergetta alba*, *Cygnus cygnus*, *Circaetus gallicus*, *Ciconia nigra*, *Ciconia ciconia*, *Carduelis spinus*, *Calidris ferruginea*, *Calidris alpina*, *Bucephala clangula*, *Aythya fuligula*, *Aythya ferina*,

³⁰ Grimmett, R. F. A. & Jones, T. A., 1989: Important Bird Areas in Europe. Special edition. International Council for Bird Preservation, Cambridge

³¹ Crnogorski dio Skadarskog jezera je upisan na Ramsar listu 15 decembra 1995 godine, a albaski dio od 2 februara 2005 godine

Ardeola ralloides, Ardea purpurea, Apus pallidus, Apus melba, Apus apus, Anthus cervinus, Anser fabalis, Anser anser, Anser albifrons, Anas querquedula, Anas penelope, Anas crecca, Anas acuta, Acrocephalus scirpaceus, Acrocephalus palustris, Accipiter brevipes.

Sisari

Lutra lutra, Myotis myotis, Myotis emarginatus, Myotis capaccinii, Myotis blythii, Miniopterus schreibersi.

Vodozemci i gmizavci:

Elaphe situla, Elaphe quatuorlineata, Vipera ursinii, Triturus carnifex, Bombina variegata,

Ribe

Padogobius panizzae, Cobitis taenia, Alosa fallax, Alburnus albidus, Rutilus rubilio, Rhodeus sericeus amarus, Salmo marmoratus, Leuciscus souffia, Barbus meridionalis, Acipenser sturio, Acipenser naccarii, Petromyzon marinus, Lampetra planeri, Lampetra fluviatilis.

Beskičmenjaci (Insekti):

Lycaena dispar

(Ostale važne vrste (Biljke))

Marsilea quadrifolia

Endemične

Quercus robur scutariensis

Od nacionalnog značaja

Minuartia velenowskyi, Hemodactylus tuberosus.

Od međunarodnog značaja

Orchis simia, Himantoglossum carpinum, Hydrocotyle vulgaris, Utricularia vulgaris.

4. Područje rijeke Bojane i njene neposredne okoline

Flora

U ovom području prisutni su brojni tipovi biotopa / staništa velike ekološke osjetljivosti među kojima se posebno ističu: zona pješćanih dina na Velikoj plaži i Adi Bojani, vlažni i plavni tereni pored rijeke Bojane sa raznovrsnim lišćarskim šumama, zaslanjeni tereni Solane, knete i drugi močvarni tereni, kao i makija priobalnih i pseudomakija brdskih terena. Osim flore, ova staništa su značajni i za vrijednu faunu, prvenstveno ptice (Solana, knete, vlažna i močvarna staništa, uključujući vlažne šume) i herpetofaunu (uglavnom vezanu za vlažna staništa).

Identifikovana su sledeća staništa na projektnom području i oblasti Velike plaže:

- Mediteranske slane livade (*Juncetalia maritima*) (prioritet prema HABITAT direktivi: -)
- Pokretne dine duž obale sa *Ammophila arenaria* (tzv. bele dine) (prioritet prema HABITAT direktivi)
- Mediteranske slane stepe (*Limonietalia*) (prioritet prema HABITAT direktivi: (*))
- Obalne šume (prioritet prema HABITAT direktivi: -)
- Obalne mješovite šume sa *Quercus robur*, *Ulmus laevis* i *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia* (prioritet prema HABITAT direktivi: *)

Za ostale djelove ovog područja nisu nađeni zvanični podaci, ali na osnovu obilaska terena, identifikovana su područja sa vlažnim staništima (knete), močvarama, akvatičnim staništima (područje Šaskog jezera i reke Bojane), kao i staništa na kamenjarima. Većina ovih staništa pripadaju takozvanim fragilnim ekosistemima, naročito vlažna i močvarna područja, odnosno veoma su podložna negativnim uticajima na životnu sredinu. Mozaični raspored ovih staništa još više doprinosi njihovoj osjetljivosti na spoljašnje uticaje.

Posebno je obrađena flora i vegetacija Ulcinjske solane, kao jednog od rijetkih slanah vlažnih staništa u regionu.

Ulcinjaska solana zauzima oko 15 km² slanah bazena. Izgrađena je u regionu sa najvećim brojem vedrih dana, najvećom insolacijom i najvećim brojem tropskih dana u bivšoj SFRJ. Nekada je na prostoru današnje solane bilo Zoganjско blato, močvara sa bočatnom vodom, koja je počela da poprima antropogeni infrastrukturni oblik krajem tridesetih godina 19. vijeka. Danas je ona vještački, od strane čovjeka dirigovani ekosistem, gdje je unaprijed određen termin punjenja bazena morskom vodom, nivo vode u njima i njen salinitet.

HALOFITNA VEGETACIJA

Zemljišta koja sadrže veliku količinu soli nepovoljna su za život biljaka, pa ih naseljavaju samo vrste koje su specifično adaptirane na surove uslove ovih staništa. Te biljke, poznate kao halofite, izgrađuju floristički siromašan ali veoma interesantan biljni pokrivač. Na staništima koja se odlikuje visokim stepenom zaslanjenosti i znatnom vlažnošću nalaze se tipične ili prave halofite, odnosno euhalofite. Njihove zajednice predstavljaju dominantan tip vegetacije u Solani. Naseljavaju glinovito-muljevitu podlogu uz jezero I i II, basene, kanale, a u velikoj mjeri obrastaju i nasipe. Djelimično imaju emerzni karakter, tj. nastanjuju plitku vodu. Udaljavanjem od vode opada stepen zaslanjenosti podloge što se odražava i na sastav biljnih zajednica, koje su u ovoj zoni raznovrsnije i osim tipičnih halofita sadrže elemente livadske i ruderalne vegetacije. Zonaciju halofitne vegetacije u Solani određuje između ostalog i raspored kanala i nasipa.

LIVADSKA VEGETACIJA

Zajednice livadskih biljaka razvijene su na manje zaslanjenom i dubljem zemljištu. Tipičan livadski tip vegetacije javlja se na uzdignutom terenu uz kanal koji vodi do Jezera I.

TRSKA

U normalnim uslovima trska *Phragmites communis* Trin. je najintezivnije razvijena na močvarnim, zabarenim i tresetnim zemljištima sa dovoljnim vodenim slojem koji pokriva zemlju 60-80 cm. Međutim i kada se smanji nivo vode trska može opstati, pa čak i u slučaju da se basen osuši. Neophodno je da ima vode u zemljištu (sloj ne treba da bude dublji od 3-4 cm).

RUDERALNA VEGETACIJA

Ruderalne biljke pripadaju široko rasprostranjenom tipu vegetacije koji naseljava mjesta izložena intezivnom uticaju čovjeka. Nalazimo ih u područjima stalnih ili privremenih boravišta ljudi i domaćih životinja, oko puteva, pruga, nasipa... Na Solani je ruderalna vegetacija prisutna duž čitavog puta, na

nasipima uz prugu, a elementi ove flore mješaju se sa halofitnom vegetacijom i na nasipima koji odvajaju pojedine basene.

Zajednice koje izgrađuju halofite su floristički siromašne, ali ekološki veoma interesantne zbog specifičnih adaptacije ovih biljaka na surove uslove područja koje naseljavaju. Usled razvoja turizma i intezivne urbanizacije u primorskom dijelu Crne Gore, iščezlo je nekoliko staništa ovog tipa vegetacije (Topolica – Bar, Igalo). Očuvane, nefragmentisane asocijacije tipičnih halofita prisutne su još samo na području Ulcinjske solane i Tivatskih solila. Zbog toga Ulcinjska solana ima izuzetnu važnost u očuvanju ovih zajednica.

Od biljaka zabilježenih na Solani najveću pažnju zavrijeđuje vrsta *Ophrys bertolonii* Moretti iz familije *Orchidaceae*, koja se nalazi na spisku zaštićenih biljnih taksona u Crnoj Gori. Mnogi predstavnici ove familije prisutni su na Crvenim listama evropskih zemalja i u planu je da se čitava familija *Orchidaceae* zaštiti u Crnoj Gori. Zbog toga je važno pomenuti taksonove ove familije koji su zabilježeni u livadskoj flori Solane: *Orchis laxiflora* Lam., *Serapias lingua* L. i *S. vomeracea* (Burm.) Briqu..
Interesantan je i nalaz podvrste *Beta vulgaris ssp. maritima* koja je do sada u Crnoj Gori zabeležena samo na jednom lokalitetu (pržine između Bara i Ulcinja).

Smatra se da su najznačajniji lokaliteti Solane u pogledu flore i vegetacije mjesta sa najbolje razvijenim halofitnim pojasom i lokaliteti gdje su pronađene interesantne biljne vrste. Najbolje razvijene sastojine euhalofita nalaze se u zoni Jezera I, kao i na nasipu koji odvaja Jezero I od Jezera II. Na ovom nasipu nađen je i takson *Beta vulgaris ssp. maritima*, pa smatramo da ove zone trebaju biti izuzete od bilo kakvih intervencija pri uređenju Solane. Na livadi koja se nalazi između Prvog isparenja i Zoganjskih basena pronađeni su pomenuti predstavnici familije *Orchidaceae*, dok je takson *Ophrys bertolonii* Moretti zabilježen na početku puta koji odvaja knete od Jezera II. Prema tome i ove lokalitete pri rekonstrukciji Solane treba sačuvati.

Dominacija ruderalne vegetacije na Solani (izuzev jako zaslanjenih staništa) ukazuje na intezivan antropogeni i zoogeni uticaj. Ali, ispaša ne utiče na halofitnu vegetaciju, jer stoka ove biljke izbjegava zbog visokog sadržaja soli.

Pregled registrovanih biljnih vrsta na području a) Ulcinjske Solane i b) Velike plaže i Ade Bojane dat je u Prilogu broj 12.

Fauna

Raspoloživi podaci o registrovanim vrstama riba na području rijeke Bojane, Šaskog jezera i kanala Ulcinjske Solane dati su u Prilogu broj 13., dok su podaci o registrovanim vrstama vodozemaca i gmizavaca na području Ade Bojane i Šaskog jezera dati u Prilogu broj 14.

ovog područja predstavljaju njegovu najveću prirodnu vrednost, a takođe se redovno prate zbog njihovog značaja u konzervaciji. Raspoloživi podaci o registrovanim vrstama ptica na širem području delte Bojane dati su u Prilogu broj 15.

Podaci o vrstama sisara ovog područja nijesu bili dostupni, osim literaturnog podatka o pojavi vrste delfina *Tursiops truncatus*, oko 10 km uzvodno od ušća Bojane u Jadransko more, u grupi do 6 jedinki, tokom ljeta 2003. godine.

Podaci o registrovanim vrstama biljaka, riba, vodozemaca i gmizavaca i ptica preuzeti su iz dokumenta Prethodne procjene uticaja zahvata na životnu sredinu za ekoturističku infrastrukturu u Ulcinju (IH Sarajevo, Urban Institute Washington and Fideco Beograd (2008): Prethodna procjena uticaja na životnu sredinu – I Faza, "Izrada Glavnog projekta za eko-infrastrukturu u području delte rijeke Bojane, uključujući javne diskusije", Projekat razvoja održivog turizma u Crnoj Gori). U najvećoj mjeri ti podaci su uključili nalaze iz Rapid assessment of the ecological value of the Bojana-Buna Delta (Albania/Montenegro) (Autori: Schneider-Jacoby, M., Dhora, D., Sackl, P., Savelic, D., Schwarz, U. & Stumberger (in prepar.): Rapid assessment of the ecological value of the Bojana-Buna Delta (Albania/Montenegro). Euronatur, Radolfzell, 2006)

Pregled EMERALD vrsta i staništa u okviru sajta Ada Bojana i Šasko jezero

- a) Identifikovani tipovi staništa (Rezolucija 4 Bernske konvencije)
 - 15.8 – Mediterranean salt steppes
 - 44.1 – Riparian willow formations
 - 22.44 – Chandalier algae submerged carpets
 - 44.8 – Sothern riparian galleries and thickets

44.43 – Southeast European ash-oak-alder forests
22.11 – Lime-deficient oligotrophic waterbodies
16.2 – Dunes
15.5 – Mediterranean and thermo-Atlantic salt meadows

b) Identifikovane vrste (Rezolucija 6. Bernske konvencije)

Ptice

Tringa glareola, Sterna sandvicensis, Sterna hirundo, Sterna caspia, Sterna albifrons, Recurvirostra avosetta, Porzana pusilla, Pluvialis apricaria, Plegadis falcinellus, Platalea leucorodia, Philomachus pugnax, Phalacrocorax pygmeus, Pernis apivorus, Pelecanus crispus, Pandion haliaetus, Nycticorax nycticorax, Mergus albellus, Melanocorypha calandra, Larus melanocephalus, Larus genei, Ixobrychus minutus, Hippoboscus olivetorum, Glareola pratincola, Gavia stellata, Gavia arctica, Ficedula albicollis, Falco vespertinus, Falco peregrinus, Falco eleonora, Egretta garzetta, Egretta alba, Dendrocygus syriacus, Coracias garrulus, Circus pygargus, Circus macrourus, Circus aeruginosus, Circaetus gallicus, Chlidonias niger, Chlidonias leucopterus, Chlidonias hybridus, Caprimulgus europaeus, Calonectris diomedea, Calandrella brachydactyla, Buteo rufinus, Botaurus stellaris, Aythya nyroca, Ardeola ralloides, Ardea purpurea, Anthus campestris, Alcedo atthis, Accipiter brevipes.

Migratorne ptice

Egretta garzetta, Egretta alba, Dendrocygus syriacus, Delichon urbica, Cygnus olor, Corvus monedula, Corvus corax, Coracias garrulus, Columba livia, Coccyzus coccyzus, Clamator glandarius, Cisticola juncidis, Circus pygargus, Circus aeruginosus, Circaetus gallicus, Chlidonias niger, Chlidonias leucopterus, Chlidonias hybridus, Charadrius hiaticula, Charadrius dubius, Carduelis spinus, Carduelis chloris, Carduelis carduelis, Carduelis cannabina, Calidris ferruginea, Calidris canutus, Calidris alpina, Calidris alba, Buteo buteo, Burhinus oedipnes, Botaurus stellaris, Aythya nyroca, Aythya fuligula, Aythya ferina, Athene noctua, Ardeola ralloides, Ardea purpurea, Ardea cinerea, Apus melba, Apus apus, Anser fabalis, Anser anser, Anas strepera, Anas querquedula, Anas platyrhynchos, Anas penelope, Anas crecca, Anas clypeata, Calonectris diomedea, Alcedo atthis, Acrocephalus scirpaceus, Accipiter nisus, Accipiter gentilis, Accipiter brevipes.

Sisari

Rhinolophus euryale, Tursiops truncatus, Miniopterus schreibersi, Myotis myotis, Myotis emarginatus, Myotis capaccinii, Myotis blythii.

Ostali razlozi: *Canis aureus*

Vodozemci i gmizavci

Emys orbicularis, Testudo hermanni, Triturus carnifex, Mauremys caspica

Vodozemci: *Hyla arborea* (nalazi se na listi zaštićenih vrsta)

Gmizavci: *Podarcis melisellensis* (endemična vrsta, nalazi se na listi zaštićenih vrsta)

Ribe

Padogobius panizzae, Rhodeus sericeus amarus, Alburnus albidus, Rutilus rubilio, Cobitis taenia, Alosa fallax, Lampetra planeri, Eudontomyzon spp., Lampetra fluviatilis, Petromyzon marinus, Acipenser sturio, Acipenser naccarii.

Beskičmenjaci (Insekti):

Lycaena dispar

Biljne vrste:

Endemična: *Quercus robur* ssp. *scutariensis* (na listi zaštićenih vrsta)

Na listi zaštićenih vrsta: *Pancreum maritimum, Eryngium maritimum, Cakile maritima.*

Zaštićena područja prirode u projektnom području

A. Postojeća zaštićena područja prirode

U projektom području nalaze se sledeća zaštićena područja prirode (zaštićeni po osnovu matičnog Zakona o zaštiti prirode - „Sl. List SRCG” br 36/77, 39/77, 2/89, 29/89, 39/89, 48/91, 17/92, 27/94 i propisa donijetih na osnovu njega):

- Nacionalni park Skadarsko jezero, uključujući i rezervate Manastirska tapija, Pančeva oka, Crni žar, Grmožur i Omerova gorica
- Spomenik prirode Velika Ulcinjska plaža

B. Planirana zaštićena područja

Nacrtom Nacionalne Strategije Biodiverziteta sa Akcionim planom³² predviđeno je stavljanje pod zaštitu u kategoriji spomenik prirode sledećih područja koja se nalaze u okviru ovim projektom utvrđenog projektog područja: 1. *Platije*, 2. *Kanjon rijeke Cijevne do sela Dinoša*, 3. *Kanjon Male Rijeke*, 4. *kanjon Mrtvice* ili (opciono) u kategoriji predio posebnih prirodnih odlika cijelo *Slivno područje rijeke Morače* i njene *kanjonske doline*. U zoni rijeke (delte) Bojane Strategijom je predviđeno stavljanje pod zaštitu *Šasko jezero*, *Ulcinjska solana sa knetama i Ada Bojana* u kategoriji spomenik prirode. Vidi preglednu kartu postojećih i planiranih zaštićenih područja prirode u Prilogu broj 6 ovog Izvještaja.

³² Vidi Poglavlje br 8., naslov VI Stavljanje pod zaštitu novih zaštićenih područja prirode, mjera br 43.

Prilozi

Prilog br. 1.

Biljne zajednice / klimatogeni vegetacijski pojasevi na vertikalnom profilu sliva Morače

- pojas planinskih rudina na krečnjacima (*Crepidetalia dinaricae* Lakušić 66);
- pojas planinskih vriština na krečnjacima (*Daphneion oleoides* Lakšić 79);
- pojas klekovine bora na krečnjacima (*Pinion mugii celciocolum* Lakušić 83);
- pojas munikinih šuma (*Pinion heldreichii* Horvat 49);
- pojas subalpskih bukovih šuma sa grčkim javorom (*Aceri heldreichii-Fagetum moesiacaе* Blečić et Lakušić 70);
- pojas bukovo-jelovih šuma (*Abieti-Fagetum moesiacaе* Blečić et Lakušić 70);
- pojas montanih bukovih šuma (*Fagetum moesiacaе montanum* Blečić et Lakušić 70);
- pojas termofilnih bukovih šuma (*Seslerio-Fagetum moesiacaе* Blečić et Lakušić 70);
- pojas termofilnih crnograbovih šuma (*Seslerio-Ostryetum* Horv. et H-ić 50);
- pojas termofilnih šuma sa cerucom (*Quercetum trojanae montenegrinum* Blečić et Lakušić);

Od nepojasnih biljnih zajednica na ovom prostoru najznačajnije su:

- vegetacija u pukotinama karbonatnih stijena alpskog, subalpskog i gorskog pojasa sveza *Amphoricarpion bertiscei* Lakušić 68;
- vegetacija u pukotinama karbonatnih stijena submediteranskog i mediteransko-montanog pojasa sveze *Edraianthion* Lakušić 68;
- vegetacija subalpskih i gorskih sipara sveze *Silenion marginatae* Lakušić 68;
- vegetacija submediteranskih i mediteransko-montanih sipara sveze *Peltarion alliaceae* H-ić (56) 57;
- vegetacija acidofilnih bukovih šuma (*Luzulo-Fagion* Lohm. et Tx. 54);
- vegetacija acidofilnih šuma sa dominacijom kitnjaka (*Quercion petraeae silicicolum* Lakušić 83);
- acidofilne šume sa sladunom (*Quercion farnetto* Horvat 59);
- poplavne šume sa skadarskim lužnjakom (*Periploco-Quercetum roburis* Černj. 49);
- poplavne vrbove šume (*Salicion albae* Tx. 55);

poplavne šume sa johama (*Alnetalia glutinosae* Tx. 37) itd.

Prilog br. 2.

Antropogeni - sekundarni i tercijerni oblici vegetacije u slivu Morače

- vegetacija šibljaka sa bjelograbićem (*Carpinion orientalis* Bleč. et Lakušić 66);
- vegetacija submediteranskih kamenjara (*Cymbopogo-Brachypodietalia* H-ić 56);
- vegetacija mediteransko-montanih kamenjara (*Scorzonero-Chrysopogonetalia* H-ić et Horv. (56) 58);
- vegetacija subalpskih livada (*Panicion* Lakušić 64);
- vegetacija brdskih livada (*Cynosurion cristati* Tx. 47);
- vegetacija dolinskih livada (*Arrhenatherion elatioris*);
- vegetacija submediteranskih livada i pašnjaka (*Trifolio-Hordeetalia secalini* H-ić 60);
- vegetacija ugaženih staništa (*Plantaginetalia majoris* Tx.50);
- vegetacija suhih smetljišta (*Artemisietalia* Lohm. apud. Tx. 47);
- vegetacija nitrofilnog karaktera (*Chenopodietea* Br.-Bl. 51);
- vegetacija obradivih površina (*Secalinetea* Br.-Bl. 51) i dr.

Prilog broj 3:

Tab. 1 - Pregled vrsta mahovina na području kanjona Mrtvice sa lokalitetima, supstratirna, nadmorskom visinom i vremenom uzorkovanja.

● vrste koje su pronađene na vrelima Bijeli Nerini, □ vrste registrovane duž potoka Dubočnjaka

Broj	Vrsta (sa sinonimima)	Lokaliteti
1	<i>Aloina aloides</i> (K. F. Schultz) Kindb.	Desna obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja. feb. '98; putem od Pernice ka Zelenom viru, oko 200 m.n.v., sa zemlje. mart '98.
2	<i>Aloina ambigua</i> (B. & S.) Limpr.	Desna obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja. feb. '98
3	● <i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	Lijeva obala: Bijeli Nerini. oko 500 m.n.v., sa stijene, avg. '97.
4	<i>Amphidium lapponicum</i> (Hedw.) Schimp.	Lijeva obala; putem od Virova ka Bijelim Nerinirna - Lazba, oko 400 m.n.v., sa zemlje. avg. '98.
5	● <i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Hub.	Lijeva obala: Međurječje, putem od Ivanovih lazina ka Pernici, oko 200 m.n.v., sa kamenja. juli '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku. oko 550 m.n.v.. sa zemlje, avg. '97.
6	□● <i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook & Tayl.	Mrtvo Duboko, oko 400 m.n.v.. sa zemlje, okt. '98. Desna obala: Putem od Smolica ka Rupama. oko 220 m.n.v., sa kamenja, okt. '98; putem od Zelenog vira ka Pernici. oko 180-200 m.n.v.. sa zemlje i kamenja. juli '97. i mart '98. Lijeva obala: Međurječje, 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; putem od Virova ka Bijelim Nerinima, oko 350 m.n.v., sa kamenja. mart '98.
7	<i>Antitrichia curtispindula</i> (Hedw.) Brid.	Velje Duboko, 800 m.n.v.. sa kamenja, juli '98.
8	□ <i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv. (<i>A. haussknechti</i> Jur. & Milde)	Lijeva obala: Ivanove lazine, ispod vodenice. oko 220 m.n.v., sa zemlje. mart '98; Desna obala: Međurječje, putem od Zelenog vira ka Pernici (ušće Mrtvice u Moraču). 200 m.n.v., sa zemlje, mart '98; putem ka ušću Dubočnjaka u Mrtvicu. oko 220 m.n.v.. sa zemlje. juli '97; Rupe. oko 220 m.n.v.. sa zemlje. feb. '98.
9	□ <i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	cijelim kanjonom
10	<i>Brachythecium glareosum</i> (Spruce) B., S. & G.	Lijeva obala: iznad Virova, oko 220 m.n.v.. iz šume, sa zemlje, mart '98.
11	<i>Brachythecium reflexum</i> (Starke) B., S & G.	Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa zemlje, okt. '98.
12	□● <i>Brachythecium rivulare</i> B., S. & G.	Lijeva obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., iz vode, feb. '98; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa kamenja i zemlje. feb. '98; Virovi, ispod mosta, oko 220 m.n.v., sa okolnih stijena kvašenih vodom. juli '97.
13	□● <i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) B., S&G.	Lijeva obala: Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa stijene. avg. '97; Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja. feb. '98; Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. Mrtvo Duboko i ispod mosta na Dubočnjaku, oko 220- 400 m.n.v.. sa kamenja i zemlje, feb. i okt. '98; putem od Smolica ka Rupama, oko 220 m.n.v., sa kamenja. okt. '98; ušće Dubočnjaka u Mrtvicu, 223 m.n.v.. sa zemlje. juli '97.
14	<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) Chen. (<i>Barbula recurvirostra</i> (Hedw.) Dix.,	Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 600 m.n.v., sa kamenja, juli '98.

	<i>Eryrophyllum recurvirostrum (Hedw.) Loeske</i>	
15	<i>Bryum alpinum With.</i>	Lijeva obala; blizu Bijelih Nerina. oko 500 m.n.v., sa stijene u samom koritu van vode, avg. '97;
16	<i>Bryum argenteum Hedw.</i>	Mrtvo Duboko, oko 400 m.n.v., sa kamenja i zemlje, okt. '98. Lijeva obala; Međurječje, 180 m.n.v., sa kamenja. feb. i mart '98; Luke. 220 m.n.v., sa zemlje i kamenja. feb. '98. Desna obala: Međurječje. Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v.. sa kamenja, feb. '98; putem od Pernice ka Zelenom viru, oko 200 m.n.v., sa kamenja, mart '98
17	<i>Bryum caespiticium Hedw.</i>	Lijeva obala: Međurječje, 180 m.n.v., sa zemlje i sa kamenja pri vodi. feb. i mart '98.
18	<i>Bryum capillare Hedw.</i>	Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku, oko 550 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina i Mrtvo Duboko i ispod mosta na Dubočnjaku oko 220-400 m.n.v., sa kamenja i zemlje, okt. '98; iznad Virova, oko 220 m.n.v.. iz šume. sa kamena. mart '98. i sa zemlje, avg. '97.
19	<i>Bryum donianum Grev.</i>	Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko 600 m.n.v., sa kamenja. juli '98.
20	<i>Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb.</i>	Desna obala: Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa zemlje, mart '98.
21	<i>Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske</i>	Desna obala: Međurječje, putem od Zelenog vira ka Pernici, 180-200 m.n.v., sa zemlje, mart '98; Rupe. oko 200 m.n.v., uz put (šoder). sa zemlje, juli '97. Velje Duboko, 800 m.n.v.. sa kamenja. juli 98.
22	<i>Campylium chrysophyllum (Brid.) J. Lanse</i>	Lijeva obala: putem od Rupa ka Bijelim Nerinima - Lazba. oko 300 m.n.v., iz šume, sa zemlje, feb. '98. Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa kamenja, okt. '98; ispod puta za Mrtvo Duboko, obalom Dubočnjaka, 370 m.n.v., sa zemlje, juli '97.
23	<input type="checkbox"/> <i>Campylium stellatum (Hedw.) J. Lange & C. Jens. (C. protensum (Brid.) Kindb.)</i>	Lijeva obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98.
24	<i>Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.</i>	Desna obala: iznad Virova, oko 220 m.n.v.. iz šume. sa zemlje. mart '98.
25	● <i>Cinclidotus aquaticus (Hedw.) B. & S.</i>	Lijeva obala: Virovi. ispod mosta. oko 220 m.n.v., iz vode. juli '97; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa kamenja iz vode, avg. '97.
26	<input type="checkbox"/> ● <i>Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P. Beauv.</i>	Ulazak u Mrtvo Duboko, ispod mosta na Dubočnjaku, 400 m.n.v., sa zemlje, okt. '98. Lijeva obala: Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa stijene. avg. '98.
27	<input type="checkbox"/> <i>Cinclidotus mucronatus (Brid.) Mach.</i>	Ulazak u Mrtvo Duboko, ispod mosta na Dubočnjaku. 400 m.n.v.. sa zemlje. okt. '98.
28	● <i>Cinclidotus riparius (Brid.) Arnott.</i>	Lijeva obala: Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v.. sa stijene. avg. '98.
29	<input type="checkbox"/> ● <i>Cirriphyllum crassinervium (Tavl.) Loeske & Fleisch.</i>	Mrtvo Duboko, 400 m.n.v., sa kore trulog drveta. okt. '98. Lijeva obala: blizu Bijelih Nerina. oko 500 m.n.v.. sa stijene, feb. '98; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 600 m.n.v., sa kamenja i zemlje. juli '98
30	<i>Climacium dendroides (Hedw.) Web. & Mohr.</i>	Desna obala: Zeleni vir. oko 200 m.n.v., sa zemlje. feb. '98.
31	<i>Conocephallum conicum (L.) Underw.</i>	Lijeva obala; Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; Ivanove lazine. ispod vodenice, oko 220 m.n.v., sa zemije

		blizu vode. feb. '98.
32	<i>Cratoneuron commutatum (Hedw.) G. Roth.</i>	Lijeva obala: Bijeli Nerini. oko 500 m.n.v., sa stijene. avg. '98
33	<i>Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce (Amblystegium boreale Dix. C. arcticum Steere)</i>	Ulazak u Mrtvo Duboko, ispod mosta na Dubočnjaku i oko njega. 400 m.n.v., sa kamenja pri vodi i sa zemlje, okt. '98. Lijeva obala: Virovi, ispod mosta. oko 220 m.n.v.. iz vode, juli '97; putem od Rupa ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v.. iz šume, sa zemlje, feb. '98; Bijeli Nerini. oko 500 m.n.v., sa kamenja, avg. '97. Desna obala: Međurječje. Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v.. iz vode. feb. '98.
34	<input type="checkbox"/> ● <i>Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. (Hypnum balearicum Dix.)</i>	cijelim kanjonom
35	<i>Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.</i>	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba. oko 300 m.n.v., sa kamenja i stijena, avg. '97. i feb. '98.
36	<input type="checkbox"/> <i>Dicranella varia (Hedw.) Schimp.</i>	Mrtvo Duboko, 400 m.n.v., sa kamenja, okt. '98. Desna obala: putem od Smolica ka Rupama i Rupe, oko 200-250 m.n.v., sa zemlje i kamenja, feb. i okt. '98.
37	<input type="checkbox"/> ● <i>Dicranum scoparium Hedw.</i>	Lijeva obala: blizu Bijelih Nerina, oko 550 m.n.v., sa stijene, avg. '97. Desna obala: ušće Dubočnjaka u i Mrtvicu. 223 m.n.v.. sa zemlje, juli '97.
38	<input type="checkbox"/> <i>Didymodon acutus (Brid.) K. Saito (Barbula acuta (Brid.) Brid., B. gracilis Schwaegr B. valida (Limpr.) Möll.)</i>	Mrtvo Duboko i ispod mosta na Dubočnjaku. oko 400 m.n.v., sa kamenja i pješčane zemlje. okt. '98. Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba i Veljem Dubokom. oko 500-800 m.n.v., sa kapavice . sept. '98; Zeleni vir, oko 200 m.n.v., sa zemlje i kamenja, feb. '98. Desna obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; Rupe, oko 220 m.n.v., sa zemlje. feb. '98.
39	<i>Didymodon fallax (Hedw.) Zander (Barbula adriatica Baumg., B. fallax Hedw.)</i>	Lijeva obala: iznad Virova. oko 220 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; Luke, oko 220 m.n.v., sa zemlje. avg. '97. Desna obala: Smolice, oko 200 m.n.v.. sa kamenja. okt. '98.
40	<input type="checkbox"/> <i>Didymodon luridus Hornsch. ex Spreng. (Barbula trifaria auct., D. trifarius auct.)</i>	Mrtvo Duboko i ispod mosta na Dubočnjaku, oko 400 m.n.v., sa kamenja i pješčane zemlje. okt. '98; Lijeva obala: Međurječje. Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; Zeleni vir, oko 190 m.n.v., sa zemlje i kamenja, feb. '98; Ivanove lazine, oko 220 m.n.v., sa zemlje. feb. '98; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 700 m.n.v., sa zemlje, juli '98
41	<i>Didymodon vinealis (Brid.) Zander (Barbula vinealis Brid.)</i>	Lijeva obala: Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa zemlje i kamenja, avg. '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba i Veljem Dubokom, oko 500-800 m.n.v., sa zemlje, mart '97. Desna obala: Rupe, oko 220 m.n.v.. sa zemlje, feb. '98.
42	<i>Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe</i>	Lijeva obala: . putem od Smolica ka Rupama, desna obala, 200 m.n.v., sa kamenja, okt '98; putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 400 m.n.v., sa zemlje, avg. '98; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko 600 m.n.v., sa zemlje, mart '98.
43	<input type="checkbox"/> <i>Encalypta streptocarpa Hedw.</i>	Desna obala; Rupe, oko 220 m.n.v., sa kamenja, okt. '98; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa zemlje, okt. '98;

		Zeleni vir, oko 190 m.n.v., sa zemlje, feb. '98; ušće Dubočnjaka u Mrtvicu, 223 m.n.v., sa zemlje, juli '97. Lijeva obala: Luke, oko 220 m.n.v., sa zemlje, juli '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku i Veljem Dubokom - Lazba, od 500 - 800 m.n.v., sa zemlje, feb. i mart '98;
44	<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 550 m.n.v., sa zemlje, mart '98.
45	<input type="checkbox"/> <i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Par.	Mrtvo Duboko, oko 400 m.n.v., sa kamenja, okt. '98.
46	<input type="checkbox"/> ● <i>Eucladium verticillatum</i> (Brid.) B., S. & G. (<i>E. styriaciun</i> Glow.)	Lijeva obala; Luke, oko 220 m.n.v., sa kamenja, avg. '97; Ivanove lazine, ispod vodenice, oko 220 m.n.v., sa zemlje blizu vode, feb. '98; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa kapavice, avg. '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku i Veljem Dubokom, oko 500-700 m.n.v., sa zemlje, mart '98. Desna obala: Rupe, oko 220 m.n.v., sa zemlje, feb. '98; ušće Dubočnjaka u Mrtvicu, 223 m.n.v. sa vlažnog kamenja juli '97
47	<input type="checkbox"/> <i>Eurhynchium hians</i> (Hedw.) Sande Lac. (<i>E. praelongum</i> auct. plur., <i>E. swartzii</i> (Turn.) Curn., <i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loecke. <i>O. swartzii</i> (Turn.) Warnst.)	Mrtvo Duboko i ispod mosta na Dubočnjaku, oko 400 m.n.v.. sa zemlje, okt. '98. Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 400 m.n.v., oko malog periodičnog potočića, sa zemlje, feb. '98. Desna obala: Međurječje, putem od Zelenog vira ka Pemici, oko 200 m.n.v., sa zemlje, mart '98; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom Gojačevina, oko 350 m.n.v.. sa zemlje, okt. '98; ušće Dubočnjaka u Mrtvicu, 223 m.n.v., sa zemlje, juli '97.
48	<i>Eurhynchium praelongum</i> (Hedw.) B.,S." &G. (<i>Bryhnia stokesii</i> (Turn.) Rubins., <i>E. stokesii</i> (Turn.) B., S. & G., <i>O. serratum</i> i Card. & H. Wint.) F. Koppe	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v.. sa zemlje. avg. '97.
49	<i>Eurhynchium schleischeri</i> (Hedw.f.) Jur.	Desna obala: iznad Virova. oko 220 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom-Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa zemlje, feb. '98; Međurječje. Pemica (ušće Mrtvice u Moraču). 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98.
50	<input type="checkbox"/> <i>Eurhynchium striatulum</i> (Spruce) B., S.&G.	Mrtvo Duboko i ispod mosta na Dubočnjaku. oko 400 m.n.v., sa zemlje i kamenja, feb. i okt. '98. Lijeva obala: blizu Bijelih Nerina. oko 500 in.n.v., sa stijene, feb. '98; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 600 m.n.v.. sa zemlje. feb. '98. Desna obala; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa kamenja . okt. '98.
51	<input type="checkbox"/> ● <i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	Mrtvo Duboko, oko 400 m.n.v., sa zemlje i kore trulog drveta, okt. '98. Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v.. sa kamenja i zemlje. feb. '98; putem od Bijeihi Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 600 m.n.v., sa zemlje, feb. '98; Ivanove lazine. oko 220 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 600 m.n.v.. sa zemlje, feb. '98. Desna obala: iznad Virova, oko 200 m.n.v., iz šume. sa zemlje, mart '98; putem od Pernice ka Zelenom viru, oko 200 m.n.v., sa zemlje, mart '98.

52	<input type="checkbox"/> <i>Fissidens cristatus</i> Wils. ex Mitt.	Mrtvo Duboko. ispod mosta na Dubočnjaku, oko 400 m.n.v., sa zemlje, oktobar, 1998. Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa kamenja i zemlje, okt. '98. Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinama - Lazba. oko 300 m.n.v.. sa zemlje i kamenja. avg. '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 600 m.n.v.. sa zemije, feb. '98.
53	● <i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinama - Lazba, oko 300 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa zemlje i kamenja, feb. '98.
54	● <i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw. (<i>F. androgyna</i> Ruthe, <i>F. arvernica</i> (Ren.) Card., <i>F. cavifolia</i> Warnst. & Fleisch. <i>F. gothica</i> Carci. & H. Arn., <i>F. gracilis</i> Lindb., <i>F. howellii</i> auct. eur., <i>F. islandica</i> Card., <i>F. kindbergii</i> auct. eur., <i>F. longifolia</i> C. Jens., <i>F. sparsifolia</i> Limpr., <i>F. tlulensis</i> C. Jens.)	Desna i lijeva obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja iz vode, feb. '98.
55	<input type="checkbox"/> <i>Frullania dilatata</i> (L.) Dum.	Mrtvo Duboko. obalom Dubočnjaka, 400 m.n.v., sa <i>Fagus-a</i> , juli '97. Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 550 m.n.v., sa <i>Fagus-a</i> , avg. '97.
56	<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dum,	Lijeva obala: Ivanove lazine, ispod vodenice, oko 220 m.n.v., sa zemlje, mart '98.
57	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	Lijeva obala: iznad Virova, oko 220 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku oko 550 m.n.v., sa zemlje mart '98
58	<i>Grimmia holleri</i> Mol. (<i>G. apiculata</i> auct.)	Lijeva obala: Luke, oko 220 m.n.v.. sa kamenja, juli '97; Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v.. sa kamenja, feb. '98.
59	<input type="checkbox"/> <i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	cijelim kanjonom
60	<i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm. (<i>G. rupestre</i> Schleisch. & Schwaegr., <i>Hyophila styriaca</i> Glow.)	Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba i Veljem Dubokom, oko _ 500-800 m.n.v., sa kapavice . sept. '98
61	<input type="checkbox"/> ● <i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) Robins. (<i>H. fallax</i> (Philib.) Delogne)	Mrtvo Duboko, oko 400 m.n.v., sa zemlje, okt. '98. Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko 700 m.n.v.. sa kamenja. mart '98; Ivanove lazine, oko 220 m.n.v.. sa kamenja, feb, '98; Zeleni vir i putem ka Pernici, oko 180-200 m.n.v., sa kamenja i zemlje. feb. i mart '98; Desna obala: Rupe, oko 200 m.n.v.. sa zemije, feb. '98; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa kamenja. okt. '98;
62	<input type="checkbox"/> <i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) B.,S.&G. (<i>Camptothecium sericeum</i> (Hedw.) Kindb., <i>H. mandonii</i> (Mitt.) Geh.)	cijelim kanjonom
63	● <i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) Jenn. (<i>H. palustre</i> Loeske)	Lijeva obala: Ivanove lazine. ispod vodenice, oko 220 m.n.v., sa zemlje blizu vode, feb. '98; putem od Virova ka Bijelim Nerinama. oko 300 m.n.v., sa zemlje, feb. '98.
64	<input type="checkbox"/> <i>Hylocomium brevirostre</i> (Brid.) B.,S.&G.	Desna obala; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa zemlje, okt. '98; ušće Dubočnjaka u Mrtvicu. 223 m.n.v., sa zemlje. juli '97.
65	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B., S.&G.	Desna obala: Međurječje, putem od Zelenog vira ka Pernici (ušće Mrtvice u Moraču), 200 m.n.v., sa kamenja, mart '98; Virovi. oko 220 m.n.v., sa zemlje. feb. '98; putem od Rupa ka Mrtvom

		Dubokom Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje, feb. '98. Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko 700 m.n.v., sa zemlje, mart '98. Velje Duboko, 800 m.n.v., sa zemlje, juli '98.
66	● <i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	cijelim kanjonom
67	<i>Hypnum pratense</i> (Rabenh.) W. Koch ex Hartm. (<i>Breidleria pratensis</i> (Rabenh.) Loeske)	Desna obala: Međurječje. Pernica (ušće Mrtvice u Moraču). 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98.
68	<i>Leptodon smithii</i> (Hedw.) Web. & Mohr.	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima, oko 250 m.n.v., sa zemlje. avg. '97; putem od Bijelih ; Nerina ka vojnom usjeku - Lazba. oko 470 m.n.v., sa zemlje. mart '97.
69	<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwaegr.	Desna obala: ušće Dubočnjaka u : Mrtvicu. 223 m.n.v., iz šume, sa kamenja juli '97.
70	<i>Lophozia bantriensis</i> (Hook) Steph. (<i>Leiocolea bantriensis</i> (Hook) Joerg.)	Lijeva obala: Luke. oko 220 m.n.v.; sa kamenja, avg. '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku -Lazba i Veljem Dubokom, oko periodičnog potočića. oko 500-800 m.n.v., sa stijene, sept. '98. Desna obala: Pernica, 180 m.n.v.. sa kamenja. okt. '98
71	<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Lindb.	Desna obala; iznad Virova, oko 220 m.n.v., sa zemlje. feb. '98.
72	● <i>Marchantia polymorpha</i> L.	Ulazak u Mrtvo Duboko, oko Dubočnjaka, 400 m.n.v., sa kamenja pri vodi, okt. '98. Lijeva obala: Luke, oko 220 m.n.v.. sa kamenja, avg. '97; Bijeli Nerini. oko 500 m.n.v.. sa zemlje i kamenja. feb. '98.
73	<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 600 m.n.v.. sa zemlje. juli '98.
74	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dum.	Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba. oko 550 m.n.v.. sa <i>Fagus-a</i> . avg. '97.
75	<i>Mnium marginatum</i> (With.) P. Beauv. (<i>M. riparium</i> Mitt., <i>Polla marginata</i> (With.) Loeske, <i>P. riparia</i> (Mitt.) Loeske)	Lijeva obala: Međurječje, 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko 600 m.n.v., sa zemlje, mart '98.
76	□● <i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Hub.	Velje Duboko, 800 m.n.v., sa kamenja. juli '98. Mrtvo Duboko, oko 400 m.n.v.. sa kore trulog drveta. okt. '98. Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje, okt. '98. Lijeva obala: iznad Virova, oko 220 m.n.v., sa zemlje, juli '97; Ivanove lazine, oko 200 m.n.v., sa zemlje, mart '98; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa zemlje i kamenja, feb. '98.
77	● <i>Neckera crispa</i> Hedw.	cijelim kanjonom
78	<i>Orthothecium rufescens</i> (Brid.) B. S. & G.	Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 650 m.n.v.. sa zemlje. mart '98.
79	<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw. (<i>O saxatile</i> Brid.)	Velje Duboko, 800 m.n.v., sa kamenja, feb. '98. Mrtvo Duboko, ispod mosta na Dubočnjaku, 400 m.n.v., sa zemlje okt. '98. Lijeva obala: Međurječje, putem od Ivanovih lazina ka Pernici, oko 200 m.n.v., sa kamenja. juli '97.
80	<i>Orthotrichum cupulatum</i> Brid.	Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko 600 m.n.v., sa kamenja, mart '98.
81	<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleisch. ex	Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem

	Schwaegr.	Dubokom - Lazba, oko 600 m.n.v., sa kamenja, juli '98.
82	<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda	Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba i Veljem Dubokom. oko periodičnog potočića, oko 500-800 m.n.v., sa zemlje, juli '97. feb. '98. Desna obala; Međurječje. 180 m.n.v., sa zemlje i sa kamenja pri vodi, feb. i mart '98; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina, oko 350 m.n.v.. sa zemlje. okt. '97.
83	<input type="checkbox"/> <i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.	Desna obala: ušće Dubočnjaka u Mrtvicu, 223. m.n.v., sa zemlje, juli '97
84	<input type="checkbox"/> ● <i>Plagiochilla asplenoides</i> (L. emend Tayl.) Dum	Lijeva obala: Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa zemlje i kamenja, feb. i mart '98; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko 600 m.n.v., sa zemlje, juli '98. Desna obala: Rupe, oko 220 m.n.v., iz šume, sa kore <i>Quercus-a</i> , mart '98. Velje Duboko, 800 m.n.v., sa kamenja. juli '98.
85	<input type="checkbox"/> <i>Plagiomnium affine</i> (Bland.) T. Kop.	Desna obala: Međurječje, putem od Zelenog vira ka Pernici (ušće Mrtvice u Moraču). 200 m.n.v., sa zemlje, mart '98. Lijeva obala: Luke, oko 220 m.n.v., sa zemlje. avg. '98.
86	<input type="checkbox"/> <i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop.	Mrtvo Duboko, oko 400 m.n.v., sa kamenja, okt. '98.
87	● <i>Plagiomnium medium</i> (B. & S.) T. Kop.	Lijeva obala: Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa zemlje i kamenja, avg. '97.
88	● <i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T. Kop.	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v., oko periodičnog potočića, sa zemlje. avg. '97. i feb. '98.
89	<input type="checkbox"/> ● <i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T. Kop.	Lijeva obala: Ivanove lazine, ispod vodenice, oko 220 m.n.v., sa zemlje blizu vode. feb. '98: Luke, oko 220 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v.. sa stijene. avg. '97. Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje, okt. '98; Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98.
90	<i>Plagiopus oederi</i> (Brid.) Limpr.	Lijeva obala: Luke, oko 220 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 650 m.n.v., sa zemlje, mart '98. Desna obala: putem od Smolica ka Rupama. oko 200 m.n.v.. sa kamenja, okt. '98.
91	<input type="checkbox"/> <i>Pleurochaete squarrosa</i> (Brid.) Lindb.	Lijeva obala: Luke. oko 220 m.n.v.. sa kamenja, avg. '97; putem od Ivanovih lazina ka Pernici i Pernica, oko 180-220 m.n.v., sa zemlje, juli '97. i mart '98; Međurječje. oko 200 m.n.v., sa zemlje i kamenja, juli '97. i mart '98. Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje, juli '97.
92	<i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P. Beauv.	Desna obala; Rupe, oko 220 m.n.v., sa zemlje, feb. '98.
93	● <i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v., sa zemlje, mart '98; blizu Bijelih Nerina, oko 450 m.n.v., sa stijene iz korita rijeke, a koja je bila van vode, avg. '97; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba, oko

		600 m.n.v.. sa zemlje. mart '98.
94	<i>Pottia truncata</i> (Hedw.) B. & S.	Desna obala: Međurječje. putem od Zelenog vira ka Pernici (ušće Mrtvice u Moraču). 200 m.n.v.. sa zemlje. mart '98.
95	<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees	Desna obala; putem od Smolica ka Rupama, oko 200 m.n.v., sa kamenja. okt. '98; ušće Dubočnjaka u Mrtvicu. 223 m.n.v., sa zemlje, juli '97. Lijeva obala: Luke. oko 220 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba. oko 300 m.n.v., sa zemlje. avg. '97; putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 600 m.n.v., sa zemlje, mart '98.
96	<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i> (K. F. Schultz.) Zander (<i>Barbida hornschuchiana</i> K. F. Schultz)	Lijeva obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja. feb. '98. Velje Duboko, 800 m.n.v.. sa zemlje. juli '98.
97	● <i>Pseudoleskeella catenulata</i> var. <i>catenulata</i> (Schrad.) Kindb.	Lijeva obala: blizu Bijelih Nerina, oko 450 m.n.v., sa stijene iz korita rijeke, a koja je bila van vode, avg. '97.
98	● <i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw. Brid.	Mrtvo Duboko, obalom Dubočnjaka. 400 m.n.v., sa <i>Fagus-a</i> , juli '97. Lijeva obala: Ivanove lazine, ispod vodenice, oko 220 m.n.v., sa zemlje. mart '98; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa zemlje i kamenja. avg. '97.
99	□ <i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.	Desna obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, mart '98; putem ka ušću Dubočnjaka u Mrtvicu, 220 m.n.v., iz šume, sa zemlje, juli '97. Lijeva obala: putem od vojnog usjeka ka Veljem Dubokom - Lazba i Velje Duboko, oko 600-800 m.n.v., sa kamenja i zemlje. juli '98; putem od Ivanovih lazina ka Pernici, oko 200 m.n.v., sa zemlje, juli '97.
100	□ <i>Radula complanata</i> (L.) Dum.	Mrtvo Duboko. oko 400 m.n.v.. sa kore trulog drveta. okt. '98. Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba. oko 300 m.n.v., sa kore <i>Fagus-a</i> , avg. '97; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku. oko 550 m.n.v., sa <i>Fagus-a</i> , avg. '97; Ivanove lazine, ispod vodenice. oko 220 m.n.v., sa zemlje. mart '98.
101	<i>Reboulia hemishaerica</i> (L.) Raddi	Mrtvo Duboko, 400 m.n.v., sa zemlje, okt. '98. Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom – Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje. okt. '98.
102	● <i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T- Kop	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v.. oko malog periodičnog potocića. sa zemlje. feb. '98.
103	● <i>Rhynchostegium murale</i> B., S.&G.	Lijeva obala: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v., iz bukovo-hrastove šume, sa zemlje, feb. '98; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v.. sa zemlje i kamenja. feb. '98. Desna obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču). 180 m.n.v., iz vode, sa kamenja, feb. '98; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom – Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje, okt. '98
104	□● <i>Rhynchostegium riparioides</i> (Hedw.) Card.	Mrtvo Duboko, ispod mosta na Dubočnjaku, oko 400 m.n.v., sa zemlje, okt. '98. Lijeva obala: Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa stijene, avg. '97; Ivanove lazine, ispod vodenice, oko 220 m.n.v., iz vode, feb. '98. Desna obala: ušće Dubočnjaka u

		Mrtvicu, 223 m.n.v.. sa zemlje, juli '97.
105	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	Lijeva obala: Međurječje, oko 220 m.n.v., pored puta sa kamenja, juli '97; putem od vojnog usjeka ka Veljern Dubokom - Lazba, oko 700 m.n.v., sa zemlje. mart '98. Desna obala: putem ka ušću Dubočnjaka u Mrtvicu. oko 220 m.n.v., iz šume. sa zemlje. mart '98; Velje Duboko, 800 m.n.v., sa zemlje, mart '98.
106	<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.	Lijeva obala; putem od Bijelih Nerina ka Veljem Dubokom - Lazba. oko 500-800 m.n.v., sa zemlje. mart '98.
107	<i>Scapania aspera</i> M. et H. Bern.	Desna obala: ušće Dubočnjaka u Mrtvicu, 223 m.n.v., sa kamenja, juli '97; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa zemlje. avg. '98. Velje Duboko, 800 m.n.v., sa zemlje, juli '98.
108	<input type="checkbox"/> ● <i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) B.&S.	cijelim kanjonom
109	<input type="checkbox"/> ● <i>Scleropodium purum</i> (Hedw.) Limpr. (<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) Fleisch. ex Broth.)	cijelim kanjonom
110	● <i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Nieuwl. (<i>T. mediterraneum</i> (Bott.) G. Roth)	Lijeva obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v.. sa kamenja, feb. '98: Luke, oko 220 m.n.v., sa zemlje. avg. '97; Bijeli Nerini, oko 500 m.n.v., sa zemlje i kamenja, avg. '97.
111	<input type="checkbox"/> <i>Thuidium abietinum</i> (Hedw.) B., S. &G.	cijelim kanjonom
112	<input type="checkbox"/> <i>Thuidium philiberti</i> Limpr. (<i>T. delicatulum</i> var. <i>radicans</i> (Kindb.) Crum, Steere & Anderson)	Desna obala: Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; Međurječje, putem od Zelenog vira ka Pernici (ušće Mrtvice u Moraču), 200 m.n.v., sa zemlje, mart '98. Mrtvo Duboko. oko 400 m.n.v., sa kamenja i zemlje, okt. '98.
113	<i>Thuidium recognitum</i> (Hedw.) Lindb.	Desna obala: Rupe, oko 220 m.n.v., sa zemlje, feb. '98.
114	<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) B., S. &G.	Lijeva obala: Luke, oko 220 m.n.v., sa zemlje i kamenja, avg, '97. Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina. oko 350 m.n.v., sa zemlje. okt. '98; putem ka ušću Dubočnjaka u Mrtvicu, oko 220 m.n.v., sa kamenja. juli '97.
115	<i>Tortella flavovirens</i> (Bruch.) Broth. (<i>T. esterelnsis</i> (G. Roth) Mönk.. <i>T. glareicola</i> T. Christ.. <i>T. vindiflava</i> (De Not.) Broih.)	Lijeva obala: Luke. oko 220 m.n.v.. sa zemlje i kamenja, avg. '97; Ivanove lazine, oko 220 m.n.v.. sa kamenja, feb. '98: putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v.. sa zemlje, avg. '98; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 500-650 m.n.v.. sa kamenja i zemlje, feb. i mart '98. Desna obala: Međurječje, Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa kamenja, feb. '98; ušće Dubočnjaka u Mrtvicu. 223 m.n.v.. sa zemlje. juli '97.
116	<i>Tortella inclinata</i> (Hedw.f.) Limpr.	Lijeva obala: Ivanove lazine. oko 220 m.n.v., sa kamenja. feb. '98; putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 600 m.n.v., sa zemlje. mart '98.
117	<input type="checkbox"/> ● <i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr. (<i>T. bambergi</i> (Schimp.) Broth.)	cijelim kanjonom
118	<input type="checkbox"/> ● <i>Tortula muralis</i> Hedw.	cijelim kanjonom
119	<input type="checkbox"/> <i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) Gaertn., Meyer & Scherb.	cijelim kanjonom
120	<i>Tortula subulata</i> Hedw.	Desna obala: putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom - Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje, feb. '98. Lijeva obala: iznad Virova, oko 220 m.n.v., sa zemlje, avg. '97; Luke, oko

		220 m.n.v., sa zemlje. avg. '97.
121	<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	Lijeva obala: putem od Bijelih Nerina ka vojnom usjeku - Lazba, oko 550 m.n.v.. sa <i>Fagus-a</i> , avg. '97.
122	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	Desna obala: Međurječje, putem od Zelenog vira ka Pernici (ušće Mrtvice u Moraču), 200 m.n.v., sa zemlje i kamenja, mart '98; putem od Rupa ka Mrtvom Dubokom -Gojačevina, oko 350 m.n.v., sa zemlje, okt. '98. Lijeva obala: Pernica (ušće Mrtvice u Moraču), 180 m.n.v., sa zemlje, mart '98; Ivanove lazine. oko 220 m.n.v.. sa zemlje, feb. '98; putem od Virova ka Bijelim Nerinima - Lazba, oko 300 m.n.v., sa zemlje. avg. '98.

Prilog br. 4.

Sintaksonomski pregled vegetacije u Slivu rijeke Cijevne

(izvor Bulić Z. (2008): Vaskularna flora kanjona i klisura rijeke Morače u Crnoj Gori. Univrzitet u beogradu. Biološki fakultet. Doktorska disertacija)

Prema savremenim sintaksonomskim kriterijumima u fitocenologiji napravljen je sledeći prodromus vegetacijskih jedinica koje su utvrđene na istraživanom području doline i kanjona rijeke Cijevne:

Klasa: QUERCETEA ILICIS Br. - Bl. 1936.

Red: *Quercetalia ilicis* Br. - Bl. 1936.

Sveza: *Quercion ilicis* Br. - Bl.(1931) 1936

ass: *Orno - Quercetum ilicis* H-ić (1956) 1958

subass. *bertiscum* Lakušić & Pulević 1983

Klasa: PALIURETEA Trinajstić 1978

Red: *Paliuretalia adriaticum* Trinajstić 1978.

Sveza: *Paliurion adriaticum* Trinajstić 1978

ass: *Paliuretum adriaticum* H-ić 1958

Klasa: QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger 1937

Red: *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. (1931 n.nud.) 1932

Sveza: *Ostryo-Carpinion orientalis* H-t 1954 emend. 1958

ass: *Rusco-Carpinetum orientalis* Blečić & Lakušić 1966

subass : *Rusco-Carpinetum orientalis* Blečić & Lakušić 1966

subass. *petterietosum* prov. (Z. Bulić 1989)

ass: *Carpinetum orientalis punicosum* Grebenščikov 1949

ass: *Quercetum trojanae montenegrinum* Blečić & Lakušić 1975

ass: *Junipero-Quercetum trojanae* prov. (Z. Bulić 1989)

ass: *Seslerio-Ostryetum carpinifoliae* H-t & H-ić 1950

Red: *Fagetalia silvaticae* Pawl. 1928

Sveza: *Fagion illyricum* H-t (1938) 1950

ass: *Fagetum silvaticae montenegrinum* Blečić 1958

ass: *Fagetum subalpinum* H-t 1938 s.l.

Sveza: *Carpinion betuli lillyrico-moesiacum* H-t 1956

ass: *Querco-Carpinetum montenegrinum* Blečić 1958

Red: *Populetalia albae* Br.-Bl. 1931

Sveza: *Salicion albae* Soo (1930) 1940

ass: *Salicetum albae-fragilis* Soo (1930,1934) 1958

Klasa: ERICO - PINETEA H-t 1959

Red: *Erico-Pinetalia* Oberd. 1949 emend. H-t 1959

Sveza: *Orno-Ostryon* Tomažić 1940

ass: *Querco-Ostryetum carpinifoliae* H-t 1938

Sveza: *Pinion heldreichii* H-t 1946

(*syn. Pinion heldreichii bertisceum* Blečić 1959)

ass: *Pinetum heldreichii bertisceum* Blečić 1959

subass: *Pineto-Fagetum silvaticae montenegrinum* prov. (Z. Bulić 1989)

Klasa: ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & R.Tx.1943

Red: *Alnetalia glutinosae* R.Tx. 1937

Sveza: *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meier Drees 1936

ass: *Alnetum glutinosae submediterraneum* Lakušić 1973

Klasa: ASPLENIETEA TRICHOMANIS Br.-Bl. 1934 corr. Oberd. 1977

Red: *Moltkeetalia petraeae* Lakušić 1968

Sveza: *Edraianthion* Lakušić 1968

ass: *Edraiantho-Dianthetum nikolai* Lakušić 1968

ass: *Geranio-Ramondaetum serbicae* Stevanović & Bulić 1989 (ass. nova)

Red: ***Centaureo-Campanuletalia*** Trinajstić 1981

Sveza: *Centaureo-Campanulion* H-ić 1934

ass: *Asplenio-Cotyledonetum horizontalis* H-ić 1963

ass: *Campanulo-Moltkeetum petraeae* H-ić 1963

Klasa: FESTUCO - SESLERIETEA Barbaro & Bonim 1969

Red: ***Crepidetalia dinaricae*** Lakušić 1966

Sveza: *Oxytropidion dinaricae* Lakušić 1966

ass: *Seslerio-tenuifoliae montenegrinum* Lakušić 1966

Klasa: JUNCETEA TRIFIDI Hadač 1944

Red: ***Seslerietalia comosae*** (Simm. 1957) Lakušić 1964

Sveza: *Jasionion orbiculatae* Lakušić 1966

ass: *Nardetum subalpinum montenegrinum* Lakušić 1966

Klasa: AGROPYRETEA REPENTIS Oberd., Th. Muller & Gors 1967

Red: ***Agropyretalia repentis*** Oberd., Th. Muller & Gors 1967

Sveza: *Convolvulo-Agropyretum repentis* Gors 1966

ass: *Tussilaginetum farfarae* Oberd. 1949

Klasa: ARRHENATHERETEA Br.-Bl. 1947

Red: ***Arrhenatheretalia*** Pawl. 1926

Sveza: *Arrenatherion elatioris* Br.-Bl. 1925

ass: *Trifolio-Armerietum canescentis* K.S. Tomić 1970

Klasa: BRACHYPODIO - CHRYSOPGONETEA H-ić (1956) 1958

Red: ***Scorzonero-Chrysopogonetalia*** H-t & H-ić (1956) 1958

Sveza: *Chrysopogoni-Satureion* H-t & H-ić 1934

ass: *Stipo-Salvietum officinalis* H-ić (1956) 1958

ass: *Bromo-Chrysopogonetum grylli* H-ić 1934 (Černj. et. al. 1949)

ass: *Aveno-Scabiosetum crenatae* prov. (Z. Bulić 1991)

ass: *Valeriano-Ramondaetum serbicae* prov. (Z. Bulić 1991)

ass: *Genisto-Euphorbietum spinosae* prov. (Z. Bulić 1991)

Sveza: *Satureion subspicatae* H-t 1962

ass: *Satureia subspicata* - *Poa bulbosa* Černj. et. al. 1949

Red: ***Cymbopogo-Brachypodietalia*** H-ić (1956) 1958

Sveza: *Cymbopogo-Brachypodium ramosi* H-ić (1956) 1958

ass: *Helichrysum italicum* - *Brachypodium ramosum* Birks et al. 1972

Klasa: ADIANTETEA Br.-Bl. 1947

Red: ***Adiantetalia*** Br.-Bl. 1931

Sveza: *Adiantion* Br.-Bl. 1931

ass: *Adianto-Pinguiculetum hirtiflorae* Stevanović & Bulić 1989 (ass. nova)

Klasa: CHENOPODIETEA Br.-Bl. 1951 em Lohm. J. & R. Tx. 1961

Red: ***Chenopodietalia*** Br.-Bl. (1931) 1936

Sveza: *Chenopodion muralis* Br.-Bl. (1936) 1952

ass: *Urtico-sambucetum ebuli* Br.-Bl. (1936) 1952

Klasa: PLANTAGINETEA MAJORIS R. Tx. & Prsg. 1950

Red: ***Plantaginetalia majoris*** Tx. & Prsg. 1950

Sveza: *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931

ass: *Polygonetum avicularis* Gams 1927

(syn. *Polygonetum avicularis dinaricum* Lakušić 1972)

Sintaksonomskim pregledom fitocenoza kanjona sliva rijeke Morače (Platije, Cijevna, Mala Rijeka, Mrtvica, Ibrištica, Kruševački potok, Sjevernica, Piperska rijeka) ustanovljeno je prisustvo 32 asocijacije i 4 subasocijacije, koje su svrstane u 20 sveza, 18 vegetacijskih redova i 14 klasa, što ukupno predstavlja 88 različitih vegetacijskih, sintaksonomskih jedinica.

Prilog broj 5:

Pregled registrovanih vrsta algi na Skadarskom jezeru³³

(izvor: <http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/Biodiversity/docs/ShkoderBiodiversityDB.pdf>)

³³ Vrste koje su registrovane u periodu 1900-2000. Autori: JELENA RAKOCEVIC-NEDOVIC MSC, MARASH RAKAJ MSC

DIVISIO: CYANOPHYTA

CLASIS: CYANOPHYCEAE

1. *Anabaena aequalis* BORGE
2. *A. affinis* LEMM.
3. *A. augustumalis* SCHM.
4. *A. catenula* (KUTZ.) BORN. et FLAH.
5. *A. circinalis* RABENH.
6. *A. contorta* BACHM.
7. *A. cylindrica* LEMM.
8. *A. danica* NYGAARD
9. *A. echinospira* SKUJA.
10. *A. flos aquae* (LYNGB.) BREB.
11. *A. macrospora* KLEB.
12. *A. planctonica* BRUNNTH
13. *A. scheremetievi* ELENK.
14. *A. scheremetievi* ELENK. v. *rotundispota*
15. *A. solitaria* KLEB.
16. *A. spiroides* KLEB.
17. *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS.
18. *Aphanocapsa bififormis* AL. BR.
19. *Aphanotheca elabens* (BREB.) ELENK.
20. *A. stagnina* (SPRENG.) B. PETERS. et GEITL.
21. *Calotrix parietina* THURET
22. *Chamesiphon incrustans* GRUN.
23. *Chroococcus giganteus* W. WEST
24. *C. limneticus* LEMM.
25. *C. minor* (KUTZ.) NAEG.
26. *C. minutus* (KUTZ.) NAEG.
27. *C. turgidus* (KUTZ.) NAEG.
28. *C. turgidus* v. *maximus* HYG.
29. *Coelosphaerium dubium* GRUN.
30. *C. kuetzingianum* NAEG.
31. *C. natans* LEMM.
32. *C. pusillum* VAN GOOR
33. *Cyanocatena planctonica* HINDAK
34. *Cylindrospermum stagnale* (KUTZ.) BORN. et FLAH.
35. *Dactylococcopsis acicularis* LEMM.
36. *Dactylococcopsis raphidioides* PRIN.
37. *Eucapsis minor* (SKUJA) ELENKIN
38. *Gloeotrichia echinulata* (SMITH) RICHT.
39. *G. intermedia* (LEMM.) GEITL.
40. *G. natans* (HEDW.) RABEN.
41. *G. pisum* THUR.
42. *Gomphosphaeria aponina* KUTZ.
43. *G. naegelianae* (UNGER) LEMM.
44. *Holopedia geminata* (MENEH.) GOM.
45. *Lyngbia birgei* G. M. SMITH
46. *L. epiphytica* WILLE
47. *L. hieronymusii* LEMM.
48. *L. kossinskejae* ELENK.
49. *L. lacustris* LEMM
50. *Merismopedia convoluta* BREB.
51. *Merismopedia elegans* AL. BR.
52. *M. glauca* (EHRB.) NAEG.
53. *M. irregularis* LAGERH.
54. *M. maior* (SMITH) GEITL.
55. *M. minima* G. BECK.
56. *M. punctata* MEYN.
57. *M. tenuissima* LEMM.
58. *Microcystis aeruginosa* KUZ
59. *M. flos aquae* (WITTR.) KIRCH.
60. *M. grevillei* (HASS.) ELENK.
61. *M. pulvereae* (WOOD) ELENK.
62. *M. pulvereae* ELENK. v. *incerta*
63. *M. viridis* (AL. BR.) LEMM.
64. *M. wessenbergii* KOM.
65. *Nodularia spumigena* MERT.
66. *Nostoc coeruleum* (LYNGB.) ELENK.
67. *N. kihlmani* LEMM.
68. *N. planctonicum* PORET. et TSCHER.

69. *N. pruniforme* AG.
 70. *Oscillatoria chalybea* MERTENS.
 71. *O. deflexoides* ELENK. et KOSSINSK.
 72. *O. ivanoffiana* (NYG.) GEITL.
 73. *O. limnetica* LEMM.
 74. *O. limosa* AG.
 75. *O. planctonica* WOL.
 76. *O. princeps* VAUCH.
 77. *O. sancta* (KUTZ.) GOM.
 78. *Phormidium ambiguum* GOMM.
 79. *P. molle* (KUTZ.) GOMM.
 80. *P. pappilaterminatum* KISSELL.
 81. *P. tenue* (MENEH.) GOMM.
 82. *Planctolyngbia circumcreta* ANAG. et KOM.
 83. *P. contorta* (LEMM.) ANAGN. et KOM.
 84. *P. limnetica* (LEMM.) KOM. et CRONBERG
 85. *Pseudoanabana catenata* LAUTERBORN
 86. *P. mucicola* (NAUM.) HUB.-PEST) BOURR.
 87. *Plectonema tomasinianum* (KUTZ.) BORN.
 88. *Radiocystis aphanothecoides* HINDAK
 89. *Raphidiopsis curvata* FRITSCH. et RICH.
 90. *Rivularia haematites* (DE CAND.) AG.
 91. *Scytonema crispum* (AG.) BORN.
 92. *Snowella lacustris* (CHOD.) KOM. et HINDAK
 93. *Spirulina subsalsa* OERSTED.
 94. *S. subtilissima* KUTZ.
 95. *Stigonema ocelatum* (NORDST.) ELENK.
 96. *Synechococcus aeruginosus* NAEG.
 97. *Tolypothrix tenuis* KUTZ.
- DIVISIO: CHROMOPHYTA
CLASIS: CHRYSOPHYCEAE
98. *Bicosoeca petiolata* (STEIN) BOURR.
 99. *Chrysopyxis stenostoma* LAUT.
 100. *Dinibryon bavaricum* IMH.
 101. *D. cylindricum* IMH.
 102. *D. divergens* IMH.
 103. *D. marsonii* LEMM.
 104. *D. pediforme* (LEMM.) STEIN
 105. *D. sertularia* EHRB.
 106. *D. sertularia* v. *protuberans* KRIEG.
 107. *D. sociale* EHRB.
 108. *D. suecicum* LEMM.
 109. *D. utricularis* STEIN
 110. *Hydrurus foetidus* KIRCHN.
 111. *Mallomonas caudata* IWANOFF
 112. *M. dentata* CONR.
 113. *M. fastigata* ZACH.
 114. *Salpingoeca frequentissima* (ZACH.) LEMM.
 115. *Synura uvella* EHRB.
 116. *Uroglena volvox* EHRB.
 117. *Uroglenopsis americana* (CALK.) LEMM.
- CLASIS: XANTHOPHYCEAE
118. *Centritractus belanophorus* LEMM.
 119. *Gloeochloris planctonica* PASCH.
 120. *Ophiocytium bicuspidatum* (BORDE) LEMM.
 121. *O. capitatum* WOOLE
 122. *O. cochleare* AL. BR.
 123. *O. gracillimum* BORZI
 124. *O. parvulum* (PERTY) AL. BR.
 125. *O. variabile* BOHLIN
 126. *Pseudogoniochloris tripus* (PASCH.) KRIENITZ et al.
 127. *Tribonema minus* HAZEN
 128. *T. viride* FASCH.
 129. *Vauchaeria geminata* (VAUCH.) D. C.
 130. *V. hamata* (VAUCH.) D. C.
- CLASIS: BACILLARIOPHYCEA
131. *Achanthes biasoletiana* (KUTZ.) GRUN.
 132. *A. clevei* GRUN.
 133. *A. exigua* GRUN.
 134. *A. exilis* KUTZ.

135. *A. flexella* (KUTZ.) GRUN.
136. *A. hungarica* GRUN.
137. *A. inflata* (KUTZ.) GRUN.
138. *A. joursacensis* HERIBAUD
139. *A. lanceolata* (BREB.) GRUN.
140. *A. lanceolata* ssp.*lanceolata* LANGE-BERT.
141. *A. lanceolata* ssp.*lanceolatoides* (SOV.) LANGE-BERT.
142. *A. lanceolata* ssp. *rostrata* (OESTRUP) CLEVE
143. *A. laterostrata* (HUST.)
144. *A. levanderi* HUST.
145. *A. linearis* (W.SMITH) GRUN.
146. *A. minutissima* (KUTZ.)
147. *Aulacoseira* *ambigua* (GRUN.) SIMONSEN
148. *A. distans* (EHRB.) KUTZ.
149. *A. granulata* (EHRB.) RALFS.
150. *A. granulata* v. *angustissima* MULL.
151. *A. muzzanensis* (MEISTER) KRAMMER
152. *A. islandica* MULL.
153. *A. italica* (EHRB.) KUTZ.
154. *A. italica* v. *tenuissima* (GRUN.) MULL.
155. *A. subarctica* (MULL) E.Y.HAW A LBANIA
156. *Amphipleura pellucida* KUTZ.
157. *Amphora aequalis* KRAMMER
158. *A. lybica* EHRB.
159. *A. montana* KRASSKE
160. *A. ovalis* KUTZ.
161. *A. pediculus* (KUTZ.) GRUN.
162. *A. perpusilla* GRUN.
163. *A. normanii* RABENHORST
164. *A. thumensis* CLEVE
165. *A. veneta* KUTZ
166. *Anomoeneis exilis* (KUTZ.) CLEVE
167. *A. sphaerophora* (EHR.) PFITZER
168. *A. vitrea* (GRUN.) R.ROSS
169. *Asterionella formosa* HANSG.
170. *Attheya zachariasii* J.BR.
171. *Caloneis amphisbaena* (BORY) CLEVE
172. *C. bacillum* (GRUN.) CLEVE
173. *C. schumanniana* (GRUN.) CLEVE
174. *C. schumanniana* v. *bicostricta* GRUN.
175. *C. silicula* (EHRB.) CLEVE
176. *Campilodiscus hibernica* EHRNB
177. *Cocconeis diminuta* PANT.
178. *C. neodiminuta* KRAMM.
179. *C. pediculus* EHRB. A LBANIA,
180. *C. placentula* EHRB.
181. *C. placentula* v. *euglypta* (EHRB.) CLEVE
182. *C. placentula* v. *lineata* (EHR.) VAN HEURCK
183. *C. scutellum* EHRB.
184. *Cyclostephanus dubius* (FRICKE) ROUND
185. *Cyclotella catenata* BRUN.
186. *C. delicatulla* HUST.
187. *C. distinguenda* HUST.
188. *C.gabriuscula* (GRUN.) HAK.
189. *C. glomerata* BACHM.
190. *C. kuetzingianum* THWAITES
191. *C. meneghiniana* KUTZ.
192. *C. ocellata* PANT.
193. *C. planctonica* BRUN.
194. *C. praetemissa* J.V.G.LUND
195. *C. pseudocomensis* SHEFFLER
196. *C. quadrijuncta* (SCHROT) KEISSL.
197. *C. scadariensis* JERKOVIC
198. *C. stelligera* CLEVE et GRUN.
199. *C. woltreckii* HUST
200. *Cymatopleura elliptica* (BREB.) W. SMITH
201. *C. elliptica* W.SMITH v. *ovata*
202. *C. solea* W. SMITH
203. *C. solea* W. SMITH v. *gracilis*
204. *C. solea* W. SMITH v. *solea*
205. *Cymbella affinis* KUTZ.
206. *C. amphicephala* NAEGEL
207. *C. aspera* (EHRB.) CLEVE
208. *C. austriaca* GRUN.
209. *C. caespitosa* (KUTZ) BRUN
210. *C. cistula* (HEM.) GRUN.
211. *C. cistula* v. *maculata* (KUTZ.) V. HEURCK
212. *C. cuspidata* KUTZ.
213. *C. cymbiformis* (AG.) V. HEURCK
214. *C. delicatula* KUTZ.
215. *C. ehrenbergii* KUTZ.
216. *C. gracilis* (RABH.) CLEVE
217. *C. helvetica* KUTZ.
218. *C. hybrida* GRUN.
219. *C.lacustris* (AGARDH) CLEVE
220. *C. lanceolata* (EHRB.) V. HEURCK
221. *C.leptoceros* (EHR.) KUTZ
222. *C. mesiana* CHOLNOKY
223. *C. microcephala* GRUN.
224. *C. minuta* HILSE
225. *C. parva* (W. SMITH) CLEVE
226. *C. prostrata* (BERKLY) CLEVE
227. *C. silesiaca* BLEISCH.
228. *C. subaequalis* GRUN.
229. *C. tumida* (BREB.) VAN HERUCK
230. *C. tumidula* GRUN.
231. *Denticula ketzingii* GRUN.
232. *D. tenuis* KUTZ.
233. *Diatoma ehrenbegii* KUTZ.
234. *D. elongatum* AGARDH.
235. *D. hyemale* HEIB.
236. *D. mesodon* (EHRB.) KUTZ.
237. *D. moniliformis* KUTZ.
238. *D. tenuis* AGARDH.
239. *D. vulgare* BORY
240. *D. vulgare* v. *brevis* GRUN.
241. *D. vulgare* v. *capitulata* GRUN.
242. *D. vulgare* v. *grandis* (W. SMITH) GRUN.
243. *D. vulgare* v. *ovalis* (FRICKE) HUST.
244. *D. vulgare* v. *producta* GRUN.
245. *Diploneis elliptica* (KUTZ.) CLEVE
246. *D. marginestrata* HUST.
247. *D. modica* HUST.
248. *D. oblongella* (NAEG.) CLEVE
249. *D. oculata* (BREB.) CLEVE
250. *D. ovalis* (HILSE) CLEVE
251. *D. parva* CLEVE
252. *D. pseudovalis* HUST.
253. *D. puella* (SCHUM.) CLEVE
254. *D. subconstricta* (A.CLEVE) CLEVE
255. *Epithemia adnata* (KUTZ) BREB
256. *E. argus* KUTZ.
257. *E. intermedia* FRICKE
258. *E. turgida* (EHRB.) KUTZ.
259. *E. turgida* v. *granulata* (EHRB.) GRUN.
260. *E. zebra* (EHRB.) KUTZ.
261. *Eunotia arcus* EHRB.
262. *E. arcus* v. *bidens* GRUN.
263. *E. bilunaris* (EHRB.) MILLS
264. *E. bilunaris* var. *linearis* LANGE-BERT.&NORP.
265. *E.glacialis* MEIS.
266. *E. gracilis* (EHRB.) GRUN.
267. *E. lunaris* v. *subarcuata* (NAG.) GRUN.
268. *E. naegelii* MIG.
269. *E. paralella* EHRB.
270. *E. pectinalis* (KUTZ.) RABENH.
271. *E. praerupta* EHRB.
272. *E. valida* HUST.
273. *E. veneris* (KUTZ.) MULL.

274. *Fragilaria arcus* (EHRB.) CLEVE
275. *F. biceps* (KUTZ.) LANGE-BERT.
276. *F. bidens* HEIB.
277. *F. brevistriata* GRUN.
278. *F. capucina* DESM.
279. *F. capucina* v. *capucina* DESM.
280. *F. capucina* v. *mesolepta* (RABEN.) RABEN.
281. *F. capucina* v. *perminuta* (GRUN.) LANGE-BERT.
282. *F. capucina* v. *radians* (KUTZ.) LANGE-BERT.
283. *F. capucina* v. *vaucheria* (KUTZ.) LANGE-BERT.
284. *F. construens* (EHRB.) GRUN.
285. *F. construens* v. *binode* HUST.
286. *F. construens* v. *venter* (EHRB.) GRUN.
287. *F. crotonensis* KITTON
288. *F. dilatata* (BREB.) LANGE-BERT.
289. *F. elliptica* SCHUM.
290. *F. fasciculata* (AGARDH) LANGE-BERT.
291. *F. intermedia* GRUN.
292. *F. leptostauron* (EHRB.) HUST.
293. *F. parasitica* GRUN. v. *parasitica*
294. *F. pinnata* EHRB.
295. *F. pinnata* v. *robusta* MANGUIN
296. *F. pinnata* var. *pinnata* EHRB.
297. *F. pulchella* RALF ex KUTZ. LANGE-BERT
298. *F. tenera* (W.SM) LANGE-BERT.
299. *F. ulna* v. *acus* (KUTZ.) L.B.
300. *F. ulna* v. *angustissima* (NITZ.) LANGE-BERT.
301. *F. ulna* v. *ulna* (KUTZ.) LANGE-BERT.
302. *F. virescens* RALFS.
303. *Frustulia rhomboides* v. *saxonica* DE TONI
304. *F. vulgaris* (TWAITES) DE TONI
305. *Gomphonema abbreviatum* KUTZ
306. *G. acuminatum* EHRB.
307. *G. acuminatum* v. *brebissonii* (KUTZ.) CLEVE
308. *G. acuminatum* v. *coronata* (EHRB.) W. SMITH
309. *G. angustatum* (KUTZ.) RABH.
310. *G. angustum* AGARDH
311. *G. augur* EHRB.
312. *G. augur* v. *turris* LANGE-BERT.
313. *G. clavatum* EHRENB.
314. *G. clevei* FRICKE
315. *G. constrictum* EHRB.
316. *G. constrictum* v. *capitata* (EHRB.) CLEVE
317. *G. dichotomum* KUTZ.
318. *G. gracile* EHRB.
319. *G. hebridense* GREGORY
320. *G. lanceolatum* EHRB.
321. *G. longiceps* EHRB.
322. *G. minutum* (C.AGARDH) AGARDH
323. *G. olivaceum* (LYNGB) KUTZ.
324. *G. olivaceum* v. *calcareum* CLEVE
325. *G. olivaceum* v. *minutissimum* HUST.
326. *G. parvulum* KUTZ.
327. *G. subtile* EHRB.
328. *G. tergestinum* (GRUN) FRICKE
329. *Gyrosigma acuminatum* (KUTZ.) RABENH.
330. *G. attenatum* (KUTZ.) RABENH.
331. *G. distortum* (SMITH) CLEVE
332. *G. kutzingii* (GRUN.) CLEVE
333. *G. scalproides* CLEVEM
334. *Hantzschia amphioxys* (EHRB.) GRUN.
335. *H. elongata* (HANTZ.) GRUN.
336. *Mastogloia smithii* TWAITES
337. *Melosira arenaria* MOORE (?)
338. *Melosira varians* AGARDH.
339. *Meridion circulare* (GREV.) AGARDH.
340. *Navicula americana* (EHRB.)
341. *N. bacillum* EHRB.
342. *N. bryophila* PETERSEN
343. *N. capitata*. EHRB.
344. *N. capitoradiata* GERMAIN
345. *N. clementoides* HUST
346. *N. clementis* GRUN.
347. *N. concentrica* CARTER
348. *N. costulata* GRUN.
349. *N. cryptotenella* LANGE-BERT
350. *N. cryptocephala* KUTZ.
351. *N. cryptotenella* LANGE-BERT.
352. *N. cuspidata* KUTZ.
353. *N. decussis* OESTRUP
354. *N. elginensis* (GREG.) RALFS
355. *N. exigua* (GREG.) O. MULL.
356. *N. gallica* v. *perpusilla* (GRUN.) LANGE-BERT.
357. *N. gastrum* EHRB.
358. *N. gottlandica* GRUN.
359. *N. gregaria* DONKIN
360. *N. halophila* (GRUN.) CLEVE
361. *N. helensis* SCHULZ
362. *N. heuftleri* GRUN.
363. *N. jaernefeltii* HUST.
364. *N. kotschyi* GRUN.
365. *N. laevissima* KUTZ.
366. *N. lanceolata* (AGARDH.) EHRNB.
367. *N. laterostrata* HUS.
368. *N. libonensis* SCHOEMAN
369. *N. margalithii* LANGE-BERT.
370. *N. menisculus* SHUM.
371. *N. mutica* v. *ventricosa* (KUTZ.) CLEVE
372. *N. oblonga* KUTZ
373. *N. phyllepta* KUTZ.
374. *N. placentula* (EHRB.) GRUN.
375. *N. platystoma* EHRB.
376. *N. pupula* KUTZ.
377. *N. pupula* KUTZ. v. *pupula*
378. *N. pusilla* W. SMITH
379. *N. pygmaea* KUTZ.
380. *N. radiosa* KUTZ.
381. *N. reinhardtii* GRUN.
382. *N. rhynchocephala* KUTZ.
383. *N. schadei* KRASSKE
384. *N. scutelloides* W. SMITH
385. *N. scutiformis* GRUN.
386. *N. sclevicensis* GRUN.
387. *N. subminuscula* MANGUN
388. *N. submolesta* HUST.
389. *N. subtilissima* CLEVE
390. *N. tripunctata* (O.F.MULL.) BORY
391. *N. trivialis* LANGE-BERT.
392. *N. tuscula* EHRB.
393. *N. veneta* KUTZ.
394. *N. viridula* KUTZ.
395. *N. viridula* v. *rostellata* (KUTZ.) CLEVE
396. *N. viridula* v. *viridula* (KUTZ.) EHRB
397. *N. vitabunda* HUST.
398. *Naidium ampliatus* (EHRB.) KRAMMER
399. *N. binode* (EHRB.) HUST.
400. *N. binediforme* KRAMMER
401. *N. bisulcatum* v. *subampliatum* KRAMMER
402. *N. dubium* (EHR.) CLEVE
403. *N. iridis* REINSCH.
404. *Nitzschia acicularis* W. SMITH
405. *N. agnita* HUST.
406. *N. amphibia* GRUN.
407. *N. angustata* (W. SMITH) GRUN.
408. *N. angustatula* LANGE-BERT.
409. *N. calida* GRUN.
410. *N. capitellata* HUST.
411. *N. communis* RABENH.
412. *N. denticula* GRUN.
413. *N. dissipata* (KUTZ.) GRUN.

414. *N. fonticola* GRUN.
 415. *N. frustulum* (KUTZ.) GRUN.
 416. *N. fruticosa* HUST.
 417. *N. gracilis* HANTZ.
 418. *N. heufleriana* GRUN.
 419. *N. hungarica* GRUN.
 420. *N. inconspicua* GRUN. .
 421. *N. intermedia* HANTZSCH
 422. *N. linearis* W. SMITH
 423. *N. microcephala* GRUN.
 424. *N. navicularis* (BREB.) GRUN.
 425. *N. obtusa* W. SMITH
 426. *N. palea* (KUTZ.) W. SMITH
 427. *N. recta* HANTZSCH
 428. *N. sigma* (KUTZ.) W. SM.
 429. *N. sigmoidea* W. SMITH
 430. *N. sinuata* v. *tabellaria* GRUN.
 431. *N. stagnorum* RABH.
 432. *N. umbonata* (EHRB.) LANGE-BERT.
 433. *N. vermicularis* (KUTZ.) GRUN.
 434. *N. wuellerstorffii* LANGE-BERT.
 435. *Oestrupia bicontracta* (OESTRUP) LANGE-BERT.
 436. *Opephora martyi* HERIB.
 437. *Pinnularia cardinalis* (EHRB.) W. SMITH
 438. *P. dactylus* EHRB.
 439. *P. divergens* W. SMITH
 440. *P. gibba* EHRB.
 441. *P. gracillima* GREG.
 442. *P. hemiptera* (KUTZ.) CLEVE
 443. *P. interrupta* W. SMITH
 444. *P. maior* KUTZ.
 445. *P. microstauron* (EHRB.) CLEVE v. *microstauron*
 446. *P. microstauron* CLEVE v. *brebisonii*
 447. *P. nobilis* EHRB.
 448. *P. viridis* (NITZSCH) EHRB.
 449. *Pleurosigma angulatum* (QUEKETT) W. SMITH
 450. *Rhizosolenia longiseta* O. ZACHARIAS
 451. *Rhoicosphaenia abreviata* (AGARDH) LANGE-BERT.
 452. *Rhopalodia gibba* (EHRB.) MULL.
 453. *Stauroneis acuta* W. SMITH
 454. *S. anceps* EHRB.
 455. *S. phoenicenteron* EHRB.
 456. *S. smithi* GRUN. v. *smithi*
 457. *S. smithi* GRUN. v. *sagita* (CLEVE) HUST.
 458. *Stephanodiscus astreaea* (EHRB.) GRUN.
 459. *S. hantzschii* GRUN.
 460. *S. parvus* STOERMER et al
 461. *Surirella angusta* KUTZ.
 462. *S. bifrons* (EHRB.) HUST.
 463. *S. birostrata* HUST.
 464. *S. biseriata* BREB.
 465. *S. biseriata* v. *constricta* GRUN.
 466. *S. caproni* BREB.
 467. *S. didyma* KUTZ.
 468. *S. elegans* EHRB.
 469. *S. gracilis* GRUN.
 470. *S. linearis* W. SMITH v. *linearis*
 471. *S. linearis* v. *constricta* (EHRB.) GRUN.
 472. *S. ovalis* HUST.
 473. *S. robusta* EHRB.
 474. *S. splendida* (EHRB.) KUTZ
 475. *S. spiralis* KUTZ.
 476. *S. tenera* GREG.
 477. *Tabellaria fenestrata* (LYNGB.) KUTZ.
 478. *T. fenestrata* v. *asterionelloides* GRUN.
 479. *T. fenestrata* v. *intermedia* GRUN.
 480. *T. flocculosa* (ROTH) KUTZ.
 481. *Tetracyclis glans* (EHRB.) MILLS
 482. *T. rupestris* (BRAUN) GRUN.
 DIVISIO: DINOPHYTA

CLASIS: DINOPHYCEAE
 483. *Ceratium cornutum* (EHRB.) CLAP. ET LACHM.
 484. *C. hirundinella* (MULL.) SCHR.
 485. *C. hirundinella* v. *austriacum* (LEN.) BACH.
 486. *Cystodinium cornifax* (SCHILL.) KLEBS
 487. *Glenodinium viride* PENARD
 488. *Gimnodinium helveticum* PENARD
 489. *G. lantzschii* UTERMÖHL
 490. *G. uberrimum* (ALLMAN) KOFOID et SWEZY
 491. *Peridinium aciculiferum* LEMM.
 492. *P. bipes* STEIN
 493. *P. cinctum* (MULL.) EHRB.
 494. *P. umbonatum* STEIN
 495. *P. willei* HUITF. - KASS.
 496. *Peridinopsis polonica* (WOLOSZ) BOURR.
 497. *P. cunningtonii* LEMM.
 498. *P. quadridens* STEIN
 CLASSIS: CRYPTOPHYCEAE
 499. *Crypromonas erosa* EHRB.
 500. *C. ovata* EHRB. A LBANIA
 501. *C. reflexa* (MARSSON) SKUJA
 502. *Rabdomonas lacustris* PASCH. et RUTNER
 DIVISIO: CHLOROPHYTA
 CLASSIS: CHLOROPHYCEAE
 503. *Actinastrum hantzschii* LAGERH.
 504. *Ankistrodesmus convolutus* CORDA
 505. *A. falcatus* (CORDA) RALFS
 506. *A. falcatus* v. *mirabilis* WEST
 507. *A. falcatus* v. *radians* LEMM.
 508. *A. fusiformis* CORDA
 509. *A. gelifactum* BOURR.
 510. *A. radians* LEMM.
 511. *A. spiralis* (TURN.) LEMM.
 512. *Ankyra judai* (SMITH) FOTT
 513. *Aphanochaete repens* AL. BR.
 514. *Apiocystis brauniana* NAG.
 515. *Botryococcus braunii* KUTZ.
 516. *B. protuberans* SMITH v. *minor*
 517. *Bulbochaete setigera* (ROTH) AG.
 518. *Chaetophora elegans* (ROTH) AG.
 519. *C. incrassata* HAZEN.
 520. *Characium acuminatum* AL. BR. in KUTZ
 521. *C. falcatum* SCHR.
 522. *C. ornitocephalum* AL. BR.
 523. *C. stipitatum* (BACHM.) WILLE
 524. *Characiopsis acuta* (AL. BR.) BORZI
 525. *C. pyriformis* (PRINTZ.) DEG.-SCEG. v. *decrescens*
 526. *Chlamydomonas acuminata* SKUJA
 527. *C. passiva* SKUJA
 528. *Cladophora fracta* (DILLW.) KUTZ.
 529. *C. crispata* (ROTH.) KUTZ.
 530. *C. glomerata* (L.) KUTZ.
 531. *Closteriopsis longissima* LEMM.
 532. *Closteriopsis longissima* LEMM. v. *tenuissimum*
 533. *Coelastrum astroideum* DE NOT
 534. *C. microporum* NAG.
 535. *C. polychordum* (KORSH.) HINDAK
 536. *C. proboscideum* BOHLIN
 537. *C. pulchrum* SCHMIDLE
 538. *C. reticulatum* (DANG.) SENN.
 539. *C. sphaericum* NAG.
 540. *Coenocystis plantonica* KORSHIKOV ,
 MONTENEGR
 541. *Coleochaete scutata* BREB.
 542. *Crucigenia apiculata* (LEMM.) SCHMIDLE
 543. *C. crucifera* (WOLLE) COLINS
 544. *C. fenestrata* SCHM.
 545. *C. minima* (FITSCH.) BRUNN.
 546. *C. quadrata* MOOR
 547. *C. quadrata* MOOR v. *secta*

548. *C. rectangularis* (AL. BR.) GAY
549. *C. tetrapedia* (KIRCH) WEST
550. *Dictiosphaerium ehrenbergianum* NAG.
551. *D. pulchellum* WOOD ,
552. *D. reniforme* BULNHEIM
553. *D. tetrachotomum* PRINTZ
554. *Dimorphococcus lunatus* AL. BR.
555. *Dispora crucigenoides* PRINTZ
556. *Draparnaldia glomerata* (VAUCH.) AGARDH
557. *Elakatothrix gelatinosa* WILLE
558. *E. genevensis* (RIVERD.) HINDAK
559. *E. linearis* PASCH.
560. *Eudorina elegans* EHRB.
561. *Eutetramorus planctonica* (KORCH.) BOURR.
562. *Geminella interrupta* LAGERH.
563. *G. plantonica* TIVARY et PANDEY
564. *Gloeocystis ampla* KUTZ.
565. *Gloeoetaenium loitlesbergerianum* HANSG.
566. *Golenkinia radiata* CHOD.
567. *Gonium formosum* PASCH.
568. *G. pectorale* MULL.
569. *Keratococcus suecicus* (WEST) HINDAK
570. *Kirchneriella contorta* (SCHM) BOHLIN
571. *K. diana* (BOHLIN) COMAS
572. *K. lunaris* (KIRCH) MOEB.
573. *K. obesa* (WEST) SCHM.
574. *K. subsolitaria* W. et W. G. S. WEST Y
575. *Korschikoviella limnetica* (LEMM.) SILVIA
576. *K. setosa* (FIL.) P.C.SILVA
577. *Lagerheimia ciliata* (LAGER.) CHOD.
578. *L. genevensis* CHODAT
579. *L. minor* FOTT
580. *L. longiseta* (LEMM.) WILLE
581. *L. subsalsa* LEMM.
582. *Lobocystis planctonica* FOTT
583. *Micractinium pusillum* FRES.
584. *M. quadrisetum* (LEMM.) G. M. SMITH
585. *Monoraphidium arcuatum* (KORSH.)HINDAK
586. *M. contortum* (THUR.)KOMAREK-LEGN.
587. *M. griffithii* (BERK.) KOMAREK-LEGN ,
588. *Nephrochlamys subsolitaria* (WEST) KORCH.
589. *Nephrocystium agardhianum* NAEGELI
590. *N. ectysiscepanum* W. et G. S. WEST
591. *N. limneticum* SMITH
592. *N. lunatum* WEST
593. *Oedogonium angustum* (HIRN.) TIFFANY
594. *O. exocostatum* TIFFANY
595. *O. hirnii* GUTW.
596. *O. undulatum* (BREB.) AL. BR.
597. *Oocystis gigas*. ARCH.
598. *O. gigas* v. *incrassata* LEMM
599. *O. parva* HINDAK
600. *O. pussilla* HINDAK.
601. *Oocystella elliptica* HINDAK
602. *O. lacustris* HINDAK
603. *O. marsonii* HINDAK
604. *O. solitaria* HINDAK
605. *Pandorina charkowiensis* KORSCH
606. *P. morum* (MULL.)BORY
607. *Pediastrum angulosum* MENEGH.
608. *P. angulosum* v. *asperum* SULEK
609. *P. argentiniense* BOURR.&TELL
610. *P. biradiatum* MEYEN
611. *P. biradiatum* v. *longecornutum* GUTW.
612. *P. boryanum* MENEGH.
613. *P. boryanum* v. *boryanum* MENEGH
614. *P. boryanum* v. *brevicorne* RACIB
615. *P. boryanum* v. *cornutum* RACIB
616. *P. boryanum* v. *granulatum* (KUTZ.) AL. BR.
617. *P. boryanum* v. *longicorne* REINSCH
618. *P. duplex* MEYEN
619. *P. duplex* v. *asperum* SULEK
620. *P. duplex* v. *duplex* MEYEN
621. *P. duplex* v. *gracillimum* W.&G.S.WEST
622. *P. duplex* v. *rugulosum* RACIB.
623. *P. duplex* v. *subgranulatum* RACIB .
624. *P. integrum* NAG.
625. *P. obtusum* LUCKS
626. *P. simplex* MEYEN
627. *P. simplex* v. *biwaense* FUKUSH
628. *P. simplex* v. *echinulatum* WITTR
629. *P. simplex* v. *simplex* MEYEN
630. *P. simplex* v. *sturmii* (REINSCH)WOLLE
631. *P. tetras* (EHRB.) RALFS
632. *P. tetras* v. *tetraedron* LEMM.
633. *Phytelios viridis* FRENZEL
634. *Planctonema lauterbornii* SHMIDLE
635. *Pleodorina californica* SHAW.
636. *Polyedropsis spinulosa* SHMIDLE
637. *Pseudodictyosphaerium jurissi* HINDAK
638. *Pseudokirchneriella contorta* HINDAK
639. *P. irregularis* (SMITH) HINDAK
640. *Quadrigulla lacustris* SMITH
641. *Q. closteroides* PRINTZ
642. *Quadricoccus laevis* FOTT
643. *Q. verrucosus* FOTT
644. *Quadrigula closteroides* PRINTZ
645. *Radiococcus nimbatus* (DE WILD) SCHM.
646. *Radiofilum irregulare* (WILLE) BRUN
647. *Rayssiella hemisphaerica* EDELS et PRESC
648. *R. curvata* (BOHLIN) COM.
649. *Scenedesmus abundans* (KIRCH.) CHOD.
650. *S. aculeolatus* REINSCH
651. *S. acuminatus* (LAGER.) CHOD.
652. *S. acutiformis* SCHR.
653. *S. acutus* MEYEN
654. *S. alternans* REINSCH.
655. *S. alternans* v. *arcuatus* FOTT et KOM.
656. *S. arcuatus* LEMM.
657. *S. armatus* CHOD.
658. *S. bicaudatus* (HANSG.) CHOD.
659. *S. bijuga* (TURP.) LAGERH.
660. *S. brasiliensis* BOHLIN
661. *S. brevispina* CHOD.
662. *S. circumfusus* HORTOB.
663. *S. communis* HEGEW
664. *S. crassus* CHOD.
665. *S. denticulatus* (TURP.) KUTZ.
666. *S. dimorphus* (TURP.) KUTZ.
667. *S. disciformis* (CHOD.) FOTT. et KOM.
668. *S. dispar* BREB.
669. *S. ecornis* (RALFS.) CHOD.
670. *S. falcatus* CHOD.
671. *S. falcatus* v. *maximus* UHERKOV.
672. *S. flexuosus* (LEMM.) AHLSTRON
673. *S. heterocaunthus* GUERR.
674. *S. hystryx* LAGER.
675. *S. intermedius* CHOD.
676. *S. intermedius* v. *intermedius* CHOD.
677. *S. longispina* CHOD.
678. *S. maximus* CHODAT
679. *S. oahuensis* MANGUIN
680. *S. oahuensis* v. *clathrata* MANGUN
681. *S. obliquus* (TURP.) KUTZ.
682. *S. obtusus* MEYEN
683. *S. opoliensis* RICHT.
684. *S. opoliensis* v. *contacta* PRESC.
685. *S. ovalternus* CHOD
686. *S. perforatus* LEMM.
687. *S. protuberans* FRITSCH et RICHT.

688. *S. polyglobulus* HORTOB
689. *S. quadricauda* (TURP.) BREB.
690. *S. quadricauda* v. *maximus* W. et WEST
691. *S. quadricauda* v. *westii* G.M.SMITH
692. *S. quadrispina* CHOD.
693. *S. serratus* (CORDA) BOHLIN
694. *S. setiferus* CHOD.
695. *S. spicatus* W. et WEST
696. *S. spinosus* CHOD.
697. *Schizochlamys gelatinosa* AL. BR.
698. *Selenastrum bibraianum* REINSCH.
699. *S. gracile* REINSCH.
700. *Sorastrum hathoris* SHMID.
701. *Sorastrum spinulosum* NAEG.
702. *Sphaerocystis planctonica* (KORS)BAURR.
703. *Stigeoclonium longipilum* KUTZ.
704. *S. tenue* (AG.) KUTZ.
705. *Tetrademus wisconsinensis* G. M. SMITH
706. *Tetraedron arthrodesmiforme* WOLOSZ.
707. *T. caudatum* HANSG.
708. *T. caudatum* v. *incisum* LAGERH.
709. *T. caudatum* v. *longispinum* LEMM.
710. *T. limneticus* BORGE
711. *T. lunula* (REINSCH.) WILLE
712. *T. minimum* (AL. BR.) HANSG.
713. *T. minutum* (AL. BR.) HANSG.
714. *T. muticum* (AL. BR.) HANSG.
715. *T. regulare* KUTZ.
716. *T. triangulare* KORSHIKOV
717. *T. trigonum* (NAG.) HANSG.
718. *T. trigonum* v. *gracile* DE TONY
719. *Tetraspora gelatinosa* (VAUCH.) DESV.
720. *Tetrastrum staurogeniaeformae* (SCHR.) LEMM.
721. *T. heteracanthum* (NORDST.) CHOD.
722. *Thorakochloris nyaagardii* KOM.
723. *Trentepohlia aurea* (L.) MART.
724. *Treubaria incus*(TEIL.) SMITH
725. *T. schmidlei* FOTT&KOVAC.
726. *T. quadrispina* FOTT&KOVAC.
727. *Trochiscia reticularis* (REINSCH.) HANSG.
728. *Ulotrix aequalis* (WEBER ET MOHR.) KUTZ.
729. *U. zonata* KUTZ.
730. *Volvox aureus* EHRB.
731. *V. globator* LINN.
732. *V. tertius* A. MEYER
733. *Westella botryoides* DE WILD
CLASSIS: CONJUGATOPHYCEAE
734. *Arthrodesmus convergens* EHRB.
735. *A. convergens* v. *curtum* TURN.
736. *A. corvatus* TURN.
737. *Closterium acerosum* EHRB. ex RALFS
738. *C. acerosum* v. *elongatum* BREB.
739. *C. aciculare* (TURP.) WEST
740. *C. acutum* BREB.
741. *C. diana* EHRB.
742. *C. diana* v. *atumidum* GRONBL.
743. *C. diana* v. *pseudodiana* KRIEG.
744. *C. eboaracense* TURN.
745. *C. ehrenbergii* MENEGH. ex RALFS
746. *C. gracile* BREB et RALFS
747. *C. incurvum* BREB.
748. *C. intermedium* RALFS
749. *C. kuetzingii* BREB.
750. *C. lanceolatum* KUTZ. ex RALFS.
751. *C. leibleinii* KUTZ. ex RALFS.
752. *C. limneticum* LEMM.
753. *C. littorale* GAY
754. *C. lunula* (MULL.) NITZSCH.
755. *C. moniliferum* (BORY) EHRB.
756. *C. moniliferum* v. *cocavum* KLEBS.
757. *C. parvulum* NAG.
758. *C. parvulum* v. *angustum* W. et G.S. WEST
759. *C. praelongum* BREB.
760. *C. prirchaidianum* BORZECKI
761. *C. prirchaidianum* v. *angustum* BORZECKI
762. *C. pronum* BREB.
763. *C. rostratum* EHRB.
764. *C. setaceum* EHRB.
765. *C. strigosum* BREB.
766. *C. strigosum* v. *elegans* KRIEG.
767. *C. striolatum* EHRB.
768. *C. tumidulum* GAY
769. *C.venus* KUTZ.
770. *Cosmarium abbreviatum* RACIB
771. *C. abbreviatum* v. *planctonicum* W. et G.S.WEST
772. *C. angulosum* BREB.
773. *C. angulosum* v. *conicum* W. et G.S.WEST
774. *C. bioculatum* BREB.
775. *C. biretum* BREB.
776. *C. botrytis* MENEGH.
777. *C. clevei* (LUND.) LUTK.
778. *C. connatum* BREB.
779. *C. conspersum* RALFS.
780. *C. contractum* KIRCHN
781. *C. contractum* v. *ellipsoideum* W. et G.S.WEST
782. *C. crenulatum* NAG.
783. *C. depressum* (NAG.) LUND.
784. *C. depressum* v. *ahondrum* W. et G.S.WEST
785. *C. depressum* v. *minor* W. et G.S.WEST
786. *C. difficele* LUTK. .
787. *C. diplospora* (LUND.) LUTK.
788. *C. exiguum* ARCH.
789. *C. garrolense* ROY ET BISS.
790. *C. granatum* BREB.
791. *C. granatum* v. *subgranatum* NORDST.
792. *C. hammeri* REONSCH.
793. *C. hammeri* v. *protuberans* W. et G.S.WEST
794. *C. impressulum* ELFV.
795. *C. laeve* RABENH.
796. *C. margaritum* (LUND.) ROY
797. *C. margaritifera* MENEGH.
798. *C. meneghinii* BREB.
799. *C. moniliforme* (TURP.) RALFS.
800. *C. moniliforme* HEIM.
801. *C. obtusatum* RALFS
802. *C. ochthodes* NORDST.
803. *C. orbiculatum* RALFS.
804. *C. pachydermum* LUND.
805. *C. polygonum* BOLDT.
806. *C. praemorsum* BREB.
807. *C. protractum* (NAG.) DE BARY
808. *C. pyramidatum* BREB.
809. *C. quadratum* (GAY) DE TONY
810. *C. rectangulare* ELFV.
811. *C. rectangulare* v. *hexagonum* ELFV.
812. *C. regnellii* WILLE
813. *C. regnesi* REINSCH.
814. *C. reniforme* (RALFS.) ARCH.
815. *C. reniforme* v. *compresum* NORDST.
816. *C. sportella* BREB.
817. *C. subcostatum* NORDST.
818. *C. subgranatum* NORDST.
819. *C. subprotumidum* NORDST.
820. *C. subtumidum* NORDST.
821. *C. tenue* ARCH.
822. *C. tumidum* LUND.
823. *C. undulatum* CORDA
824. *C. venustum* (BREB.) ARCH.
825. *Cosmocladium constrictum* (ARCH.) JOSH.
826. *Cylindrocystis brebisonii* MENEGH.

827. *Desmidiium aptogonum* BREB.
828. *D. aptogonum* v. *acutius* NORDST.
829. *D. aptogonum* v. *ehrenbergii* KUTZ.
830. *D. aptogonum* v. *tetragonum* W. et G.S.WEST
831. *D. baileyi* (RALFS.) NORDST.
832. *D. schwartzii* AGARDH.
833. *Euastrum affine* RALFS.
834. *E. ansatum* EHRB.
835. *E. bidentatum* NAG.
836. *E. binale* (TURP.) EHRB.
837. *E. didelta* RALFS.
838. *E. dubium* NAG.
839. *E. gemmatum* BREB.
840. *E. germanicum* (SCHM.) KRIEG.
841. *E. oblongum* (GRV.) RALFS.
842. *E. pulchellum* BREB.
843. *E. spinulosum* DELP.
844. *E. spinulosum* v. *equilobatum* KRIEG.
845. *E. verrucosum* EHRB.
846. *Gonatozygon aculeatum* HAST.
847. *G. aculeolatum* v. *gracile* GRONBL.
848. *G. brebisonii* DE BARY
849. *G. kinahani* (ARCH.) RABENH.
850. *G. monotaenium* DE BARY
851. *G. monotaenium* v. *pilosellum* NORDST.
852. *Gymnosiga moniliformis* NORDST.
853. *Hyalotheca dissiliens* (SM.) BREB.
854. *H. dissiliens* v. *hians* WOOLE
855. *Micrasterias crux-melitensis* (EHRB.) HASS.
856. *M. crux-melitensis* TURN.
857. *M. papillifera* BREB.
858. *M. pinnatifida* (KUTZ.) RALFS.
859. *Mougeotia abnormis* KISELL.
860. *M. angusta* HASS.
861. *M. floridana* TRANS.
862. *M. gracillima* (HASS.) WITTROCK
863. *M. laevis* (KUTZ.) ARCH.
864. *M. viridis* (KUTZ.) WITTROCK
865. *Netrium digitus* (EHRB.) ITZIGS. et ROTHE
866. *N. naegelii* (BREB.) W. et G. S. WEST
867. *N. oblongum* (DE BARY) LUTKEM.
868. *N. oblongum* v. *cylindricum* W. et G. S. WEST
869. *Onychonaema filiforme* (EHRB.) ROY et BISS.
870. *O. laeve* NORDST.
871. *O. laeve* v. *micracanthum* NORDST.
872. *O. macracanthum* NORDST.
873. *Penium clevei* LUND.
874. *P. margaritaceum* (EHRB.) BREB.
875. *P. margaritaceum* v. *elongatum* KLEBS.
876. *P. spirostriolatum* Bark.
877. *Pleurotaenium coronatum* BREB.
878. *P. coronatum* v. *nodulosum* WEST
879. *P. crenulatum* (EHRB.) RABENH.
880. *P. ehrenbergii* (BREB.) DE BARY
881. *P. maximum* (REINSCH.) LUND.
882. *P. minutum* (RALFS.) DELP.
883. *P. minutum* v. *crassum* KRIEG.
884. *P. nodulosum* (BREB.) DE BARY
885. *P. rectum* DELP.
886. *P. simplicissimum* GRONBL.
887. *P. trabecula* (EHRB.) NAG.
888. *Sphaerozosma aubertianum* WEST
889. *S. excavatum* RALFS.
890. *S. filiforme* BOURR.
891. *S. granulatum* ROY et BISS.
892. *S. vertebratum* (BREB.) RALFS.
893. *S. wallichii* JACOBS
894. *S. wallichii* v. *anglicum* W. et G. S. WEST
895. *Spondilosium planum* (WOOLE) W. et G. S. WEST
896. *S. pulchellum* ARCH.
897. *Spirogyra crassa* KUTZ.
898. *S. majuscula* KUTZ.
899. *S. tenuissima* (HASS.) KUTZ.
900. *Staurastrum aciculiferum* ANDERS.
901. *S. aculeatum* (ACHRB.) MENEGB.
902. *S. alternans* BREB.
903. *S. apiculatum* BREB.
904. *S. asteroideum* GRONBL.
905. *S. asteroideum* v. *nanum* GRONBL.
906. *S. aversum* LUND.
907. *S. avicula* BREB.
908. *S. brevispinum* BREB.
909. *S. cingulum* (WEST) SMITH
910. *S. corctatum* BREB.
911. *S. corctatum* v. *subcurtum* NORDST.
912. *S. clevei* (WITTR.) ROY et BISS.
913. *S. crenulatum* (NAG.) DELP.
914. *S. cuspidatum* (BREB.) RALFS.
915. *S. cuspidatum* v. *inflexum* RACIB .
916. *S. cyclacanthum* W. et G. S. WEST
917. *S. denticulatum* (NAG.) ARCH.
918. *S. dickiei* RALFS.
919. *S. dilatatum* EHRB.
920. *S. elongatum* BARKER
921. *S. excavatum* G. S. WEST
922. *S. furcatum* (EHRB.) BREB.
923. *S. furcigerum* BREB.
924. *S. gladiosum* TURN.
925. *S. gracile* RALFS.
926. *S. gracile* v. *nanum* WILLE
927. *S. granulosum* (EHRB.) RALFS.
928. *S. hexacerum* (EHRB.) RALFS.
929. *S. hirsutum* (EHRB.) RALFS.
930. *S. inflexum* BREB.
931. *S. laeve* RALFS.
932. *S. lunatum* RALFS.
933. *S. manfeldtii* DELP.
934. *S. manfeldtii* v. *anulatum* W. et G. S. WEST
935. *S. manfeldtii* v. *parvum* MESSIK.
936. *S. margaritaceum* (EHRB.) MENEGB.
937. *S. megacanthum* v. *scoticum* W. et G. S. WEST
938. *S. muticum* BREB.
939. *S. orbiculare* (EHRB.) RALFS.
940. *S. paradoxum* MEYEN
941. *S. polymorphum* BREB.
942. *S. polymorphum* v. *pusillum* WEST
943. *S. proboscideum* BREB.
944. *S. pseudosebaldtii* WILLE
945. *S. pterosporum* LUND.
946. *S. punctulatum* BREB
947. *S. quadrangulare* BREB.
948. *S. quadricornutum* ROY. et BISS.
949. *S. sebaldtii* REINSCH.
950. *S. sebaldtii* v. *ornatum* NORDST.
951. *S. senarium* (EHRB.) RALFS.
952. *S. subavicula* W. et G. S. WEST
953. *S. subavicula* v. *migrae-silvae* SCH.
954. *S. subteliferum* ROY et BISS.
955. *S. teliferum* RALFS.
956. *S. tetracerum* RALFS.
957. *S. tunguscanum* BOLDT.
958. *S. vestitum* RALFS.
959. *Staurodesmus dejectum* (BREB.) TEIL.
960. *S. extensus* (BORGE) TEIL
961. *S. glaber* (EHRENB) TEIL
962. *S. pterosporum* (LUND.) BOURR.
963. *Tetmemorus laevis* KUTZ.
964. *Xanthidium antilopeum* (BREB.) KUTZ.
965. *X. cristatum* BREB.
966. *X. cristatum* v. *delpontei* ROY BISS .

967. *X. cristatum* v. *polonicum* GUTW. .
968. *X. cristatum* v. *uncinatum* BREB.
969. *Zygnema pectinatum* (VAUCH.) AG.
CLASIS: CHAROPHYCEAE
970. *Chara aspera* (DETH.) WILLD.
971. *C. connivens* SALZ.
972. *C. fragilis* DESV
973. *C. fragifera* DURIEU
974. *C. kokeilii* A.BR. .
975. *C. rudis* A.BR.
976. *C. tenuispina* A.BR.
977. *C. vulgaris* L.
978. *Nitella capillaris* GR. et BULL
979. *N. confervaceae* A.BR.
980. *N. gracilis* SMITH
981. *N. mucronata* A.BR.
982. *N. opaca* (BRUZ) AGARDH
983. *N. syncarpa* (THUILL) KUTZ.
984. *N. tenuissima* (DESV) KUTZ
985. *Nitellopsis obtusa* (DESV.) GROVES
986. *Tolypella glomerata* (DESV.) LEONHARDI
987. *T. prolifera* (ZIZ.) LEONHARDI
DIVISIO: EUGLENOPHYTA
CLASIS: EUGLENOPHYCEAE
988. *Colacium vesiculosum* EHRB.
989. *Euglena acus* EHRB.
990. *Euglena acus* v. *longissima* DEFL.
991. *E. alorgei* DEFL.
992. *E. caudata* HUBNER
993. *E. charkowiensis* SWIR.
994. *E. ehrenbergii* KLEBS.
995. *E. fusca* (KLEBS.) LEMM.
996. *E. gigas* DREZ.
997. *E. gracilis* KLEBS.
998. *E. limnophila* LEMM.
999. *E. longissima* DEFL.
1000. *E. oxiuris* SCHM.
1001. *E. polymorpha* DANG.
1002. *E. proxima* DANG.
1003. *E. sanguinea* EHRB.
1004. *E. spirogyra* EHRB.
1005. *E. spirogyra* v. *laticlvius* (HUBN.) LEMM.
1006. *E. splendens* DANG.
1007. *E. subehrenbergii*
1008. *E. texta* HUBNER
1009. *E. tripteris* (DUJ.) KLEBS.
1010. *E. viridis* EHRB.
1011. *Lepocinclis acuta* PRESC.
1012. *L. fusiformis* LEMM.
1013. *L. glabra* DREZ.
1014. *L. lefevrei* CONR.
1015. *L. marssonii* LEMM.
1016. *L. ovum* (EHRB.) LEMM.
1017. *L. ovum* v. *conica* ALL. et DEFL.
1018. *L. ovum* v. *gracilicauda* DEFL.
1019. *L. sphagnophila* LEMM.
1020. *L. steinii* LEMM.
1021. *L. texta* LEMM.
1022. *Petalomonas platyrhyncha* SKUJA
1023. *P. preagnans* SKUJA
1024. *Phacus acuminatus* STOK.
1025. *Ph. acuminatus* v. *discifera* HUB.-PEST.
1026. *Ph. acuminatus* v. *drezepolskii* SKVOR.
1027. *Ph. acuminatus* v. *megaparamylica* HUB.-PEST.
1028. *P. aenigmaticus* DREZ
1029. *P. ankilonoton* POCHM.
1030. *P. atractoides* POCHM.
1031. *P. balatonicus* HORTOB.
1032. *P. brachyentron* POCHM.
1033. *P. caudatus* HUBNER
1034. *P. caudatus* v. *minor* DREZ.
1035. *P. curvicauda* SWIR.
1036. *P. helicoides* POCHM.
1037. *P. longicauda* (EHRB.) DUJARD.
1038. *P. mirabilis* POCHM.
1039. *P. nordstedtii* LEMM.
1040. *P. onyx* POCHM.
1041. *P. orbicularis* HUBNER
1042. *P. pappularis* STAW.
1043. *P. papillatus* KOTLAR.
1044. *P. pleuronectes* (O. F. M.) DUJARD
1045. *P. pseudonordstedtii* POCHM.
1046. *P. pusillus* LEMM.
1047. *P. pyrum* (EHRB.) STEIN.
1048. *P. suecicus* LEMM.
1049. *P. swirenkoi* SKW.
1050. *P. tortus* (LEMM.) SKW.
1051. *P. triqueter* (EHRB.) DUJ.
1052. *P. undulatus* (SKW.) POCHM.
1053. *P. unguis* POCHM.
1054. *Strobomonas fluviatililis* DEFLANDRE
1055. *Trachelomonas abrupta* SWIR. et DEFL.
1056. *T. armata* (EHRB.) STEIN.
1057. *T. armata* v. *longispina* PLAYF et DEFL.
1058. *T. armata* v. *steinii* LEMM. et DEFL.
1059. *T. bacillifera* PLAYF.
1060. *T. caudata* (EHRB.) STEIN
1061. *T. crebea* KELL. et DEFL.
1062. *T. cylindrica* EHRENB.
1063. *T. dangeardiana* DEFL.
1064. *T. granulata* SWIR et DEFL.
1065. *T. hexangulata* SVIRENKO
1066. *T. hispida* (PERTY) STEIN. et DEFL.
1067. *T. hispida* v. *coronata* LEMM.
1068. *T. hispida* v. *crenulatoctolis* LEMM.
1069. *T. lacustris* DREZ.
1070. *T. lefevrei* DEFL.
1071. *T. lemermannii* VOL. ET DEFL.
1072. *T. mirabilis* SWIR.
1073. *T. oblonga* LEMM.
1074. *T. ovalis* (DADAY) LEMM.
1075. *T. ovata* Y.V.ROLL
1076. *T. planctonica* SWIR.
1077. *T. punctata* KUFF. et CONR.
1078. *T. raciborskii* HORT
1079. *T. robusta* SWIR. et DEFL.
1080. *T. sidneyensis* BLAYF.
1081. *T. superba* SWIR. et DEFL.
1082. *T. superba* v. *swirenkiana* DEFL.
1083. *T. varians* DEFL.
1084. *T. verrucosa* STOKES.
1085. *T. volvocina* EHRB.
1086. *T. volvocinopsis* SVIRENKO
1087. *T. volzii* LEMM.
DIVISIO: RODOPHYTA
1088. *Bangia atropurpurea* (ROTH.) AG.
1089. *Batrachospermum ectocarpum* SIROD.
1090. *B. moniliforme* ROTH.
1091. *B. vagum* (ROTH.) AG.
1092. *Chantransia chalibea* (LYNGB.) FRIES.

Prilog broj 6:

Pregled registrovanih vrsta vaskularne flore Skadarskog jezera³⁴

(izvor: <http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/Biodiversity/docs/ShkoderBiodiversityDB.pdf>)

³⁴ Autori: HADZIABLAHOVIC SEAD, FATBARDH SOKOLI & LEFTER KASHTA

BRYOPHYTA

1. *Fontinalis antipyretica* L.

PTERIDOPHYTA

SELAGINELLACEAE

2. *Selaginella helvetica* (L.) Link

EQUISETACEAE

3. *Equisetum ramosissimum* Desf.

4. *Equisetum palustre* L.

5. *Equisetum fluviatile* L.

6. *Equisetum arvense* L.

THELYPTERIDACEAE

7. *Thelypteris palustris* Schott

ADIANTACEAE

8. *Adiantum capillus veneris* L.

ASPLENIACEAE

9. *Asplenium onopteris* L.

10. *Asplenium ceterach* L.

DRYOPTERIDACEAE

11. *Dryopteris filix mas* (L.) Schott

HYPOLEPIDACEAE

12. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

MARSILEACEAE

13. *Marsilea quadrifolia* L.

SPERMATOPHYTA

CUPRESSACEAE

14. *Juniperus oxycedrus* L.

15. *Cupressus sempervirens* L.

16. *Thuja orientalis* L.

BETULACEAE

17. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner

CORYLACEAE

18. *Carpinus betulus* L.

19. *Carpinus orientalis* Miller

20. *Ostrya carpinifolia* L.

21. *Corylus avellana*

FAGACEAE

22. *Castanea sativa* Miller

23. *Quercus trojana* Webb

24. *Quercus ilex* L.

25. *Quercus frainetto* Ten.

26. *Quercus daleschampii* Ten.

27. *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl

28. *Quercus robur* L. = *Quercus robur* L. subsp. *scutariensis* Cernj.

29. *Quercus cerris* L.

30. *Quercus pubescens* Willd.

SALICACEAE

31. *Populus alba* L.

32. *Populus nigra* L.

33. *Populus nigra* Cv. '*italica*' (P. *italica* (*Duroi*) Moench)

34. *Populus canadensis* Moench

35. *Salix triandra* L.

36. *Salix fragilis* L.

37. *Salix alba* L.

38. *Salix purpurea* L.

39. *Salix amplexicaulis* Bory

40. *Salix elaeagnos* Scop.

41. *Salix pentandra* L.

MORACEAE

42. *Morus alba* L.

43. *Morus nigra* L.

44. *Ficus carica* L.

CANABACEAE

45. *Humulus lupulus* L.

URTICACEAE

46. *Parietaria lusitanica* L.

47. *Parietaria officinalis* L.

48. *Urtica dioica* L.

ULMACEAE

49. *Ulmus minor* Miller

50. *Ulmus glabra* Hudson

51. *Celtis australis* L.

PORTULACACEAE

52. *Portulaca oleracea* L.

ARISTOLOCHACEAE

53. *Aristolochia clematitis* L.

54. *Aristolochia rotunda* L.

55. *Aristolochia pallida* Wild.

POLYGONACEAE

56. *Polygonum amphibium* L.

57. *Polygonum mite* Schrank

58. *Polygonum lapathifolium* L.

59. *Polygonum hidropiper* L.

60. *Polygonum salicifolium* Brouss.

61. *Polygonum aviculare* L.

62. *Polygonum persicaria* L.

63. *Rumex crispus* L.

64. *Rumex pulcher* L.

65. *Rumex hydrolapatum* Hudson

66. *Rumex acetosella* L.

EUPHORBIACEAE

67. *Euphorbia palustris* L.

68. *Euphorbia cyparissias* L.

69. *Euphorbia platyphyllos* L.

70. *Euphorbia helioscopia* L.

71. *Euphorbia amygdaloides* L.

72. *Euphorbia spinosa* L.

73. *Euphorbia veneta*

74. *Euphorbia myrsinites* L.

75. *Mercurialis annua* L.

CARYOPHYLLACEAE

76. *Herniaria glabra* L.

77. *Scleranthus perennis* L.

78. *Scleranthus annuus* L.

79. *Minuartia verna* (L.) Hiern.

80. *Arenaria serpyllifolia* subsp. *leptoclados* (Reichenb.) Nyman

81. *Moenchia mantica* (L.) Bartl.

82. *Cerastium brachypetalum* Pers.

83. *Cerastium pumilum* subsp. *glutinatum* (Fries) Jalas

84. *Cerastium semidecandrum* L.

85. *Stellaria media* (L.) Vill.

86. *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link

87. *Petrorhagia prolifera* (L.) P. W. Ball & Heywood

88. *Petrorhagia velutina* (Guss.) P. W. Ball & Heywood

89. *Dianthus armeria* L.

90. *Silene vulgaris* (Moench.) Garcke subsp. *vulgaris*

91. *Silene pusilla* Waldst. & Kit.

92. *Silene noctiflora* subsp. *alba* (Miller) Greuter & Burdet = *Melandrium album* (Miller) Garcke

93. *Saponaria officinalis* L.

94. *Lychnis flos cuculi* L.

95. *Myosoton aquaticum* (L.) Moench)

NYMPHAEACEAE

96. *Nymphaea alba* L.

97. *Nuphar lutea* (L.) Sibth. & Sm.

98. *Nuphar pumilum* (Timm.) DC.
99. *N. lutea* x *pumila* (*N. x spennerana* Gaudin)

CERATOPHYLLACEAE

100. *Ceratophyllum demersum* L.
101. *Ceratophyllum submersum* L.

LAURACEAE

102. *Laurus nobilis* L.

RANUNCULACEAE

103. *Ranunculus millefoliatus* Vahl.
104. *Ranunculus velutinus* Ten.
105. *Ranunculus sardous* Gr.
106. *Ranunculus trichophyllus* Chaix in Villars
107. *Ranunculus bulbosus* L.
108. *Ranunculus neapolitanus* Ten.
109. *Ranunculus marginatus* D' Urv.
110. *Ranunculus muricatus* L.
111. *Ranunculus arvensis* L.
112. *Ranunculus aquatilis* L.
113. *Ranunculus ficaria* L.
114. *Ranunculus acer* L.
115. *Ranunculus baudotti* Godron
116. *Ranunculus flammula* L.
117. *Ranunculus lingua* L.
118. *Ranunculus ophioglossifolius* Vill.
119. *Adonis aestivalis* L.
120. *Thalictrum flavum* L.
121. *Thalictrum lucidum* L.
122. *Thalictrum minus* L.
123. *Thalictrum aquilegifolium* L.
124. *Anemone hortensis* L.
125. *Caltha palustris* L.
126. *Delphinium peregrinum* L.
127. *Consolida ajacis* (L.) Schur
128. *Clematis vitalba* L.
129. *Clematis flammula* L.
130. *Clematis viticella* L.
131. *Helleborus odoratus* Waldst. & Kit.
132. *Nigella domascena* L.
133. *Nigella arvensis* L.

PAPAVERACEAE

134. *Papaver rhoeas* L.
135. *Fumaria rostellata* Knaf
136. *Fumaria vaillantii* Loisel.
137. *Fumaria flabellata* Gaspar.
138. *Fumaria kralikii* Jordan
139. *Fumaria officinalis* L.
140. *Papaver somniferum* L.

BRASSICACEAE

141. *Erysimum linearifolium* Tausch
142. *Nasturtium officinale* R. Brown
143. *Rorippa amphibia* (L.) Besser
144. *Rorippa silvestris* (L.) Besser
145. *Cardamine pratensis* L. subsp. *pratensis*
146. *Cardamine glauca* Sprengel
147. *Cardamine graeca* L.
148. *Cardamine maritima* Portensschl. ex DC.
149. *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.
150. *Arabis verna* (L.) R. Br.
151. *Arabis hirsuta* (L.) Scop.
152. *Bunias erucago* L.
153. *Hesperis matronalis* L.
154. *Hesperis laciniata* All.

155. *Lunaria rediviva* L.
156. *Alyssum repens* Baumg. subsp. *repens*
157. *Alyssum minus* (L.) Rothm.
158. *Alyssum allyssoides* (L.) L.
159. *Erophila verna* subsp. *spathulata* (A. F. Lang) Walters
160. *Calepina irregularis* (Asso) Thell.
161. *Iberis umbellata* L.
162. *Aethionema saxatile* (L.) R. Br.
163. *Thlaspi perfoliatum* L.
164. *Capsella bursa pastoris* (L.) Med.
165. *Raphanus raphanistrum* L.
166. *Sinapis alba* L.
167. *Sisymbrium officinale* Scop.
- CISTACEAE
168. *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet.
169. *Cistus salviifolius* L.
170. *Fumana ericoides* (Cav.) Gand.
171. *Helianthemum nummularium* (L.) Miller
- TAMARICACEAE
172. *Tamarix africana* Poiret
173. *Myricaria germanica* (L.) Desf.
174. *Tamarix parviflora* DC.
- VIOLACEAE
175. *Viola riviniana* Reichenb.
176. *Viola arvensis* Murr.
177. *Viola odorata* L.
178. *Viola tricolor* L.
- HYPERICACEAE
179. *Hypericum perforatum* L. subsp. *angustifolium* (D.C.) A. Frohlich
180. *Hypericum perforatum* L. subsp. *Veronense* (Schrk.) A. Frohlich
181. *Hypericum tetrapterum* Fries.
- TILIACEAE
182. *Tilia tomentosa* Moench
- MALVACEAE
183. *Althaea officinalis* L.
184. *Althaea cannabina* L.
185. *Malope malacodes* L.
186. *Lavatera thuringiaca* L.
187. *Malva sylvestris* L.
- LINACEAE
188. *Linum tenuifolium* L.
189. *Linum narbonense* L.
- GERANIACEAE
190. *Geranium columbinum* L.
191. *Geranium dissectum* L.
192. *Geranium divaricatum* Ehrh.
193. *Geranium lucidum* L.
194. *Geranium molle* L.
195. *Geranium pratense* L.
196. *Geranium pusillum* Burm. fil.
197. *Geranium robertianum* L. subsp. *purpureum* (Vill.) Nyman
198. *Geranium robertianum* L. subsp. *Robertianum*
199. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her
- ZYGOPHYLLACEAE
200. *Tribulus terrestris* L.
- RUTACEAE
201. *Ruta graveolens* L.
- POLYGALACEAE
202. *Polygala comosa* Schkuhr
203. *Polygala nicaensis* Risso
- ANACARDIACEAE
204. *Pistacia terebinthus* L.

205. *Cotynus coggygria* Scop.
ACERACEAE
206. *Acer monspessulanum* L.
207. *Acer campestre* L.
CELASTRACEAE
208. *Euonymus europaeus* L.
RHAMNACEAE
209. *Rhamnus catharticus* L.
210. *Rhamnus orbiculatus* Bornm.
211. *Frangula rupestris* (Scop.) Schur
212. *Paliurus spina christi* Miller
VITACEAE
213. *Vitis vinifera* L. subsp. *silvestris* (C. C. Gmelin) Hegi
CRASSULACEAE
214. *Sedum album* L.
215. *Sedum sexangulare* L.
216. *Sedum hispanicum* L.
217. *Sedum acre* L.
218. *Sedum cepaea* L.
219. *Umbilicus erectus* DC. in Lam. & DC.
220. *Umbilicus horizontalis* (Guss.) DC.
SAXIFRAGACEAE
221. *Saxifraga tridactylites* L.
222. *Parnassia palustris* L.
ROSACEAE
223. *Rubus caesius* L.
224. *Rubus ulmifolius* Schott.
225. *Rubus heteromorphus* Ripart ex Genev.
226. *Fragaria vesca* L.
227. *Potentilla hirta* L.
228. *Potentilla reptans* L.
229. *Agrimonia eupatoria* L.
230. *Sanguisorba minor* Scop.
231. *Sanguisorba muricata* (Spach.) Focke
232. *Rosa arvensis* Huds.
233. *Rosa agrestis* Savi
234. *Rosa canina* L.
235. *Rosa sempervirens* L.
236. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz
237. *Pyrus amygdaliformis* Vill.
238. *Pyracantha coccinea* M. J. Roemer
239. *Crataegus monogyna* Jacq.
240. *Prunus spinosa* L.
241. *Prunus domestica* L.
FABACEAE
242. *Colutea arborescens* L.
243. *Astragalus monspessulanus* L. subsp. *illyricus* (Bernh.) Chater
244. *Vicia grandiflora* Scop.
245. *Vicia peregrina* L.
246. *Vicia lutea* L.
247. *Vicia sativa* L.
248. *Lathyrus sphaericus* Retz.
249. *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf.
250. *Lathyrus niger* (L. Bernh.)
251. *Lathyrus latifolius* (L.)
252. *Lathyrus annuus* L.
253. *Lathyrus aphaca* L.
254. *Lathyrus cicera* L.
255. *Lathyrus grandiflorus* L.
256. *Lathyrus palustris* L.
257. *Lathyrus sativus* L.
258. *Pisum sativum* L. subsp. *elatius* (Bieb.) Ascherson & Graebner

259. *Ononis spinosa* subsp. *antiquorum* (L.) Arcangeli
 260. *Trifolium campestre* Schreber
 261. *Trifolium fragiferum* L.
 262. *Trifolium incarnatum* L. subsp. *mollineri* (Balbis ex Hornem.) Syme
 263. *Trifolium medium* L.
 264. *Trifolium nigrescens* Viv.
 265. *Trifolium patens* Schreber
 266. *Trifolium pignatii* Fauche et Chaub
 267. *Trifolium repens* L.
 268. *Trifolium resupinatum* L.
 269. *Trifolium scabrum* L.
 270. *Trifolium stellatum* L.
 271. *Trifolium subterraneum* L.
 272. *Trifolium angustifolium* L.
 273. *Trifolium arvense* L.
 274. *Trifolium pratense* L.
 275. *Dorycnium germanicum* L.
 276. *Dorycnium hirsutum* (L.) Ser.
 277. *Lotus corniculatus* L.
 278. *Petteria ramentacea* (Sieber) C. Presl
 279. *Genista sericea* Wulfen
 280. *Coronilla emerus* L. subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Hayek
 281. *Albizia julibrissin* Durazz.
 282. *Cercis siliquastrum* L.
 283. *Cytisus nigricans* L.
 284. *Medicago orbicularis* All.
 285. *Medicago polymorpha* L.
 286. *Medicago sativa* L.
 287. *Melilotus albus* Med.
 288. *Melilotus officinalis* (L.) Pallas
 289. *Psoralea bituminosa* L.
 290. *Robinia pseudoaccacia* L.
 291. *Spartium junceum* L.
 LYTHRACEAE
 292. *Lythrum salicaria* L.
 293. *Lythrum hyssopifolia* L.
 294. *Lythrum flexuosum* Lag.
 295. *Lythrum virgatum* L.
 PUNICACEAE
 296. *Punica granatum* L.
 OENOTHERACEAE
 297. *Ludwigia palustris* (L.) Elliott
 298. *Epilobium hirsutum* L.
 299. *Epilobium palustre* L.
 TRAPACEAE
 300. *Trapa natans* L. = *Trapa longicarpa* M. Jank. subsp. *scutariensis* M. Jank.
 HALORAGACEAE
 301. *Myriophyllum spicatum* L.
 302. *Myriophyllum verticillatum* L.
 CORNACEAE
 303. *Cornus sanguinea* L.
 ARALIACEAE
 304. *Hedera helix* L.
 APIACEAE
 305. *Eryngium campestre* L.
 306. *Eryngium amethystinum* L.
 307. *Eryngium creticum* Lam.
 308. *Bunium alpinum* Waldst. et Kit. subsp. *montanum* (Koch) P. W. Ball
 309. *Pimpinella saxifraga* L.
 310. *Oenanthe aquatica* (L.) Poiret.
 311. *Oenanthe pimpinelloides* L.
 312. *Oenanthe silaifolia* Bieb.

313. *Oenanthe fistulosa* L.
 314. *Tordylium apulum* L.
 315. *Daucus carota* L.
 316. *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm.
 317. *Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *purpurea* (Ten.) Hayek
 318. *Torilis japonica* (Houtt) DC.
 319. *Torilis nodosa* (L.) Gartn.
 320. *Chaerophyllum aureum* L.
 321. *Anthriscus fumarioides* (Waldst. & Kit.) Sprengel
 322. *Scandix pecten veneris* L.
 323. *Berula erecta* (Hudson) Coville
 324. *Hydrocotyle vulgaris* L.
 325. *Anethum graveolens* L.
 326. *Apium graveolens* L.
 327. *Foeniculum vulgare* Mill.
 328. *Sium latifolium* L.
 PLUMBAGINACEAE
 329. *Plumbago europea* L.
 PRIMULACEAE
 330. *Lysimachia nummularia* L.
 331. *Lysimachia vulgaris* L.
 332. *Cyclamen hederifolium* Aiton
 333. *Samolus valerandi* L.
 334. *Anagalis arvensis* L.
 335. *Anagalis foemina* Mill.
 CONVOLVULACEAE
 336. *Convolvulus althaeoides* L. subsp. *tenuissimus* (Sibth. & Sm.) Stace
 337. *Convolvulus arvensis* L.
 338. *Convolvulus cantabrica* L.
 339. *Calystegia sepium* (L.) R. Br.
 340. *Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb.
 341. *Cuscuta australis* R. Br. subsp. *cesatiana* (Bertol.) Feinbrun
 342. *Cuscuta europea* L.
 BORAGINACEAE
 343. *Heliotropium europeum* L.
 344. *Cynoglossum creticum* Miller
 345. *Anchusa officinalis* L.
 346. *Anchusa variegata* (L) Lehm. ?
 347. *Alkana tinctoria* (L.) Tausch.
 348. *Onosma javorkae* Simonkai = *O. aucheriana* subsp. *javorkae* (Simonkai) Hayek
 349. *Onosma arenarium* W. et K.
 350. *Moltkea petraea* (Tratt.) Griseb.
 351. *Neatostoma apulum* (L.) I. M. Johnston
 352. *Buglossoides pupurocaerulea* (L.) I. M. Johnston
 353. *Myosotis arvensis* Hill.
 354. *Myosotis scorpioides* L.
 355. *Myosotis silvatica* Hofm. subsp. *silvatica*
 356. *Myosotis sicula* Guss.
 357. *Echium italicum* L.
 358. *Echium plantagineum* L.
 359. *Lycopus europaeus* L.
 SOLANACEAE
 360. *Solanum nigrum* L.
 361. *Datura stramonium* L.
 362. *Physalis alkekengi* L.
 SCROPHULARIACEAE
 363. *Linaria angustissima* (Loisel.) Barbas.
 364. *Linaria genistifolia* (L.) Miller subsp. *dalmatica* (L.) Maire & Petitmengin
 365. *Linaria pelisseriana* Miller
 366. *Scrophularia canina* L.
 367. *Scrophularia peregrina* L.
 368. *Scrophularia nodosa* L.

- 369. *Veronica acinifolia* L.
- 370. *Veronica austriaca* L.
- 371. *Veronica chamaedrys* L.
- 372. *Veronica hederefolia* L.
- 373. *Veronica persica* Poiret
- 374. *Veronica beccabunga* L.
- 375. *Veronica anagallis aquatica* L.
- 376. *Veronica anagalloides* Guss.
- 377. *Veronica officinalis* L.
- 378. *Verbascum nigrum* L.
- 379. *Verbascum pulverulentum* Vill.
- 380. *Verbascum samniticum* Ten.
- 381. *Verbascum sinautum* L.
- 382. *Cymbalaria microcalyx* (Boiss.) Wettst. subsp. *ebelii* (Cuf.) Cuf.
- 383. *Gratiola officinalis* L.
- 384. *Parentucellia latifolia* (L.) Caruel
- 385. *Digitalis lanata* Ehrh.

ACANTHACEAE

- 386. *Acanthus balcanicus* Heywood & I. B. K. Richardson
- 387. *Acanthus spinosus* L.

VERBENACEAE

- 388. *Verbena supina* L.
- 389. *Verbena officinalis* L.
- 390. *Vitex agnus castus* L.
- 391. *Lippia nodiflora* (L.) Michx

LAMIACEAE

- 392. *Ajuga chamaepytis* (L.) Schreber
- 393. *Teucrium chamaedrys* L.
- 394. *Teucrium polium* L.
- 395. *Marubium peregrinum* L.
- 396. *Marubium vulgare* L.
- 397. *Marubium incanum* Desr.
- 398. *Sideritis romana* L. subsp. *purpurea* (Talbot ex Benth) Heywood
- 399. *Phlomis fruticosa* L.
- 400. *Lamium bifidum* Cyr.
- 401. *Lamium maculatum* L.
- 402. *Lamium purpureum* L.
- 403. *Stachys palustris* L.
- 404. *Stachys germanica* L.
- 405. *Stachys menthifolia* Vis.
- 406. *Salvia officinalis* L.
- 407. *Salvia verbenaca* L.
- 408. *Salvia amplexicaulis* Lam.
- 409. *Salvia viridis* L. =*S. horminum* L
- 410. *Satureja montana* L.
- 411. *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy
- 412. *Calamintha nepeta* (L.) Savi subsp. *nepeta*
- 413. *Calamintha subisodonta* (Borb.) Hayek
- 414. *Micromeria parviflora* (Vis.) Rchb.
- 415. *Micromeria juliana* Benth.
- 416. *Origanum vulgare* L.
- 417. *Thymus striatus* Vahl.
- 418. *Thymus glabrescens* Willd.
- 419. *Thymus praecox* Opiz subsp. *zygiformis* (H. Braun) Jalas =*Thymus albanus* H. Braun.
- 420. *Thymus longicaulis* C. Presl.
- 421. *Thymus marchalianus* Willd.
- 422. *Lycopus europaeus* L.
- 423. *Mentha piperita* L.
- 424. *Mentha aquatica* L.
- 425. *Mentha pulegium* L.
- 426. *Mentha longifolia* (L.) Hudson
- 427. *Scutellaria galericulata* L.

428. *Prunella vulgaris* L.
PLANTAGINACEAE
429. *Plantago bellardi* All.
430. *Plantago holosteum* Scop.
431. *Plantago lagopus* L.
432. *Plantago lanceolata* L.
433. *Plantago major* L.
434. *Plantago major* L. subsp. *intermedia* (Godr.) Lange
435. *Plantago media* L.
GENTIANACEAE
436. *Centaurium erythraea* Rafn
437. *Centaurium pulchellum* (Swartz) Druce
438. *Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson
MENYANTHACEAE
439. *Nymphoides peltata* (S. G. Gmelin) O. Kuntze
APOCYNACEAE
440. *Periploca graeca* L.
441. *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus
442. *Cynanchum acutum* L.
443. *Vinca major* L.
OLEACEAE
444. *Fraxinus ornus* L.
445. *Fraxinus angustifolia* Vahl.
446. *Phillyrea latifolia* L.
447. *Phillyrea media* L.
448. *Ligustrum vulgare* L.
449. *Forsythia europea* Deg. Et Bald.
450. *Olea europea* L.
RUBIACEAE
451. *Sherardia arvensis* L.
452. *Galium molugo* L.
453. *Galium spurium* L.
454. *Galium pumilum* Murray
455. *Asperula aristata* L.
456. *Galium elongatum* C. Presl.
457. *Gallium aparine* L.
458. *Galium palustre* L.
459. *Gallium verum* L.
CAPRIFOLIACEAE
460. *Sambucus ebulus* L.
461. *Sambucus nigra* L.
462. *Viburnum opulus* L.
463. *Viburnum lantana* L.
464. *Lonicera caprifolium* L.
465. *Lonicera etrusca* G. Santi
VALERIANACEAE
466. *Valerianella rimosa* Bast.
467. *Valerianella truncata* (Reichenb.) Betcke
468. *Valerianella locusta* (L.) Laterrade
469. *Valerianella dentata* (L.) Pollich
DIPSACACEAE
470. *Dipsacus laciniatus* L.
471. *Cephalaria transilvanica* (L.) Schrad
472. *Knautia integrifolia* (L.) Bertol. var. *Hybrida* (All.) Szabo
473. *Scabiosa hispidula* Boiss. ?
474. *Bryonia dioica* Jacq.
475. *Dipsacus silvestris* Huds.
476. *Knautia arvensis* (L.) Coult.
CAMPANULACEAE
477. *Campanula glomerata* L.
478. *Campanula lingulata* Waldst. & Kit
479. *Campanula pyramidalis* L.

480. *Campanula versicolor* Andrews
481. *Campanula erinus* L.
482. *Legousia speculum veneris* (L.) Fisch.
483. *Edraianthus tenuifolius* (Waldst. & Kit.) A. DC.
ASTERACEAE
484. *Eupatorium cannabinum* L.
485. *Bellis perennis* L.
486. *Conyza canadensis* (L.) Cronq.
487. *Bombycilaena erecta* (L.) Smolj. = *Micropus erectus* L.
488. *Logfia arvensis* (L.) J. Holub = *Filago montana* L. pro parte
489. *Filaginella uliginosa* (L.) Opiz = *Gnaphalium uliginosum* L.
490. *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don fil.
491. *Dittrichia viscosa* (L.) W. Greuter = *Inula viscosa* (L.) Aiton
492. *Inula britannica* L.
493. *Pulicaria vulgaris* Gaertner
494. *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.
495. *Xanthium strumarium* L.
496. *Xanthium spinosum* L.
497. *Anthemis arvensis* L.
498. *Achillea collina* J. Becker ex Reichenb.
499. *Achillea nobilis* L.
500. *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert
501. *Matricaria chamomilla* L.
502. *Tanacetum cinerariifolium* (Trev.) Schultz Bip.
503. *Artemisia lobelii* All.
504. *Artemisia annua* L.
505. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit.
506. *Senecio erucifolius* L.
507. *Carlina vulgaris* L.
508. *Arctium minus* Brenh.
509. *Carduus micropterus* (Borbas) Teyber
510. *Carduus thoermeri* Weinm. = *Carduus leiophyllus* Petrovic
511. *Carduus acanthoides* L.
512. *Carduus pycnocephalus* L.
513. *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. = *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop.
514. *Silybum marianum* (L.) Gaertner
515. *Centaurea alba* L. subsp. *deusta* (Ten.) Nyman
516. *Centaurea jacea* L.
517. *Centaurea solstitialis* L.
518. *Centaurea calcytrapa* L.
519. *Centaurea cyanus* L.
520. *Carthamus lanatus* L.
521. *Cichorium intybus* L.
522. *Lapsana communis* L.
523. *Zazynta verrucosa* Gaertner
524. *Rhagadiolus stellatus* (L.) Gaertner
525. *Hypochoeris glabra* L.
526. *Hypochoeris radicata* L.
527. *Urospermum picroides* (L.) Scop. ex F. W. Schmidt
528. *Leontodon crispus* Vill.
529. *Leontodon hispidus* L.
530. *Picris hieracioides* L.
531. *Scorzonera doria* Degen & Bald.
532. *Scorzonera cana* (C. A. Meyer) O. Hofm. In Engler & Prantl
533. *Chondrilla juncea* L.
534. *Taraxacum officinale* Weber
535. *Taraxacum palustre* (Lyons) Symons
536. *Sonchus asper* (L.) Hill
537. *Sonchus aleraceus* L.
538. *Crepis sancta* (L.) Babcock
539. *Crepis zacintha* (L.) Babcock

540. *Crepis setosa* Hall.
 541. *Crepis bertisceae* Jav. ?
 542. *Crepis neglecta* L.
 543. *Hieracium bifidum* Kit.
 544. *Hieracium praealtum* Vill. ex *Gochnat* subsp. *bauhini* (Besser) *Petunnikov*, in *Syreistschikov*
 545. *Hieracium piloselloides* Vill. subsp. *piloselloides* = *Hieracium florentinum* All.
 546. *Bidens cernua* L.
 547. *Bidens tripartita* L.

POACEAE

548. *Dichanthium insculptum* (A. Richard) W. D. Clayton = *Andropogon panormitanus* Parl.
 549. *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty = *Andropogon ischaemum* L.
 550. *Sorghum halepense* (L.) Pers.
 551. *Chrysopogon gryllus* Trin.
 552. *Paspalum distichum* L. subsp. *paspalodes* Thell.
 553. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.
 554. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.
 555. *Phalaris arundinacea* L.
 556. *Setaria pumila* (Poir.) Schultes
 557. *Setaria viridis* (L.) Beauv.
 558. *Phalaris arundinacea* L. = *Typhoides arundinacea* (L.) Moench
 559. *Anthoxanthum odoratum* L.
 560. *Agrostis canina* L.
 561. *Acnatherum calamagrostis* (L.) Beauv. = *Lasiagrostis calamagrostis* (L.) Link
 562. *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth.
 563. *Phleum arenarium* L.
 564. *Alopecurus rendlei* Eig = *Alopecurus utriculatus* auct. non Solander
 565. *Stipa capillata* L.
 566. *Stipa bromoides* (L.) Dorfler
 567. *Phragmites australis* Cav.
 568. *Arundo donax* L.
 569. *Lagurus ovatus* L.
 570. *Holcus mollis* L.
 571. *Aira capillaris* Host.
 572. *Avena barbata* Pott ex Link
 573. *Avena sativa* L.
 574. *Molinia caerulea* (L.) Moench
 575. *Koeleria pyramidata* (Lam.) Beauv.
 576. *Lophochloa cristata* (L.) Hyl. = *Koeleria phleoides* (Vill.) Pers.
 577. *Melica uniflora* Retz.
 578. *Melica ciliata* L.
 579. *Glyceria maxima* (Hartman) Holmberg = *G. aquatica* (L.) Wahlenb.
 580. *Glyceria fluitans* (L.) R.Br.
 581. *Beckmannia eruciformis* (L.) Host.
 582. *Apera spica-venti* (L.) Beauv
 583. *Briza media* L.
 584. *Briza minor* L.
 585. *Briza maxima* L.
 586. *Dactylis glomerata* L.
 587. *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman
 588. *Poa trivialis* L.
 589. *Poa palustris* L.
 590. *Poa bulbosa* L.
 591. *Poa annua* L.
 592. *Poa pratensis* L.
 593. *Festuca elatior* L.
 594. *Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmelin
 595. *Deamazeria rigida* (L.) Tutin = *Scleropoa rigida* (L.) Griseb.
 596. *Bromus racemosus* L.
 597. *Bromus hordaceus* L. subsp. *hordaceus* = *Bromus mollis* L.
 598. *Bromus sterilis* L.
 599. *Bromus squarrosus* L.
 600. *Bromus arvensis* L.

601. *Brachypodium distachyon* (L.) Beauv.
602. *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.
603. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
604. *Eleusine indica* (L.) Gaertner
605. *Lolium perenne* L.
606. *Lolium temulentum* L.
607. *Psilurus incurvus* (Gouan) Schinz & Thell. = *Psilurus aristatus* (L.) Duval-Jouve
608. *Agropyron hispidus* (Opiz) Melderis = *Agropyron intermedium* (Host) Beauv.
609. *Agropyron farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis = *Agropyron junceum* (L.) Beauv.
610. *Agropyrum repens* (L.) P.B.
611. *Aegilops geniculata* Roth = *Triticum ovatum* (L.) Gren. & Godron
612. *Aegilops ovata* L.
613. *Dasyphyrum villosum* (L.) P. Candargy = *Triticum villosum* (L.) Bieb.
614. *Hordeum murinum* L.
615. *Hordeum bulbosum* L.
- CYPERACEAE
616. *Cyperus longus* L.
617. *Cyperus serotinus* Rottb.
618. *Cyperus flavescens* L.
619. *Cyperus rotundus* L.
620. *Cyperus fuscus* L.
621. *Cyperus michelianus* (L.) Link
622. *Fimbristylis annua* (All.) Roemer & Schultes
623. *Scirpus lacustris* L. subsp. *lacustris* = *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla
624. *Scirpus lacustris* L. subsp. *tobernaemontani* (C. C. Gmelin) Syme = *Schoenoplectus tobernaemontani* (C. C. Gmelin) Palla
625. *Scirpus maritimus* L. subsp. *maritimus* = *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla
626. *Scirpus holoschenus* L. = *Holoschoenus vulgaris* Link.
627. *Scirpus setaceus* L. = *Isolepis setacea* (L.) R.Br
628. *Scirpus cernuus* Vahl = *Schoenoplectus cernuus* (Vahl) Hayek
629. *Eleocharis palustris* (L.) R. et. Sch.
630. *Eleocharis uniglumis* (Link) Schultes
631. *Eleocharis acicularis* (L.) Roemer & Schultes
632. *Cladium mariscus* (L.) Pohl.
633. *Carex hirta* L.
634. *Carex vulpina* L.
635. *Carex nigra* (L.) Reichard = *C. goodenowi* Gay
636. ? *Carex leporina* L. = *Carex ovalis* Good
637. *Carex distans* L.
638. *Carex flacca* Schreber subsp. *flacca* = *C. glauca* Scop., *C. glauca* Murr.
639. *Carex distachya* Desf.
640. *Carex caryophylla* Latourr.
641. *Carex pseudocyperus* L.
642. *Carex elata* All. subsp. *elata*
643. *Carex laevis* Kit.
644. *Carex riparia* Curtis
645. *Carex acuta* L.
646. *Carex paniculata* L.
- SCHEUCHZERIAACEAE
647. *Triglochin palustre* L.
- LEMNACEAE
648. *Lemna gibba* L.
649. *Lemna minor* L.
650. *Spirodela polyrrhiza* L.
- JUNCACEAE
651. *Juncus articulatus* L.
652. *Juncus tenageia* Ehrh. ? = *Juncus tenageia* L.
653. *Juncus anceps* Laharpe
654. *Juncus compressus* Jacq.
655. *Juncus acutus* L.
656. *Juncus effusus* L.
657. *Juncus conglomeratus* L.
658. *Juncus glaucus* Ehrh.

LILIACEAE

- 659. *Asparagus acutifolius* L.
- 660. *Asparagus tenuifolius* L.
- 661. *Asphodelus aestivus* Brot. = *Asphodelus microcarpus* Viv.
- 662. *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb
- 663. *Allium ampeloprasum* L.
- 664. *Allium roseum* L.
- 665. *Ornithogalum umbellatum* L.
- 666. *Ornithogalum collinum* Guss.
- 667. *Muscari racemosum* Mill.
- 668. *Muscari comosum* (L.) Miller
- 669. *Ruscus aculeatus* L.
- 670. *Smilax aspera* L.

AMARYLLIDACEAE

- 671. *Leucojum aestivum* L.

IRIDACEAE

- 672. *Iris pseudacorus* L.
- 673. *Iris germanica* L.
- 674. *Iris spuria* L.
- 675. *Gladiolus communis* L.
- 676. *Gladiolus paluster* Gaud.

ORCHIDACEAE

- 677. *Ophrys scolopax* Cav. subsp. *oestrifera* (Bieb.) Soo
- 678. *Orchis tridentata* Scop.
- 679. *Orchis morio* L. subsp. *picta* (Loisel.) Arcangeli
- 680. *Orchis papilionacea* L.
- 681. *Orchis quadripunctata* Cyr. ex Ten.
- 682. *Orchis laxiflora* Lam.
- 683. *Platanthera bifolia* (L.) L. C. M. Richard
- 684. *Orchis palustris* Jacq.
- 685. *Serapis vomeracea* (Burm.) Briq.

ARACEAE

- 686. *Arum italicum* Miller

TYPHACEAE

- 687. *Typha angustifolia* L.
- 688. *Typha latifolia* L.

SPARGANIACEAE

- 689. *Sparganium erectum* L. subsp. *erectum*
- 690. *Sparganium erectum* L. subsp. *Neglectum* (Beeby) Schinz & Thell.
- 691. *Sparganium emersum* Rehman

POTAMOGETONACEAE

- 692. *Potamogeton acutifolius* Link 1
- 693. *Potamogeton natans* L.
- 694. *Potamogeton pusillus* L.
- 695. *Potamogeton compressus* L.
- 696. *Potamogeton lucens* L.
- 697. *Potamogeton nodosus* Poir.
- 698. *Potamogeton perfoliatus* L.
- 699. *Potamogeton trichoides* Cham. & Schlecht.
- 700. *Potamogeton crispus* L.
- 701. *Potamogeton gramineus* L.
- 702. *Potamogeton pectinatus* L. , 1
- 703. *Groenlandia densa* (L.) Foureau

ZANNICHELLIACEAE

- 704. *Zannichellia palustris* L.

NAJADACEAE

- 705. *Najas marina* L.
- 706. *Najas minor* All.
- 707. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & W. L. E. Schmidt

ALISMATACEAE

- 708. *Alisma plantago-aquatica* L.
- 709. *Alisma lanceolatum* L.

710. *Sagittaria sagittifolia* L.
BUTOMACEAE
711. *Butomus umbellatus* L.
HYDROCHARITACEAE
712. *Vallisneria spiralis* L.
713. *Hydrocharis morsus - ranae* L.
LENTIBULARIACEAE
714. *Utricularia vulgaris* L.
715. *Utricularia minor* L.
AMARANTHACEAE
716. *Amaranthus albus*
717. *Amaranthus deflexus* L.
718. *Amaranthus retroflexus* L.
CHENOPODIACEAE
719. *Atriplex hortensis* L.
720. *Chenopodium album* L.
721. *Chenopodium murale* L.
722. *Chenopodium ambrosioides*
CUCURBITACEAE
723. *Ecbalium elaterium* Rich.
JUGLANDACEAE
724. *Juglans regia* L.
MYRTACEAE
725. *Myrtus communis* L.
OXALIDACEAE
726. *Oxalis corniculata* L.

Prilog broj 7

Pregled registrovanih vrsta beskičmenjaka na području Skadarskog jezera³⁵

(izvor: <http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/Biodiversity/docs/ShkoderBiodiversityDB.pdf>)

³⁵ Autori: PEŠIC VLADIMIR & DHIMITËR DHORA

Ph. SPONGIA

1. *Euspongilla lacustris* (L.)

Ph. CNIDARIA

2. *Hydra oligactis* (Pall.)

3. *Craspedacusta sowerbii* Lanck.

Ph. PLATHELMINTHES

Cl. TREMATODES

4. *Sphaerostomum globiporum* (Rudolphi)

5. *Asymphylodora markewitschi* (Kulakovskaja)

6. *Asymphylodora kubanicum* (Issaïtschikoff)

7. *Pseudochetosoma salmonicola* Dollfus

8. *Cotylurus pileatus* (Rudolphi)

9. *Allocreadium isoporum* Loos

10. *Clinostomum complanatum* Rudolphi

11. *Niccolla skrjabini* (Iwanitzky)

12. *Niccolla testiobliqua* (Wisniewski)

13. *Phyllodistomum elongatum* Nybelin

14. *Phyllodistomum angulatum* Linstow

15. *Orietophorus petrowi* (Layman)

16. *Hemiurus appendiculatus* (Rudolphi)

17. *Plagioporus stefenski* Slusarski

18. *Crepidostomum farionis* (Müller)

19. *Diplodiscus subclavatus* (Pallas)

20. *Cephalogonimus retusus* (Dujardin)

21. *Pleurogenes claviger* (Rudolphi)

22. *Pleurogenoides medians* (Olsson)

23. *Prosotocus fuellborni* (Travassos)

24. *Opisthioiogyphæ ranae* (Frolich)

25. *Haematoloechus variegatus* (Rudolphi)

26. *Haematoloechus asper asper* (Loos)

27. *Gorgodera cygnoides* (Zeder)

28. *Codonocephalus urnigerus* (Rudolphi)

Cl. CESTODES

29. *Caryophyllaeides fennica* Schneider

30. *Ligula intestinalis* (L.)

31. *Eubothrium crassum* Bloch

32. *Cysticercus paradilepis scolecina* Rudolphi

33. *Caryophyllaeus laticeps* Pallas

34. *Bothricephalus claviceps* Goeze

35. *Proteocephalus macrocephalus* Creplin

Ph. NEMATODA

36. *Contraecaeum squalli* Linstaw

37. *Skrjabillanus erythropthalmi* Molnar

38. *Rhabdochona denudata* (Dujardin)

39. *Goezia ascaroides* (Goeze)

40. *Raphidascaris acus* (Bloch)

41. *Capillaria brevispicula* Linstow

42. *Philometra ovata* (Zeder)

43. *Oswaldocruzia goezei* (Skrjabin & Šulje)

44. *Cosmocerca ornata* (Dujardin)

45. *Icoisiella neglecta* (Diesing)

46. *Rhabdias bufonis* Diesing

Ph. ROTATORIA

Cl. MONOGONATA

47. *Anuraeopsis fissa* (Gosse)

48. *Brachionus angularis* Gosse

49. *Brachionus dimidatus* (Bruce)

50. *Brachionus falcatus* Zacharias

51. *Brachionus quadridentatus* Herman

52. *Epiphanus macrourus* (Barrios & Daday)

53. *Euchlanis dilatata* Ehrbg.

54. *Kellicottia longispina* (Kellicott)

55. *Keratella cochlearis* (Gosse)

56. *Keratella cochlearis f. microcantha* Lauterborn

57. *Keratella cochlearis f. hispida* (Lauterborn)

58. *Keratella cochlearis f. robusta* (Lauterborn)

59. *Keratella cochlearis f. tecta* (Gosse)

60. *Keratella hiemalis* Carlin

61. *Keratella quadrata* (Müller)

62. *Trichotria pocillum* (Müller)

63. *Trichotria tetractis* (Ehrbg.)

64. *Lecane flexilis* (Gosse)

65. *Lecane luna* (Müller)

66. *Monostyla bulla* Gosse

67. *Monostyla closterocerca* Schmarda

68. *Monostyla hamata* Stokes

69. *Monostyla lunaris* (Ehrbg.)

70. *Scaridium longicaudum* (Müller)

71. *Trihocerca cylindrica* (Imhof)

72. *Trihocerca iernis* (Gosse)

73. *Trihocerca pusilla* (Jennings)

74. *Trihocerca rousseleti* (Voigt)

75. *Trihocerca similis* (Wierzejski)

76. *Ascomorpha ecaudis* Perty

77. *Ascomorpha saltans* Bartch

78. *Chromogaster ovalis* (Bergandal)

79. *Ghromogaster stylifer* Imhof

80. *Asplachna priodonta* Gosse

81. *Ploesoma hudsoni* (Imhof)

82. *Ploesoma truncatum* (Levender)

83. *Polyarthra dolichoptera* Idelson

84. *Polyarthra major* Burchardt

85. *Polyarthra remata* Skorikov

86. *Polyarthra vulgaris* Carlin

87. *Synchaeta kitina* Rousselet

88. *Synchaeta pectinata* Ehrbg.

89. *Synchaeta stylata* Wierzejski

90. *Synchaeta oblonga* Ehrbg.

91. *Testudinella incisa* (Ternetz)

92. *Testudinella patina triloba* Anderson

93. *Testudinella truncata* (Gosse)

94. *Conchilus unicornis* Rousselet

95. *Conchiloides exiguus* Ahlstrom

96. *Collothea mutabilis* (Hudson)

97. *Collothea pelagica* Rousselet

Ph. GASTROTRICHA

98. *Chaetonotus similis* Zel.

Ph. ACANTHOCEPHALA

99. *Metechinorhynchus truttae* (Schrank)

100. *Metechinorhynchus salmonis* (Müller)

101. *Pomphorhynchus bosniacus* Kiškarolj & Cankovic

102. *Acanthocephalus lucii* (Müller)

103. *Acanthocephalus anguillae* (Müller)

104. *Acanthocephalus ranae* (Schrank)

105. *Neoechinorhynchus agilis* (Rudolphi)

Cl. MOLLUSCA

106. *Theodoxus fluviatilis*

107. *Viviparus mamillatus*

108. *Valvata piscinalis*

109. *Valvata cristata*

110. *Anagastina scutarica*

111. *Pyrgula annulata*

112. *Bithynia tentaculata*

113. *Orientalina lacustris*
114. *Holandriana holandrii*
115. *Physella acuta*
116. *Ancylus fluviatilis*
117. *Gyraulus albus*
118. *Planorbis planorbis*
119. *Planorbis carinatus*
120. *Planorbarius corneus*
121. *Galba truncatula*
122. *Lymnaea stagnalis*
123. *Stagnicola palustris*
124. *Stagnicola corvus*
125. *Omphiscola glabra*
126. *Radix ovata*
127. *Radix peregra*
128. *Radix auricularia*
129. *Radix ampla*
130. *Unio crassus*
131. *Unio elongatulus*
132. *Unio mancus*
133. *Unio tumidus*
134. *Anodonta anatina*
135. *Anodonta cygnaea*
136. *Microcondylaea compressa*
137. *Musculium lacustre*
138. *Pisidium moitessierianum*
139. *Dreissena blanci*
Ph. ANNELIDA
Cl. OLIGOCHAETA
140. *Ilyodrilus hammoniensis* Mic
141. *Ilyodrilus prespensis* Hr. f. *scutarica* Tsher
142. *Limnodrilus hoffmeisteri* C I.
143. *Limnodrilus udekemianus* C I.
Cl. HIRUDINEA
144. *Glossiphonia complanata* (L.)
145. *Glossiphonia heteroclita* (L.)
146. *Haementeria costata* (Müller)
147. *Herpobdella octoculata* (L.)
148. *Herpobdella testacea* (Savigny)
Ph. ARTHROPODA
Cl. ARACHNIDA
subcohort HYDRACHNIDIA
149. *Eylais degenerata* (Koenike)
150. *Hydrodroma despiciens* (Müller)
151. *Limnesia undulata* (Müller)
152. *Limnesia maculata* (Müller)
153. *Hygrobatas longipalpis* (Hermann)
154. *Neumania vernalis* (Müller)
155. *Neumania limosa* (Koch)
156. *Unionicola crassipes* (Müller)
157. *Piona carnea* (Koch)
158. *Piona nodata nodata* (Müller)
159. *Brachypoda versicolor* (Müller)
160. *Arrenurus compactus* Piersig
161. *Arrenurus cuspidifer* Piersig
162. *Arrenurus maculator* (Müller)
163. *Arrenurus neumani* Piersig
164. *Arrenurus virens* Neuman
165. *Arrenurus globator* (Müller)
166. *Arrenurus sinuator* (Müller)
S.Cl. CRUSTACEA
O. CLADOCERA
167. *Sida crystallina* (Müller)
168. *Simocephalus serrulatus* (Koch)
169. *Macrotrix laticornis* Nor. et Brady
170. *Eurycercus lamellatus* (Müller)
171. *Camptocercus rectirostris biserratus* Sch.
172. *Acroperus harpae angustatus* Sars
173. *Acroperus harpae* Baird
174. *Graptoleberis testudinaria* (Fischer)
175. *Peracantha truncata* (Müller)
176. *Rhynchotolana rostrata* (Koch)
177. *Rhynchotolana falcata* (Sars)
178. *Pleuroxus laevis* (Sars)
179. *Leydigia acanthocerooides* (Fischer)
180. *Oxyrella tenicaudalis* (Sars)
181. *Alona affinis* (Leydig)
182. *Alona guttata* Sars
183. *Alona rectangula* Sars
184. *Alonella excisa* (Fischer)
185. *Alonella exigua* (Liljeborg)
186. *Chydorus sphaericus leonardi* King
187. *Chydorus sphaericus* (Müller)
188. *Monospilus dispar* Sars
189. *A. quadrangularis* (Müller)
190. *A. rectangula* var. *pulchra* Hellich
191. *A. guttata* var. *tuberculata* Kurz
192. *Lathonura rectirostris* (Müller)
193. *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine)
194. *Ilyocryptus sordidus* (Leydig)
195. *Macrotrix hirsuticornis* Nor. et Brady
196. *Leydigia lydigi* (Schodt)
197. *Alonella nana* (Baird)
198. *Pleuroxus trigonellus* (Müller)
199. *Pleuroxus aduncus* (Jurine)
200. *Chydorus globosus* Baird
201. *Daphnia cucullata* Sars
202. *Daphnia hyalina* (Leydig)
203. *Leptodora kindtii* (Focke)
204. *Moina micrura* Kurz
205. *Graptoleberis testudinaria testudinaria* Fischer
206. *Pleuroxus aduncus aduncus* Jurine
207. *Bosmina longirostris* (Müller)
Cl. COPEPODA
208. *Macrocyclus albidus* (Jurine)
209. *Eucyclops serrulatus* (Fischer)
210. *Eucyclops macruroides* (Liljeborg)
211. *P. fimbriatus* (Fischer)
212. *P. affinis* (Sars)
213. *Microcyclus varicans* f. *dojranensis* Petk.
214. *Ectinosoma abrau* (Krit)
215. *Nitocra hibernica* (Brady)
216. *Attheyella crassa* (Sars)
217. *Nannopus palustris* Brady
218. *Paracamptonus schmeili* (Mrazek)
219. *Canthocamptonus staphylinus* Jurine
220. *Ectocyclops phaleratus* (Koch)
221. *Eudiaptomus drieschi* (Pope et Mrazek)
222. *Mesocyclops leuckarti* (Claus)
223. *Thermocyclops crassus* Fischer
Cl. OSTRACODA
224. *Limnocytere scutarensis* Petk.
225. *Darwinula stevensoni* (Br. et Rob.)
226. *Potamocypis variegata* (Br. et Nor.)

227. *Cypridopsis vidua* (Müller)
228. *Physocypria kerkyensis* Klie
229. *Candona paionica* Petk.
230. *Cypria lacustris* Sars
231. *Cypria ophthalmica* (Jurine)
232. *Pseudocandona regisnikolai* Karanovic & Petkovski
233. *Eucandona fabaeiformis* (Fischer)
234. *Candona neglecta* Sars
235. *Candona montenegrina* Petk.
236. *Ilyocypris gibba* (Ram.)
Cl. MALACOSTRACA
O. ISOPODA
237. *Asellus aquaticus* (L.)
O. AMPHIPODA
238. *Gammarus balcanicus* Schaf.
239. *Gammarus roeseli* Ger
240. *E. scutariensis* Schaf.
241. *E. veneris* (Hell.)
242. *Synurella ambulans* (Müller)
O. DECAPODA
243. *Atyaephyra desmaresti* (Millet)
244. *Palaemonetes antennarius* Edw.
245. *Potamon fluviatilis* (Herbst)
O. MYSIDACEA
246. *Diamysis bachirensis* Sars
Cl. INSECTA
O. DIPTERA
Fam. CHIRONOMIDAE
247. *Chironomus semireductus* L.
248. *Clinotanytus nervosus* Mg.
249. *Lautereborniella brachylabis* Edw.
250. *Pentapedillum exsectum* K.
251. *Polypedillum breviantennatum* Tsch.
252. *Prodiamesa olivacea* Kieff.
253. *Trissocladius griseipennis* G.
Fam. CHAObORIDAE
254. *Chaoborus crystallinus* Geer
O. EPHEMEROPTERA
255. *Ephemera vulgata* L.
Ph. BRYOZOA
256. *Plumatella repens* (L.)
257. *Cristatella mucedo* (Cuv.)

Prilog broj 8

Pregled registrovanih vrsta riba na području Skadarskog jezera³⁶

(izvor:

<http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/Biodiversity/docs/ShkoderBiodiversityDB.pdf>)

1. *Acipenser naccarii* Bonaparte jadranska jesetra
2. *Acipenser sturio* Linnaeus atlantska jesetra
3. *Alburnoides bipunctatus ohridanus* Karaman (ukljevica
4. *Alburnus alburnus alborella* De Filippi ukljeva
5. *Alosa fallax nilotica* Geoffroy kubla, fraga
6. *Anguilla anguilla* Linne jegulja
7. *Aristichthys nobilis* (Richardson) sivi tolstolobik
8. *Barbus peloponnesius rebelii* Koller potocna mrena
9. *Blennius fluviatilis* Asso () S rijecna slingurica
10. *Carassius auratus gibelio* Bloch kinez, karas
11. *Chondrostoma nasus ohridanum* Karaman Skobalj
12. *Chondrostoma scodrensis*. Skobalj
13. *Citharus linguatula* Linnaeus () Pljosnatica
14. *Cobitis taenia ohridana* Karaman Vijun
15. *Ctenopharyngodon idella Valenciennes* bijeli amur
16. *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus Krap
17. *Dicentrarchus labrax* Linne brancin
18. *Gambusia affinis holbrooki* Girard Gambuzija
19. *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus Bodonja
20. *Gobio gobio ohridanus* Karaman Mrenica
21. *Hypophthalmichthys molitrix Valenciennes* bijeli tolstolobik
22. *Ictalurus nebulosus* Le Sueur americki somi }
23. *Lampetra fluviatilis* Linnaeus rijecna paklara
24. *Lampetra planeri* Bloch potocna paklara
25. *Leuciscus cephalus albus* Bonaparte Klijen
26. *Leuciscus soufia montenegrinus* Vukovic Mekis
27. *Liza ramada* Risso skakavica
28. *Megalobrama terminalis* Richardson crna amurska deverika
29. *Mugil cephalus* Linne cipol glavac
30. *Mylopharyngodon piceus* Richardson crni amur
31. *Oncorhynchus mykiss* Walbaum kalifor. pastrmka
32. *Orthrias barbatulus sturanyi* Steindachner ohridska vretenuska
33. *Pachychilon pictum* Heckel et Kner Saradan
34. *Padogobius panizzae* Verga Glavocic vodenjak
35. *Perca fluviatilis fluviatilis* Linnaeus Grgec
36. *Petromyzon marinus* Linnaeus morska paklara
37. *Phoxinellus stymphalicus montenegrinus* Kar.
38. *Phoxinus phoxinus phoxinus* Linnaeus gagica
39. *Platichthys flesus italicus* Gunther (Italian) poluriba, iverak
40. *Proterorhinus marmoratus* Pallas mramorasti glavoc
41. *Pseudorasbora parva* Schlegel amurski cebacek
42. *Rhodeus sericeus amarus* Bloch gavgica
43. *Rutilus basak ohridanus* Karaman bijeli brcak
44. *Rutilus prespensis* ssp Karaman zutialj
45. *Salmo trutta m. fario* Linnaeus Potocna pastrmka
46. *Salmo trutta dentex* Heckel () zubatac
47. *Salmo trutta marmoratus* Cuvier Big head glavatica
48. *Salmo trutta montenegrinus* Karaman Garka
49. *Salmothymus obtusirostris zetensis* Hadzisce zetska mekousna
50. *Scardinius erythrophthalmus scardafa* Bonaparte Lola
51. *Thymallus thymalus* Linnaeus Lipljen
52. *Acipenser stellatus* jesetra
53. *Alosa fallax lacustris* jezerska kubla
54. *Salmo trutta lacustris* jezerska pastrmka

³⁶ Autori: ALEKSANDAR RAZNATOVIC MSC & DIMITER DHORA PH D

55. *Barbus meridionalis petenyi*
56. *Parabramis pekinensis*

Prilog broj 9

Pregled registrovanih vrsta vodozemaca i gmizavaca na području Skadarskog jezera³⁷

(izvor:

<http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/Biodiversity/docs/ShkoderBiodiversityDB.pdf>)

Vodozemci

1. *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) šareni daždevnjak
2. *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) Mali mrmoljak
3. *Triturus alpestris* Laurenti, 1768) Planinski mrmoljak
4. *Triturus carnifex* Laurenti, 1768) Glavati veliki mrmoljak
5. *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758) žutotrbi mukač
6. *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) Velika krastava žaba
7. *Bufo viridis* Laurenti, 1768) Zelena krastava žaba
8. *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) Gatalinka
9. *Rana dalmatina* Bonaparte, 1839) šumska žaba
10. *Rana graeca* Boulenger, 1897) Grčka žaba
11. *Rana temporaria* Linnaeus, 1758) Zaba travnjaca
12. *Rana ridibunda* Pallas, 1771) Velika zelena žaba
13. *Rana shqipericica* Hotz et al., 1987) Skadarska zelena žaba
14. *Rana lessonae* Camerano, 1882) Mala zelena žaba
15. *Rana balcanica* Schneider et al., 1993) Balkanska zelena zaba

Gmizavci

1. *Testudo hermanni* (Gmelin, 1788) šumska kornjača
2. *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) Barska kornjača
3. *Mauremys caspica* (Velenciennes, 1833) Rijecna kornjaca
4. *Cyrtodactylus kotschyi* (Steindachner, 1879) Egejski gekon
5. *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1767) Kucni gekon (Gubavica)
6. *Algyroides nigropunctatus* (Dumeril et Bibron, 1839) Mediteranski (ljuskavi) guster
7. *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) zidni guster
8. *Podarcis melisellensis* Werner, 1853) Kraški guster
9. *Lacerta oxycephala* (Dumeril et Bibron, 1839) Ostroglavi guster
10. *Lacerta mosorensis* Kolombatović, 1886) Mosorski guster
11. *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758) Livadski guster
12. *Lacerta vivipara* (Jacquin, 1787) Planinski guster
13. *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) Zelembac
14. *Lacerta trilineata* Bedriaga) Veliki zelembac
15. *Pseudopus apodus* (Pallas, 1775) Blavor
16. *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758) Sljepic
17. *Typhlops vemicularis* (Merrem, 1820) Slijepa zmija
18. *Malpolon monspessulanus* (Hermann, 1804) Mrki smuk
19. *Telescopus fallax* (Fleischmann, 1826) Crnokrpica
20. *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) Smukulja
21. *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) Bjelouska
22. *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) Ribarica
23. *Coluber najadum* (Eichwald, 1831) Zmija silac
24. *Coluber laurenti* (Laurenti, 1768) Primorski smuk
25. *Elaphe situl* Linnaeus, 1758) šareni smuk (Smuk leopard)
26. *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) Eskulapov smuk, smuk drvolaz
27. *Elaphe quatuorelineta* (Lacepede, 1789) Prugasti smuk
28. *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) šarka, šargan, ridjovka
29. *Vipera ursini macrops* Mehely, 1911) Krski šargan
30. *Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758) Poskok

³⁷ Autori: Ruza Cirovic and Idriz Haxhiu

Prilog broj 10

Pregled registrovanih vrsta ptica na području Skadarskog jezera³⁸

(izvor:

<http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/Biodiversity/docs/ShkoderBiodiversityDB.pdf>)

1. *Gavia stellata* Pontoppid 1763
2. *Gavia arctica* L. 1758
3. *Gavia immer* Brunnich 1764
4. *Tachybaptus ruficollis* Pallas 1764
5. *Podiceps cristatus* L. 1758
6. *Podiceps grisegena* Boddaert 1783
7. *Podiceps auritus* L.1758
8. *Podiceps nigricollis* C.L.Brehm 1831
9. *Phalacrocorax carbo* L.1758
10. *Phalacrocorax aristotelis* L.1761
11. *Phalacrocorax pygmeus* Pallas 1773
12. *Pelecanus onocrotalus* L.1758
13. *Pelecanus crispus* Bruch 1832
14. *Botaurus stellaris* L.1758
15. *Ixobrychus minutus* L.1766
16. *Nycticorax nycticorax* L.1758
17. *Ardeola ralloides* Scopoli 1769
18. *Bubulcus ibis* L.1758
19. *Egretta garzetta* L.1766
20. *Egretta alba* L.1758
21. *Egretta gularis* Bosc.
22. *Ardea cinerea* L.1758
23. *Ardea purpurea* L.1766
24. *Ciconia nigra* L.1758
25. *Ciconia ciconia* L.1758
26. *Plegadis falcinellus* L.1766
27. *Platalea leucorodia* L.1758
28. *Phoenicopterus ruber* L.1758
29. *Cygnus cygnus* L.1758
30. *Anser fabalis* Latham 1787
31. *Anser albifrons* Scopoli 1769
32. *Anser erythropus* L.1758
33. *Anser anser* L.1758
34. *Tadorna tadorna* L.1758
35. *Anas penelope* L.1758
36. *Anas strepera* L.1758
37. *Anas crecca* L.1758
38. *Anas platyrhynchos* L.1758
39. *Anas acuta* L.1758
40. *Anas querquedula* L.1758
41. *Anas clypeata* L.1758
42. *Netta rufina* Pallas 1773
43. *Aythya ferina* L.1758
44. *Aythya nyroca* Guldenstadt 1770
45. *Aythya fuligula* L.1758
46. *Aythya marila* L.1761
47. *Clangula hyemalis* L.1758
48. *Melanitta nigra* L.1758
49. *Melanitta fusca* L.1758
50. *Bucephala clangula* L.1758
51. *Mergus albellus* L.1758
52. *Mergus serrator* L.1758
53. *Mergus merganser* L.1758

³⁸ Autori: DARKO SAVELJIC AND TAULANT BINO

54. *Pernis apivorus* L.1758
55. *Milvus migrans* Gmelin 1770
56. *Milvus milvus* L.1758
57. *Haliaeetus albicilla* L.1758
58. *Neophron percnopterus* L.1758
59. *Gyps fulvus* Hablizl 1783
60. *Circaetus gallicus* Gmelin 1788
61. *Circus aeruginosus* L.1758
62. *Circus cyaneus* L.1766
63. *Circus macrourus* Gmelin 1771
64. *Circus pygargus* L.1758
65. *Accipiter gentilis* L.1758
66. *Accipiter nisus* L.1758
67. *Accipiter brevipes* Severtzov 1850
68. *Buteo buteo* L.1758
69. *Buteo rufinus* Cretzschmar 1827
70. *Aquila pomarina* C.L. Brehm 1831
71. *Aquila clanga* Pallas 1811
72. *Aquila heliaca* Savigny 1809
73. *Aquila chrysaetos* L.1758
74. *Hieraaetus pennatus* Gmelin 1788
75. *Hieraaetus fasciatus* Vieillot 122
76. *Pandion haliaetus* L.1758
77. *Falco naumanni* Fleischer 1818
78. *Falco tinnunculus* L.1758
79. *Falco vespertinus* L.1766
80. *Falco columbarius* L.1758
81. *Falco subbuteo* L.1758
82. *Falco eleonora* Gene 1839
83. *Falco biarmicus* Temminck 1825
84. *Falco cherrug* Grey 1843
85. *Falco peregrinus* Tunstall 1771
86. *Alectoris graeca* Meisner 1804
87. *Perdix perdix* L.1758
88. *Coturnix coturnix* L.1758
89. *Phasianus colchicus* L.1758
90. *Rallus aquaticus* L.1758
91. *Porzana porzana* L.1766
92. *Porzana parva* Scopoli 1769
93. *Porzana pusilla* Pallas 1776
94. *Crex crex* L.1758
95. *Gallinula chloropus* L.1758
96. *Fulica atra* L.1758
97. *Grus grus* L.1758
98. *Tetrax tetrax* L.1758
99. *Otis tarda* L.1758
100. *Haematopus ostralegus* L.1758
101. *Himantopus himantopus* L.1758
102. *Recurvirostra avosetta* L.1758
103. *Burhinus oedicephalus* L.1758
104. *Glareola pratincola* L.1766
105. *Charadrius dubius* Scopoli 1786
106. *Charadrius hiaticula* L.1758
107. *Pluvialis apricaria* L.1758
108. *Pluvialis squatarola* L.1758
109. *Vanellus vanellus* L.1758
110. *Calidris minuta* Leisler 1812
111. *Calidris ferruginea* Pontoppidan 1763
112. *Calidris alpina* L.1758
113. *Limicola falcinellus* Pontoppidan 1763
114. *Philomachus pugnax* L.1758
115. *Lymnocyptes minimus* Brunnich 1764

116. *Gallinago gallinago* L.1758
117. *Gallinago media* L.1758
118. *Scolopax rusticola* L.1758
119. *Limosa limosa* L.1758
120. *Numenius phaeopus* L.1758
121. *Numenius tenuirostris* Vieillot 1817
122. *Numenius arquata* L.1758
123. *Tringa erythropus* Pallas 1764
124. *Tringa totanus* L.1758
125. *Tringa stagnatilis* Bechstein 1863
126. *Tringa nebularia* Gunnerus 1767
127. *Tringa ochropus* L.1758
128. *Tringa glareola* L.1758
129. *Actitis hypoleucos* L.1758
130. *Stercorarius parasiticus* L.1758
131. *Larus melanocephalus* Temminck 1820
132. *Larus minutus* Pallas 1776
133. *Larus ridibundus* L. 1766
134. *Larus canus* L.1758
135. *Larus fuscus* L.1758
136. *Larus cachinnans*
137. *Sterna hirundo* L.1758
138. *Sterna albifrons* Pallas 1764
139. *Sterna caspia*
140. *Chlidonias hybridus* Pallas 1811
141. *Chlidonias niger* L.1758
142. *Chlidonias leucopterus* Temminck 1815
143. *Columba livia* Gmelin 1789
144. *Columba oenas* L.1758
145. *Columba palumbus* L.1758
146. *Streptopelia decaocto* Frivaldszky 1838
147. *Streptopelia turtur* L.1758
148. *Clamator glandarius* L.1758
149. *Cuculus canorus* L.1758
150. *Otus scops* L.1758
151. *Bubo bubo* L.1758
152. *Athene noctua* Scopoli 1769
153. *Strix aluco* L.1758
154. *Asio otus* L.1758
155. *Asio flammeus* Pontoppid 1763
156. *Caprimulgus europaeus* L.1758
157. *Apus apus* L.1758
158. *Apus melba* L.1758
159. *Alcedo atthis* L.1758
160. *Merops apiaster* L.1758
161. *Coracias garrulus* L.1758
162. *Upupa epops* L.1758
163. *Jynx torquilla* L.1758
164. *Picus viridis* L.1758
165. *Dendrocopos major* L.1758
166. *Dendrocopos syriacus* Hemprich and Ehrenberg 1833
167. *Dendrocopos medius* L.1758
168. *Dendrocopos minor* L.1758
169. *Melanocorypha calandra* L.1766
170. *Calandrella brachydactyla* Gmelin 1798
171. *Galerida cristata* L.1758
172. *Lullula arborea* L.1758
173. *Alauda arvensis* L.1758
174. *Riparia riparia* L.1758
175. *Hirundo rustica* L.1758
176. *Hirundo daurica* L.1771
177. *Delichon urbica* L.1758

178. *Anthus campestris* L.1758
179. *Anthus trivialis* L.1758
180. *Anthus pratensis* L.1758
181. *Anthus cervinus* Pallas 1811
182. *Anthus spinoletta* L.1758
183. *Motacilla flava* L.1758
184. *Motacilla cinerea* Tunstall 1771
185. *Motacilla alba* L.1758
186. *Bombycilla garrulus* L.1758
187. *Cinclus cinclus* L.1758
188. *Troglodytes troglodytes* L.1758
189. *Prunella modularis* L.1758
190. *Erithacus rubecula* L.1758
191. *Luscinia luscinia* L.1758
192. *Luscinia megarhynchos* C.L. Brehm 183
193. *Phoenicurus ochruros* Gmelin 1774
194. *Phoenicurus phoenicurus* L.1758
195. *Saxicola rubetra* L.1758
196. *Saxicola torquata* L.1766
197. *Oenanthe oenanthe* L.1758
198. *Oenanthe hispanica* L.1758
199. *Monticola saxatilis* L.1766..
200. *Monticola solitarius* L.1758
201. *Turdus torquatus* L.1758
202. *Turdus merula* L.1758
203. *Turdus pilaris* L.1758
204. *Turdus philomelos* C.L. Brehm
205. *Turdus iliacus* L.1766
206. *Turdus viscivorus* L.1758
207. *Cettia cetti* Temnick 1820
208. *Cisticola juncidis*
209. *Acrocephalus schoenobaenus* L.1758
210. *Acrocephalus palustris* Bechstein 1798
211. *Acrocephalus melanopogon* Temminck 1823
212. *Acrocephalus scirpaceus* Hermann 1804
213. *Acrocephalus arundinaceus* L.1758
214. *Hippolais pallida* Hemprich and Ehrenberg 1833
215. *Hippolais olivetorum* Strickland 1837
216. *Hippolais icterina* Vieillot 1817
217. *Sylvia cantillans*
218. *Sylvia melanocephala*
219. *Sylvia hortensis* Gmelin 1789
220. *Sylvia curruca* L.1758
221. *Sylvia communis* Latham 1787
222. *Sylvia borin* Booddaert 1783
223. *Sylvia atricapilla* L.1758
224. *Phylloscopus sibilatrix* Bechstein 1793
225. *Phylloscopus collybita* Vieillot 1817
226. *Phylloscopus trochilus* L.1758
227. *Regulus regulus* L.1758
228. *Regulus ignicapillus* Temminck 1820
229. *Muscicapa striata* Pallas 1764
230. *Ficedula albicollis* Temminck 1815
231. *Ficedula hypoleuca* Pallas 1764
232. *Panurus biarmicus* L.1758
233. *Aegithalos caudatus* L.1758
234. *Parus palustris* L.1758
235. *Parus lugubris* Temminck 1820
236. *Parus caeruleus* L.1758
237. *Parus major* L.1758
238. *Sitta europaea* L.1758
239. *Sitta neumayer* Michahellis 1830

240. *Tichodroma muraria* L.1766
241. *Certhia brachydactyla* C.L. Brehm 1820
242. *Remiz pendulinus* L.1758
243. *Oriolus oriolus* L.1758
244. *Lanius collurio* L.1758
245. *Lanius minor* Gmelin 1788
246. *Lanius excubitor* L.1758
247. *Lanius senator* L.1758
248. *Garrulus glandarius* L.1758
249. *Pica pica* L.1758
250. *Corvus frugilegus* L.1758
251. *Corvus corone* c. L.1758
252. *Corvus corax* L.1758
253. *Sturnus vulgaris* L.1758
254. *Passer domesticus* L.1758
255. *Passer hispaniolensis* Temminck 1820
256. *Passer montanus* L.1758
257. *Petronia petronia* L.1766
258. *Fringilla coelebs* L.1758
259. *Fringilla montifringilla* L.1758
260. *Serinus serinus* L. 1766
261. *Carduelis chloris* L.1758
262. *Carduelis carduelis* L.1758
263. *Carduelis spinus* L.1758
264. *Carduelis cannabina* L.1758
265. *Coccothraustes coccothraustes* L.1758
266. *Emberiza citrinella* L.1758
267. *Emberiza cirrus* L. 1766
268. *Emberiza cia* L. 1766
269. *Emberiza schoeniclus* L.1758
270. *Emberiza melanocephala* Scopoli 1769
271. *Miliaria calandra* L.1758

Prilog broj 11

Pregled registrovanih vrsta sisara na području Skadarskog jezera³⁹

(izvor:

<http://www.rec.org/REC/Programs/REREP/Biodiversity/docs/ShkoderBiodiversityDB.pdf>)

1. *Apodemus flavicollis* Zutogri sumski mis
2. *Apodemus mystacinus*
3. *Apodemus sylvaticus* obicni sumski mis
4. *Arvicola terrestris* vodeni voluhar
5. *Canis lupus* Vuk
6. *Crocidura leucodon* poljska rovka
7. *Crocidura suaveolens* vrtna rovka
8. *Dryomys nitedula* sumski puh
9. *Eliomys quercinus* vrtni puh
10. *Eptesicus serotinus* kasni noćnjak
11. *Erinaceus concolor*
12. *Felis silvestris* divlja macka
13. *Glis glis* (syn: *Myoxinus glis*) veliki puh
14. *Lepus europaeus* (syn: *Lepus capensis*) obicni zec
15. *Lutra lutra* vidra
16. *Martes foina* kuna bjelica
17. *Martes martes* kuna zlatica
18. *Meles meles* jazavac Badger
19. *Microtus* (*Pitymys*) *felteni* ?
20. *Microtus* (*Pitymys*) *thomasi*
21. *Microtus epiroticus*
22. *Miniopterus schreibersi* dugokrili šišmiš
23. *Mus musculus* kucni mis
24. *Mus spicilegus* (*abbotti*) ?
25. *Muscardinus avellanarius* puh orasar
26. *Mustela nivalis*
27. *Myotis blythi*
28. *Myotis capaccinii*
29. *Myotis emarginatus* trepavicavi sismis
30. *Myotis myotis* veliki sismis
31. *Myotis mystacinus* brkati sismis
32. *Myotis oxygnathus* ostrouhi sismis
33. *Neomys fodiens* vodena rovka (water)
34. *Nyctalus leisleri* ?
35. *Nyctalus noctula* rani večernjak
36. *Pipistrellus kuhli* bjelouhi sismis
37. *Pipistrellus nathusii* Sumski sismis
38. *Pipistrellus pipistrellus* patuljasti sismis
39. *Pipistrellus savii* savijev sismis
40. *Plecotus auritus* dugouhi slijepi mis
41. *Putorius putorius* (syn: *Mustela putorius*) mrki tvor
42. *Rattus norvegicus* putnicki pacov
43. *Rattus rattus* (syn: *Epimys rattus*) kucni pacov
44. *Rhinolophus blasii*
45. *Rhinolopus euryale* juzni potkovicar
46. *Rhinolopus ferrumequinum* veliki potkovicar
47. *Rhinolopus hipposideros* mali potkovicar
48. *Sciurus vulgaris* obicna vjeverica
49. *Sorex araneus* sumska rovka
50. *Sorex minutus* mala rovka
51. *Suncus etruscus* patuljasta rovka

³⁹ Autori: VASILJE BUSKOVIC MSC, RROK SMAJLAJ and FERDINAND BEGO

52. *Sus scrofa* divlja svinja
53. *Talpa caeca* slijepa krtica
54. *Talpa europaea* obična krtica
55. *Talpa stankovici* ?
56. *Vesperilio murinus* dvobojni šišmiš
57. *Vulpes vulpes* Lisica

Prilog broj 12**Pregled registrovanih biljnih vrsta na području a) Ulcinjske Solane i b) Velike plaže i Ade Bojane****a) Ulcinjska Solana**

Vrsta	Lokalitet
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb	pored puta, livada
<i>Alkana tinctoria</i> (L.) Tausch	pored puta
<i>Anemone hortensis</i> L.	pored puta, livada
<i>Anagalis arvensis</i> L.	pored puta, livada
<i>Anchusa officinalis</i> L.	livada
<i>Anthemis arvensis</i> L.	pored puta
<i>Aristolochia rotunda</i> L.	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Arum maculatum</i> L.	livada
<i>Asphodelus microcarpus</i> Viv.	Uz Zoganjske basene, sa Juncusima
<i>Aster tripolium</i> L.	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Atriplex portulacoides</i> L.	Uz jezero I i na nasipima
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.	Uz jezero I i na nasipima
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	livada do jezera I
<i>Bellis perennis</i> L	pored puta, livade
<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>maritima</i>	nasip između jezera I i II
<i>Bidens tripartita</i> L.	uz put, nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) Stirton	pored puta, livada do jezera I
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell	pored puta, livada do jezera I
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	pored puta, livada do jezera I
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	pored puta, livada do jezera I
<i>Carex</i> sp.	livade
<i>Centaurea alba</i> L.	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>C. calcitrapa</i> L.	pored puta
<i>C. solstitialis</i> L.	pored puta
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn.	livade
<i>Cichorium intybus</i> L	pored puta
<i>Cirsium arvensis</i> (L.) Scop	pored puta i na nasipima
<i>Clematis viticella</i> L.	na drveću poslije Zoganjskih basena
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	pored puta, livade
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	pored puta, livada
<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronquist	pored puta, livada
<i>Coronopus squamatus</i> (Forsskal) Asch.	uzdignuti tereni uz jezero I
<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	pored puta, livada
<i>Dactylis glomerata</i> L.	livada uz jezero I
<i>Daucus carota</i> L.	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Delphinium peregrinum</i> L.	pored puta iznad jezera I
<i>Ditrichia viscosa</i> (L.) Greuter	pored puta i nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Dorycnium hirsutum</i> (L.) Ser.	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Echium vulgare</i> L.	pored puta, livada
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	uz kanal poslije Zoganjskih basena
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	pored puta, livada
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her	pored puta
<i>E. malacoides</i> (L.) L'Her	pored puta
<i>Eryngium amethystinum</i> L.	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	nasip poslije Zoganjskih basena
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	pored puta, livade

Vrsta	Lokalitet
<i>E. peplis</i> L.	uz kanale do jezera I
<i>E. peplus</i> L.	pored puta
<i>E. terracina</i> L.	uz put ka Knetama
<i>E. seguieriana</i> Necker	uz put ka Knetama
<i>Filago vulgaris</i> Lam.	pored puta
<i>Geranium columbinum</i> L.	pored puta
<i>G. dissectum</i> L.	pored puta
<i>G. robertianum</i> L.	pored puta, livada
<i>G. brutim</i> Gasparr.	livade
<i>Hyacinthus orientalis</i> L.	pored puta, livada
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth.) G. Don	pored puta
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	pored puta, nasipi
<i>Hordeum vulgare</i> L.	livada, pored puta
<i>Hypericum perforatum</i> L.	pored puta, livada
<i>Inula britannica</i> L.	nasip sa Tamarixom
<i>I. crithmoides</i> L.	nasipi
<i>Juncus acutus</i> L.	muljevita podloga uz Zoganjske basene
<i>J. maritimus</i> Lam.	muljevita podloga uz Zoganjske basene
<i>Kickxia commutata</i> (Bernh. ex Reichenb.) Fritisch	livade, nasip sa Tamarixom
<i>Lamium purpureum</i> L.	pored puta
<i>Lathyrus cicera</i> L.	pored puta, livade
<i>Limonium angustifolium</i> (Tausch) Degen	pored basena, kanala, na livadama
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	pored puta, livada
<i>Linum nodiflorum</i> L.	pored puta, livada
<i>L. usitatissimum</i> L.	livada
<i>Lotus corniculatus</i> L.	pored puta, livada
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	pored puta
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pallas	nasip, pored puta
<i>Moenchia mantica</i> (L.) Bartl.	livada, nasip sa Tamarixom
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller	nasip između Jezera I i Jezera II, livada
<i>Narcissus tazetta</i> L.	livade
<i>Nigella damascena</i> L.	nasip sa Tamarixom
<i>Ophrys bertolonii</i> Moretti	put koji odvaja knete od prvog isparenja
<i>Orchis laxiflora</i> Lam.	livada
<i>Ornithogalum</i> sp.	livade, pored puta
<i>Oxalis corniculata</i> L.	nasip sa Tamarixom
<i>Parentucellia latifolia</i> (L.) Caruel	livada
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heywood	livade, pored puta
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link.	livada
<i>Phragmites communis</i> Trin.	baseni, kanali, vlažne livade
<i>Picris hieracioides</i> L.	pored puta
<i>Plantago coronopus</i> L.	uzdignuta, zaslanjena staništa
<i>P. lanceolata</i> L.	pored puta
<i>P. major</i> L.	pored puta
<i>Polygonum aviculare</i> L.	pored puta, na nasipima
<i>Portulaca oleracea</i> L.	nasip između Jezera I i Jezera II, livada
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	pored puta, livada
<i>P. vulgaris</i> L.	pored puta, livada
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh	nasip sa Tamarixom poslije Zoganjskih basena
<i>Reseda phyteuma</i> L.	nasip sa Tamarixom poslije Zoganjskih basena
<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Sebast. & Mauri	livada, pored puta
<i>Rosa canina</i> L.	nasip sa Tamarixom, put ka Knetama

Vrsta	Lokalitet
<i>Rubus idaeus</i>	nasip sa Tamarixom poslije Zoganjskih basena
<i>Salicornia herbacea</i>	zaslanjena, vlažna staništa
<i>Salsola soda</i>	zaslanjena, vlažna staništa
<i>Salvia verbenaca</i> L.	pored puta, livada
<i>S. verticillata</i> L.	livada, pored puta
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	pored puta
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	pored puta, na nasipima
<i>Senecio rupestris</i> Waldst. & Kit.	pored puta
<i>Serapias lingua</i> L.	livada između prvog isparenja i Zoganjskih basena
<i>S. vomeracea</i> (Burm.) Briqu.	livada između prvog isparenja i Zoganjskih basena
<i>Sherardia arvensis</i> L.	livada, pored puta
<i>Silene conica</i> L.	livada
<i>Silene gallica</i> L.	livada, pored puta uz prugu
<i>Silene nocturna</i> L.	livada
<i>Solanum nigrum</i> L.	nasip, pored puta
<i>Sonchus arvensis</i> L.	pored puta
<i>Spergularia salina</i> Presl.	uzdignuta zaslanjena staništa
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	livada, pored puta
<i>Suaeda maritime</i> Dum.	zaslanjena, vlažna staništa
<i>Tamarix africana</i> Poir.	vlažne livade
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	livada
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	livada, pored puta
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	livada, pored puta
<i>T. incarnatum</i> L.	livada
<i>T. nigricens</i> Viv.	livada, pored puta
<i>T. resupinatum</i> L.	livada
<i>T. subterraneum</i> L.	livada
<i>Trigonella esculenta</i> Willd.	pored puta
<i>Verbascum sinuatum</i> L.	pored puta
<i>Verbena officinalis</i> L.	nasip sa Tamarixom, pored puta
<i>Veronica arvensis</i> L.	livada
<i>V. chamaedrys</i> L.	livada, pored puta
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.	livada, pored puta
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	livada, pored puta
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	nasip sa Tamarixom

Velika plaža i Ada Bojana

Vrsta	Status zaštite u Crnoj Gori ⁴⁰
<i>Aegilops ovata</i> L.	
<i>Alkana tinctoria</i> (L.) Tsch.	
<i>Agropyrum junceum</i> (L.) P. B.	
<i>Alnus glutinosa</i> L.	
<i>Ammophila arenaria</i> Lk.	
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	
<i>Aristolochia rotunda</i> L.	
<i>Aster tripolium</i> L.	+
<i>Atriplex hastata</i> L.	
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hud.	
<i>Bromus tectorum</i> L.	
<i>Butomus umbelatus</i> L.	
<i>Cakile maritima</i> Scop.	+
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. BR.	+
<i>Carpinus orientalis</i> L.	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	
<i>Crypsis aculeata</i> (L.) ⁴¹	
<i>Cynanchum acutum</i> L.	
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	
<i>Cuscuta</i> sp. L.	
<i>Cyperus capitatus</i> Vand.	
<i>Daucus pumilus</i> (Gou.) Ball.	+
<i>Echinophora spinosa</i> L.	+
<i>Eleocharis palustris</i>	
<i>Eryngium maritimum</i> L.	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	
<i>E. charasias</i> ssp. <i>wulfenii</i> (Hoppe ex Koch) A. R. Sm.L.	
<i>Euphorbia hirsuta</i> L. ²	
<i>Euphorbia paralias</i> L.	+
<i>Euphorbia peplis</i> L.	
<i>Euphorbia terracina</i> L. ²	
<i>Fraxinus angustifolia</i> L.	
<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.	
<i>Helichrysum italicum</i>	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	
<i>Inula crithmoides</i> L.	
<i>Iris pseudacorus</i>	
<i>Juncus acutus</i> L.	
<i>Juncus maritimus</i> Lam.	
<i>Kickxia cirrhosa</i> (L.) Fritsch	
<i>Lagurus ovatus</i> L.	
<i>Lepturus incurvus</i> Sch et Thel.	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	
<i>Limonium angustifolium</i> L.	+
<i>Lippia nodiflora</i> L.	
<i>Lysimachia atropurpurea</i> L. ²	
<i>Lythrum salicaria</i> L.	

⁴⁰ Status zaštite u Crnoj Gori na osnovu Uredbe i zaštiti retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta („Sl. Gl. SRCG“, 26/06)

⁴¹ Vrste koje se u Crnoj Gori nalaze isključivo na ovim lokalitetima

Vrsta	Status zaštite u Crnoj Gori ⁴⁰
<i>Hainardia cylindrica</i> Geut.	
<i>Medicago marina</i> L.	
<i>Myrtus communis</i> L.	
<i>Nuphar luteum</i> L.	
<i>Nymphaea alba</i> L.	
<i>Oenanthera biennis</i> L.	
<i>Ophris apifera</i> Hudson.	+
<i>Orchis coriophora</i> L.	+
<i>Pancreatum maritimum</i> L.	+
<i>Periploca graeca</i> L.	
<i>Petrorhagia saxifraga</i> L.	
<i>Phragmites communis</i> L.	
<i>Pinus halepensis</i> Miller	
<i>Pinus nigra</i> Arnold	
<i>Polygonum maritimum</i> L.	+
<i>Populus alba</i> L.	
<i>Populus nigra</i> L.	
<i>Pseudorhiza pumila</i> (L.) Grande	
<i>Punica granatum</i> L.	
<i>Quercus robur</i> L. ssp. <i>scutariensis</i> Cernj	+
<i>Radiola linoides</i> Roth. ²	
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	
<i>Rubus ulmifolius</i>	
<i>Salicornia fruticosa</i> L.	+
<i>Salicornia herbacea</i> L.	+
<i>Salix alba</i> L.	
<i>Salix purpurea</i> L.	
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	
<i>Salsola kali</i> L.	+
<i>Scirpus lacustris</i>	
<i>Scirpus maritimus</i>	
<i>Salsola soda</i> L.	
<i>Satureja montana</i> L.	
<i>Schoenus nigricans</i> L.	
<i>Serapias lingua</i> L.	+
<i>Serapias cordigera</i> L.	+
<i>Smilax aspera</i> L.	
<i>Solanum dulcamara</i> L.	
<i>Tamarix africana</i> L.	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	
<i>Teucrium polium</i> L.	
<i>Typha angustifolia</i> L.	
<i>Ulmus minor</i> Mill	
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	+
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	
<i>Vulpia ciliata</i> Lk.	
<i>Xanthium italicum</i> Mor.	

Prilog broj 13

Pregled registrovanih vrsta riba na području rijeke Bojane, Šaskog jezera i kanala Ulcinjske Solane .

Značenje oznaka: CR – kritično ugrožene, VU – ranjive vrste, DD – nedostaju podaci da bi se odredio status, LR – mali rizik, A – aneksi Bernske konvencije

Vrsta	Bojana	Šasko jezero	Bojana - more	Solana kanali	IUCN	Bern	Komercijalne vrste
<i>Acipenser sturio</i>	+		++		CR	A III	X
<i>Acipenser naccarii</i>	+		++		CR	A II	X
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	+	+			VU	A III	X
<i>Alburnoides bipunctatus ohridanus</i>	+				DD	A III	
<i>Alosa fallax nilotica</i>	+	+	++		LR	A III	X
<i>Alosa fallax lacustris</i>							
<i>Anguilla anguilla</i>	+		++	+	LR		X
<i>Aphanius fasciatus</i>			+	+			
<i>Argentina sphyraena</i>			++				
<i>Aristichthys nobilis</i>	+	+			LR		
<i>Atherina boyeri</i>				+			
<i>Atherina mocho</i>			+				
<i>Barbus meridionalis petenyi</i>	+					A III	
<i>Barbus meridionalis rebeli</i>		+					
<i>Blennius fluviatilis</i>	+					A III	
<i>Blennius ocellaris</i>			+				
<i>Boops boops</i>			++				
<i>Carassius auratus gibelio</i>	+	+					
<i>Chelon labrosus</i>			+	+			
<i>Chondrostoma nasus ohridanus</i>	+	+			LR	A III	X
<i>Citharus linguatula</i>	+	+	++				
<i>Cobitis taenia ohridana</i>	+				DD		
<i>Conger conger</i>			++				
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	+	+					
<i>Cyprinus carpio</i>	+	+			CR		X
<i>Citharus linguatula</i>	+	+	+				
<i>Dicentrarchus labrax</i>	+	+	++	+	CR		X
<i>Delentosteus sp.</i>				+			
<i>Diplodus annularis</i>			++	+			
<i>Diplodus puntazzo</i>			++				
<i>Diplodus vulgaris</i>			++	+			
<i>Diplodus sargus sargus</i>			++	+			
<i>Engraulis encrasicolus</i>			++				
<i>Gambusia affinis</i>	+						
<i>Gambusia affinis holbrooki</i>	+						
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	+						
<i>Gobio gobio lepidolaemus</i>	+	+					
<i>Gobius niger</i>			+				
<i>Gobius sp.</i>				+			
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+	+			LR		
<i>Padogobus panizzai</i>	+	+					
<i>Lampetra fluviatilis</i>	+		++		LR	III	
<i>Lithognathus mormyrus</i>				+			
<i>Lepidotrigla cavillone</i>			+				
<i>Leuciscus cephalus albus</i>	+	+			LR		X

Vrsta	Bojana	Šasko jezero	Bojana - more	Solana kanali	IUCN	Bern	Komercijalne vrste
<i>Leuciscus souffia montenegrinus</i>	+	+					
<i>Lichia amia</i>			++				
<i>Lithognathus mormyrus</i>			++				
<i>Liza ramada</i>	+		++	+	LR		X
<i>Liza saliens</i>				+			
<i>Liza aurata</i>			+	+			
<i>Lophius piscatorius</i>			++				
<i>Liporhys sp.</i>				+			
<i>Merluccius merluccius</i>			++				
<i>Microchirus variegatus</i>			+				
<i>Mugil cephalus</i>	+	+	++	+	LR		X
<i>Mullus barbatus</i>			++				
<i>Mullus surmuletus</i>				+			
<i>Mustelus mustelus</i>			++				
<i>Myliobatis aquila</i>			++				
<i>Pachychilon pictum</i>	+	+			LR	A III	X
<i>Pagellus erythrinus</i>			++				
<i>Perca fluviatilis</i>	+						
<i>Petromyzon marinus</i>	+		++			A III	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	+						
<i>Platichthys flesus luscus</i>	+	+	++	+	CR		X
<i>Pseudorasbora parva</i>	+	+					
<i>Pomatoschistus sp.</i>				+			
<i>Raja miraletus</i>			++				
<i>Raja asterias</i>			++				
<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	+	+				A III	
<i>Rutilus basak ohridanus</i>	+	+				A III	X
<i>Rutilus prespensis vukovici</i>	+					A III	X
<i>Salmo farioides</i>	+				DD		X
<i>Salmo dentex</i>	+						
<i>Salmo marmoratus</i>	+				DD		
<i>Salmo montenegrinus</i>	+						
<i>Sardina pilchardus</i>			++				
<i>Sarpa salpa</i>			+	+			
<i>Scardinius erythrophthalmus scardafa</i>	+				LR		X
<i>Sciaena umbra</i>			+				
<i>Scomber scomber</i>			++				
<i>Scophthalmus rhombus</i>			+				
<i>Scorpaena otata</i>			+				
<i>Seyliorhinus canicula</i>			++				
<i>Serranus hepatus</i>			++				
<i>Smaris smar</i>			++				
<i>Smaris alcedo</i>			++				
<i>Sphyraena sphyraena</i>			++				
<i>Solea impar</i>			++				
<i>Solea solea</i>			++				
<i>Solea kleini</i>			+				
<i>Solea lascaris</i>				+			
<i>Solea vulgaris</i>			++	+			
<i>Sparus aurata</i>			+				
<i>Squalus blainvillei</i>			+				
<i>Symphodus cinereus</i>			+				

Vrsta	Bojana	Šasko jezero	Bojana - more	Solana kanali	IUCN	Bern	Komercijalne vrste
<i>Syngnathus tenuirostris</i>			+				
<i>Trachinus draco</i>			++				
<i>Trachurus mediterraneus</i>			+				
<i>Trachurus trachurus</i>			++				
<i>Torpedo torpedo</i>			++				
<i>Trigla lucerna</i>			++				
<i>Trigla cuculus</i>			++				
<i>Trissopterus minutus capelanus</i>			++				
<i>Thunnus thynnus thynnus</i>			++				
<i>Umbrina cirrosa</i>			+				

Prilog broj 14

Pregled registrovanih vrsta vodozemaca i gmizavaca na području području Ade Bojane i Šaskog jezera

Značenje oznaka LR - mali rizik, LC – najmanje ugrožena vrsta, VU – ranjiva vrsta

VODOZEMCI	GMIZAVCI	IUCN
<i>Triturus vulgaris</i>	<i>Caretta caretta</i>	
<i>Triturus carnifex</i>	<i>Testudo hermanni</i> (Gmelin, 1788)	LR
<i>Bombina variegata</i>	<i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	LR
<i>Bufo bufo</i>	<i>Mauremys caspica</i> (Velenciennes, 1833)	-
<i>Bufo viridis</i>	<i>Cyrtodactylus kotschyi</i> (Steindachner, 1879)	-
<i>Hyla arborea</i>	<i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1767)	-
<i>Rana temporaria</i>	<i>Algyroides nigropunctatus</i> (Dumeril et Bibron, 1839)	LC
<i>Rana ridibunda</i>	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	LC
<i>Rana lessonae</i>	<i>Podarcis melisellensis</i> (Werner, 1853)	LC
	<i>Lacerta oxycephala</i> (Dumeril et Bibron, 1839)	LC
	<i>Lacerta mosorensis</i> (Kolombatović, 1886)	VU
	<i>Lacerta agilis</i> (Linnaeus, 1758)	-
	<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1768)	LC
	<i>Pseudopus apodus</i> (Pallas, 1775)	-
	<i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	-
	<i>Typhlops vemicularis</i> (Merrem, 1820)	-
	<i>Malpolon monspessulanus</i> (Hermann, 1804)	-
	<i>Telescopus fallax</i> (Fleischmann, 1826)	-
	<i>Coronella austriaca</i> (Laurenti, 1768)	-
	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	LR
	<i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)	-
	<i>Coluber najadum</i> (Eichwald, 1831)	-
	<i>Coluber laurenti</i> (Laurenti, 1768)	LC
	<i>Elaphe longissima</i> (Laurenti, 1768)	-
	<i>Elaphe quatuorelineta</i> (Lacepede, 1789)	-
	<i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)	-
	<i>Vipera ursini macrops</i> (Mehely, 1911)	-
	<i>Vipera ammodytes</i> (Linnaeus, 1758)	-

Prilog broj 15

Pregled registrovanih vrsta ptica na širem području delte Bojane

Značenje oznaka o statusu ptica : M - migrant, R – odmoriste, B - parenje, W – prezimljavanje, F – ishrana

Vrsta	Status	Brojnost	EU ugroženost
<i>Accipiter brevipes</i>	b	1-2 par	rijetka
<i>Accipiter gentilis</i>	r, b		
<i>Accipiter nisus</i>	r, b		
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	b		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	b		
<i>Aegithalos caudatus</i>	b		
<i>Alauda arvensis</i>	r, b		
<i>Alcedo atthis</i>	r, b		
<i>Anas acuta</i>	w		
<i>Anas clypeata</i>	w		
<i>Anas crecca</i>	m		
<i>Anas penelope</i>	w		
<i>Anas platyrhynchos</i>	r, b		
<i>Anas querquedula</i>	m		
<i>Anas strepera</i>	b		
<i>Anser albifrons</i>	m		
<i>Anser anser</i>	m		
<i>Anser erythropus</i>	m		
<i>Anser fabalis</i>	m		
<i>Anthus campestris</i>	b		
<i>Anthus pratensis</i>	w		
<i>Anthus spinoletta</i>	w		
<i>Apus pallidus</i>	b		
<i>Aquila chrysaetos</i>	w	>5 ind.	ranjiva
<i>Ardea cinerea</i>	r, b		
<i>Ardeola ralloides</i>	f, b	>20 ind	ranjiva
<i>Arenaria interpres</i>	b		
<i>Athene noctua</i>	b		
<i>Asio flammeus</i>	prolazna?	2	ranjiva
<i>Aythya ferina</i>	w		
<i>Aythya fuligula</i>	w		
<i>Aythya nyroca</i>	b		
<i>Botaurus stellaris</i>	r, b		
<i>Bubulcus ibis</i>	m		
<i>Bucephala clangula</i>	w		
<i>Burhinus oedicnemus</i>	b	10	ranjiva
<i>Buteo buteo</i>	r, b		
<i>Calandrella brachydactyla</i>	b		
<i>Calidris alba</i>	w		
<i>Calidris alpina</i>	f		
<i>Calidris ferruginea</i>	m		
<i>Calidris minuta</i>	w		
<i>Calonectris diomedea</i>	f		

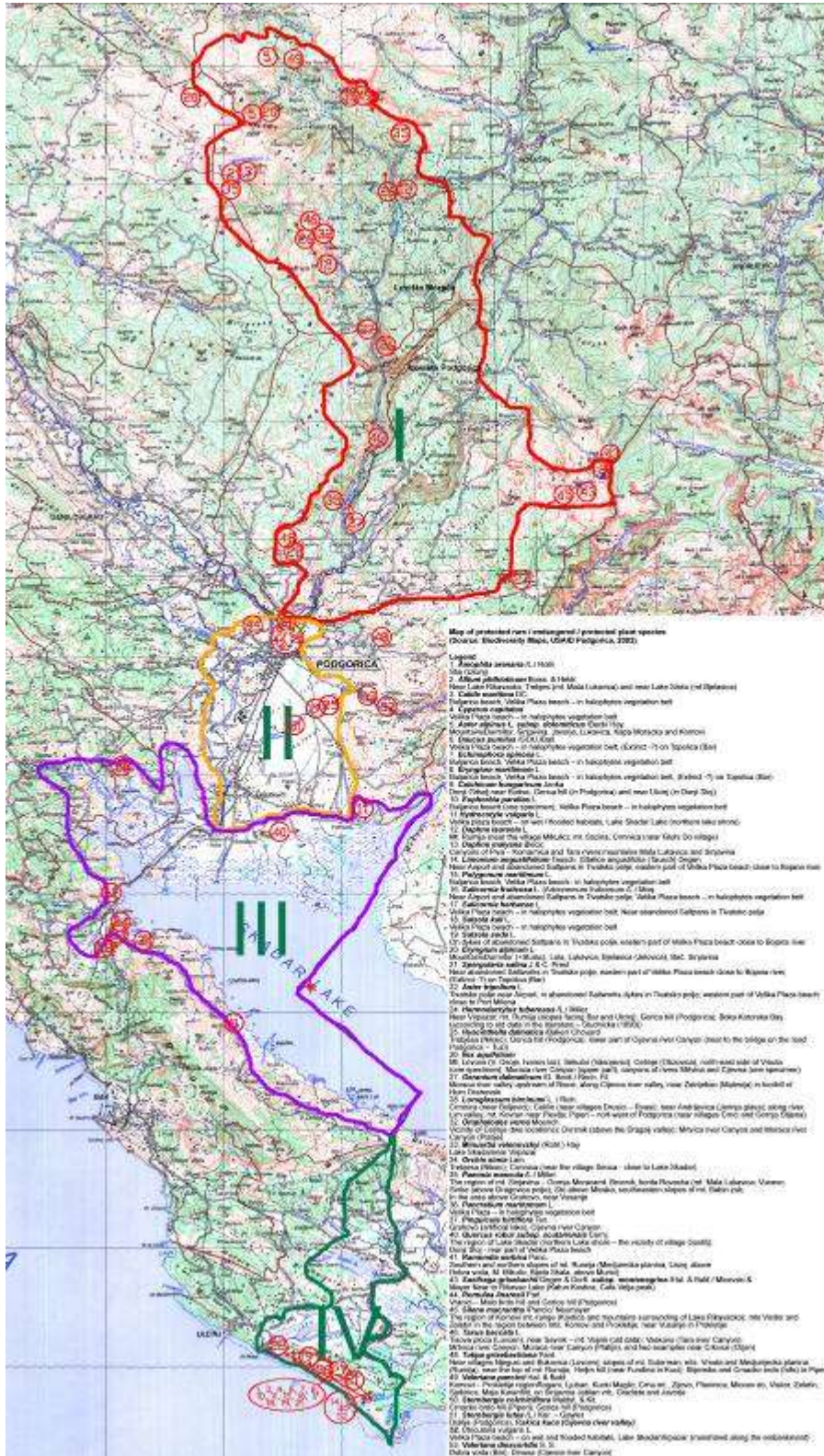
Vrsta	Status	Brojnost	EU ugroženost
<i>Carduelis cannabina</i>	b	>2	opada
<i>Carduelis carduelis</i>	b	2 para	opada
<i>Carduelis chloris</i>	b	2	rijetka
<i>Casmerodius albus</i>	w		
<i>Ceryle rudis</i>	f		
<i>Cettia cetti</i>	b		
<i>Charadrius dubius</i>	r, b		
<i>Charadrius hiaticula</i>	w		
<i>Chlidonias hybridus</i>	b		
<i>Chlidonias leucopterus</i>	m		
<i>Chlidonias niger</i>	m		
<i>Ciconia ciconia</i>	m		
<i>Ciconia nigra</i>	b		
<i>Circus aeruginosus</i>	r, b		
<i>Circus cyaneus</i>	w		
<i>Circus macrourus</i>	f	1	ugrožena
<i>Circus pygargus</i>	b?, w	>2 para	bezbjedna
<i>Cisticola juncidis</i>	b		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	b		
<i>Columba livia</i>	r, b		
<i>Columba oenas</i>	m		
<i>Columba palumbus</i>	m		
<i>Coracias garrulus</i>	b	1-2 para	opada
<i>Corvus corax</i>	b		
<i>Corvus corone</i>	b		
<i>Corvus monedula</i>	b		
<i>Cygnus olor</i>	w		
<i>Delichon urbica</i>	b		
<i>Dendrocopus syriacus</i>	r, b	>4 para	bezbjedna
<i>Egretta garzetta</i>	r, b		
<i>Emberiza cia</i>	w		
<i>Emberiza cirius</i>	w		
<i>Emberiza hortulana</i>	w		
<i>Emberiza melanocephala</i>	b		
<i>Emberiza schoeniclus</i>	b		
<i>Erithacus rubecula</i>	b		
<i>Falco eleonora</i>	f, b	1	rijetka
<i>Falco naumanni</i>	b		
<i>Falco peregrinus</i>	r		
<i>Falco tinnunculus</i>	r, b		
<i>Falco vespertinus</i>	prolazna	>50	ranjiva
<i>Ficedula albicollis</i>	b		
<i>Ficedula parva</i>	b		
<i>Fringilla coelebs</i>	rb		
<i>Fulica atra</i>	rb		
<i>Galerida cristata</i>	r, b	20 parova	opada
<i>Gallinago gallinago</i>	w		

Vrsta	Status	Brojnost	EU ugroženost
<i>Gallinula chloropus</i>	r, b		
<i>Gallinago media</i>	prolazna	1	ranjiva
<i>Garrulus glandarius</i>	b		
<i>Gavia arctica</i>	f		
<i>Gavia stellata</i>	f		
<i>Glareola pratincola</i>	b?	>4 para	ugrožena
<i>Grus grus</i>	m		
<i>Haematopus ostralegus</i>	b		
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	b?	1 par	rijetka
<i>Himantopus himantopus</i>	b		
<i>Hippolais olivetorum</i>	b		
<i>Hippolais pallida</i>	b		
<i>Hirundo daurica</i>	b		
<i>Hirundo rustica</i>	b		
<i>Ixobrychus minutus</i>	b, m	> 5 parova	ranjiva
<i>Jynx torquilla</i>	b		
<i>Lanius excubitor</i>	w		
<i>Lanius minor</i>	b		
<i>Lanius senator</i>	b	10 parova	ranjiva
<i>Larus audouinii</i>	f		
<i>Larus cachinnans</i>	r, b		
<i>Larus canus</i>	f		
<i>Larus genei</i>	b?		
<i>Larus ichthyaetus</i>	w		
<i>Larus melanocephalus</i>	prolazna, w	>125	bezbjedna
<i>Merops apiaster</i>	f, b	>100	opada
<i>Larus ridibundus</i>	r		
<i>Limosa limosa</i>	w		
<i>Lullula arborea</i>	r		
<i>Luscinia luscinia</i>	b		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	b		
<i>Melanitta fusca</i>	wf		
<i>Melanitta nigra</i>	wf		
<i>Melanocorypha calandra</i>	b		
<i>Mergellus albellus</i>	w		
<i>Mergus merganser</i>	w		
<i>Mergus serrator</i>	w		
<i>Miliaria calandra</i>	b		
<i>Monticola saxatilis</i>	b		
<i>Motacilla alba</i>	r, b		
<i>Motacilla flava</i>	r, b		
<i>Muscicapa striata</i>	b		
<i>Netta rufina</i>	m		
<i>Numenius arquata</i>	w		
<i>Numenius phaeopus</i>	w		
<i>Numenius tenuirostris</i>	m		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	f, b	nekoliko ind.	opada

Vrsta	Status	Brojnost	EU ugroženost
<i>Oenanthe hispanica</i>	b		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	b		
<i>Oriolus oriolus</i>	b		
<i>Otus scops</i>	b		
<i>Pandion haliaetus</i>	m		
<i>Parus caeruleus</i>	b		
<i>Parus cristatus</i>	b		
<i>Parus lugubris</i>	b		
<i>Parus major</i>	b		
<i>Passer domesticus</i>	b		
<i>Passer hispaniolensis</i>	b		
<i>Passer montanus</i>	B		
<i>Pelecanus crispus</i>	rf		
<i>Pernis apivorus</i>	b		
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	f		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	rb		
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	f, r, b	5 - 20 ind.	ranjiva
<i>Phasianus colchicus</i>	r, b		
<i>Philomachus pugnax</i>	m		
<i>Phoenicopterus ruber</i>	w		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	b		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	m		
<i>Pica pica</i>	b		
<i>Picus canus</i>	r		
<i>Platalea leucorodia</i>	rb		
<i>Plegadis falcinellus</i>	b		
<i>Pluvialis apricaria</i>	w		
<i>Pluvialis squatarola</i>	w		
<i>Podiceps auritus</i>	w		
<i>Podiceps cristatus</i>	rb		
<i>Podiceps nigricollis</i>	w		
<i>Porzana parva</i>	b, r	1	(bezbjedna)
<i>Porzana porzana</i>	rb		
<i>Porzana pusilla</i>	b, r	60	rijetka
<i>Puffinus puffinus</i>	f		
<i>Puffinus yelkouan</i>	f		
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	w		
<i>Rallus aquaticus</i>	rb		
<i>Recurvirostra avosetta</i>	b		
<i>Remiz pendulinus</i>	b		
<i>Riparia riparia</i>	b		
<i>Saxicola rubetra</i>	m		
<i>Saxicola torquata</i>	m		
<i>Scolopax rusticola</i>	w		
<i>Serinus serinus</i>	b		
<i>Sitta europaea</i>	b		
<i>Sitta neumayer</i>	b		

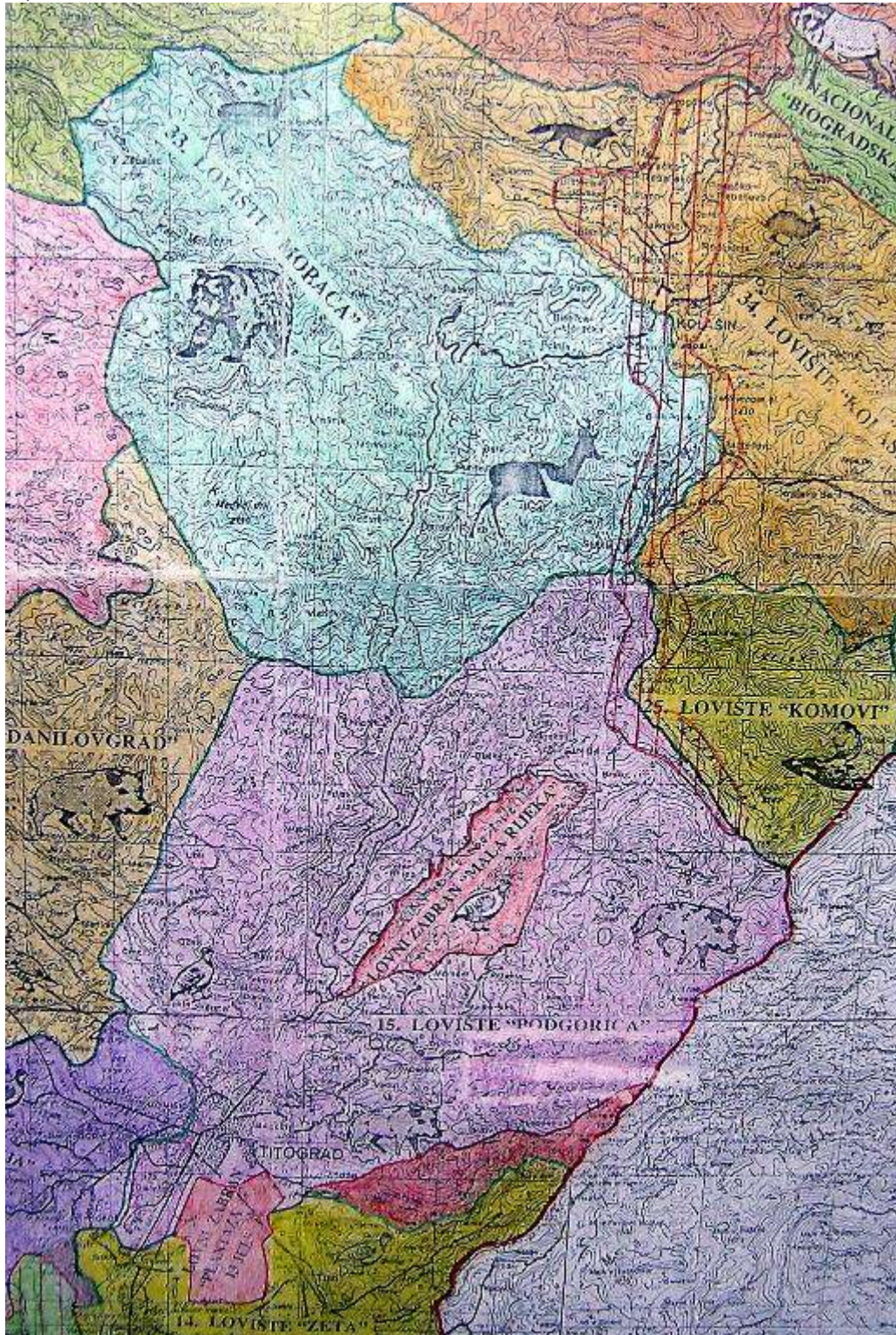
Vrsta	Status	Brojnost	EU ugroženost
<i>Somateria mollissima</i>	f		
<i>Stercorarius parasiticus</i>	f		
<i>Sterna albifrons</i>	f, b	>20	opada
<i>Sterna caspia</i>	w		
<i>Sterna sandvicensis</i>	prolazna?, f	nekoliko ind.	opada
<i>Sturnus vulgaris</i>	b		
<i>Sylvia atricapilla</i>	b		
<i>Sylvia communis</i>	b		
<i>Sylvia curruca</i>	m		
<i>Sylvia hortensis</i>	m		
<i>Tadorna tadorna</i>	rb		
<i>Tringa erythropus</i>	f		
<i>Tringa glareola</i>	f		
<i>Tringa hypoleucos</i>	b		
<i>Tringa nebularia</i>	m		
<i>Tringa ochropus</i>	f		
<i>Tringa stagnatilis</i>	m		
<i>Tringa totanus</i>	rb		
<i>Turdus merula</i>	rb		
<i>Turdus philomelos</i>	w		
<i>Turdus torquatus</i>	w		
<i>Turnix sylvatica</i>	b?	1 par	ugrožena
<i>Upupa epops</i>	b		
<i>Vanellus vanellus</i>	w		

Prilog broj 16:
Grafički prikaz zastupljenosti i rasprostranjenja zaštićenih biljnih vrsta u projektnom području



Prilog broj 17:

Lovište „Morača“ i lovište „Podgorica“ - isječak iz Pregledne karte lovišta (M. Vučković i Z. Bulić 2000)



8. Stanovništvo u projektnoj oblasti

Prof. dr Dragica Mijanović

Stanovništvo

1. Broj stanovnika i domaćinstava u slivnom području Morače

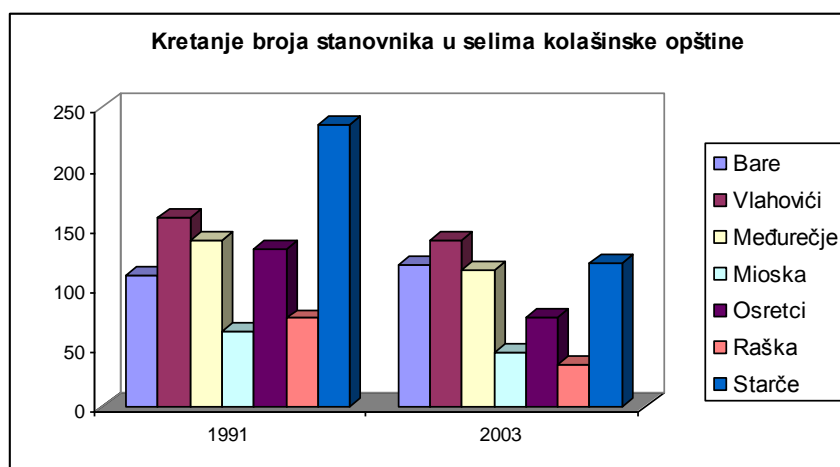
1.1. Broj stanovnika

U naseljima opštine Kolašin, 2003. godine primjetan je bio trend opadanja broja stanovnika u svim, osim naselja Bare koje bilježi mali rast broja stanovnika u odnosu na 1991. godinu (indeks 107,3), što ukazuje na depopulacioni karakter ovog prostora. Depopulacija je najviše izražena u naselju Raško (Raška) (indeks 47,3) i populaciono najvećem naselju (u 1991. godini) Starče (indeks 51,1).

Mali broj stanovnika uslovio je veoma rijetku naseljenost. Tako Bare imaju gustinu naseljenosti od 4,3 st/km², Vlahovići 1,7 st/km², Međurečje 3 st/km², Mioska 1,5 st/km², Osretci 1,9 st/km², Raško 1,5 st/km², i Starče 1,8 st/km².

Tabela br. 1.1. Kretanje broja stanovnika u naseljima opštine Kolašin (u slivnom području Morače) u periodu 1991/2003.g

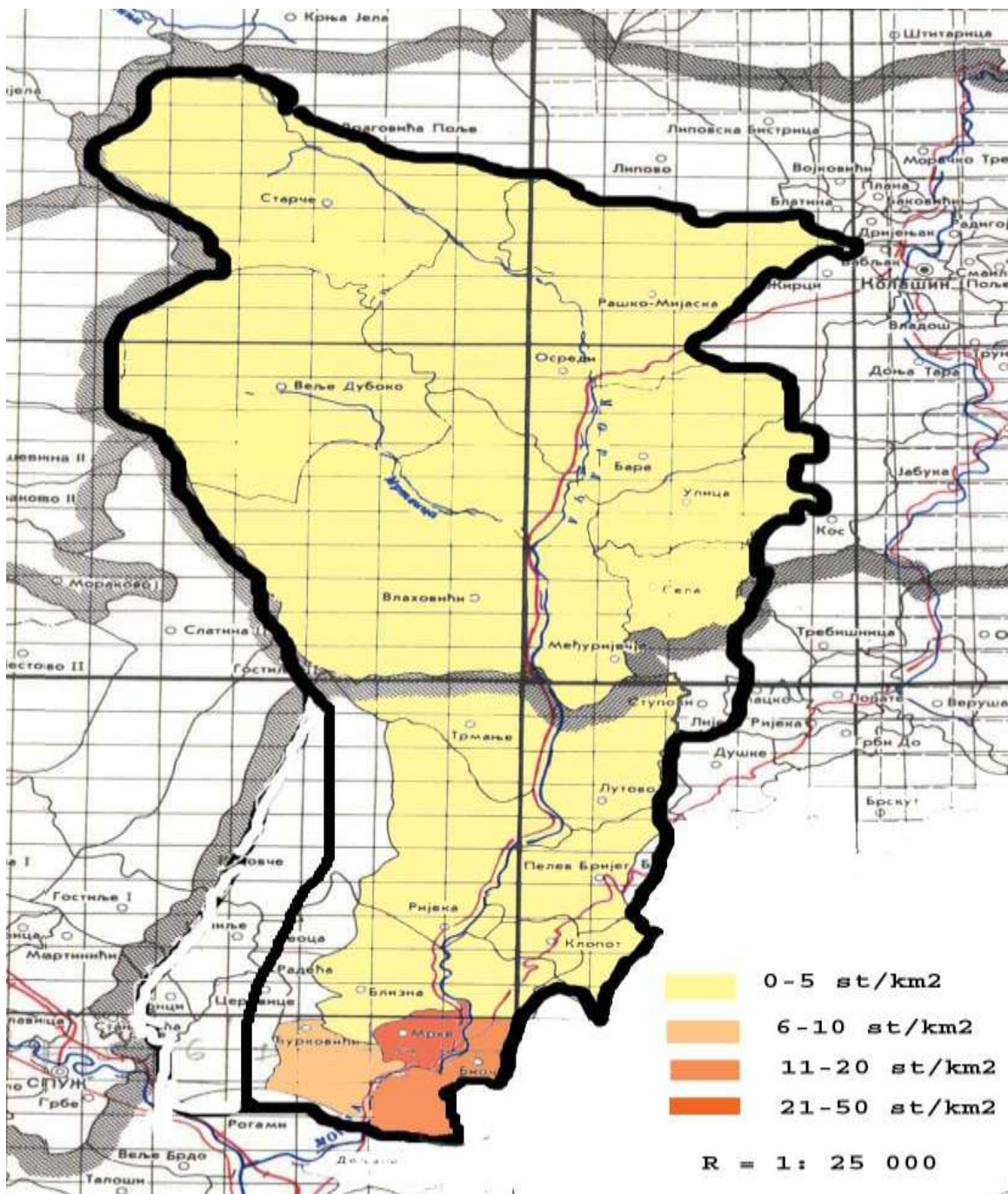
Opština Kolašin			
Naselje	1991	2003	Indeks 91/03
Bare	110	118	107,3
Vlahovići	158	139	88,0
Međurečje	139	114	82,0
Mioska	63	45	71,4
Raško	74	35	47,3
Osretci	132	75	56,8
Starče	235	120	51,1
Ukupno	911	646	70,9



U slivnom području na teritoriji podgoričke opštine, 2003. godine, 4 naselja su imala rast broja stanovnika u odnosu na 1991. godinu: Bioče, Blizna, Mrke i Rijeka Piperska, indeksi rasta su se kretali od 106,7 u Blizni do 120,6 u Rijeci Piperskoj. Ostalih 5 naselja koja se nalaze u

slivnom području Morače (uzvodno od Podgorice) zabilježena je depopulacija, najjače je bila izražena u Klopotu (indeks 43,2), Trmanju (indeks 47,4) i Lutovu (indeks 50).

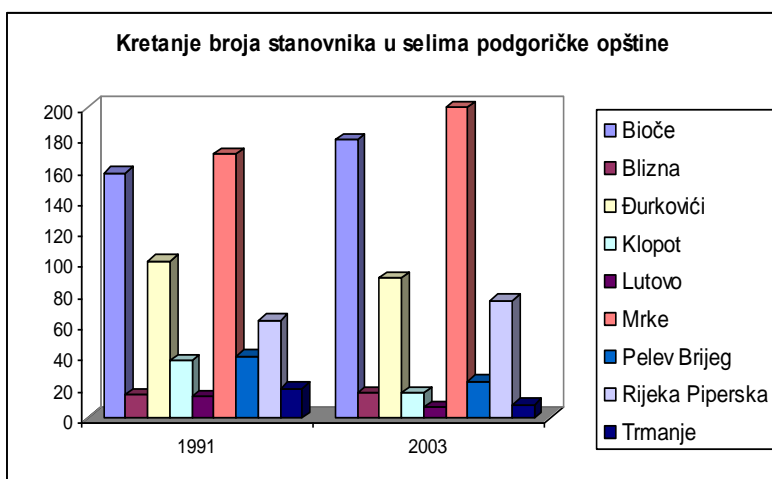
Gustine naseljenosti naselja u slivnom području Morače



Gustine naseljenosti većine naselja su veoma male: Lutovo 0,1 st/km², Trmanje 0,4 st/km², Blizna 0,9 st/km², Pelev Brijeg 1,3 st/km², Rijeka Piperska 2,2 st/km², Klopot 3,3 st/km². Nešto veću gustinu naseljenosti imaju naselja Đurkovići od 9,9 st/km² i Bioče od 12,6 st/km², a naselje Mrke sa 32,8 st/km² je najgušće naseljeno u slivnom području Morače (uzvodno od Podgorice).

Tabela 1.2. Kretanje broja stanovnika u naseljima opštine Podgorica (u slivnom području Morače) u periodu 1991/2003.g

Opština Podgorica			
Naselje	1991	2003	Indeks 91/03
Bioče	158	179	113,3
Blizna	15	16	106,7
Đurkovići	101	90	89,1
Klopot	37	16	43,2
Lutovo	14	7	50,0
Mrke	170	200	117,6
Pelev Brijeg	40	24	60,0
Rijeka Piperska	63	76	120,6
Trmanje	19	9	47,4
Ukupno	617	617	100,0



1.2. Broj i veličina domaćinstava

U periodu 1991-2003. godina broj domaćinstava u naseljima kolašinske opštine je opao u svim osim Međurečja gdje je porastao (indeks 105,1) iako je ovo naselje biježilo opadanje broja stanovnika. Interesantan je i podatak da je u naselju Bare, koje je imalo rast broja stanovnika opao broj domaćinstava (indeks 86,4). Po pravilu opadanje broja domaćinstava je nešto sporije nego broja stanovnika, o čemu svjedoče nešto veće vrijednosti indeksa kretanja domaćinstava.

Veličina domaćinstva se kretala od 2,0 (Osretci) do 6,2 (Bare) članova, najveća je bila u naselju Bare, koje je zabilježilo rast broja stanovnika, ali i opadanje broja domaćinstava.

Tabela br. 1.3. Kretanje broja domaćinstava u naseljima opštine Kolašin (u slivnom području Morače) u periodu 1991/2003.g

Opština Kolašin				
Naselje	1991	2003	Indeks 91/03	Br. Član. Domać.
Bare	22	19	86,4	6,2
Vlahovići	45	40	88,9	3,5
Međurečje	39	41	105,1	2,8
Mioska	27	20	74,1	2,3
Osretci	51	38	74,5	2,0
Raško	26	15	57,7	2,3
Starče	67	36	53,7	3,3
Ukupno	277	209	75,5	3,1

U naseljima podgoričke opštine 3 naselja bilježe rast broja domaćinstava: Rijeka Piperska (indeks 156,3), Mrke (indeks 126) i Bioče (indeks 104,2), dok ostalih 6 naselja bilježi opadanje broja domaćinstava, od kojih najveće Lutovo (indeks 44,4) i Pelev Brijeg (indeks 56,3).

Kod naselja podgoričke opštine veličina domaćinstva se kreće od 1,3 člana u Trmanju do 3,6 članova u Bioču.

Tabela 1.4. Kretanje broja domaćinstava u naseljima opštine Podgorica (u slivnom području Morače) u periodu 1991/2003.g

Opština Podgorica				
Naselje	1991	2003	Indeks 91/03	br. član. domać.
Bioče	48	50	104,2	3,6
Blizna	8	7	87,5	2,3
Đurkovići	32	28	87,5	3,2
Klopot	13	8	61,5	2
Lutovo	9	4	44,4	1,8
Mrke	50	63	126	3,2
Pelev Brijeg	16	9	56,3	2,7
Rijeka Piperska	16	25	156,3	3,0
Trmanje	12	7	58,3	1,3
Ukupno	204	201	98,5	3,1

2. Prirodno kretanje stanovništva

Za prirodno kretanje stanovništva evidencija se vodi samo na nivou opština, tako da pouzdane podatke imamo samo za njih. U **Kolašinu** u periodu 2003-2007. godina (prosječna) stopa nataliteta iznosila je 7,9‰, stopa mortaliteta⁴² 12,7‰, što rezultira negativnim prirodnim

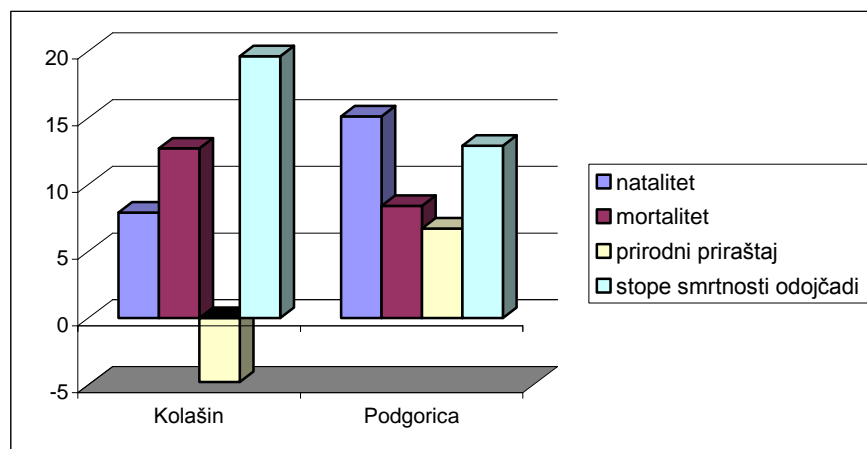
⁴² Ono što se vidi iz podataka je trend opadanja stope nataliteta iz godine u godinu od 2003. godine na nivou opštine, dok stope mortaliteta imaju trend blagog rasta. Podaci su korišćeni iz Statističkog godišnjaka za 2008. godinu Statističkog zavoda (Monstata) u Podgorici.

priraštajem od – 4,8‰, što je veoma nepovoljan trend, ako se ima u obzir da su stope nataliteta u seoskim naseljima zahvaćenim depopulacijom niže od opštinske stope, dok su stope mortaliteta nešto više, kao posljedica nepovoljne starosne strukture ovih naselja. Samim tim negativna stopa prirodnog priraštaja mora imati veću vrijednost od opštinske.

Stopa nataliteta u **Podgorici** u periodu 2003-2007. godina iznosila je 15,1‰, stopa mortaliteta 8,4‰, a prirodnog priraštaja 6,7‰, što je umjerena stopa. Međutim, treba naglasiti da su, u seoskim naseljima u slivu Morače, stope nataliteta sigurno znatno niže od opštinskog prosjeka (u prilog ovoj tvrdnji su i podaci o kretanju broja stanovnika, kao i podaci o starosnoj strukturi stanovništva ovih naselja), dok su stope mortaliteta vjerovatno nešto više od opštinskog prosjeka, što rezultira znatno manjom stopom prirodnog priraštaja, vjerovatno negativnom u ovim naseljima, posebno onim sa izrazitom depopulacijom (Klopot, Trmanje, Lutovo, Pelev Brijeg).

Tabela 2.1. Prirodno kretanje stanovništva opština Kolašin i Podgorica

Opština	u periodu 2003-2007. godina u ‰			
	natalitet	mortalitet	prirodni priraštaj	stope smrtnosti odojčadi
Kolašin	7,9	12,7	-4,8	19,6
Podgorica	15,1	8,4	6,7	12,9



3. Migracione karakteristike stanovništva

Od migracionih karakteristika stanovništva zvanična statistika⁴³ prati samo odnos autohtonog i migrantskog stanovništva i doseljeno stanovništvo prema području i vremenu

⁴³ Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova, Migraciona obilježja, knj. 8, podaci po naseljima.

doseljavanja, dok o odseljenom stanovništvu (sa nekog područja) nemamo zvanične podatke po naseljima.

Iz dostupnih podataka vidimo da je u naseljima iz opštine **Kolašin**, izuzev naselja Raško (5,7%) , čak 68,2% autohtonog stanovništva. Nešto manje autohtonog stanovništava bilo je u naseljima Mioska 48,9% i Sarče 43,3%, dok je u ostalim naselja učešće autohtonog stanovništva bilo preko 76%, najveće u Vlahovićima čak 94,2%.

Od migrantskog stanovništva najviše je bilo doseljenog iz naselja iste opštine, izuzev Mioske i Vlahovića, gdje je najviše bilo doseljenih iz druge opštine. Prema vremenu doseljavanja najviše migranata je u kategoriji nepoznato, zatim u periodima 1946-60. i 1980-2003. godina.

U 2007. godini iz opštine Kolašin iselila su se 103 lica, od čega u Podgoricu čak 77, u Bar i Danilovgrad po 5, dok je u ostale opštine Crne Gore bio znatno manji broj doseljenih. U istom periodu u opštinu Kolašin doselile su se 23 osobe⁴⁴.

Tabela 3.1. Stanovništvo naselja opštine Kolašin prema području doseljavanja

Opština Kolašin							
Naselje	Ukupno	od rođenja živi u istom mjestu	Dospeljeno u naselje stalnog stanovanja				
			sa područja				
			iste opštine	druge opštine u Republici	bivših republika SFRJ	ostalih zemalja	nepozn.
Bare	118	48	13	1	1	-	-
Vlahovići	139	131	1	5	2	-	-
Međurečje	114	97	13	4	-	-	-
Mioska	45	22	8	13	2	-	-
Osretci	75	50	23	1	-	1	-
Raško	35	2	30	3	-	-	-
Starče	120	52	55	2	1	-	-
Ukupno	646	402	143	29	6	-	-

Tabela 3.2. Stanovništvo naselja opštine Kolašin prema vremenu doseljavanja

Opština Kolašin							
Naselje	Ukupno	Dospeljeno u naselje stalnog stanovanja					
		sa područja					
		1940 i prije	1941-1945	1946-1960	1961-1980	1981-2003	nepozn.
Bare	118	-	-	7	3	3	2
Vlahovići	139	-	-	-	-	2	6
Međurečje	114	-	-	-	-	-	17
Mioska	45	-	1	5	8	9	-
Osretci	75	1	1	7	5	6	5
Raško	35	-	-	6	3	2	22
Starče	120	-	-	-	-	-	58
Ukupno	646	1	2	25	19	22	110

⁴⁴ Statistički zavod Podgorica (Monstat) Statistički godišnjak 2008. godina.

U naseljima slivnog područja koja pripadaju opštini Podgorica je bilo znatno manje autohtonog stanovništva - prosjek 42,6%. Najveće učešće autohtonog stanovništva imala su naselja: Trmanje 88,9%, Klopot 75% i Lutovo 71,4%, dok u naselju Blizna nije bilo autohtonog stanovništva, a veoma malo učešće ono je imalo u naselju Mrke 12,5%. Manje učešće autohtonog od migrantskog stanovništva imalo je i naselje Rijeka Piperska 47,4%.

Prema području doseljavanja najviše je bilo doseljenika iz iste opštine, izuzev u Đurkovićima (najviše je bilo migranata iz druge opštine u Republici), potom su bili migranti iz druge opštine u Republici (izuzev u Bioču gdje je migranata iz bivših republika SFRJ bilo više). Kao i kod naselja kolašinske opštine najveći broj migranata se doselio u nepoznatom periodu, ali za razliku od naselja kolašinske opštine, značajan broj stanovnika u ovim naseljima doselio se u periodu 1981-2003. godina, a potom u periodima 1961-1981 i 1946-1960. godina.

U 2007. godini iz opštine Podgorica se iselilo 356 lica: 80 u Danilovgrad, 56 u Bar, 36 u Nikšić, 28 u Budvu, 20 u Herceg Novi, po 19 u Bar, Cetinje i Berane itd; dok se u istom periodu u podgoričku opštinu doselilo 1 222 lica.

3. 3. Stanovništvo naselja opštine Podgorica prema području doseljavanja

Opština Podgorica							
Naselje	Ukupno	od rođenja živi u istom mjestu	Doseljeno u naselje stalnog stanovanja sa područja				
			iste opštine	druge opštine u Republici	bivših republika SFRJ	ostalih zemalja	nepozn.
Bioče	179	102	52	10	15	-	-
Blizna	16	-	14	2	-	-	-
Đurkovići	90	60	13	15	2	-	-
Klopot	16	12	3	1	-	-	-
Lutovo	7	5	1	1	-	-	-
Mrke	200	25	126	28	19	2	-
Pelev Brijeg	24	15	8	1	-	-	-
Rijeka Piperska	76	36	34	5	1	-	-
Trmanje	9	8	-	-	1	-	-
Ukupno	617	263	251	63	38	2	-

Tabela 3.4. Stanovništvo naselja opštine Podgorica prema vremenu doseljavanja

Opština Podgorica							
Naselje	Ukupno	Doseljeno u naselje stalnog stanovanja sa područja					
		1940 i prije	1941-1945	1946-1960	1961-1980	1981-2003	nepozn.
Bioče	179	-	-	8	21	38	10
Blizna	16	-	-	2	2	1	11
Đurkovići	90	1	-	6	6	13	4
Klopot	16	-	1	1	1	1	-
Lutovo	7	-	-	2	-	-	-
Mrke	200	-	-	4	27	18	126
Pelev Brijeg	24	-	1	3	3	1	1
Rijeka Piperska	76	-	1	1	4	5	1
Trmanje	9	-	-	-	-	1	-
Ukupno	617	1	3	27	64	78	153

4. Strukturne karakteristike stanovništva

4.1. Starosna i polna struktura stanovništva

Polna struktura u naseljima opštine **Kolašin** je uglavnom uravnotežena u kategoriji ukupnog stanovništva, izuzev naselja Međurečje i Starče, dok je izrazitija polna neravnoteža prisutna u kategoriji starog stanovništva (uglavnom u korist ženskog stanovništva), koja, s obzirom da ne utiče na dalji demografski razvoj nije bitna. Stope maskuliniteta na nivou ukupnog stanovništva su nešto veće u Međurečju 119,2 i Starču 118,2, posebno je polna neravnoteža izražena u kategoriji zrelog stanovništva u Starču čak 250, naselju Osretci 225 i u Međurečju 163. U naselju Međurečje i u kategoriji mladog znatno je više muškog stanovništva (154,5), i u Starču u ovoj kategoriji takođe je izrazita neravnoteža, ali u korist ženskog stanovništva (stopa maskuliniteta 53,3).

Iz kategorije predškolsko stanovništvo vidimo da su stope nataliteta u svim selima kolašinske opštine veoma niske, dok iz kategorije prosječna starost stanovništva vidimo da je stanovništvo ovih naselja znatno starije od stanovništva Republike (35,9). Posebno staro stanovništvo imaju naselja Osretci 54,7 i Mioska 51,2 godine.

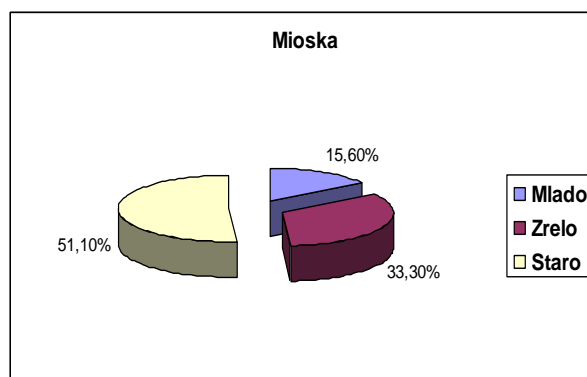
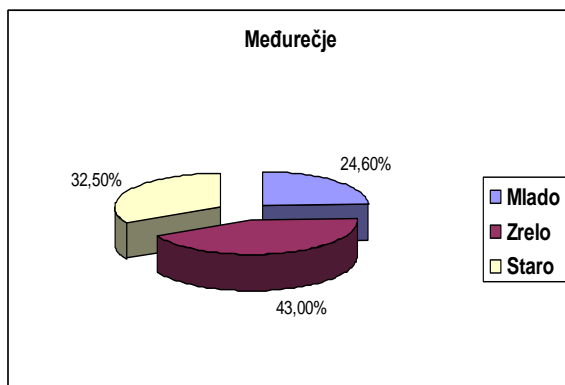
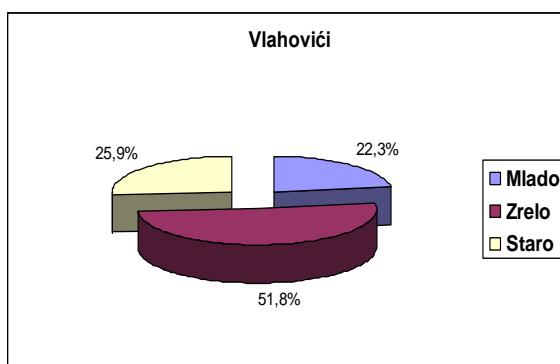
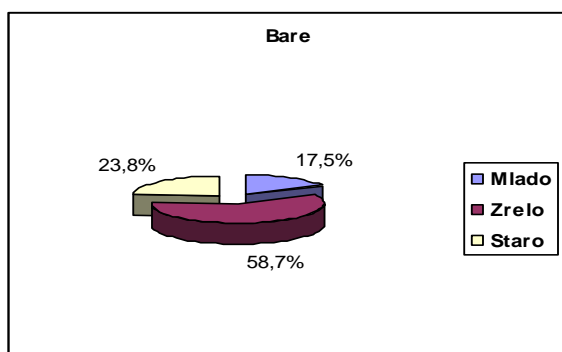
Koliko je odmakao proces starenja stanovništva najbolje se vidi iz odnosa mladog i starog stanovništva po pojedinim naseljima. Naime, u svim naseljima kolašinske opštine veće je učešće starog stanovništva od mladog, što ukazuje na duboku starost stanovništva svih naselja. Posebno se ističu naselja Osretci i Mioska koja su praktično pred izumiranjem sa 52%, odnosno 51,1% učešća starog stanovništva u ukupnom.

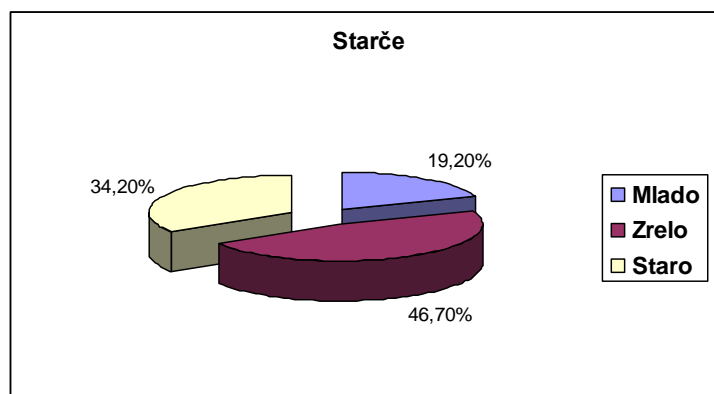
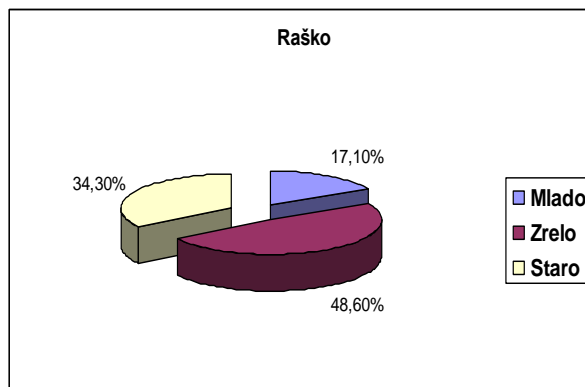
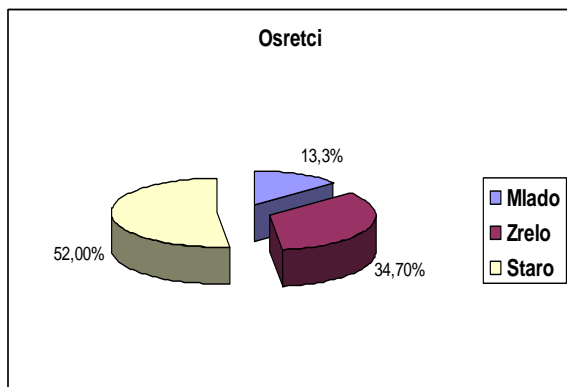
Tabela 4.1.1. Starosna struktura stanovništva naselja opštine Kolašin

opština Kolašin								
Naselje	pol	ukupno	mlado	zrelo	Staro	predškols. djeca	punoljetno stanovniš.	prosječna starost
Bare	s	63	11	37	15	5	54	40,4
	m	32	4	22	6	1	29	40,4
	ž	31	7	15	9	4	25	40,4
Vlahovići	s	139	31	72	36	13	109	41,2
	m	64	15	35	19	7	55	42
	ž	75	16	37	17	6	54	40,4
Međurečje	s	114	28	49	37	6	86	42,3
	m	62	17	30	15	5	46	39,9
	ž	52	11	19	22	1	40	45,1
Mioska	s	45	7	15	23	1	39	51,2
	m	22	3	9	10	1	19	47,4
	ž	23	4	6	13	0	20	54,8
Osretci	s	75	10	26	39	3	66	54,7
	m	36	6	18	12	2	31	46,9
	ž	39	4	8	27	1	35	61,9
Raško	s	35	6	17	12	1	30	46,6
	m	18	4	8	6	0	15	47,3

	ž	17	2	9	6	1	15	45,9
Starče	s	120	23	56	41	7	101	40,4
	m	65	8	40	20	3	60	37,5
	ž	55	15	16	21	4	41	43,6
Ukupno	s	591	116	272	203	33	485	43,7
	m	299	57	162	88	19	255	42,4
	ž	288	59	110	115	17	230	45,7

Učešće velikih starosnih grupa u ukupnom stanovništvu naselja opštine Kolašin 2003. g.





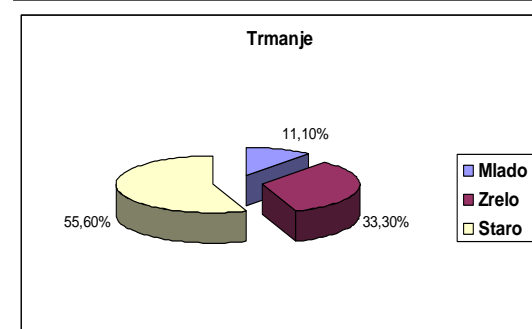
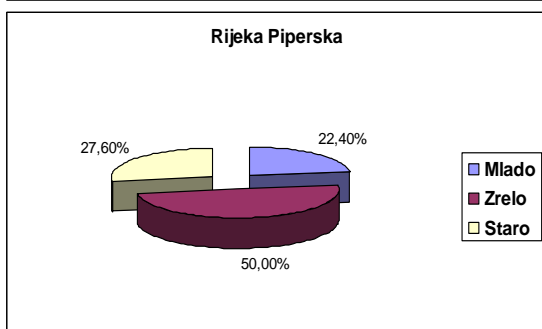
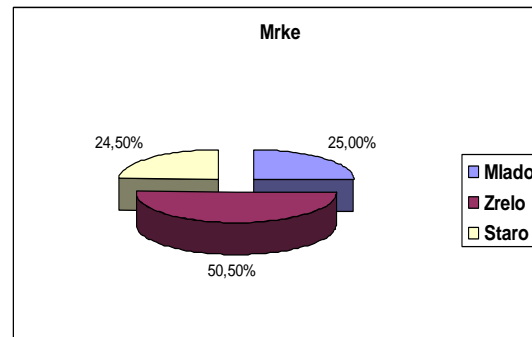
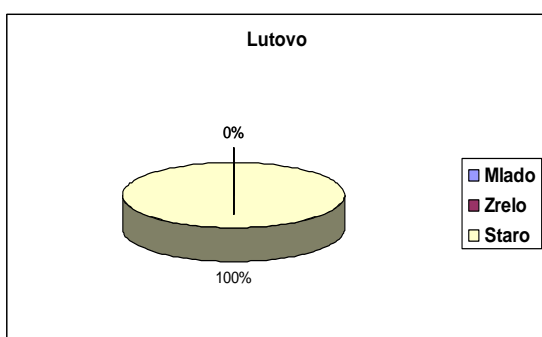
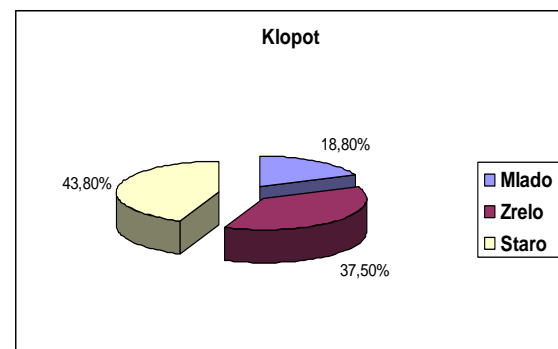
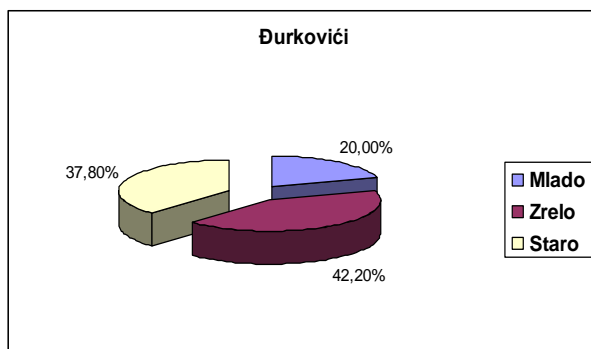
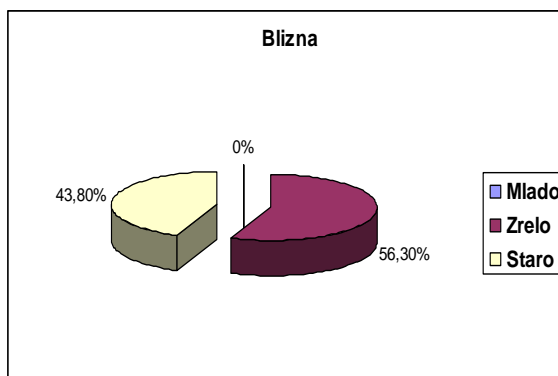
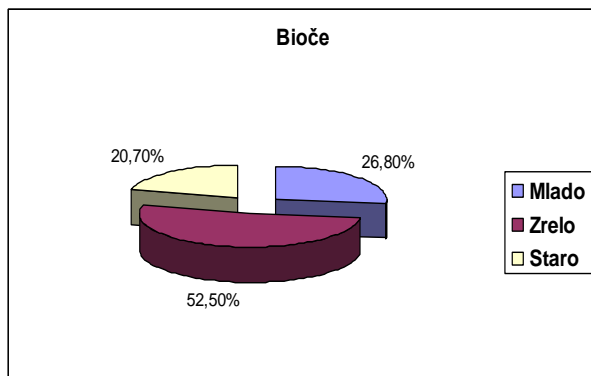
U naseljima **podgoričke** opštine polna strukutra ukupnog stanovništva je uglavnom zadovoljavajuća, nešto su niže stope maskuliniteta u Bioču (86,4), Mrkama (88,6) i Rijeci Piperskoj (80,9). Po starosnim grupama u kategoriji mladog stanovništva u Bioču je znatno niža stopa maskuliniteta (54,8) i u Rijeci Piperskoj (54,5). U kategoriji zrelog stanovništva značajnija neravnoteža je kod naselja: Rijeka Piperska (stopa maskuliniteta 165,2), Đurkovići (137,5) i Bioča (118,6). Kod kategorije starog stanovništva takođe je izrazita polna neravnoteža, ali kao što je već naglašeno, ona nije bitna za dalji demografski razvitak.

Starosna struktura naselja u ovoj opštini je povoljnija od naselja kolašinske opštine, međutim, kategorija predškolskog stanovništva ukazuje na veoma niske stope nataliteta i u ovim naseljima. Izuzev Bioča 8 ostalih naselja ima veoma mali broj predškolske djece, što značajno ugrožava proces prirodnog obnavljanja stanovništva ovih naselja, pa će u narednim periodima njihovo stanovništvo ubrzano stariti. Prosječna starost stanovništva kreće se od 36,1 godine u Bioču do čak 70,4 godine u Lutovu, kojem sa svega 7 stanovnika prijete izumiranje, kao i Trmanju sa 62,6 godina i svega 9 stanovnika. Veliku prosječnu starost ima i naselje Pelev Brijeg 54,5 godina. Odnos između mladog i starog stanovništva, odnosno njihovo učešće u ukupnom stanovništvu naselja podgoričke opštine potvrđuje već rečene konstatacije. Naime, učešće starog stanovništva u Lutovu iznosi 100%, Trmanju 55,6%, a u Pelevom Brijegu 50%. Učešće mladog stanovništva, osim Lutova i naselja Blizne gdje je 0%, veoma je nisko u Pelevom Brijegu 8,3%, Trmanju 11,1% i Klopotu 18,8%.

Tabela 4.1.2. Starosna struktura stanovništva naselja opštine Podgorica

opština Podgorica								
Naselje	pol	ukupno	mlado	Zrelo	staro	Predškol. djeca	punoljetno stanovn.	prosječna starost
Bioče	s	179	48	94	37	30	132	36,1
	m	83	17	51	15	11	66	37
	ž	96	31	43	22	19	66	35,3
Blizna	s	16	0	9	7	0	16	48,1
	m	9	0	7	2	0	9	38,9
	ž	7	0	2	5	0	7	59,9
Đurkovići	s	90	18	38	34	5	73	43,8
	m	44	9	22	13	3	36	41
	ž	46	9	16	21	2	37	46,5
Klopot	s	16	3	6	7	2	13	48,3
	m	6	2	2	2	1	4	38,8
	ž	10	1	4	5	1	9	53,9
Lutovo	s	7	0	0	7	0	7	70,4
	m	4	0	0	4	0	4	72
	ž	3	0	0	3	0	3	68,2
Mrke	s	200	50	101	49	11	156	40,2
	m	94	24	52	18	6	72	39,5
	ž	106	26	49	31	5	84	40,9
Pelev Brijeg	s	24	2	10	12	2	22	54,5
	m	10	0	4	6	0	10	60,2
	ž	14	2	6	6	2	12	50,5
Rijeka Piperska	s	76	17	38	21	4	62	41,2
	m	34	6	23	8	1	30	40,6
	ž	42	11	15	13	3	32	41,8
Trmanje	s	9	1	3	5	0	8	62,6
	m	5	1	2	2	0	4	54,3
	ž	4	0	1	3	0	4	73
Ukupno	s	617	139	299	179	54	489	49,5
	m	289	59	163	70	22	235	46,9
	ž	328	80	136	109	32	254	52,2

Učešće velikih starosnih grupa u ukupnom stanovništvu naselja opštine Podgorica 2003. g.



4.2. Etnički sastav stanovništva

Etnički sastav svih naselja i kolašinske i podgoričke opštine je dosta homogen. U **kolašinskoj** opštini u naseljima: Bare, Međurečje, Mioska i Raško stanovništvo koje se izjasnilo kao Crnogorci je većinsko, dok je u naseljima Međurečje i Starče stanovništvo koje se izjasnilo kao Srbi većinsko. Osim njih značajno učešće u naselju Starče ima kategorija stanovništva «neizjašnjeno».

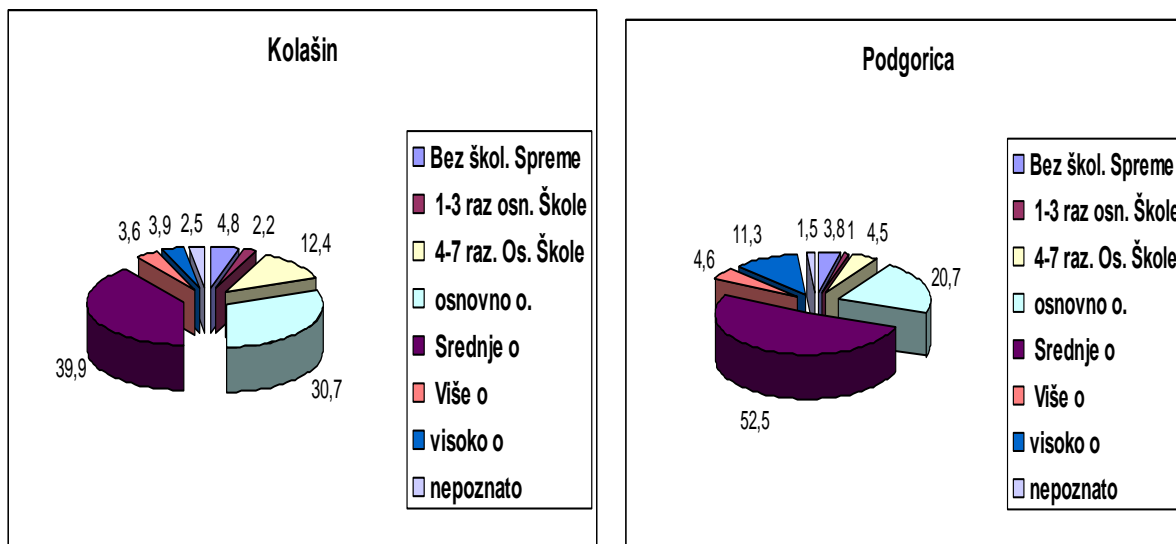
			%					
Kolašin	8797	225	2,6	4	10	17	187	7
Podgorica	145347	3165	2,2	343	314	507	1914	87

U strukturi stanovništva prema školskoj spremi najveće učešće ima stanovništvo sa završenom srednjom stručnom spremom (39,9%, odnosno 52,5%), zatim stanovništvo sa završenim osnovnim obrazovanjem (30,7%, odnosno 20,7%), pa stanovništvo sa 4-7 razreda osnovne škole u opštini Kolašin 12,4%, dok stanovništvo sa višim i visokim obrazovanjem ima malo učešće. U opštini Podgorica iza srednjeg i osnovnog obrazovanja najveće učešće ima visoko obrazovanje 11,3%, a zatim više 4,6%.

Tabela 4.3.2. Stanovništvo opština Kolašin i Podgorica prema školskoj spremi

Opština	Bez škol. spreme	1-3 raz. osn. škole	4-7 raz. os. škole	Osnovno obrazov.	Srednje obrazov.	Više obrazov.	Visoko obrazov.	Nepozn.
Kolašin	4,8	2,2	12,4	30,7	39,9	3,6	3,9	2,5
Podgorica	3,8	1	4,5	20,7	52,5	4,6	11,3	1,5

Stanovništvo opština Kolašin i Podgorica prema školskoj spremi 2003. g.



4.4. Ekonomska struktura stanovništva

4.4.1. Stanovništvo prema aktivnosti i poljoprivredno stanovništvo

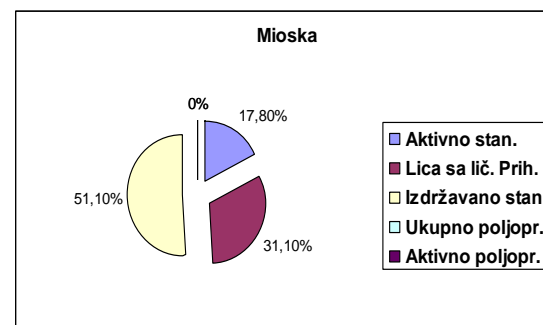
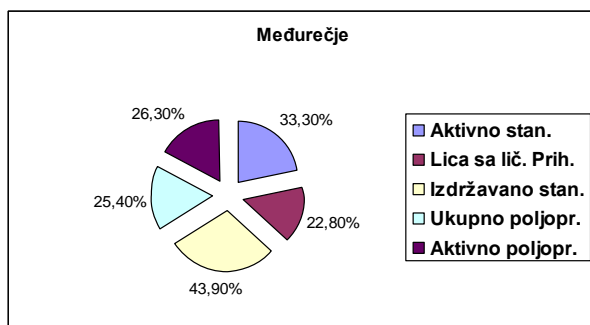
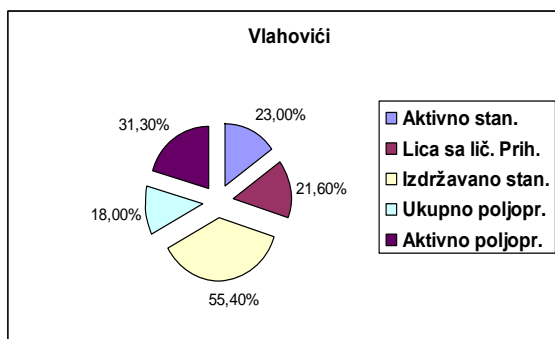
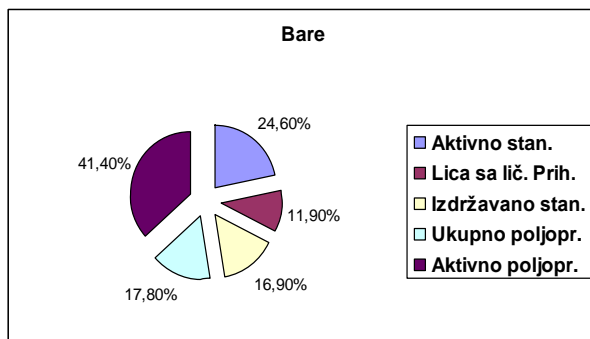
Stopa aktivnosti stanovništva u naseljima kolašinske opštine kretala se od 17% u naselju Mioska, do 66,7% u naselju Starče. Učešće lica sa ličnim prihodom kretalo se od 11,9% u

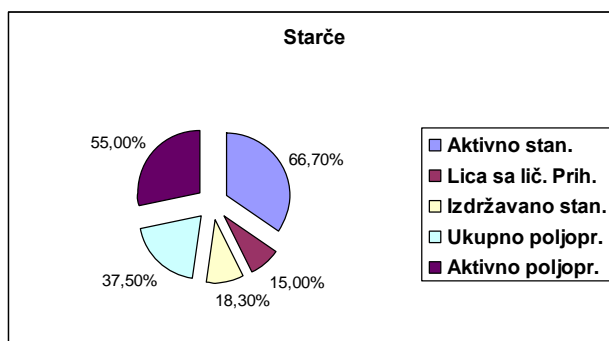
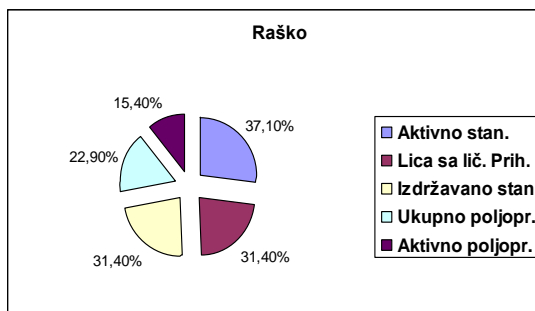
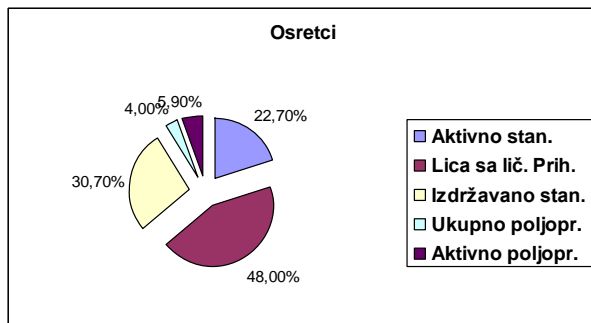
naselju Bare do 48,0% u naselju Osretci, dok se učešće izdržavanog stanovništva kretalo od 16,9% u naselju Bare do 55,4% u naselju Vlahovići. Učešće poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu kretalo se od 0% u naselju Mioska do 37,5% u naselju Starče. Učešće aktivnog poljoprivrednog stanovništva u aktivnom stanovništvu se kretalo od 0% u naselju Mioska do 55% u naselju Starče.

Tabela 4.4.1. Stanovništvo prema aktivnosti i poljoprivredno stanovništvo naselja opštine Kolašin

Opština Kolašin					
Naselje	Aktivno stanovni.	Lica sa lič. prihodom	Izdržav. stanovn.	Poljoprivredno stanovništvo	
				ukupno	aktivno
Bare	29	14	20	21	12
Vlahovići	32	30	77	25	10
Međurečje	38	26	50	29	10
Mioska	8	14	23	0	0
Osretci	17	36	23	3	1
Raško	13	11	11	8	2
Starče	80	18	22	45	44
Ukupno	250	176	279	131	79

Stanovništvo prema aktivnosti i poljoprivredno stanovništvo naselja opštine Kolašin 2003. g.



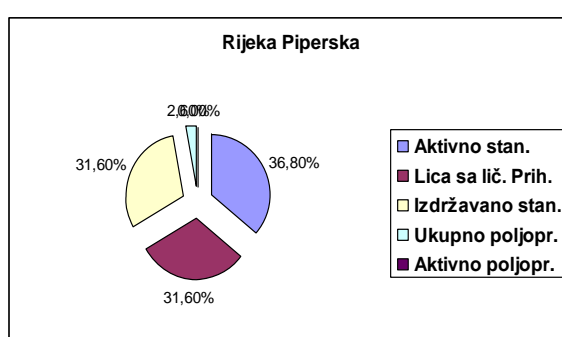
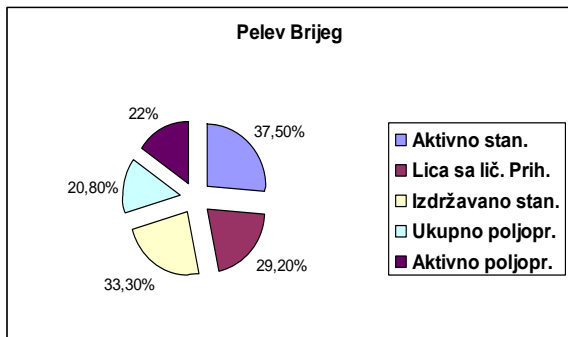
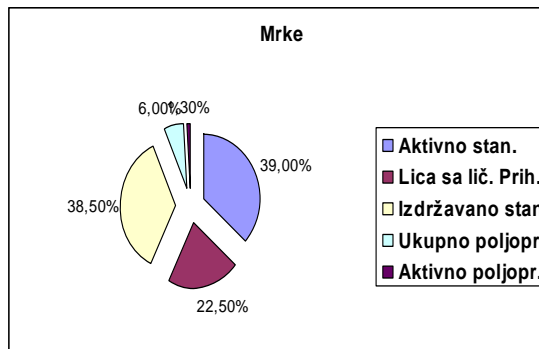
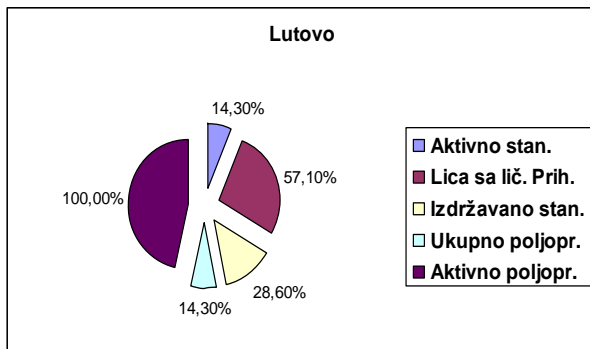
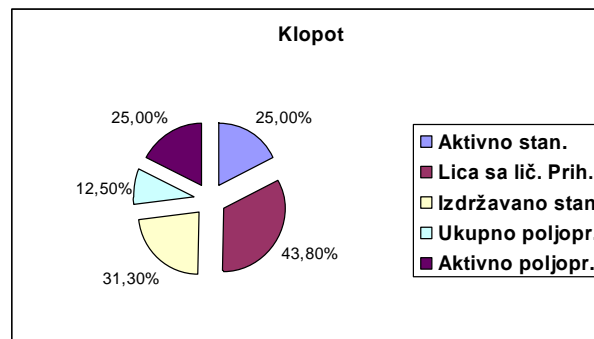
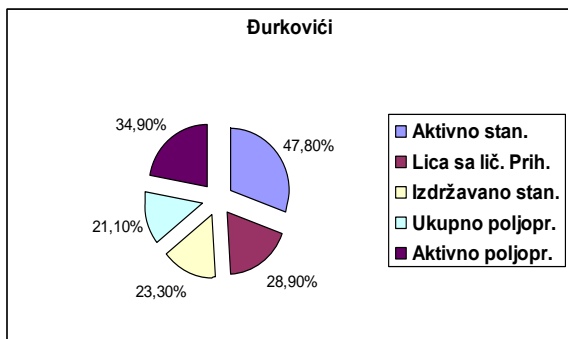
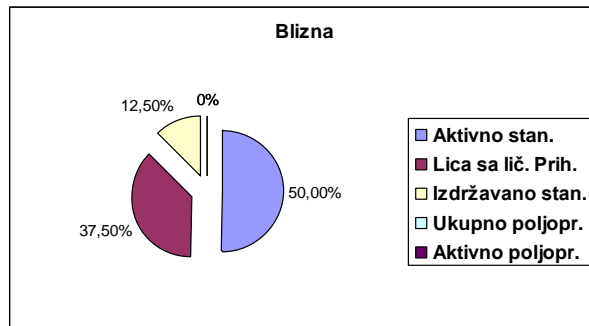
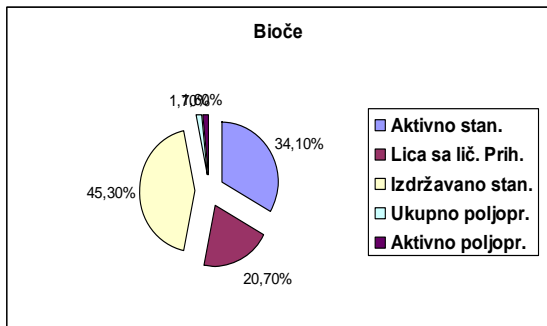


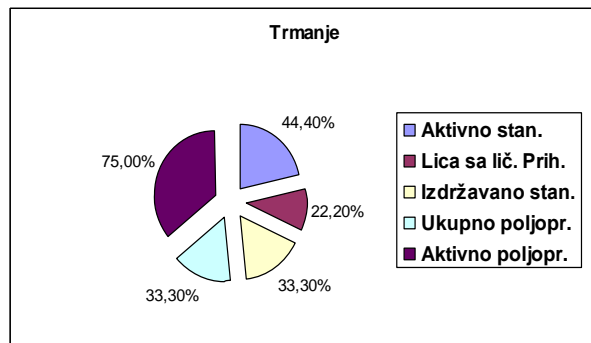
Stopa aktivnosti u naseljima podgoričke opštine kretala se od 14,3% u naselju Lutovo do 50% u naselju Blizna, a učešće lica sa ličnim prihodom od 20,7% u naselju Bioče do 57,1% u naselju Lutovo. Učešće kategorije izdržavanog stanovništva kretalo se od 12,5% u naselju Blizna do 45,3% u naselju Bioče. Najveće učešće poljoprivrednog stanovništva bilo je u naselju Trmanje 33,3%, a najmanje u naselju Blizna 0%. Učešće aktivnog poljoprivrednog u aktivnom stanovništvu kretalo se od 0% u naseljima Blizna i Rijeka Piperska do 100% u naselju Lutovo. Viosoko učešće aktivnog poljoprivrednog stanovništva imala su i naselja: Trmanje (75%), Đurkovići (34,9%), Klopot (25%) i Pelev Brijeg (22%).

Tabela 4.4.2. Stanovništvo prema aktivnosti i poljoprivredno stanovništvo naselja opštine Podgorica

Opština Podgorica					
Naselje	Aktivno stanovn.	Lica sa lič. prihodom	Izdržav. stanovn.	Poljoprivredno stanovništvo	
				ukupno	aktivno
Bioče	61	37	81	3	1
Blizna	8	6	2	0	0
Đurkovići	43	26	21	19	15
Klopot	4	7	5	2	1
Lutovo	1	4	2	1	1
Mrke	78	45	77	12	1
Pelev Brijeg	9	7	8	5	2
Rijeka Piperska	28	24	24	2	0
Trmanje	4	2	3	3	3
Ukupno	236	158	223	47	24

Stanovništvo prema aktivnosti i poljoprivredno stanovništvo naselja opštine Podgorica 2003. g.





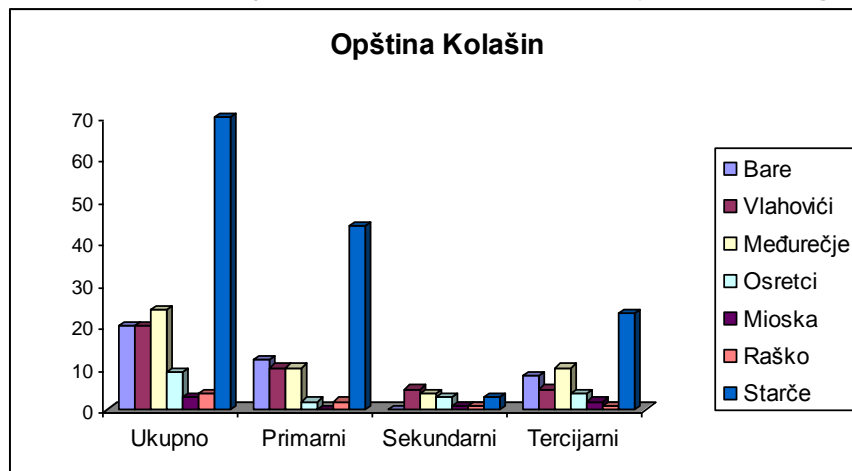
4.4.2. Sektori djelatnosti

U naseljima opštine **Kolašin** najveći broj aktivnog stanovništva bio je zaposlen u primarnom sektoru u naseljima: Bare, Vlahovići, Starče, Međurečje (koje ima isto učešće i stanovništva zaposlenog u tercijarnom sektoru), i u naselju Raško, mada je broj aktivnog stanovništva u ovom naselju izuzetno mali (2), dok su u naselju Mioska, koje ima svega 3 aktivna stanovnika, 2 bila zaposlena u tercijarnim, a 1 u sekundarnim djelatnostima.

Tabela 4.4.3. Stanovništvo naselja opštine Kolašin po sektorima djelatnosti

Opština Kolašin				
Naselje	Ukupno	Primarni	Sekundarni	Tercijarni
Bare	20	12	0	8
Vlahovići	20	10	5	5
Međurečje	24	10	4	10
Mioska	3	0	1	2
Osretci	9	2	3	4
Raško	4	2	1	1
Starče	70	44	3	23
Ukupno	150	80	17	53

Stanovništvo naselja opštine Kolašin po sektorima djelatnosti 2003. g.

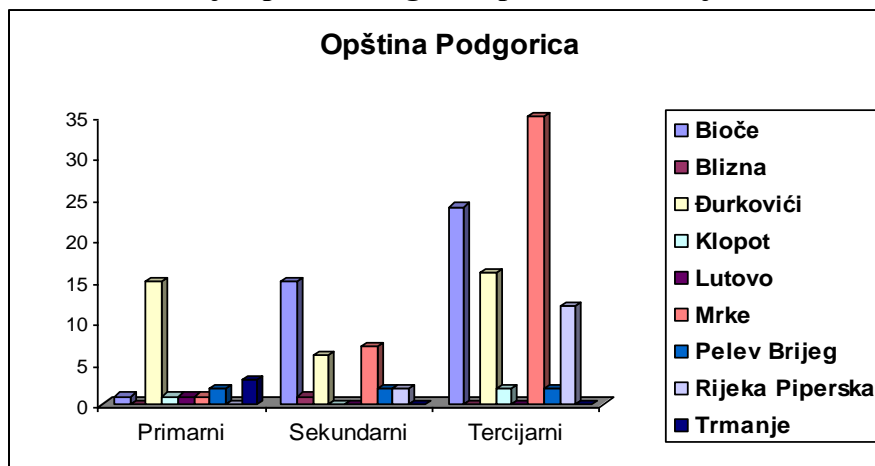


U naseljima opštine **Podgorica** visoko učešće primarnog sektora ima naselje Đurkovići, mada je i u ovom naselju vodeći tercijarni sektor, kao i u svim drugim naseljima. Visoko učešće sekundarnog sektora je i naselju Bioče, dok je u naselju Pelev Brijeg odnos među sektorima djelatnosti ujednačen.

Tabela 4.4.4. Stanovništvo naselja opštine Podgorica po sektorima djelatnosti

Opština Podgorica				
Naselje	Ukupno	Primarni	Sekundarni	Tercijarni
Bioče	40	1	15	24
Blizna	1	0	1	0
Đurkovići	37	15	6	16
Klopot	3	1	0	2
Lutovo	1	1	0	0
Mrke	43	1	7	35
Pelev Brijeg	6	2	2	2
Rijeka Piperska	14	0	2	12
Trmanje	3	3	0	0
Ukupno	148	24	33	91

Stanovništvo naselja opštine Podgorica po sektorima djelatnosti 2003. g.



Zaključak

U naseljima u slivnom području Morače može se konstatovati **nekoliko bitnih demografskih problema:**

- u najvećem broju naselja prisutna je depopulacija. Od 16 razmatranih naselja samo 5 je imalo rast broja stanovnika, a ostala opadanje;
- primijetno je i opadanje broja domaćinstava, od 16 naselja 4 su imala rast broja domaćinstva, a ostala opadanje;
- stope nataliteta su veoma niske u svim naseljima, što rezultira negativnim prirodnim priraštajem u najvećem broju naselja;
- prisutna je jaka emigracija iz ovog područja koja je uslovlila veoma mali broj stanovnika u naseljima: Lutovo 7, Trmanje 9, Blizna i Klopot po 16. Ispod 50 stanovnika imaju i naselja: Pelev Brijeg, Raško i Mioska;
- kod pojedinih starosnih grupa stanovništva prisutna je izrazita polna neravnoteža, koja utiče na dalji demografski razvoj ovih naselja. Ovo je posebno karakteristično za naselja: Starče, Osretci, Međurečje, Rijeka Piperska i Đurkovići u kategoriji zrelog stanovništva, gdje je znatno više muškog stanovništva (stope maskuliniteta su iznosile od 137,5 do 250). U kategoriji mladog stanovništva izrazita neravnoteža prisutna je u naseljima: Starče, Bioče i Rijeka Piperska gdje je bilo više ženskog stanovništva (stope maskuliniteta su se kretale od 53,3 do 54,8) kao i u naselju Međurečje, gdje je znatno više muškog stanovništva (stopa maskuliniteta 154,5);
- starosnu strukturu svih naselja karakteriše staro stanovništvo. Posebno se po veoma nepovoljnoj starosnoj strukturi ističu naselja: Lutovo gdje učešće starog stanovništva iznosi 100%, zatim Mioska, Blizne, Klopot, Pelev Brijeg i Trmanje u kojima se učešće starog stanovništva kreće od 43,8% do 55,6%. Na izmjenu starosne strukture ovih naselja u velikoj mjeri utiče intenzivno iseljavanje mladog stanovništva u gradska naselja i obrnuto, migracije starijeg stanovništva u seoska naselja.

Rezime

U naseljima slivnog područja Morače (uzvodno od Podgorice), 2003. godine primjetan je bio trend opadanja broja stanovnika (u odnosu na 1991. godinu) u 11 naselja, dok je u 5 naselja zabilježen mali rast, što ukazuje na depopulaciju na ovom prostoru. Stepem depopulacije se, između ostalog, može vidjeti i po veoma malim gustinama naseljenosti koje u 13 naselja iznose ispod 5 st/km², od čega u 3 naselja čak i ispod 1 st/km².

U istom periodu (1991-2003.g.) izražen je bio i trend opadanja broja domaćinstava u 12 naselja, dok se on povećao samo u 4 naselja.

Za opštinu Kolašin (u periodu 2003-2007.g.) karakteristično je konstantno opadanje stopa nataliteta, blagi rast stopa mortaliteta, što uslovljava rast negativne stope prirodnog priraštaja koja ima vrijednost od - 4,8‰. U opštini Podgorica prirodno kretanje stanovništva ima znatno povoljniji trend, stope nataliteta su umjerene 15,1‰, mortaliteta takođe 8,4‰, pa i prirodni priraštaj ima umjerenu vrijednost 6,7‰. U naseljima podgoričke opštine koja se nalaze u slivnom području Morače, na osnovu učešća najmlađih kategorija stanovništva u ukupnom, vidimo da su stope nataliteta znatno niže od umjerenih, stope mortaliteta su, zbog starosti stanovništva veće, pa su stope prirodnog priraštaja najverovatnije negativne, a u naseljima gdje su pozitivne veoma su niske.

U naseljima slivnog područja koja pripadaju kolašinskoj opštini preovladavalo je autohtono stanovništvo sa 68,2% učešća, dok je u naseljima podgoričke opštine više bilo migrantskog stanovništva 57,4%. U 2007. godini iz opštine Kolašin iselila su se 103 lica, a u opštinu doselila 23 lica. U 2007. godini iz opštine Podgorica se iselilo 356 lica, a u opštinu doselilo 1 222 lica.

Polna struktura ukupnog stanovništva naselja je uglavnom zadovoljavajuća u naseljima slivnog područja (izuzev naselja Međurečje i Starče gdje su stope maskuliniteta nešto veće i naselja Bioče, Mrke i Rijeka Piperska, gdje su stope maskuliniteta niže). U kategorijama mladog i zrelog stanovništva u nekim naseljima je izrazita polna neravnoteža (Starče, Osretci, Međurečje, Bioče, Rijeka Piperska, Đurkovići).

U svim naseljima kolašinske opštine veće je učešće starog stanovništva od mladog, što ukazuje na duboku starost stanovništva svih naselja. Posebno se ističu naselja Osretci i Mioska koja su praktično pred izumiranjem sa 52%, odnosno 51,1% učešća starog stanovništva u ukupnom. Starosna struktura naselja u podgoričkoj opštini je povoljnija od naselja kolašinske opštine, ali nije zadovoljavajuća. Samo naselja Bioče i Mrke imaju veće učešće mladog od učešća starog u ukupnom stanovništvu, dok je kod ostalih naselja veće učešće starog. Izrazito staro stanovništvo imaju naselja Lutovo i Trmanje kojima prijete izumiranje sa 100%, odnosno 55,6% starog stanovništva.

Etnički sastav svih naselja i kolašinske i podgoričke opštine je homogen. U 11 naselja većinsko stanovništvo se izjasnilo kao Crnogorci, u 4 kao Srbi, a u 1 naselju njihov odnos je isti.

Nepismenog stanovništva u opštini Kolašin bilo je 2,6%, a u opštini Podgorica 2,2%, najveći broj nepismenog stanovništva je u starosnoj dobi iznad 60 godina. U strukturi stanovništva prema školskoj spremi najveće učešće ima stanovništvo sa završenom srednjom stručnom spremom (39,9% u Kolašinu, odnosno 52,5% u Podgorici), zatim stanovništvo sa završenim osnovnim obrazovanjem (30,7% u Kolašinu, odnosno 20,7% u Podgorici).

Stopa aktivnosti stanovništva u naseljima kolašinske opštine kretala se od 17% u naselju Mioska, do 66,7% u naselju Starče, a u naseljima podgoričke opštine od 14,3% u naselju Lutovo do 50% u naselju Blizna. Učešće poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu naselja kolašinske opštine kretalo se od 0% u naselju Mioska do 37,5% u naselju Starče, a u naseljima podgoričke opštine od 0% u naselju Blizna do 33,3% u naselju Trmanje.

Izvori:

1. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Uporedni pregled broja stanovnika, podaci po naseljima, knj. 9, Podgorica.
2. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Uporedni pregled broja domaćinstava, podaci po naseljima, knj. 10, Podgorica.
3. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Migraciona obilježja, podaci po naseljima, knj. 8, Podgorica.
4. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Nacionalna ili etnička pripadnost, podaci po naseljima, knj. 1, Podgorica.
5. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Školska sprema i pismenost, podaci po opštinama, knj. 4, Podgorica.
6. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Pol i starost, podaci po naseljima i opštinama, knj. 2, Podgorica.
7. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Djelatnost i pol, podaci po naseljima, knj. 6, Podgorica.
8. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Poljoprivredno stanovništvo, podaci po naseljima, knj. 7, Podgorica.
9. Monstat, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2003. g, Aktivnost i pol, podaci po naseljima, knj. 5, Podgorica.
10. Monstat, Statistički godišnjak 2008. g.

9. Klimatske karakteristike projektne oblasti

Branko Micev

Osnovne napomene

Za izradu ove bazne studije korišćeni su zvanični podaci sa meteoroloških stanica Hidrometeorološkog zavoda Crne Gore.

Cilj ove studije je da prezentira osnovno-dijagnostičko klimatsko stanje bez analize uticaja vještačkih akumulacija čija se izgradnja planira.

Problemi:

U ovoj oblasti, koja je vrlo specifična, ima veoma malo meteoroloških stanica. Osnovni podaci obezbijedjeni su sa meteoroloških stanica Podgorica i Kolašin a to su ujedno i jedine glavne meteorološke stanice koje pripadaju ili gravitiraju ovoj regiji.

U fokusu obrade je oblast sliva Morače u granicama vododjelnice sve do sastava Morače i Zete (do Podgorice), kao oblast od neposrednog značaja. Zato je ovoj oblasti dat primarni značaj i ona je detaljno obradjena. Oblasti, nizvodno od Podgorice, kao oblast od posrednog značaja, dat je sekundarni značaj pa je u skladu sa tim i klimatsko stanje tako predstavljeno.

Iz tehničkih razloga, posmatrane oblasti označene su kao oblast A od neposrednog značaja (sliv Morače od izvora do Podgorice) i oblast B od posrednog značaja (Morača nizvodno od Podgorice). U skladu sa ovim tekst, tabele i grafika biće grupisani u grupu A ili B u zavisnosti na koju se oblast isti odnose.

Klimatski parametri su numerisani pa i odgovarajuće tabele, grafike i karte respektivno prate osnovnu numeraciju.

Osnovna numeracija po klimatskim parametrima:

1. Temperatura vazduha
2. Padavine
3. Vlažnost
4. Klima-dijagrami
5. Vjetar
6. Insolacija-osunčavanje i
7. Isparavanje

Npr. sve tabele, slike, karte koje u nazivu počinju sa 1. (Tab. 1..., Sl. 1..., Karta 1...) odnose se na temperaturu vazduha itd. redom.

Korišćene skraćenice, termini ili nazivi:

- wind speed-brzina vjetra u m/s
- EAST-istočni smjer vjetra
- WEST-zapadni smjer vjetra
- SOUTH-južni smjer vjetra
- NORTH-sjeverni smjer vjetra
- Calms-procentat tišina kod vjetra
- GMS-glavne meteorološke stanice

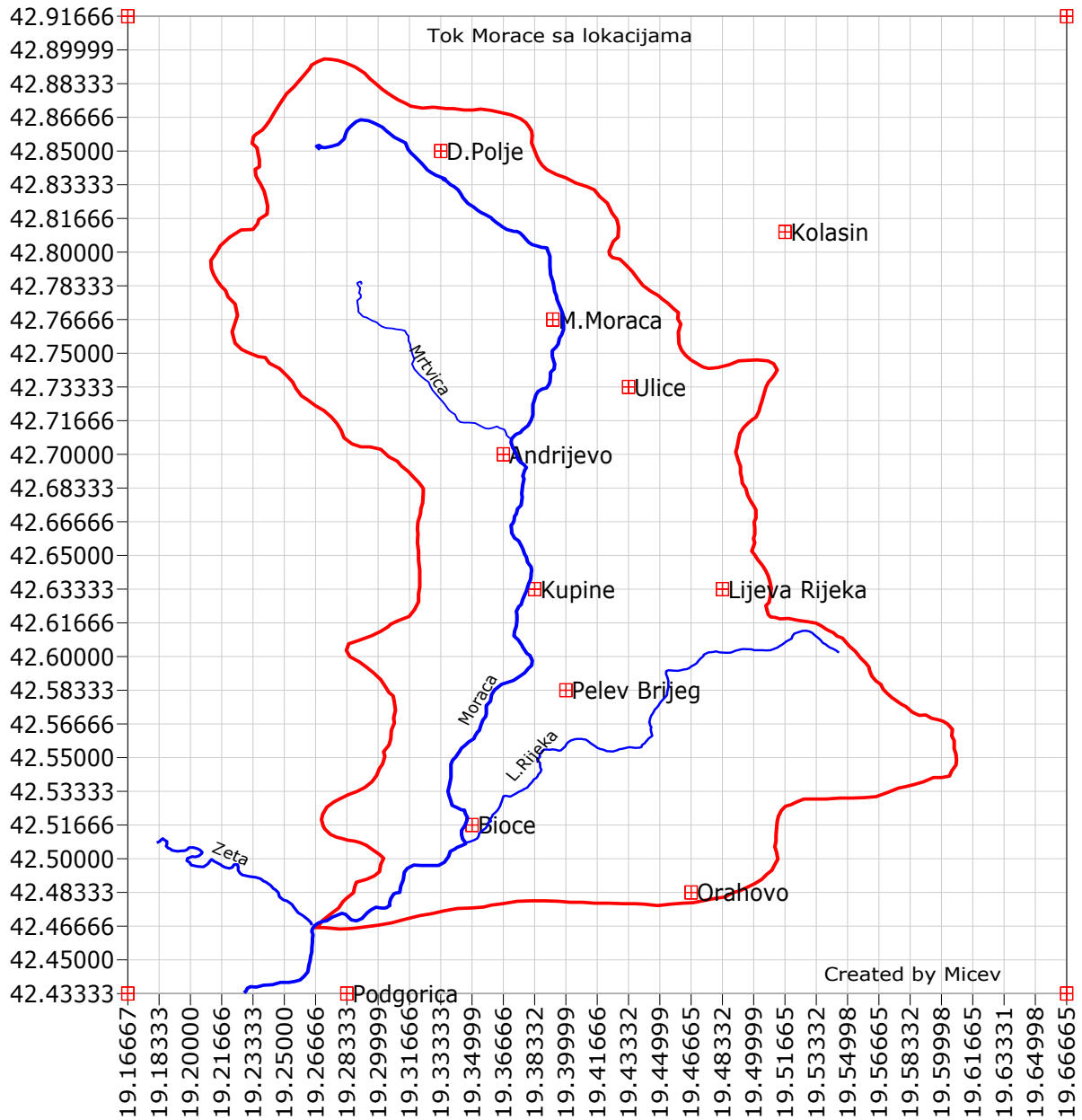
- KMS-klimatološke meteorološke stanice
- PS-padavinske-kišomjerne stanice
- mm- količina kiše u mm je isto što i lit/m²
- Std- statistički parametar- standardno odstupanje
- sr.vr.-srednja vrijednost klimatskog parametra
- Max., Min.-maksimalna , minimalna vrijednost klimatskog parametra
- P95%, P50%, P10%-statistički parametar-percentil od 95%, 50% i 10%
- N, NE, E, SE, S, SW, W, NW... su skraćenice za smjer odakle vjetar duva.

Podloga: Za podlogu korišćena je analitička geografska karta skenirana sa ručno iscertanom bordurom koja označava vododjelnicu rijeke Morače od izvora do sastava sa rijekom Zetom i ručno markirana mjesta na kojima se planiraju akumulacione brane, koja je elektronski dostavljena u formatu JPG image. Ova karta je korišćena samo virtuelno kao podloga radi gledanja, inače preko nje transparentno kao lejeri su dodate digitalne karte ove oblasti koje sadrže klimatske parametre. Na ovaj način prevaziđen je problem različite tehnologije, analitičke sa jedne strane i digitalne sa druge, ipak na kraju na zadovoljavajući način dobijene su finalne karte koje se mogu smatrati reprezentativnim.

Podaci: Podaci su korišćeni sa glavnih meteoroloških stanica (GMS) Podgorica i Kolašin zatim sa klimatoloških stanica (KMS) Danilovgrad i Virpazar i padavinskih (PS) stanica (stanice na kojima se mjeri samo 24h količina padavina sa neprofesionalnim osobljem). Podaci sa GMS, uglavnom, se odnose na period 1949. do 2007.

Položaj i nazivi mjesta sa kojih su korišćeni podaci za izradu ove studije					
geog.širina stepeni	geog.širina minuti	geog.dužina stepeni	geog.dužina minuti	nadmorska visina (m)	naziv mjesta
42	26	19	17	49	Podgorica
42	47	19	32	944	Kolašin
42	14	19	5	14	Virpazar
42	33	19	6	85	Danilovgrad
42	46	19	24	270	M.Morača
42	51	19	20	650	D.Polje
42	42	19	22	540	Andrijevo
42	38	19	29	1120	Lijeva Rijeka
42	35	19	24	650	Pelev Brijeg
42	29	19	28	875	Orahovo
42	21	19	7	10	Karuč
42	17	19	4	250	Komarno
42	11	19	6	170	Limljani
42	10	19	12	325	Djuravci
42	5	19	20	220	Ostros
41	53	19	23	1	Sveti Nikola
42	31	19	21	100	Bioče
42	5	19	23	40	Ckla
42	44	19	26	600	Ulice
42	38	19	23	150	Kupine

OBLAST A (Sliv Morače: Izvor-Podgorica)



Karta, koja je posebno digitalizovana za potrebe ove studije, sa vododjelnicom rijeke Morače, tok rijeke Morače od izvora do sastava sa rijekom Zetom i pritoka: Mrtvica, L.Rijeka i dio rijeke Zete i sa lokacijama i njihovim pozicijama sa kojih su korišćeni podaci

REZIME

Za identifikaciju klimatskih karakteristika toka Morače i oblasti Skadarskog jezera, analizirani su osnovni klimatski parametri: temperatura vazduha, padavine i snijeg, vlažnost, klimadijagrami, vjetrovi, insolacija i isparavanje.

Srednja godišnja temperatura vazduha mijenja se od 15°C koliko je u najtoplijim predjelima oko Podgorice do 0°C u najhladnijim visokim planinskim predjelima ove regije. Najtopliji dio godine je juli mjesec, pa je u skladu sa tim dat i kartografski prikaz izoterma za juli mjesec. U najtoplijem mjesecu prosječna mjesečna temperatura kreće se od 16°C koliko je na području Kolašina do 27°C u najtoplijim dijelovima Podgorice. Najtopliji mjesec ima najveću prosječnu temperaturu koja se kreće od 19°C do 30°C. Ekstremno niske temperature kreću se od -29.8°C u najhladnijim predjelima Kolašina do -9.7°C u najtoplijim dijelovima Podgorice. Ekstremno visoke temperature kreću se od 36.6°C koliko je u Kolašinu do 44.8°C na području Podgorice. U višim predjelima ove oblasti prosječno godišnje bude i do 100 ledenih dana u kojima temperatura vazduha tokom 24h dnevno ostaje ispod nule.

Prosječna godišnja količina padavina kreće se od oko 1600mm sve do 2600mm u planinskim predjelima ove oblasti. Najkišnji period je oktobar, novembar i decembar. U ovom periodu padne oko 39%, u Podgorici, odnosno oko 38% u Kolašinu, od ukupne godišnje količine. Najsušniji period je jun, jul i avgust kada padne, svega oko 10% u Podgorici i oko 12% u Kolašinu, od ukupne godišnje količine. Ova oblast sa aspekta sniježnog pokrivača je veoma značajna. Prosječna maksimalna visina sniježnog pokrivača kreće se od 20cm u nižim predjelima oko Podgorice sve do 200cm u višim planinskim oblastima ove regije. U nižim predjelima ove oblasti prosječni datum početka perioda sa sniježnim pokrivačem je oko 15.decembar odnosno oko 1.oktobra u visokim predjelima, a prosječni datum kraja perioda sa sniježnim pokrivačem je oko 1.aprila u nižim odnosno oko 1.juna u visokim planinskim predjelima.

Po vlažnosti vazduha može se reći da je prosječna godišnja relativna vlažnost prilično visoka i kreće se od oko 64% u Podgorici do 79% u Kolašinu. Juli i avgust imaju najmanju prosječnu mjesečnu relativnu vlažnost dok su zimski mjeseci sa najvećom prosječnom mjesečnom relativnom vlagom. Maksimalna mjesečna relativna vlažnost kreće se od 86% koliko je bilo u decembru u Podgorici do 92% u februaru u Kolašinu.

Sjeverni vjetrovi imaju dominaciju u odnosu na ostale vjetrove. Odmah iza sjevernih vjetrova dolaze južni koji su manje zastupljeni. Za područje Podgorice, vjetrovi iz sjevernog kvadranta čine ukupno oko 40%, dok vjetrovi iz južnog kvadranta čine ukupno oko 24% od svih vjetrova. Za područje Kolašina, vjetrovi iz sjevernog kvadranta čine ukupno oko 37%, dok vjetrovi iz južnog kvadranta čine ukupno oko 29%, od svih vjetrova. Procenat tišina na području Podgorice je oko 15% a u Kolašinu 18%. Od svih vjetrova, njih oko 40% do 50% imaju proječnu brzinu od 1m/s do 3m/s, dok jači vjetrovi od 5m/s do 10m/s zastupljeni su sa oko 6% u Kolašinu, odnosno sa oko 8% u Podgorici.

Godišnja količina insolacije u Podgorici iznosi oko 2478čas dok u Kolašinu je oko 1751čas. Najveću prosječnu mjesečnu količinu insolacije u Podgorici i Kolašinu ima juli mjesec

sa 339 odnosno sa 247 časova, što, predstavlja 13% odnosno 15% od ukupne godišnje količine insolacije. Mjesec sa najmanjom prosječnom mjesečnom količinom insolacije je decembar sa 109 Podgorica, odnosno sa 57 časova koliko ima Kolašin. Tokom najsunčanijeg mjeseca količina insolacije od Podgorice do Kolašina povećava se za 37%. Tokom najmanje osunčanog mjeseca ta razilka se znatno uvećava, tako da Podgorica ima za 91% veću količinu u odnosu na Kolašin. Maksimalna mjesečna količina insolacije iznosi 393čas na području Podgorice i 346čas na području Kolašina i obe se odnose na jul mjesec. Minimalna mjesečna količina insolacije iznosi 28čas u Podgorici dok je svega 12čas u Kolašinu i obe pripadaju decembru mjesecu.

Ukupno prosječno godišnje isparavanje za Podgoricu je 1350mm. Najveće prosječno mjesečno isparavanje je 239mm i odnosi se na jul mjesec, dok najmanje, prosječno mjesečno isparavanje ima januar sa 32mm. Maksimalno mjesečno isparavanje iznosi 273mm i pripada julu mjesecu, dok je minimalno mjesečno isparavanje svega 15mm i odnosi se na februar mjesec. Tokom godine, pet mjeseci imaju prosječno mjesečno isparavanje koje prelazi 100mm. Dok, maj, jun, jul, avgust i septembar su mjeseci kod kojih 90% njihovih mjesečnih količina isparavanja imaju vrijednost koja prelazi 100mm.

OBLAST B (tok Morače nizvodno od Podgorice i Skadarsko jezero):

Srednja godišnja količina padavina kreće se oko 2000mm do 2500mm. Sjeverna obala jezera od granice do ušća Morače ima do 2000mm. Zapadni i južni dio imaju oko 2000mm do 2500mm godišnje.

Srednja količina padavina za period april-septembar iznosi od 400mm do 500mm. Sjeverni dio od granice do Rijeke Crnojevića ima od 400mm do 500mm, dok zapadni i južni djelovi imaju oko 500mm.

Srednja godišnja temperatura vazduha u oblasti-Skadarsko jezero iznosi oko 15°C.

Srednja temperatura vazduha za decembar u ovoj oblasti kreće se od 6 °C do 8°C.

Srednja maksimalna temperatura za jul u ovoj oblasti iznosi preko 32°C do 33 °C.

Srednja relativna vlažnost za jul mjerena u 14h iznosi od 45% do 50%. Sjeverni dio ima oko 45% dok zapadni i južni dio imaju oko 50%.

Ova oblast ima prilično ujednačenu homogenu klimu sa asimetrijom između sjeverne ravničarske i južne-zapadne planinske strane.

KLIMATSKI PARAMETRI

1. TEMPERATURA VAZDUHA

Termičke karakteristike ove oblasti date su u tabelama u numeričkom obliku, zatim u slikama (grafičkom obliku) i na kartama u obliku izoterma i sav materijal koji se odnosi na ovaj parametar nosi osnovnu numeričku oznaku 1. (Npr. Tab.1.1., Sl. 1.3., Karta 1.2 itd.)

Za ovaj parametar korišćeni su podaci sa glavnih meteoroloških stanica Podgorica i Kolašin (koji su i tabelarno prezentirani) za period 1949. -2007. i podaci o temperaturi sa ostalih meteo stanica radi izrade karata (karte izoterma) koristeći metod linearne, bilinearne i bikubne prostorne interpolacije.

U tabelama za temperaturu date su srednje mjesečne temperature (Tab.1.1. i Tab. 1.2.), Apsolutno maksimalne (Tab.1.3. i Tab.1.4.), i apsolutno minimalne temperature (Tab.1.5. i Tab. 1.6.). Podaci o temperaturi u tabelama, po mjesecima, su isrpno predstavljeni sa njihovim srednjim vrijednostima, maksimalnim, minimalnim, zatim standardnim odstupanjima u odnosu na srednju vrijednost i učestanost-percentila.

Područje Podgorice (Tab.1.1.) ima srednju godišnju temperaturu od 15.5°C. Najtopliji mjesec je jul sa višegodišnjom prosječnom mjesečnom temperaturom od 26.5°C i maksimalnom prosječnom temperaturom od 30.1°C. Najhladniji mjesec je januar sa višegodišnjom srednjom mjesečnom temperaturom od 5.4°C, a najnižu srednju mjesečnu temperaturu ima februar sa najnižom srednjom mjesečnom temperaturom od svega 0.5°C. Termička amplituda između najtoplijeg i najhladnijeg mjeseca, u pogledu srednjih mjesečnih temperatura, iznosi 30.8°C.

Područje Kolašina (Tab.1.2.) ima srednju višegodišnju temperaturu od 7.3°C, najtopliji mjesec je jul sa višegodišnjom prosječnom mjesečnom temperaturom od 16.2°C (skoro za 10°C niža od one u Podgorici) a najtopliji jul mjesec ima maksimalnu srednju mjesečnu temperaturu od 19.1°C i za 11°C je niža od odgovarajuće na području Podgorice. Najhladniji mjesec je januar sa višegodišnjom srednjom mjesečnom temperaturom od -1.7°C dok je februar, mjesec sa najnižom srednjom mjesečnom temperaturom od čak -6.5°C. Termička amplituda između najtoplijeg i najhladnijeg mjeseca, u pogledu srednjih mjesečnih temperatura, iznosi 25.6°C.

Apsolutno maksimalne temperature vazduha u Podgorici (Tab.1.3.) kreću se od 20.8°C u decembru do 44.8°C u avgustu mjesecu, u Kolašinu (Tab.1.4.) iste kreću se od 15°C u decembru do 36.6°C u avgustu mjesecu. Interesantno je da su apsolutno maksimalne temperature (kao trenutni događaj u jednom danu) realizovane u avgustu mjesecu, iako on u pogledu prosječne mjesečne temperature je hladniji od jula.

Da su veoma visoke temperature na području Podgorice, prilično zastupljene, pokazuju percentili učestanosti određenih temperatura vazduha. Npr. na području Podgorice (Tab.1.3. , P10%...) pokazuje da tokom jula mjeseca samo 10% od svih dana (1789 dana jula mjeseca za 58 godina) ima temperaturu ispod 35.3°C, dok ostalih 90% dana ima najvišu dnevnu temperaturu vazduha preko 35.3°C. A koliko je dana sa ekstremno visokim temperaturama pokazuje nam 95% percentil (Tab.1.3, P95%). Tokom jula mjeseca 95% svih dana jula mjeseca ima najvišu

dnevnu temperaturu koja dostiže do 40.4°C a čak 5% preostalih dana ima najvišu dnevnu temperaturu vazduha preko 40.4°C, dok u avgustu, 5% dana imaju najvišu dnevnu temperaturu vazduha koja je preko 41.4°C. U Kolašinu (Tab.1.4., P95%), pokazuje da tokom avgusta mjeseca 95% svih dana imaju najvišu dnevnu temperaturu vazduha koja je do 35.4°C a preostalih 5% dana imaju najvišu dnevnu temperaturu koja je preko 35.4°C. U najtoplijim mjesecima jul i avgust, u Kolašinu, samo 10% dana (Tab.1.4., P10%) ima najvišu dnevnu temperaturu vazduha od 27.6°C odnosno 27.2°C, dok čak 90% dana u ovim mjesecima ima najvišu dnevnu temperaturu vazduha koja prelazi preko 27.6°C odnosno 27.2°C.

Na području Podgorice (Tab.1.5., Min.) apsolutno najniža temperatura je -9.7°C u februaru odnosno 9.6°C i januaru. Da su minimalne temperature (najniža temperatura vazduha koja se desi tokom 24h) u zimskim mjesecima učestala pojava na području Podgorice pokazuje nam i podatak da je od svih minimalnih temperatura tokom januara mjeseca (Tab.1.5., P95%) njih 95% ima vrijednost ispod -0.8°C, a čak 50% (polovina) svih dana u januaru mjesecu ima minimalnu temperaturu ispod -4.0 °C. Dok 10% svih dana tokom januara mjeseca ima ekstremnu (za Podgoricu) minimalnu temperaturu koja je ispod -8.1°C. Na području Kolašina (Tab.1.6.) apsolutno minimalne temperature su izuzetno izražene. Apsolutno najniža minimalna temperatura je -29.8 °C izmjerena je u januaru mjesecu. Samo juli i avgust su mjeseci tokom godine u kojima se nije desilo da minimalna temperatura vazduha (Tab.1.6., Min.) bude ispod nule. O velikoj zastupljenosti niskih temperatura govori i 10% percentil, koji pokazuje da čak 10% svih minimalnih temperatura tokom januara mjeseca budu ispod -22.3°C a tokom februara ispod -21.1°C. Dok 95% svih minimalnih dnevnih temperatura vazduha tokom januara mjeseca bude ispod -9.6°C (Tab.1.6., P95%), ispod -8.9°C tokom februara i ispod -7.3°C tokom decembra.

Pomoću karte izotermi predstavljene su srednje godišnje temperature (Karta 1.1) i izoterme srednjih maksimalnih temperatura za najtopliji mjesec–jul (Karta 1.2). Srednja godišnja temperatura u ovoj oblasti kreće se od 0°C pa sve do oko 16°C. Mali dio ove oblasti ima srednju godišnju temperaturu oko nule što ukazuje na činjenicu da vrlo mali dio ove regije ima ledenu klimu tj. srednja godišnja temperatura vazduha oko nule. Kako zbog jako naglašene topografije terena i razilitih tipova klime u ovoj oblasti postoje jako izraženi termički gradijenti temperature kako po visini tako i u pravcu jug-sjever uzvodno na riječni tok. Na karti 1.3., pomoću izoliniija, predstavljen je prosječan godišnji broj ledenih dana.

Tab. 1.1. Srednje mjesečne temperature vazduha /Podgorica													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	5.4	6.7	10.0	14.1	19.3	23.5	26.5	26.1	21.4	16.1	10.6	6.8	15.5
Max.	8.4	9.9	13.2	17.5	23.5	28.6	30.1	30.3	25.4	18.4	13.1	9.2	30.3
Min.	1.9	0.5	5.7	10.4	15.5	20.9	24.3	21.4	17.5	12.0	6.6	3.3	0.5
Std	1.6	2.0	1.8	1.4	1.7	1.6	1.3	1.9	1.6	1.2	1.3	1.4	
P95%	8.0	9.7	12.8	16.4	21.7	25.7	29.0	29.3	23.6	18.0	12.3	9.0	
P50%	5.4	6.8	10.0	13.9	19.6	23.4	26.4	25.9	21.3	16.2	10.7	6.9	
P10%	3.1	4.7	7.8	12.3	17.1	21.6	24.9	24.2	19.1	14.7	9.0	5.2	

Tab. 1.2. Srednje mjesečne temperature vazduha / Kolašin													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	-1.7	-0.6	2.2	6.4	11.1	14.3	16.2	15.7	12.1	8.0	3.7	-0.1	7.3
Max.	2.2	3.3	6.5	9.3	14.4	17.4	19.1	18.4	15.0	11.0	7.1	3.4	19.1
Min.	-6.1	-6.5	-2.9	2.2	7.5	12.3	14.4	11.9	9.8	4.7	-2.1	-4.7	-6.5
Std	2.1	2.3	2.0	1.4	1.4	1.1	1.1	1.3	1.2	1.4	1.9	1.9	
P95%	1.4	2.8	5.0	8.9	13.1	15.9	18.1	17.5	14.0	10.2	6.2	3.1	
P50%	-1.7	-0.8	2.4	6.3	11.2	14.3	16.1	15.7	12.2	7.9	4.0	-0.2	
P10%	-5.0	-3.3	-0.3	4.8	9.3	12.8	14.9	14.2	10.7	6.3	1.2	-2.4	

Tab. 1.3. Apsolutno maksimalne temperature / Podgorica													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	15.7	17.5	21.9	26.1	30.8	34.9	37.7	37.7	33.0	27.8	21.6	17.1	26.8
Max.	21.0	23.6	27.4	31.0	35.4	40.5	43.3	44.8	39.0	32.0	27.2	20.8	44.8
Min.	12.0	12.2	18.0	21.0	26.0	30.6	33.5	30.0	27.1	22.6	15.5	14.1	12.0
Std	2.0	2.3	2.5	2.3	2.2	2.4	2.0	2.7	2.5	2.2	2.1	1.6	
P95%	19.2	20.6	26.2	30.0	34.4	38.7	40.4	41.4	36.7	30.8	24.5	19.5	
P50%	15.3	17.6	22.0	26.4	30.7	34.6	37.4	38.0	33.2	28.0	21.8	17.2	
P10%	13.3	14.2	18.8	23.2	28.1	31.6	35.3	34.6	30.3	24.8	19.0	14.9	

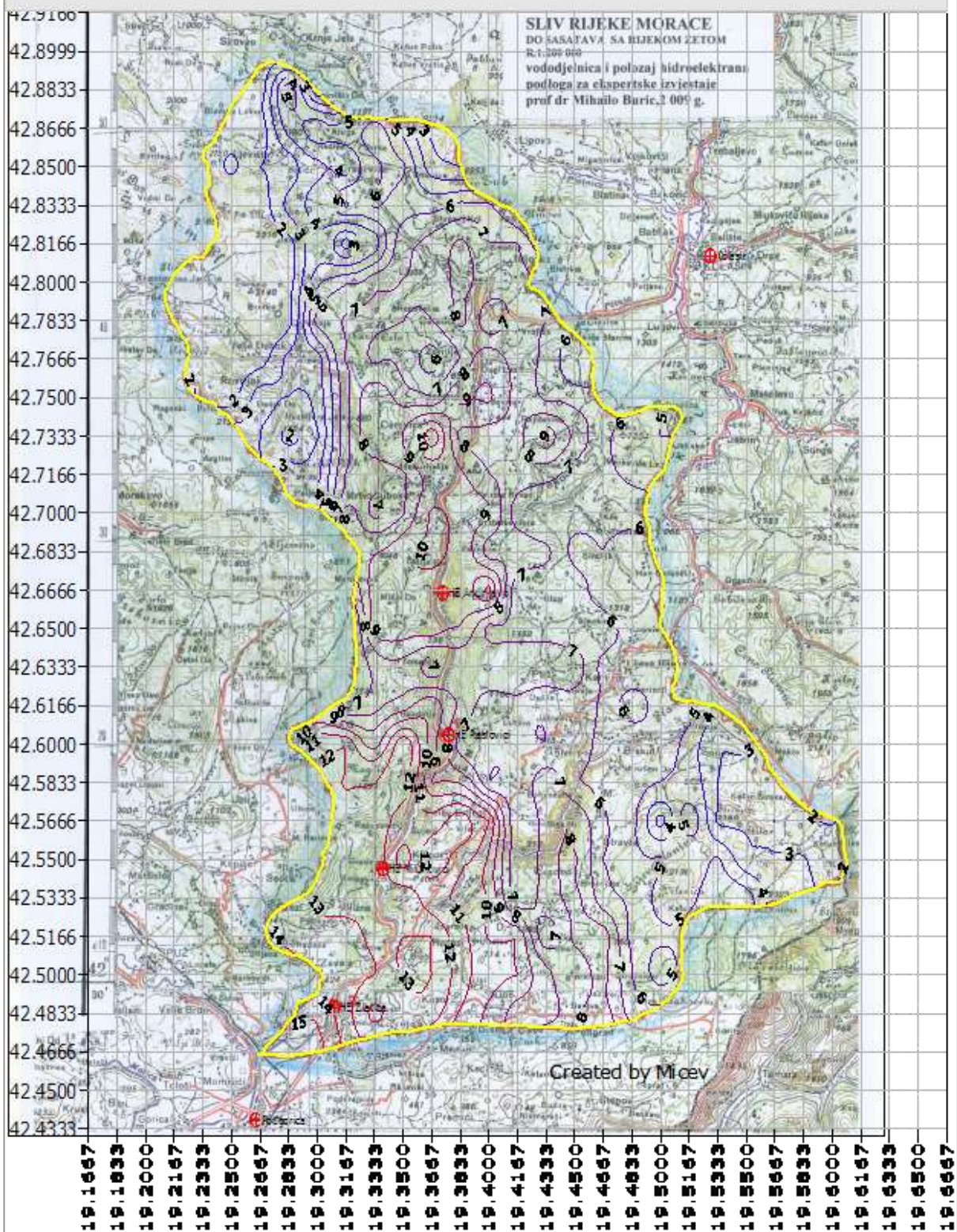
Tab. 1.4. Apsolutno maksimalne temperature / Kolašin													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	10.3	12.2	16.9	20.5	24.7	27.7	30.5	30.9	26.8	22.6	17.0	11.2	21.0
Max.	15.1	18.0	22.7	25.2	29.6	32.6	35.2	36.6	32.4	27.6	25.4	15.0	36.6
Min.	6.0	5.6	11.4	15.1	20.7	23.6	26.0	23.6	20.4	16.0	11.7	5.2	5.2
Std	2.4	3.1	2.9	2.4	2.2	2.1	2.1	2.7	2.4	2.4	2.8	2.1	
P95%	14.4	16.7	22.0	24.6	28.3	31.1	34.3	35.4	31.3	25.6	21.2	14.2	
P50%	10.0	12.6	16.6	20.2	24.4	27.8	30.2	31.2	26.8	23.2	16.6	11.2	
P10%	7.2	8.0	13.3	17.4	21.9	25.2	27.6	27.2	24.1	19.9	13.6	8.6	

Tab. 1.5. Apsolutno minimalne temperature / Podgorica													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	-4.3	-3.1	-0.3	4.0	8.5	12.4	15.9	16.0	11.7	5.5	0.0	-3.0	5.3
Max.	0.0	2.0	4.2	7.5	12.7	18.0	19.4	20.1	16.0	12.0	4.0	1.2	20.1
Min.	-9.6	-9.7	-5.6	-0.2	4.0	8.0	12.2	8.8	6.0	0.0	-5.4	-7.7	-9.7
Std	2.4	2.5	2.3	1.8	2.2	2.0	1.8	2.2	2.1	2.4	2.3	1.9	
P95%	-0.8	0.1	3.0	7.0	11.7	15.4	18.8	19.4	14.7	8.9	3.5	0.0	
P50%	-4.0	-2.6	0.0	4.2	9.0	12.4	15.6	16.2	11.7	5.2	0.5	-2.7	
P10%	-8.1	-6.4	-2.8	1.5	5.6	10.1	13.8	13.8	9.3	2.4	-3.1	-5.2	

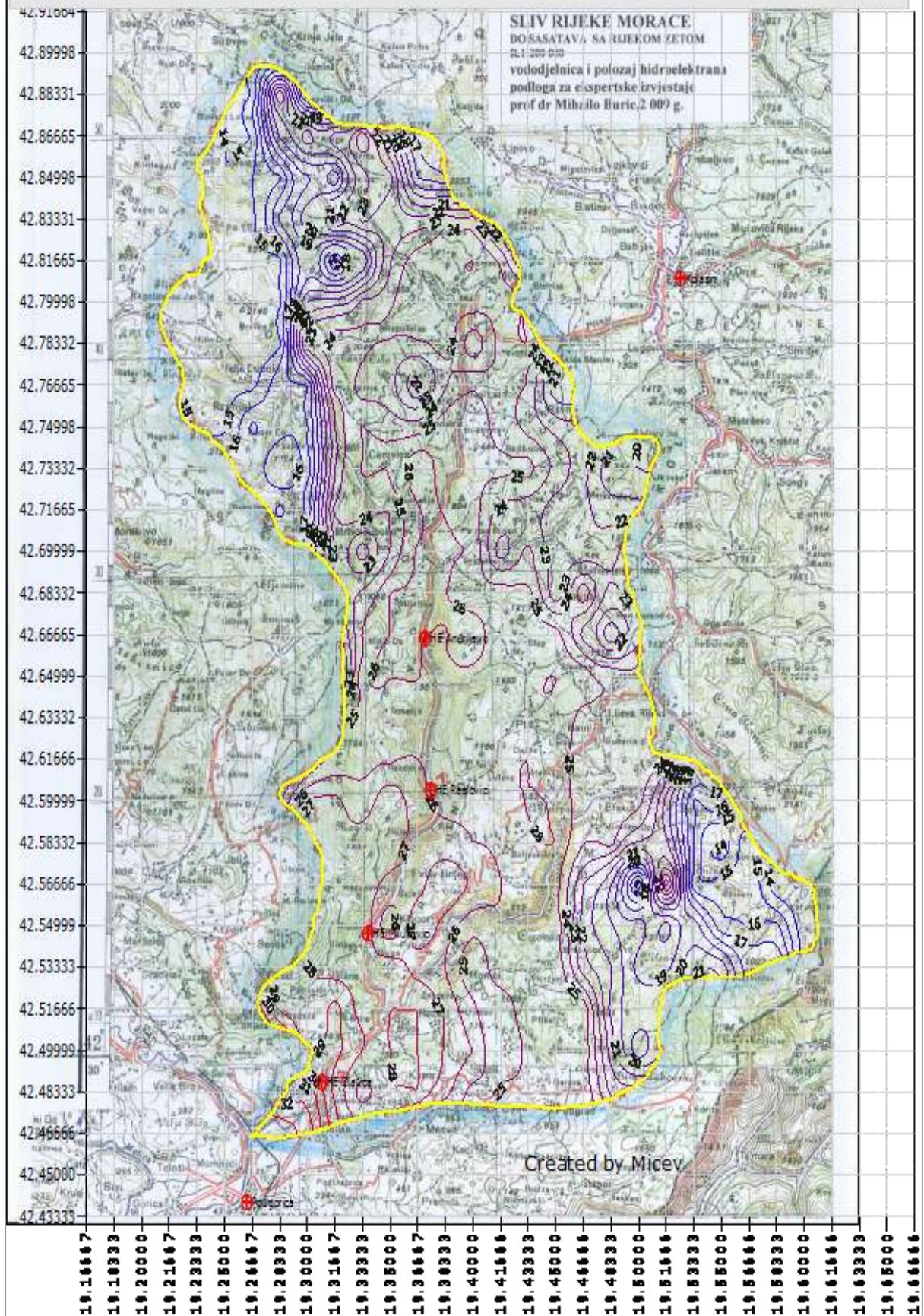
Tab. 1.6. Apsolutno minimalne temperature / Kolašin													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	-16.3	-15.3	-10.9	-4.2	-0.6	2.7	4.2	3.6	0.2	-4.3	-9.9	-14.1	-5.4
Max.	-8.3	-7.0	-3.8	-1.6	3.0	7.3	7.8	6.9	4.8	1.5	-2.6	-5.6	7.8
Min.	-29.8	-23.4	-18.6	-10.1	-4.6	-1.3	1.0	1.0	-5.4	-9.0	-21.6	-22.8	-29.8
Std	4.9	4.2	4.5	1.9	1.6	1.9	1.8	1.3	2.3	2.1	4.2	3.8	
P95%	-9.6	-8.9	-4.5	-2.2	2.4	5.6	7.3	5.7	4.6	-1.1	-4.4	-7.3	
P50%	-15.7	-15.1	-10.6	-3.8	-0.6	2.7	4.3	3.7	0.0	-4.6	-9.2	-14.3	
P10%	-22.3	-21.1	-16.4	-6.8	-2.5	0.3	1.9	2.0	-2.2	-6.3	-15.5	-18.6	

Karta 1.2. Izoterme srednje maksimalne mjesečne temperature za jul

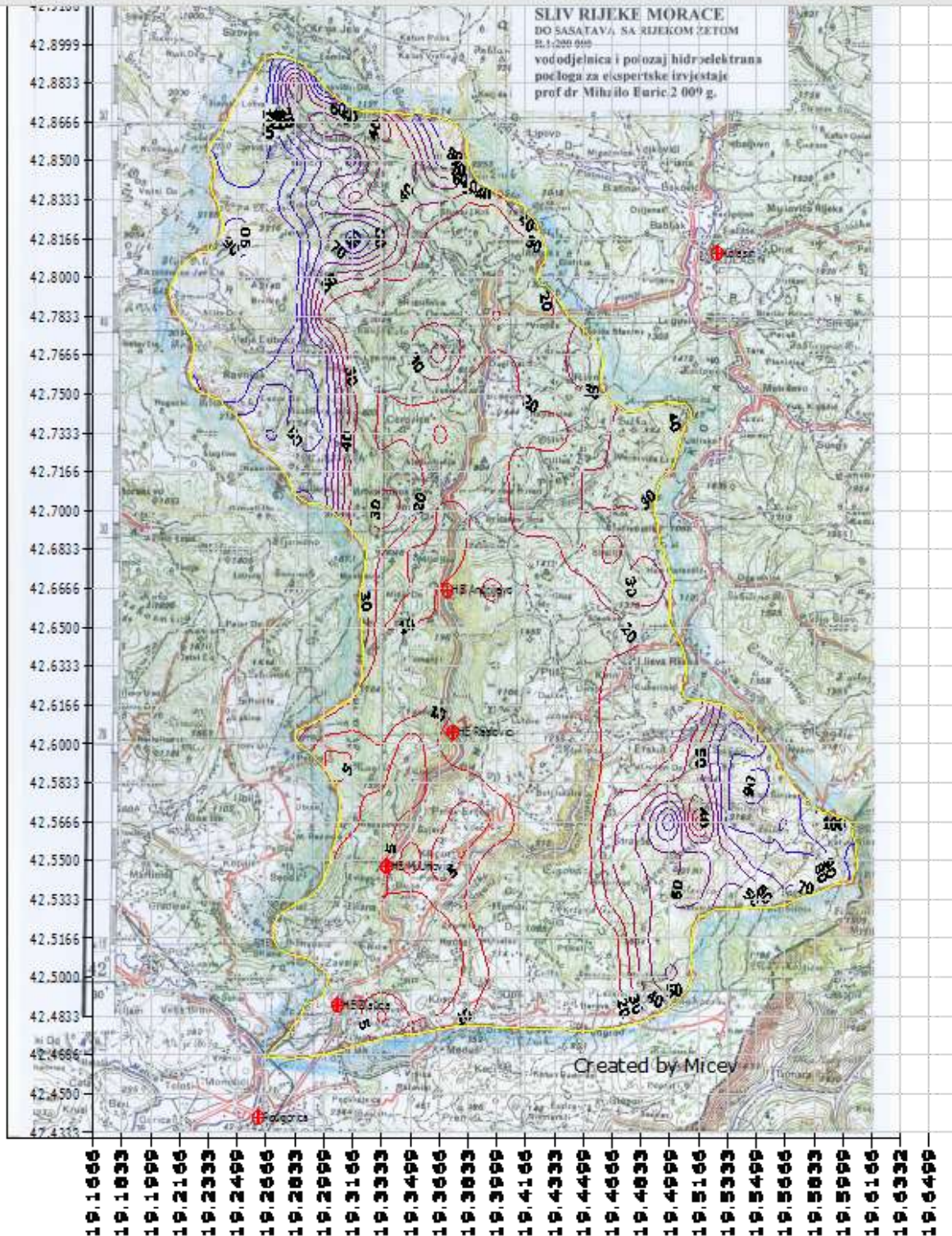
Karta 1.1 Izoterme srednje godišnje temperature vazduha



Karta 1.2. Izoterme srednje maksimalne mjesečne temperature za jul



Karta 1.3 Izolinije-prosjecan godisnji broj ledenih dana



2. PADAVINE

Režim padavina, numerički je predstavljen kroz tabele: 2.1., 2.2 itd., slike: Sl.2.1, Sl.2.2, itd. i karte izohijeta karta 2.1. izohijete prosječenih godišnjih količina padavina, karta 2.2. izohijete prosječnih mjesečnih količina padavina najkišnijeg mjeseca-novembar i karta 2.3. prosječna maksimalna visina sniježnog pokrivača.

Za količinu padavina korišćeni su podaci sa GMS⁴⁵ Podgorica i Kolašin za period 1949.-2007. i PS⁴⁶ koje pripadaju slivnom području: Bioče, Orahovo, Pelev Brijeg, Andrijevo, Lijeva Rijeka, Ulice, Manastir Morača i Dragovića Polja za period 1980.-2005.⁴⁷.

Područje Podgorice (Tab.2.1) ima prosječnu višegodišnju količinu padavina od 1645.3mm a Kolašin ima 2073.6mm. Oba područja imaju naglašene kišne i manje kišne periode tokom godine, s tim da na području Podgorice ta naglašenost izmedju kišnog i manje kišnog perioda je izraženija. To potvrđuju i indeksi relativnog godišnjeg kolebanja koji pokazuju razliku izmedju najkišnijeg i najsuvljeg mjeseca izražena u % od godišnje količine. Vrijednost indeksa preko 10% ukazuje na postojanje izražene kišne i sušne periode tokom godine.

Tab.2.1.1. Padavine za Podgoricu i Kolašin

Područje	Prosječna višegodišnja količina	Indeks relativno godišnje kolebanje
Podgorica	1645.3 lit/m ²	12.1%
Kolašin	2073.6 lit/m ²	10.8%

Najkišniji mjesec je novembar sa 236.4mm u Podgorici i sa 293.7mm u Kolašinu, što predstavlja oko 14% od godišnje količine za obe lokacije. Prosječno najmanje kiše padne tokom jula mjeseca (Tab.2.1 i Tab.2.2, **sr.vr.**) sa 36.8mm u Podgorici i 70.2mm u Kolašinu, što je za oko 2% odnosno 3% od godišnje količine. Na slikama 2.1. i 2.2. (grafika u obliku pite) detaljno su prikazana učešća mjesečnih količina od godišnje.

Mjesečne količine (za isti mjesec) izuzetno variraju od godine do godine. Npr. najkišniji mjesec novembar u Podgorici sa prosječnom količinom padavina od 236.4mm ima maksimalnu količinu od čak 639.4mm što je 39% od prosječne godišnje količine, dok u Kolašinu maksimalna novembarska količina iznosi čak 947.0mm što predstavlja 46% od prosječne godišnje količine. Koliko je odstupanje mjesečnih količina od svoje prosječne količine, pokazuje parametar standardno odstupanje-Std⁴⁸ (Tabela 2.1. i Tab.2.2., Std). Npr. u najkišnijem mjesecu novembru u Podgorici padne 236.4mm ali sa intervalom standardnog odstupanja od $\pm 114.5\text{mm}$, dok u Kolašinu u istom mjesecu padne 293.7mm sa intervalom odstupanja od $\pm 152.6\text{mm}$. To znači da, u najkišnijem mjesecu, prosječna mjesečna količina, klimatski normalno, varira za $\pm 48\%$ u Podgorici i $\pm 52\%$ u Kolašinu.

⁴⁵ GMS-glavne meteorološke stanice

⁴⁶ PS- padavinske stanice

⁴⁷ Za PS postoje prekidi u mjerenjima jer se radi o neprofesionalnom osoblju

⁴⁸ Std-Statistički parametar- standardno odstupanje

Tab.2.1.2. Padavine za Podgoricu i Kolašin

Područje	Prosječna višegodišnja mjesečna količina u najkišnijem mjesecu	Klimatski normalno variranje u % od svoje količine
Podgorica	236.4 lit/m ²	±48%
Kolašin	947.0 lit/m ²	±52%

Učestanost velikih količina kiše pokazuju i percentili (Tabeli 2.1 i 2.2., P95%, P50% i P10%). Npr. u Podgorici u najkišnijem mjesecu, novembru, čak 50% svih mjesečnih količina padavina imaju količinu preko 235.6mm a čak 5% svih mjesečnih količina imaju vrijednost koja prelazi 415.8mm i 90% svih mjesečnih količina u najkišnijem mjesecu imaju vrijednost koja je preko 117.1mm. Na području Kolašina u najkišnijem mjesecu 50% svih mjesečnih količina imaju vrijednost koja je preko 303.5mm a 5% od svih mjesečnih količina u ovom najkišnijem mjesecu daju količinu od 501.2mm i 90% svih mjesečnih količina u najkišnijem mjesecu imaju vrijednost koja je preko 122.3mm.

Prosječna godišnja količina padavina na području Kolašina veća je za 79% od iste na području Podgorice.

Prostorna promjena režima padavina prikazana je preko karte izohijeta prosječne godišnje količine (Karta 2.1.) i karte izohijeta (Karta 2.2.) prosječne mjesečne količine za najkišniji mjesec-novembar. Uočavaju se veliki gradijenti kod količine padavina u prostoru, kako zbog izražene topografije terena tako i zbog promjene tipa klime, jer se radi o oblasti koja ima različite tipove klime koji su modifikovani u određene podtipove klime.

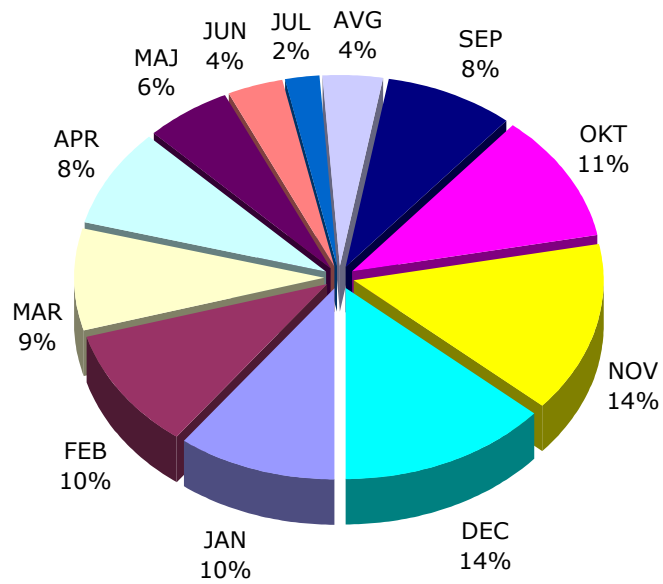
Na karti 2.3, prikazane su izolinije prosječne maksimalne visine sniježnog pokrivača. Visina sniježnog pokrivača, sa aspekta bilansa voda, ima fundamentalnu ulogu na slivnom području Morače. Maksimalne visine sniježnog pokrivača kreću se od 20cm do 200cm.

Tab. 2.1. Srednje mjesečne količine padavina u mm /Podgorica

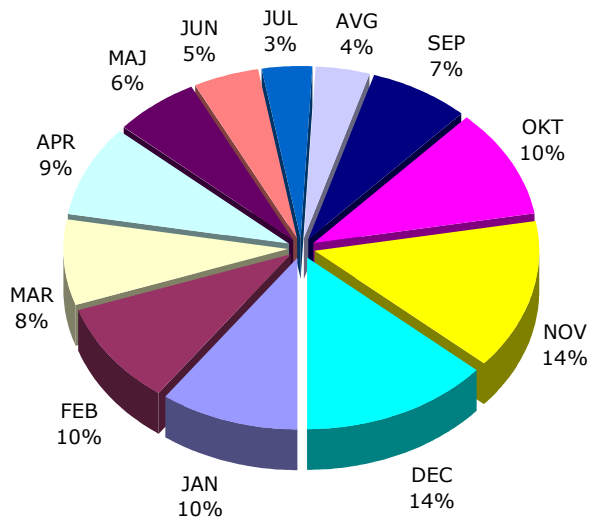
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	169.8	168.0	144.1	137.2	90.5	59.1	36.8	61.4	137.2	180.3	236.4	224.4	1645.3
Max.	381.0	403.4	349.4	340.1	229.7	162.1	100.0	197.7	390.3	523.4	639.4	438.2	639.4
Min.	0.5	6.2	3.0	13.8	0.9	2.7	0.2	1.3	2.7	6.3	2.6	36.6	0.2
Std	102.6	93.3	84.7	73.8	54.2	40.3	25.4	50.9	97.5	118.8	114.5	111.1	
P95%	339.5	335.0	268.0	271.1	188.3	121.3	78.8	158.7	296.5	395.4	415.8	407.1	
P50%	156.6	157.3	155.9	132.1	74.9	54.2	31.1	48.1	119.5	153.6	235.6	228.3	
P10%	46.1	63.9	29.0	55.4	27.2	14.8	6.4	11.7	18.1	46.0	117.1	81.4	

Tab. 2.2. Srednje mjesečne količine padavina u mm / Kolašin

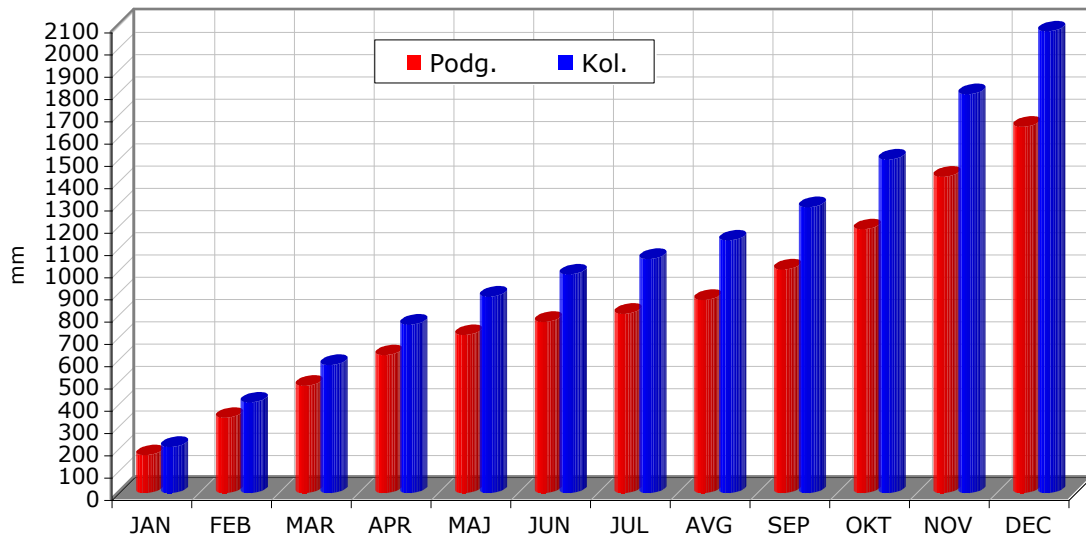
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	206.8	199.9	168.0	181.8	125.3	99.9	70.2	82.6	149.5	214.0	293.7	282.0	2073.6
Max.	533.0	498.3	424.8	556.8	342.9	238.8	178.7	287.9	445.2	919.8	947.0	739.2	947.0
Min.	3.5	7.5	5.0	8.5	20.0	13.5	6.3	5.1	14.3	0.2	4.1	24.4	0.2
Std	137.0	126.6	93.5	106.5	73.5	46.6	42.4	67.5	118.4	179.7	152.6	171.7	
P95%	451.0	447.3	308.4	359.0	261.4	177.3	165.5	220.9	380.3	540.8	501.2	564.1	
P50%	185.2	185.0	171.0	164.0	107.8	101.0	66.1	64.0	106.7	166.5	303.5	262.4	
P10%	50.0	50.5	44.3	70.7	52.7	47.7	23.0	18.9	25.8	35.1	122.3	74.2	



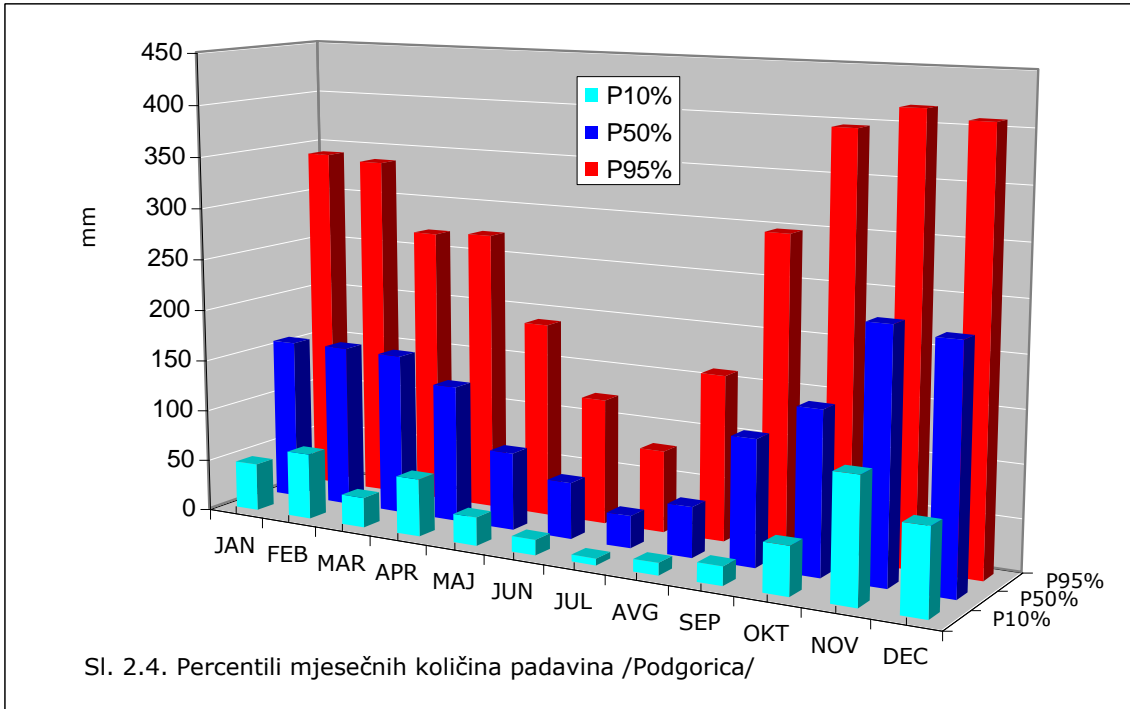
SI.2.1. Učešće mjesečnih količina padavina, u %, od ukupne god. Količine /Podgorica/



SI.2.2 Učešće mjesečnih količina padavina, u %, od ukupne god. količine /Kolašin/

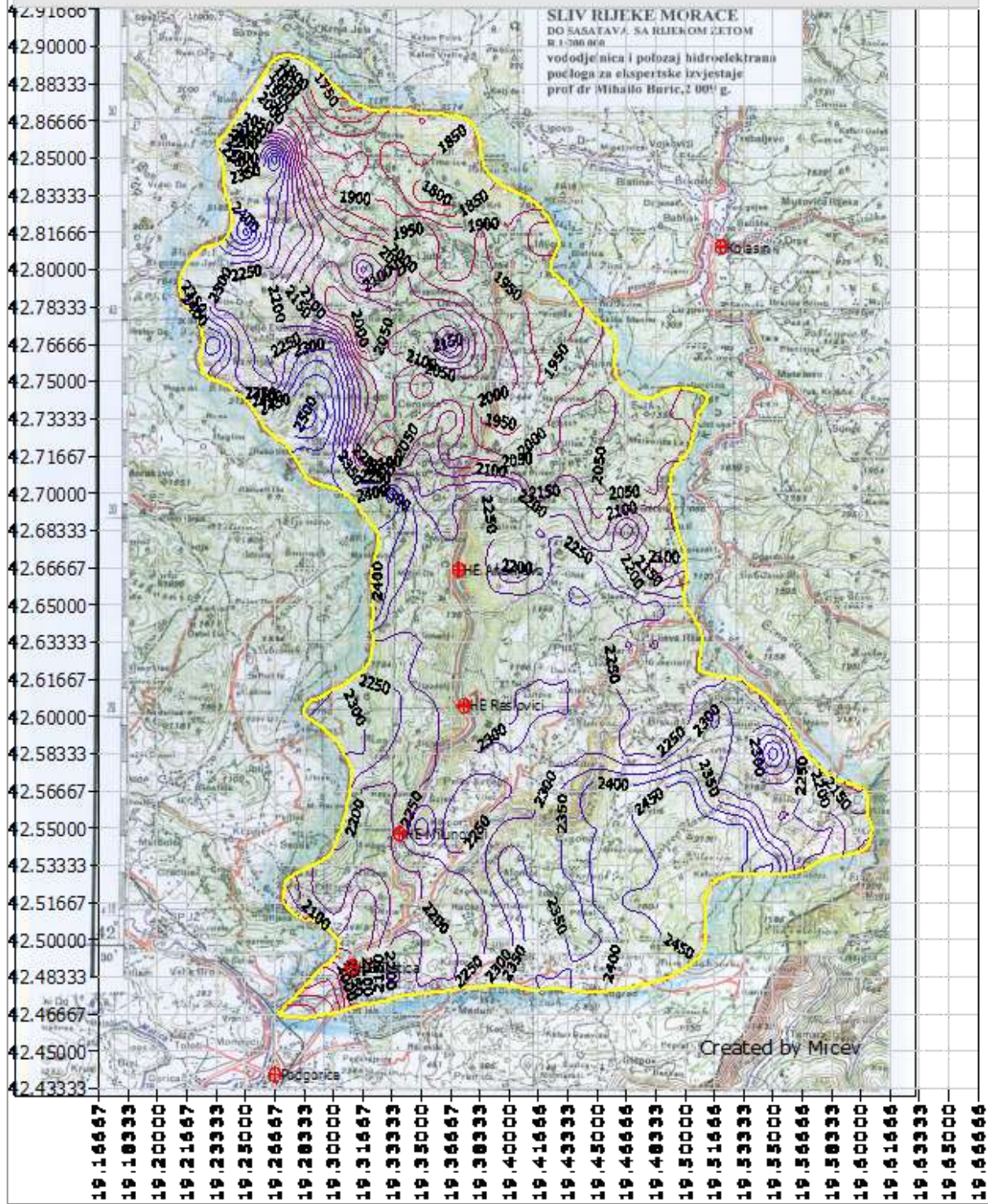


SI.2.3. Kumulativne mjesečne količine padavina/ Podgorica i Kolašin

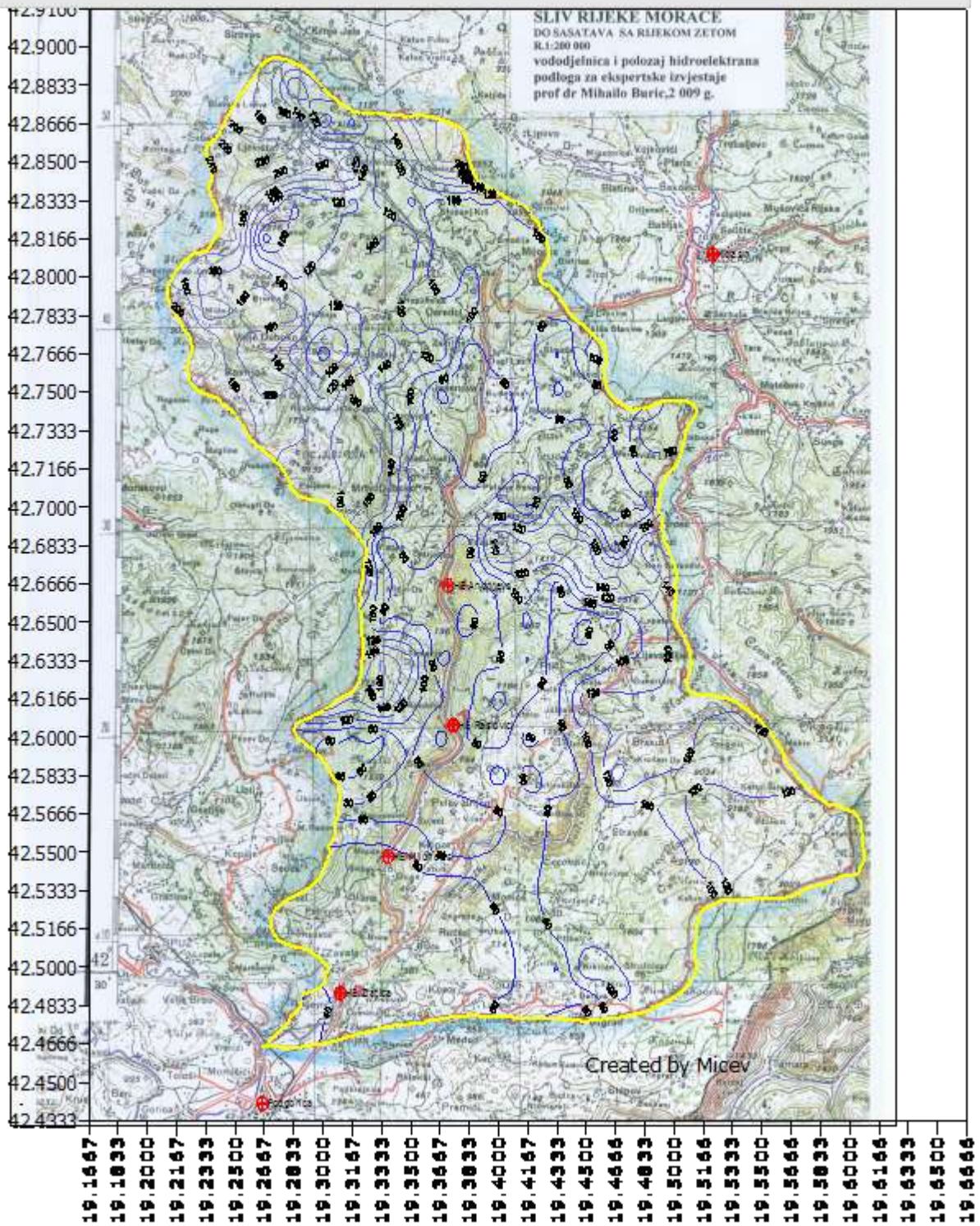


Sl. 2.4. Percentili mjesečnih količina padavina /Podgorica/

Karta 2.1. Izohipijete srednje godišnje količine padavina



Karta 2.3 Izolinije prosječne maksimalne visine sniježnog pokrivanja



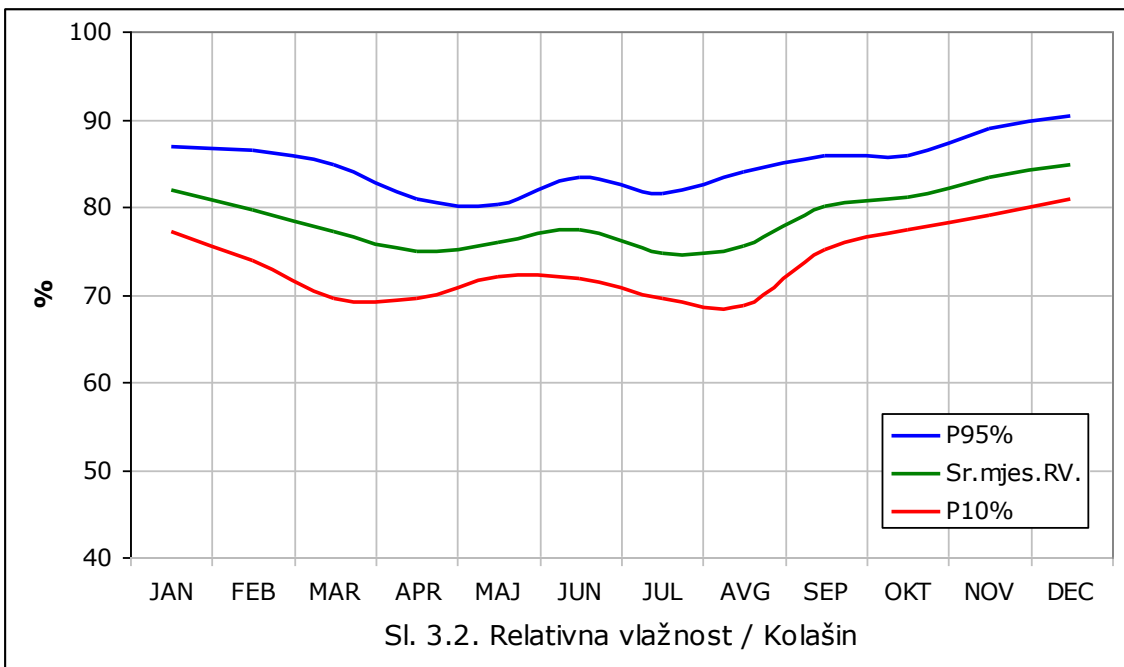
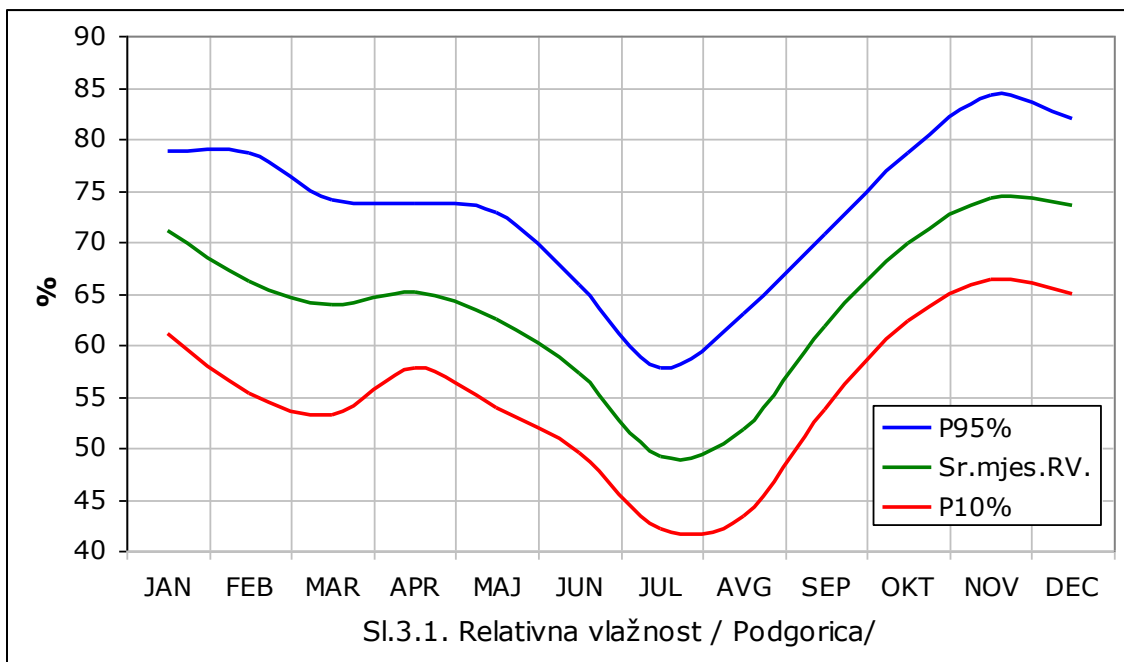
3. RELATIVNA VLAŽNOST

Relativna vlažnost kao parametar, za širu primjenu, koji pokazuje stepen vlažnosti vazduha, prezentiran je za područje Podgorice i Kolašina kroz mjesečne vrijednosti, dobijene za niz mjerenja od 1949. do 2007., u tabelama 3.1 i 3.2. i slikama 3.1 i 3.2 gdje su prikazani godišnji hodovi mjesečnih vrijednosti koje opisuju relativnu vlažnost.

Najkišnji periodi su ujedno i periodi sa najvećom vlagom. Prosječna godišnja relativna vlažnost na području Podgorice iznosi 63.8% dok je na području Kolašina 78.8%. Najvlažniji mjesec je novembar u Podgorici sa 74.1% i decembar u Kolašinu sa 84.8% prosječne mjesečne relativne vlažnosti. Maksimalnu srednju mjesečnu relativnu vlažnost (Tab.3.1 i Tab.3.2, Max.) ima decembar u Podgorici i septembar u Kolašinu sa 86.3% odnosno sa 92.4%. Minimalne prosječne mjesečne vrijednosti relativne vlage ima juli mjesec sa 34.1% u Podgorici i 65% u Kolašinu. Tokom godine na području Podgorice uočava se period kada relativna vlažnost naglo opadne a početkom jesenji ima nagli porast (Sl.3.1), dok na području Kolašina hod mjesečnih vrijednosti relativne vlažnosti je vrlo ujednačen sa blagim porastom početkom jesenji (Sl.3.2.). Mjesečne vrijednosti (za isti mjesec u različitim godinama) pokazuju vrlo izraženu ujednačenost bez velikih odstupanja od prosječne vrijednosti i to odstupanje (u apsolutnom smislu) manje je od $\pm 10\%$ (Tab.3.1. i Tab.3.2, Std). Period, septembar-dec i januar-februar, u kontinuitetu ima prilično visoke vrijednosti relativne vlažnosti, što pokazuje i 10% percentil. Naime, na području Kolašina 90% svih srednjomjesečnih vrijednosti relativne vlažnosti prelaze vrijednost od 70% a u Podgorici prelaze 60% izuzev februar mjesec (Tab.3.2. i Tab.3.1., P10%). Koncentracija visokih vrijednosti relativne vlažnosti (Tab.3.2. i Tab.3.1., P95%) pokazuje da u Kolašinu tokom decembra mjeseca, kao najvlažnijeg, 5% svih prosječnih mjesečnih vrijednosti relativne vlažnosti imaju vrijednost preko 90.4%, dok u Podgorici u istom najvlažnijem mjesecu 5% srednjih mjesečnih vrijednosti prelazi vrijednost relativne vlažnosti od 81.9%, što su zaista veoma visoke granične vrijednosti.

Tab.3.1. Srednja mjesečna rel. vlažnost u % / Podgorica/													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	71.0	66.1	63.8	65.1	62.4	57.2	49.2	51.7	61.8	69.8	74.1	73.5	63.8
Max.	86.0	81.9	78.0	76.0	77.2	67.6	69.1	64.3	77.0	81.9	84.4	86.3	86.3
Min.	56.6	44.7	44.6	53.6	49.1	42.1	34.1	38.3	44.6	55.4	60.9	57.3	34.1
Std	6.9	8.1	8.3	5.5	6.5	6.1	6.5	6.8	6.5	6.1	6.0	6.5	
P95%	78.8	78.5	74.0	73.8	72.8	65.7	57.7	62.9	70.7	78.6	84.2	81.9	
P50%	72.7	67.3	66.0	65.8	62.1	58.1	49.5	50.8	61.4	70.5	74.5	74.3	
P10%	61.0	55.2	53.1	57.7	53.8	49.5	42.0	43.3	53.8	62.2	66.4	64.8	

Tab.3.2. Srednja mjesečna rel. vlažnost u % / Kolašin/													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	81.8	79.6	77.0	74.8	75.9	77.3	74.7	75.5	79.9	81.0	83.3	84.8	78.8
Max.	87.5	92.4	88.2	81.2	81.7	88.3	85.6	85.2	89.4	87.9	89.5	91.4	92.4
Min.	75.3	71.5	66.7	66.9	66.9	67.6	65.0	67.0	67.7	75.3	73.8	77.5	65.0
Std	3.4	4.2	5.0	3.7	3.6	4.4	4.7	5.0	4.5	3.1	3.7	3.4	
P95%	86.9	86.4	84.8	80.7	80.1	83.3	81.5	84.0	85.9	85.8	88.8	90.4	
P50%	82.4	80.5	77.2	74.8	77.0	77.6	74.1	74.9	80.1	80.8	83.6	85.0	
P10%	77.1	73.8	69.5	69.5	71.9	71.8	69.5	68.8	75.2	77.3	79.0	80.9	

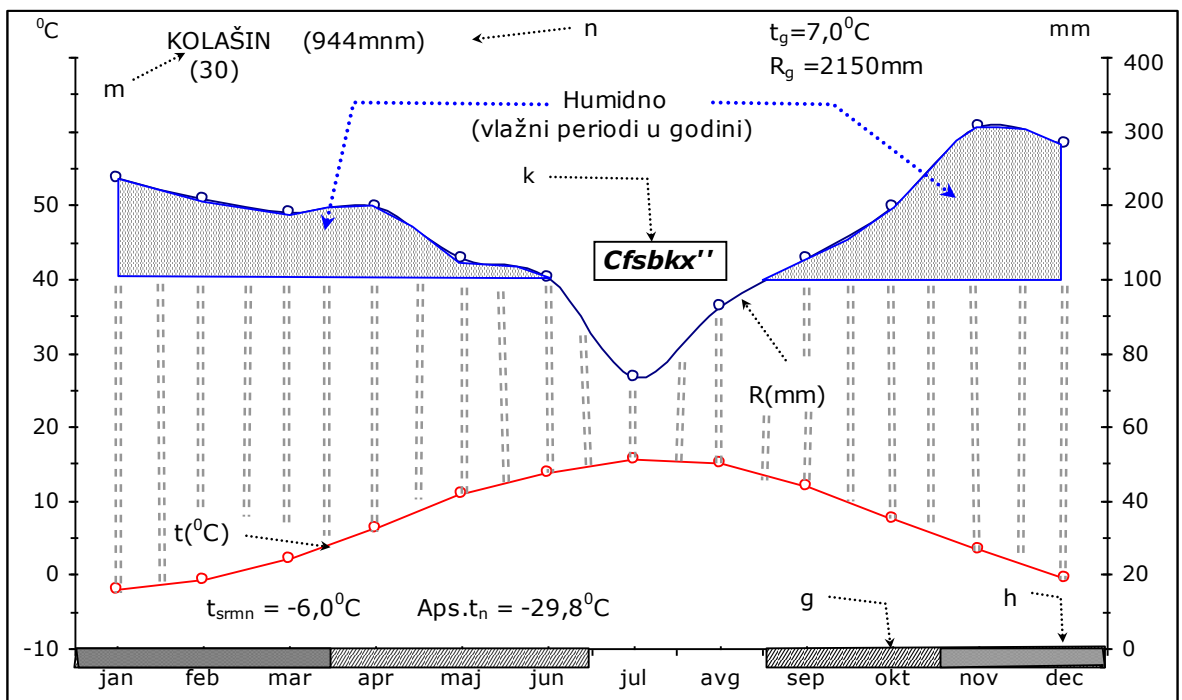


4. KLIMA-DIJAGRAMI

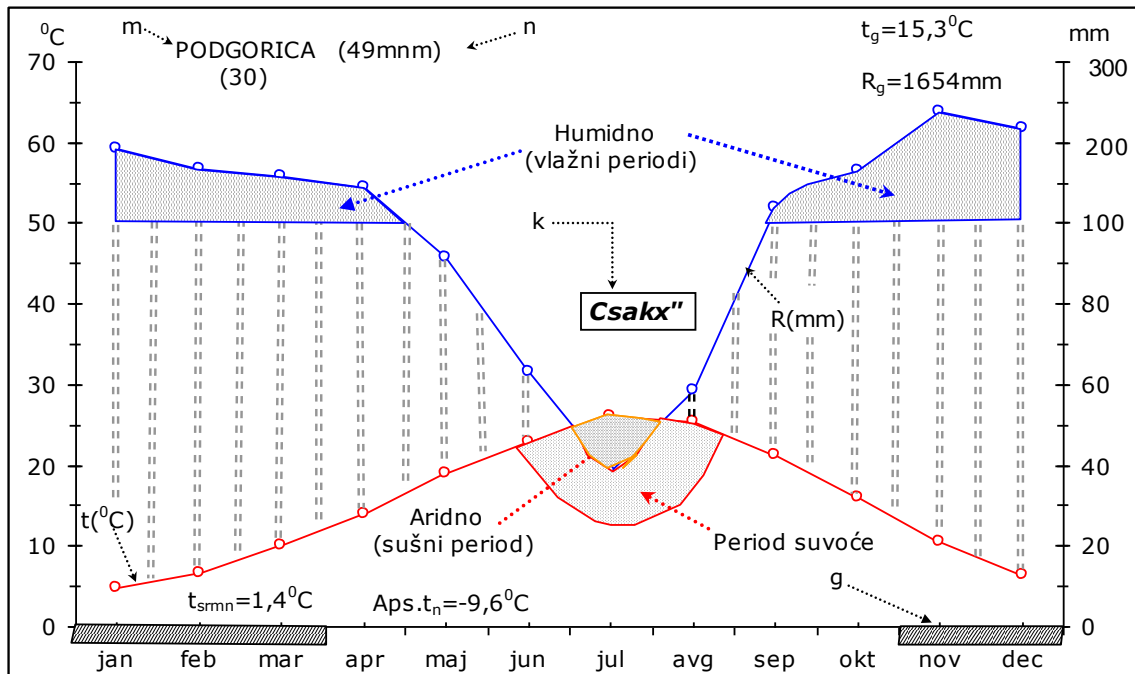
Na slikama 4.1. i 4.2. , predstavljene su klimadijagrami koji su radjeni po Walterovoj teoriji za identifikaciju klimatskog tipa nekog područja. Na ovim klimadijagramima, zapaža se naglašeno trajanje humidnog-vlažnog perioda tokom godine na području Kolašina a manje je to izraženo na području Podgorice. Za razliku od područja Podgorice koje ima izražen aridni-sušni period i period suvoće, područje Kolašina nema period suvoće niti aridni-sušni (kao nešto strožiji kriterijum) period. Trajanje perioda sa srednjom mjesečnom minimalnom temperaturom ispod nule (oznaka **h**, na Walterovom dijagramu (Sl.4.1 i 4.2.) , pokazuje da na području Podgorice , tokom godine, nema perioda sa srednjom mjesečnom minimalnom temperaturom ispod nule, dok je na području Kolašina taj period u kontinuitetu od novembra sve do marta.

Osnovni klimatski tip područja Podgorice je: Umjereno topla i vlažna klima sa izraženom ljetnjom sušom, sa srednjom mjesečnom temperaturom najtoplijeg mjeseca preko 22°C, sa srednjom godišnjom temperaturom vazduha manjom od 18°C i sa jako naglašenim kišnim jesenjim i sušnim ljetnjima periodima.

Osnovni klimatski tip područja Kolašina je: Umjereno topla i vlažna klima bez sušnog perioda, sa srednjom mjesečnom temperaturom najtoplijeg mjeseca manjom od 22°C, sa srednjom godišnjom temperaturom vazduha manjom od 18°C i sa naglašenim kišnim jesenjim periodom.



Sl. 4.2. Klimadijagram po Walteru i Keppenov Csbx'' podtip klime za Kolašin



Sl. 4.1. Klimadijagram po Walteru i Keppenov Csa podtip klime za Podgoricu

5. VJETAR

Karakteristike vjetra predstavljene su pomoću ruže učestanosti pravaca vjetra sa klasnim intervalima brzina (Sl.5.1. i Sl.5.2.), histogrami relativne frekvencije brzina po klasnim intervalima (Sl.5.3. i Sl.5.4.) i tabele (Tab.5.3, Tab.5.4., Tab.5.5. i Tab.5.6.) u kojima su dati numerički parametri brzine i pravca vjetra.

Analiza vjetra izvedena je nad časovnim podacima brzine i pravca vjetra za period 1995.-2003 za Podgoricu i 1993.-2003. za Kolašin.

Dominacija sjevernih vjetrova je veoma izražena, dok kao sekundarnu učestanost imaju vjetrovi iz južnog kvadranta. Rezultantni vjetar takodje je iz sjevernog kvadranta kako za Podgoricu tako i za Kolašin.

Za područje Podgorice, vjetrovi iz sjevernog kvadranta N, NNE, NE, NNW, NW čine ukupno 40.2% (Tab.5.2.) , dok vjetrovi iz južnog kvadranta SE, SSE,S, SSW i SW čine ukupno 23.8% od svih vjetrova.

Za područje Kolašina, vjetrovi iz sjevernog kvadranta čine ukupno oko 37%, dok vjetrovi iz južnog kvadranta čine ukupno oko 29%, od svih vjetrova.

Na histogramima frekvencije (Sl.5.2. i Sl.5.3.) vidi se relativna učestanost određenih brzina nezavisno iz kog su pravca. Tako, dobija se da su brzine od 1m/s do 3m/s najzastupljenije sa 47.9% u Podgorici i 42.0% u Kolašinu, zatim dolaze brzine od 3m/s do 5m/s koje su sa 23.5% zastupljene u Podgorici i sa 18.5% u Kolašinu.

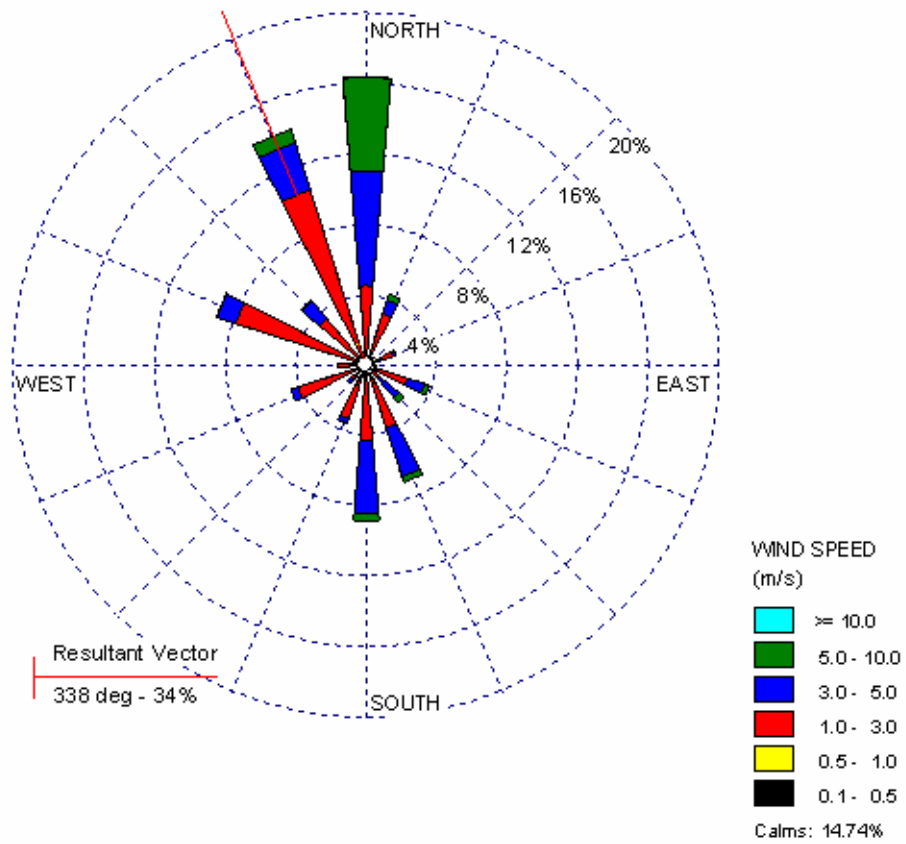
Situacije kada nema vjetra-tišine (Calms) zastupljene su sa 14.7% u Podgorici i sa 17.8% u Kolašinu.

Uočava se da procenat zastupljenosti brzina raste sa porastom brzine počev od brzina od 0.1m/s, zatim procenat opada kod brzina većih od 3m/s. Dobijeni histogrami u potpunosti su u skladu sa matematičko-statističkom teorijskom postavkom, da se brzina vjetra ponaša u skladu sa Vejbulovim zakonom distribucije brzina.

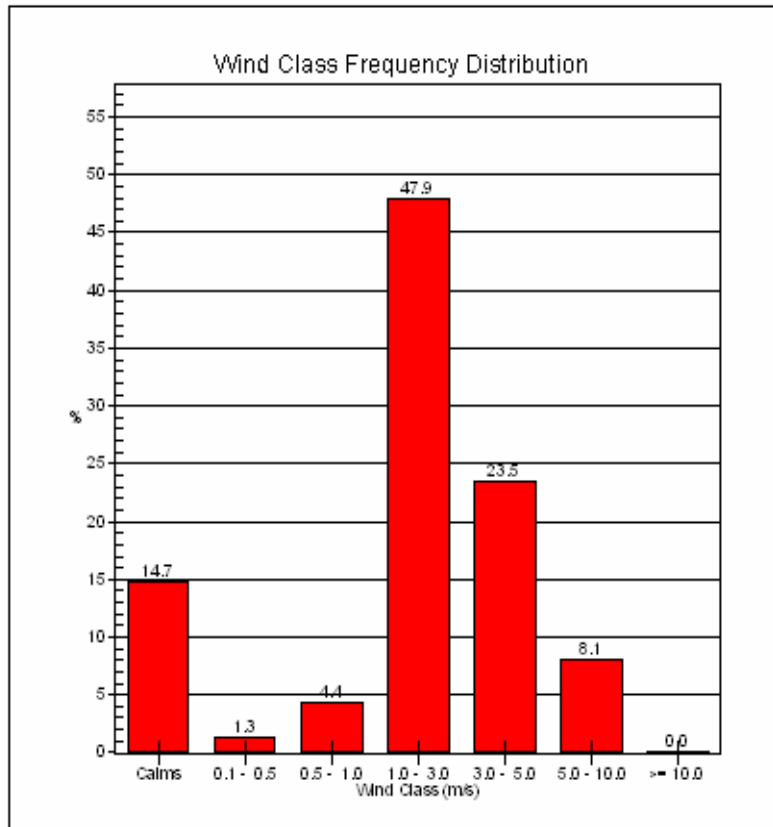
Tab.5.1. Apsolutna učestanost brzina po klasnim intervalima i pravicima /Podgorica/								
	pravac	Klasni intervali (m/s)						ukupno
		0.1 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 3.0	3.0 - 5.0	5.0 - 10.0	>= 10.0	
1	N	28	235	2466	3882	3179	14	9804
2	NNE	18	294	1546	492	226	0	2576
3	NE	6	42	254	82	13	0	397
4	ENE	9	182	811	84	11	0	1097
5	E	14	33	240	50	14	0	351
6	ESE	29	123	1356	603	180	1	2292
7	SE	7	35	591	853	246	0	1732
8	SSE	24	86	2166	1738	204	0	4218
9	S	9	92	2495	2498	231	0	5325
10	SSW	16	154	1778	171	12	0	2131
11	SW	15	69	597	172	28	0	881
12	WSW	68	149	2240	252	5	0	2714
13	W	49	60	851	50	3	0	1013
14	WNW	162	277	4232	665	14	1	5351
15	NW	114	206	1757	809	34	0	2920
16	NNW	241	599	5431	1691	468	0	8430
	podsuma	809	2636	28811	14092	4868	16	51232
	tišine							8860
	ukup.podataka							60956

Tab.5.2. Relativna učestanost, u %, brzina po klasnim intervalima i pravicima /Podgorica/								
	pravac	Klasni intervali (m/s)						ukupno
		0.1 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 3.0	3.0 - 5.0	5.0 - 10.0	>= 10.0	
1	N	0.0%	0.4%	4.1%	6.5%	5.3%	0.0%	16.3%
2	NNE	0.0%	0.5%	2.6%	0.8%	0.4%	0.0%	4.3%
3	NE	0.0%	0.1%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.7%
4	ENE	0.0%	0.3%	1.4%	0.1%	0.0%	0.0%	1.8%
5	E	0.0%	0.1%	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.6%
6	ESE	0.0%	0.2%	2.3%	1.0%	0.3%	0.0%	3.8%
7	SE	0.0%	0.1%	1.0%	1.4%	0.4%	0.0%	2.9%
8	SSE	0.0%	0.1%	3.6%	2.9%	0.3%	0.0%	7.0%
9	S	0.0%	0.2%	4.2%	4.2%	0.4%	0.0%	8.9%
10	SSW	0.0%	0.3%	3.0%	0.3%	0.0%	0.0%	3.5%
11	SW	0.0%	0.1%	1.0%	0.3%	0.0%	0.0%	1.5%
12	WSW	0.1%	0.2%	3.7%	0.4%	0.0%	0.0%	4.5%
13	W	0.1%	0.1%	1.4%	0.1%	0.0%	0.0%	1.7%
14	WNW	0.3%	0.5%	7.0%	1.1%	0.0%	0.0%	8.9%
15	NW	0.2%	0.3%	2.9%	1.3%	0.1%	0.0%	4.9%
16	NNW	0.4%	1.0%	9.0%	2.8%	0.8%	0.0%	14.0%
	podsuma	1.3%	4.4%	47.9%	23.5%	8.1%	0.0%	84.0%
	tišine							15.0%
	ukup.podataka⁴⁹							100.0%

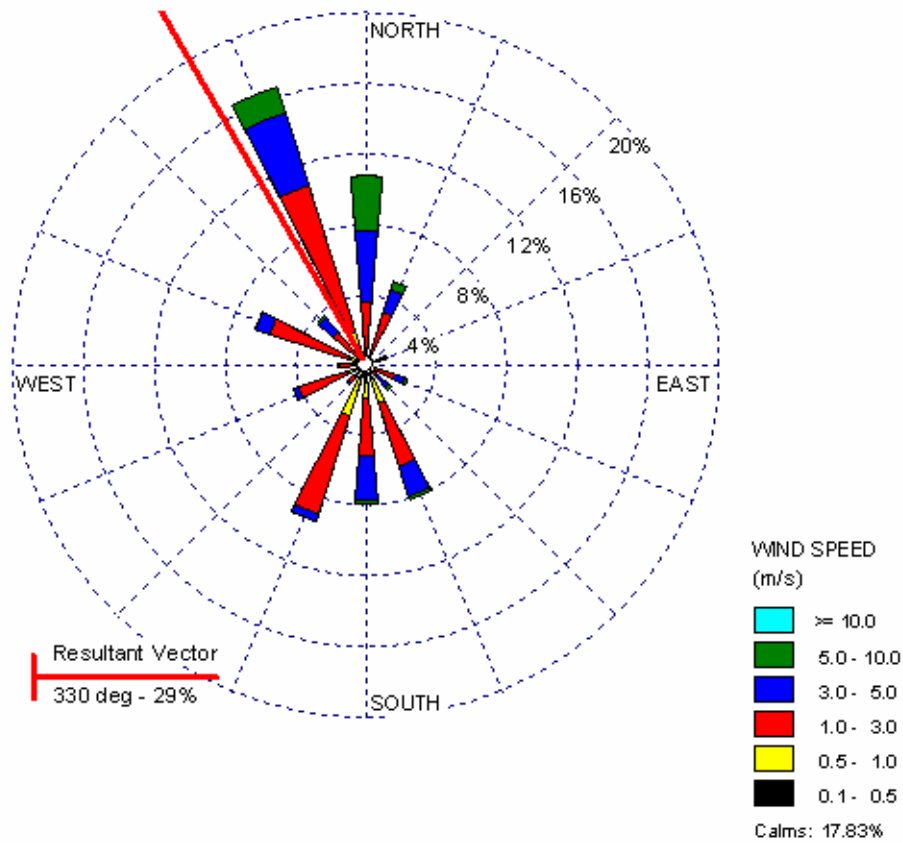
⁴⁹ -Ukup. podataka je suma:podsume, tišina i plus pogrešnih podataka (oko 1%).



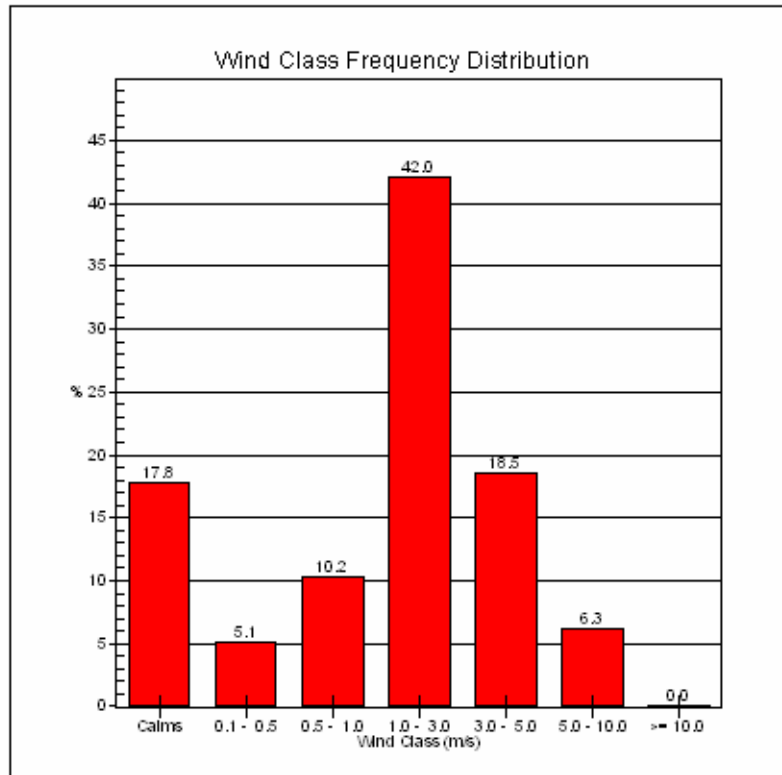
SI.5.1. Ruža vjetra za Podgoricu period 1995-2003.



Sl. 5.2. Histogram frekvencije brzina po klasnim intervalima brzine za Podgoricu



Sl.5.3. Ruža vjetra za Kolašin period 1993-2003.god



S1.5.4. Histogram ferkvencije brzina po klasnim intervalima brzine za Kolašin

6. OSUNČAVANJE-INSOLACIJA

Insolacija označava trajanje sisanja sunca i izražava se u časovima. Za ovu analizu korišćeni su podaci sa GMS Podgorica i Kolašin za period 1949.-2007.

Insolacija u prvom redu zavisi od količine oblačnosti pod uslovom da oblast-teren ima geografsku orijentaciju i poziciju koja je izložena suncu. Osojne strane, duboki kanjoni imaju izuzetno malu količinu insolacije ne iz razloga oblačnosti, već iz nemogućnosti da ih sunce obasja.

Količina insolacije na području Podgorice je znatno veća u odnosu na područje Kolašina što je sasvim očekivano. Godišnja količina insolacije u Podgorici veća je za 42% od iste u Kolašinu.

Najveću prosječnu mjesečnu količinu insolacije (Tab.6.1. i Tab.6.2., sr.vr.) u Podgorici i Kolašinu ima juli mjesec sa 339.1 odnosno sa 247.3 časova, što, predstavlja 13% odnosno 15% od ukupne godišnje količine insolacije. Mjesec sa najmanje prosječne mjesečne količine insolacije je decembar sa 109.1 odnosno sa 57.3 časova koliko ima Kolašin.

Tokom najsunčanijeg mjeseca količina insolacije od Podgorice do Kolašina povećava se za 37%. Tokom najmanje osunčanog mjeseca ta razilka se znatno uvećava, tako da Podgorica ima za 91% veću količinu u odnosu na Kolašin.

Maksimalna mjesečna količina insolacije (Tab.6.1. i Tab.6.2., Max.) iznosi 392.6čas na području Podgorice i 345.6čas na području Kolašina i obe se odnose na jul mjesec. Minimalna mjesečna količina insolacije iznosi 27.8čas u Podgorici dok je svega 11.5čas u Kolašinu i obe pripadaju decembru mjesecu.

Kod mjesečnih količina insolacije, u ljetnjem periodu, postoji prilična ujednačenost sa manje izraženim oscilacijama u istom mjesecu u različitim godinama, dok u zimskim mjesecima oscilacije tokom istog mjeseca od godine do godine znatno više variraju (Tab.6.1. i Tab.6.2., Std.). U najsunčanijem mjesecu (Tab.6.1. i Tab.6.2., P10%) 90% svih mjesečnih količina insolacije imaju količinu preko 305.7čas u Podgorici i preko 207.0čas u Kolašinu. U najmanje osunčanog mjeseca (decembar) 95% svih mjesečnih količina imaju vrijednost ispod 156.9čas u Podgorici i ispod 104.1čas u Kolašinu.

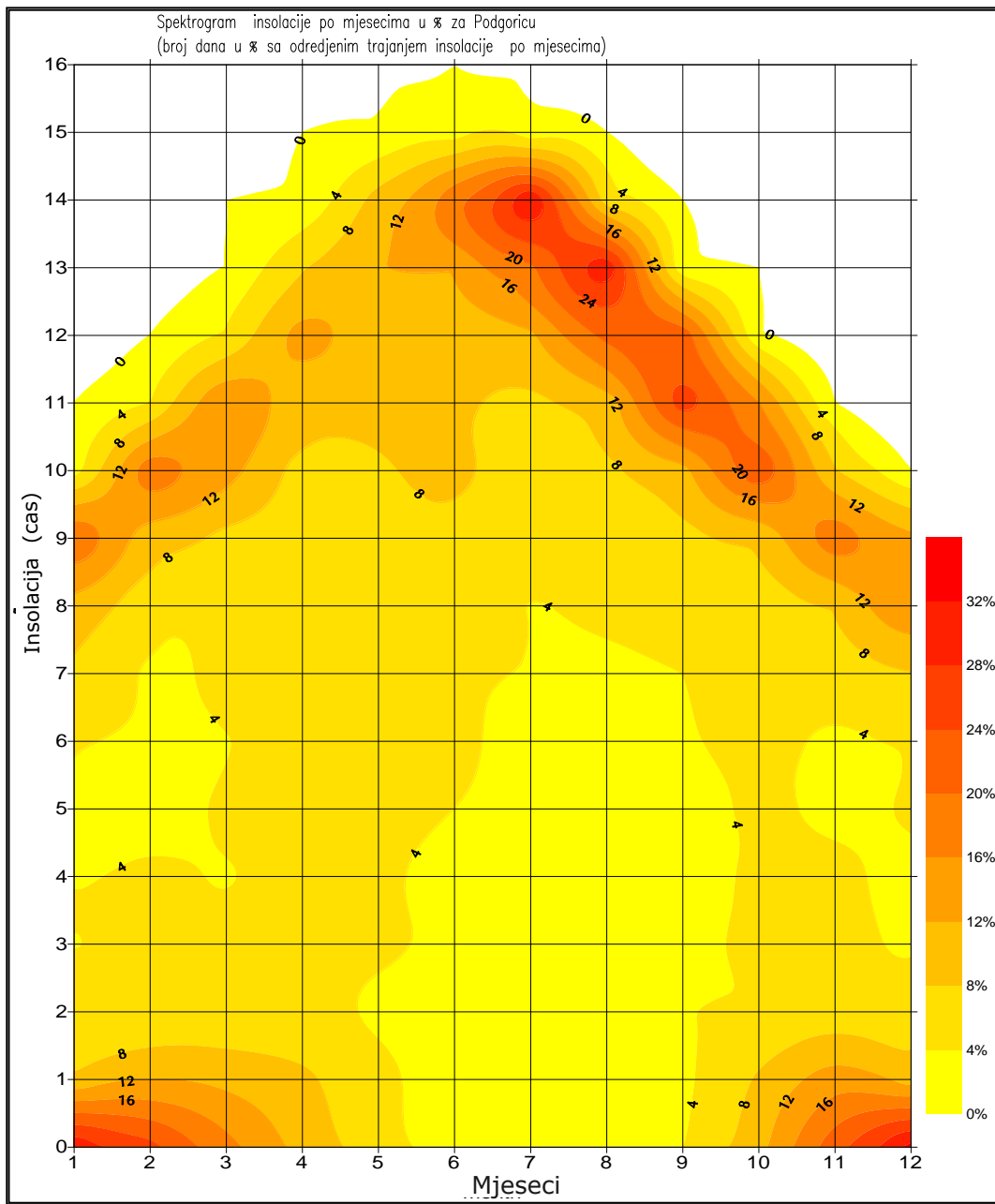
U zimskom periodu količina insolacije smanjena je zbog veće količine oblačnosti sa jedne strane i zbog astronomskih parametara sa druge strane jer je dužina obdanice značajno smanjena. Iz tog razloga, analizirane su vrijednosti relativnog osunčavanja (Tab.6.3, PG i KL) da bi se eliminisao uticaj dužine obdanice a od uticaja ostala samo oblačnost.

Na slici 6.1. grafički je prezentirana procentualna učestanost broja dana u svakom mjesecu sa određenim trajnjem insolacije u časovima. Uočava se velik procenat dana, u ljetnjem periodu, koji imaju dnevno osunčavanje od čak 12 do 14 časova. Ali, u zimskim mjesecima vidi se prilično velika učestanost dana koji imaju malu dnevnu insolaciju koja se kreće i do 1čas dnevno.

Tab.6.1. Sume osunčavanja u časovima /Podgorica/													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	125.9	128.1	175.0	193.6	247.2	286.0	339.1	315.0	241.9	192.6	124.2	109.1	2477.6
Max.	229.4	222.5	276.3	296.2	313.6	342.2	392.6	375.1	313.9	291.2	212.7	176.3	392.6
Min.	48.9	42.6	93.0	138.7	131.0	206.6	265.6	239.0	168.6	98.7	55.5	27.8	27.8
Std	40.5	45.3	44.7	31.6	38.1	31.0	28.6	31.0	35.7	43.0	36.5	35.8	
P95%	199.5	206.9	253.6	250.4	303.9	328.9	382.0	361.1	293.2	261.8	189.5	156.9	
P50%	125.5	125.1	173.7	190.7	250.3	286.0	338.1	318.6	243.7	185.1	118.0	110.2	
P10%	72.2	67.9	117.6	154.8	199.3	243.2	305.7	272.7	195.4	149.1	83.5	65.7	

Tab.6.2. Sume osunčavanja časovima /Kolašin/													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
sr.vr.	71.0	86.2	125.3	142.5	182.6	203.3	247.2	234.4	176.5	143.1	81.3	57.3	1750.7
Max.	145.1	181.4	196.2	232.3	262.3	269.8	345.6	327.1	239.8	245.2	162.1	115.9	345.6
Min.	21.4	33.0	51.6	78.2	84.1	133.6	186.3	153.0	96.9	76.5	27.0	11.5	11.5
Std	27.9	32.8	34.2	29.0	39.2	30.9	34.2	43.7	34.5	37.5	29.1	25.9	
P95%	129.6	146.8	179.4	190.1	251.0	244.5	301.7	309.5	233.0	202.5	126.2	104.1	
P50%	65.8	86.8	121.6	134.4	182.5	206.5	244.5	236.7	172.5	141.4	79.3	53.9	
P10%	41.9	43.7	84.0	119.4	133.6	164.5	207.0	173.5	138.0	91.7	46.4	29.1	

Tab.6.3. Relativno osunčavanje u % za Podgoricu (PG) i Kolašin (KL)													
	JAN	FEB	Mar	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	GOD
PG	43	42	47	48	55	63	73	73	65	56	42	39	54
KL	24	28	34	35	40	44	53	55	47	42	28	20	39



SI.6.1. Spektrogram insolacije-broj dana u % sa odredjenim trajanjem sijanja sunca po mjesecima tokom godine za područje Podgorice

Za količinu isparavanja upotrebljeni su podaci o isparavanju sa GMS Podgorica, kao referentna lokacija. Podaci su dobijeni ispariteljom klase A koji posljednjih nekoliko godina nije u upotrebi, iz tehničkih razloga. Podatke koji su dobijeni pomoću isparitelja klase A, treba veoma pažljivo u praksi koristiti jer se radi o instrumentu koji tokom hladnog dijela godine nije u upotrebi iz razloga zaledjivanja vode u sudu instrumenta. Zato za određene detaljne projektne zadatke ili nešto slično, uz ove podatke treba izvesti i računanje isparavanja pomoću drugih meteo parametara preko određenih formula i tako upotpuniti sliku o količini isparavanja za neko mjesto ili regiju.

	mm
god.suma	1350.3
max. mjesečna	273.4
min. mjesečna	15.4
srednja mjesečna Std.	20.1

Prema podacima za Podgoricu, (Tab.7.1.1.) dobija se da je ukupno godišnje isparavanje 1350.3mm. Najveće prosječno mjesečno isparavanje je 239.3mm i odnosi se na juli mjesec. Najmanje, prosječno mjesečno isparavanje ima januar sa 31.5mm.

Maksimalno mjesečno isparavanje iznosi 273.4mm i pripada julu mjesecu, dok je minimalno mjesečno isparavanje svega 15.4mm i odnosi se na februar mjesec.

Tokom godine pet mjeseci imaju prosječno mjesečno isparavanje koje prelazi 100mm. Dok, maj, jun, jul, avgust i septembar su mjeseci kod kojih 90% njihovih mjesečnih količina isparavanja imaju vrijednost koja prelazi 100mm. (Tab.7.1., P10%).

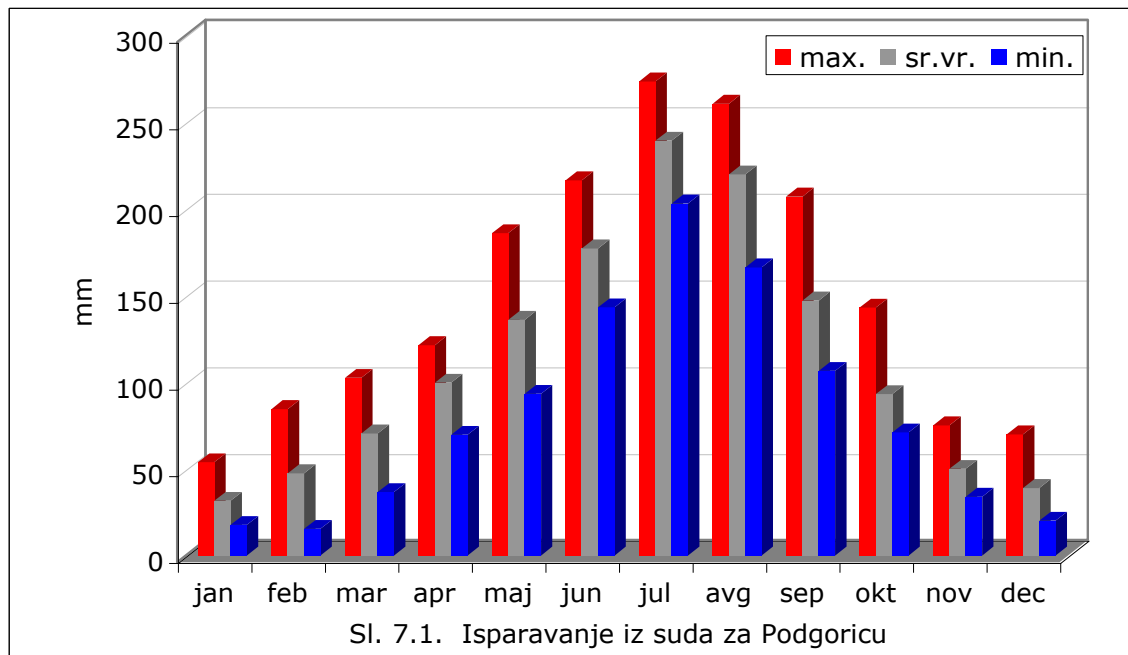
Količina isparavanja svedeno na „jezero“ data je u Tab.7.2. Prema ovim podacima jul mjesec ima najveću prosječnu mjesečnu količinu od 167.5mm a najmanju prosječnu mjesečnu količinu ima januar sa svega 22.2mm. Za jezero, imamo da samo jun, jul i avgust su mjeseci kod kojih 90% mjesečnih količina isparavanja imaju vrijednost koja prelazi 100mm.

Tab.7.1. Isparavanje iz suda u mm /Podgorica/

	JAN	FEB	Mar	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
sr.vr.	31.5	47.5	70.4	99.7	135.9	177.2	239.3	219.8	147.1	93.1	50.0	39.0
max.	53.8	84.5	102.5	121.3	185.9	216.4	273.4	260.5	207.0	143.0	75.1	69.9
min.	17.7	15.4	36.6	69.6	93.3	143.1	203.0	166.2	106.5	71.0	33.9	20.1
std	16.7	18.1	18.8	17.2	26.5	20.3	23.4	25.6	30.9	19.7	12.6	11.7
P95%	51.4	72.7	100.4	118.7	171.3	213.9	269.9	257.8	197.6	132.2	68.9	58.0
P50%	36.8	46.7	69.9	103.4	139.8	179.3	243.1	221.2	144.3	89.1	47.5	37.6
P10%	9.1	23.4	46.8	77.4	100.9	151.7	210.1	195.7	110.5	75.4	35.7	27.8

Tab.7.2. Isparanjanje sa površine jezera u mm /Podgorica/

	JAN	FEB	Mar	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
sr.vr.	22.2	35.1	49.3	69.8	95.2	124.0	167.5	153.8	102.9	65.2	35.0	27.3
max.	37.7	72.1	71.8	84.9	130.1	151.5	191.4	182.4	144.9	100.1	52.6	48.9
min.	4.2	10.8	25.6	48.7	65.3	100.2	142.1	116.3	74.6	49.7	23.7	14.1
std	11.8	15.9	13.1	12.1	18.5	14.2	16.4	17.9	21.7	13.8	8.8	8.2
P95%	36.2	62.4	70.3	83.1	119.9	149.7	188.9	180.5	138.3	92.6	48.2	40.6
P50%	26.7	32.7	48.9	72.4	97.9	125.5	170.2	154.8	101.0	62.3	33.2	26.3
P10%	6.4	16.4	32.8	54.2	70.6	106.2	147.0	137.0	77.4	52.8	25.0	19.4



OBLAST B
(od posrednog značaja)
Klimatske karakteristike oblasti
toka Morače nizvodno od Podgorice i Skadarsko jezero

Meteorološke stanice i podaci: U oblasti Skadarskog jezera su: padavinske stanice- Ckla, Đuravci, Karuč, Ostros i klimatološka stanica u Virpazaru i od posrednog značaja uključena je i klimatološka stanica Danilovgrad. Mjerenja se vrše na stanicama Ckla i Virpazar od 1950.god., Đuravci i Karuč od 1951.godine, na stanici Ostros od 1948.god. i Danilovgrad od 1959.god.

Osnovni klimatski tip po Walteru: Umjereno topla i vlažna klima sa sušnim ljetnjim periodom, sa srednjom mjesečnom temperaturom najtoplijeg mjeseca preko 22°C, sa srednjom godišnjom temperaturom manjom od 18°C i sa naglašenim kišnim i sušnim periodima tokom godine.

Analiza klimatskih parametara

1. Temperatura

Srednja godišnja temperatura vazduha u oblasti-Skadarsko jezero iznosi oko 15°C.

Srednja temperatura vazduha za decembar u ovoj oblasti kreće se od 6°C do 8°C.

Srednja maksimalna temperatura za jul u ovoj oblasti iznosi preko 32°C do 33°C.

Srednja temperatura vazduha za period april-septembar za sjeverni dio kreće se oko 22°C do 23°C dok za zapadni i južni dio srednja temperatura se kreće oko 21°C do 22°C.

Srednja godišnja amplituda temperature vazduha iznosi oko 21°C.

Srednji datum kraja perioda sa srednjom dnevnom temperaturom >15°C je oko 21.oktobar.

Srednji godišnji broj ljetnjih dana ($T_{max} \geq 25^{\circ}C$) iznosi oko 120-130dana godišnje.

Sume aktivnih temperatura (temperature >10°C) iznose oko 4500°C .

2. Padavine:

Srednja godišnja količina padavina kreće se oko 2000mm do 2500mm. Sjeverna obala jezera od granice do ušća Morače ima do 2000mm. Zapadni i južni dio imaju oko 2000-2500mm godišnje.

Srednja količina padavina za period april-septembar iznosi od 400mm do 500mm. Sjeverni dio od granice do Rijeke Crnojevića ima od 400mm do 500mm, dok zapadni i južni djelovi imaju oko 500mm. godišnje. Sjeverni dio od granice do ušća rijeke Morače ima oko 30dana, od ušća Morače do Rijeke Crnojevića taj broj iznosi oko 40dana i od Rijeke Crnojevića do Virpazara broj dana iznosi oko 40-45 godišnje.

stanica	prosječna godišnja količina padavina mm
Ckla	2295.8
Đuravci	1998.2
Karuč	1963.0
Ostros	2351.2
Virpazar	2403.0

Srednja količina padavina za januar kreće se oko 200mm do

300mm. sjeverna strana od granice do Rijeke Crnojevića ima mjesečnu količinu oko 200-250mm, od Rijeke Crnojevića do granice (južna strana) oko 300mm.

Srednja količina padavina za avgust iznosi oko 40-60mm. Na sjevernoj strani od granice pa do Rijeke Crnojevića mjesečna količina padavina se kreće oko 40mm, zapadni dio od Rijeke Crnojevića do Virpazara ima mjesečnu količinu padavina oko 50mm i južna strana od Virpazara do granice ima mjesečnu količinu oko 50-60mm.

Srednji godišnji broj dana sa padavinama >10mm kreće se oko 50 do 70dana. Sjeverni dio ima oko 50 do 55dana dok zapadni i južni dio imaju oko 60 do 70dana godišnje.

Srednju godišnji broj dana sa dnevnom količinom padavina >20mm kreće se od 35dana do 45dana.

B. Tab.2.1. Mjesečne količine padavina:

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
Ckla	260.7	242.5	215.4	192.9	116.1	64.6	27.1	62.5	214.3	278.3	320.6	300.8
Đuravci	212.3	228.2	193.4	168.1	107.0	59.9	30.9	61.1	136.5	222.1	278.0	300.6
Karuč	167.4	187.1	154.3	164.0	141.2	64.9	38.0	66.1	165.9	212.0	338.2	263.8
Ostros	237.9	230.1	232.4	238.9	127.7	79.8	49.0	64.3	188.3	262.0	311.7	329.3
Virpazar	293.3	282.4	234.4	208.9	111.5	72.3	38.8	71.8	168.0	230.5	333.1	358.0

3. Relativna vlažnost

Srednja relativna vlažnost za jul mjerena u 14h iznosi od 45% do 50%. Sjeverni dio ima oko 45% dok zapadni i južni dio imaju oko 50%.

Srednja relativna vlažnost vazduha za januar se kreće u intervalu od 70% do 75%, za juli od 60% do 65%, za vegetacioni period (april-septembar) od 65% do 70% i srednja godišnja relativna vlažnost vazduha se nalazi u intervalu od 65% do 70%.

4. Snijeg

Srednja maksimalna visina sniježnog pokrivača kreće se od 0-20cm za sjevernu oblast dok za zapadni i južni dio maksimalna visina sniježnog pokrivača iznosi od 20-40cm u višim predjelima ove oblasti.

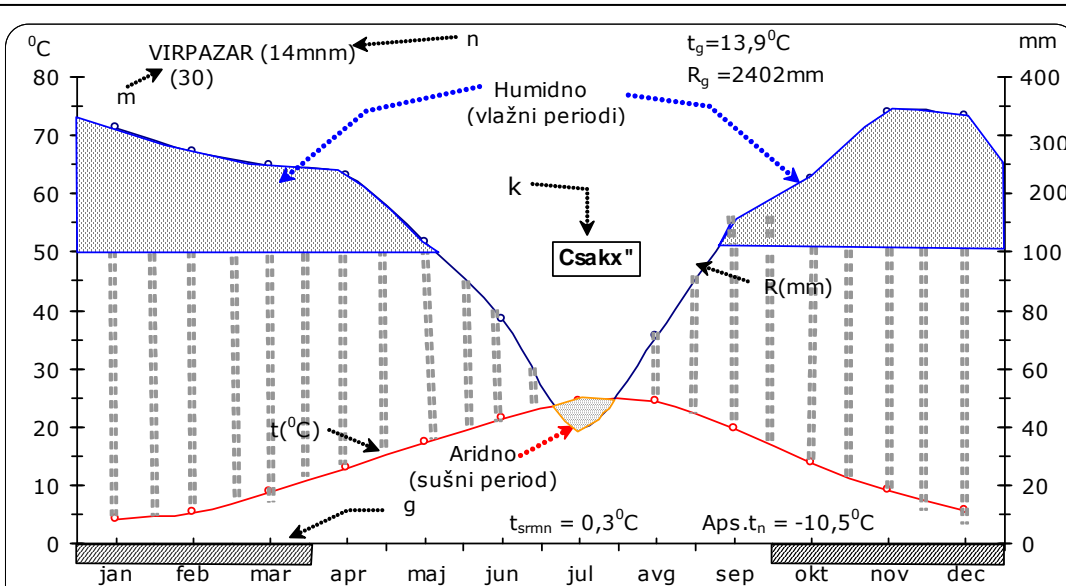
5. Insolacija

Srednje trajanje sijanja sunca svedeno na idealni horizont za decembar, januar, jul, avgust i godišnja količina.

	januar	Decembar	jul	avgust	za godinu
časovi sijanja sunca	110-120	90-100	350-360	340-350	2500-2600

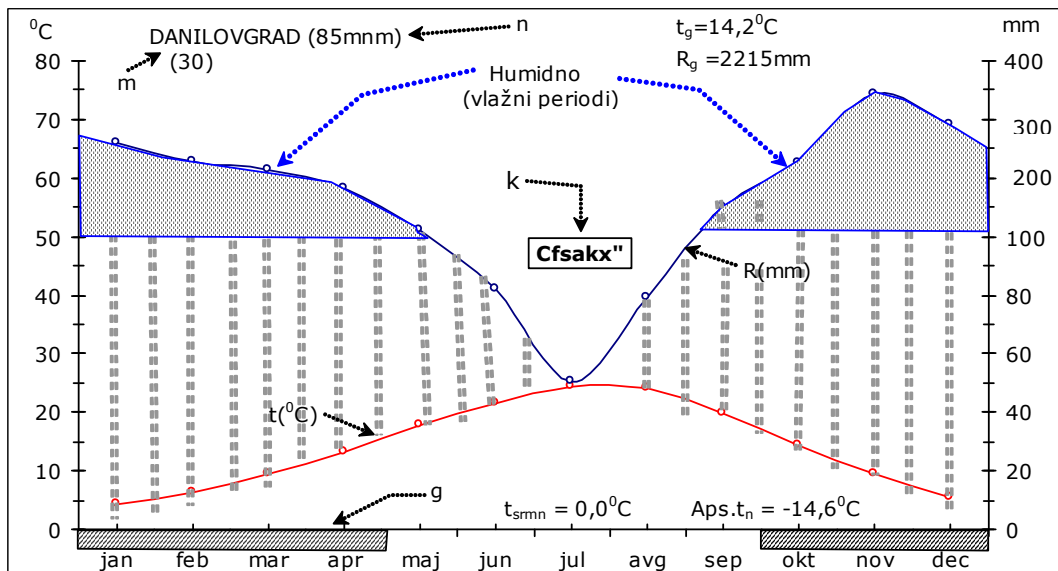
6. Klima-dijagrami po Walteru za Virpazar i Danilovgrad

Klimadijagramima po Walteru identifikuju se osnovni klimatski tipovi koji su dominantni u ovoj regiji. Klimadijagram za Danilovgrad poslužiće nam za identifikaciju klime ove regije kroz koje prolazi rijeka Zeta koja sa Moračom čine glavni riječni sistem koji se uliva u Skadarsko jezero. Dok klimadijagram za Virpazar neposredno identifikuje tip klime na lokalitetu neposredno uz jezero.



Legenda:

m - naziv mjesta (broj ispod imena označava klimatski period); **n** - nadmorska visina meteorološke stanice
 t_g - prosječna godišnja temperatura vazduha; **R_g** - prosječna godišnja suma padavina; **t_{srmn}** - srednja minimalna temperatura vazduha najhladnijeg mjeseca; **g** - mjeseci sa apsolutnim minimumom temperature vazduha ispod 0°C ; **h** - mjeseci sa negativnom srednjom mjesečnom minimalnom temperaturom vazduha; **$R(\text{mm})$** - godišnji hod srednjih mjesečnih suma padavina; **$t(^{\circ}\text{C})$** - godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura vazduha; **k** - klimatska formula po Kepenu



Legenda:

m - naziv mjesta (broj ispod imena označava klimatski period); **n** - nadmorska visina meteorološke stanice
 t_g - prosječna godišnja temperatura vazduha; **R_g** - prosječna godišnja suma padavina; **t_{srmn}** - srednja minimalna temperatura vazduha najhladnijeg mjeseca; **g** - mjeseci sa apsolutnim minimumom temperature vazduha ispod 0°C ; **h** - mjeseci sa negativnom srednjom mjesečnom minimalnom temperaturom vazduha; **$R(\text{mm})$** - godišnji hod srednjih mjesečnih suma padavina; **$t(^{\circ}\text{C})$** - godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura vazduha; **k** - klimatska formula po Kepenu

Posmatrana oblast toka rijeke Morače i oblast Skadarskog jezera imaju veoma različite klimatske tipove koji su u velikoj mjeri modifikovani određenim podtipovima klime uglavnom zbog izražene orografije i neposredna blizina mora čiji je uticaj omogućen otvorenošću od jezera preko rijeke Bojane. I pored oskudnog broja lokacija, sa podacima, klimatske karakteristike ove regije u ovoj studiji su veoma kvalitetno, iscrpno i specijalno za ovu regiju predstavljene.

U oblasti od Podgorice pa uzvodno na tok Morače, meteorološki parametri imaju naglu promjenu. Meteorološki parametri, imaju velik spektar svojih vrijednosti. U istom pravcu mijenjaju se i klimatski tipovi. Interesantno je da se klimatski tipovi mijenjaju od tople pa sve do ledene klime i to sve na tako malom prostoru. Npr. od umjereno tople klime sa ekstremno toplim i sušnim ljetnjim periodom, koja je zastupljena na području Podgorice i toka rijeke Morače nizvodno od Podgorice do ušća u jezero, pa sve do ledene klime koja je ograničena na veoma malom prostoru i zastupljena je u visokim planinskim oblastima kod kojih je srednja godišnja temperatura nula stepeni, što je indikator ledene klime neke oblasti.

Za određena planiranja u vezi korišćenja prostora, donošenje planske dokumentacije i izrade projekata i sl. , mora se imati u vidu činjenica da klimatski parametri u ovoj oblasti imaju izuzetno veliku disperziju i veoma često imaju ekstremne vrijednosti. Ovo je oblast sa velikim količinama padavina i velikim sniježnim pokrivačem, sa ekstremno niskim temperaturama u hladnom dijelu godine sa ekstremno visokim temperaturama u ljetnjem periodu, sa velikim i dugotrajnim sušnim periodima. Ova oblast veoma često je na udaru snažnih ciklonskih aktivnosti koje prate obilne padavine sa jakim o olujnim južnim i sjevernim vjetrovima koji na određenim mikrolokalitetima imaju rušilačku snagu. Iz razloga bezbjednosti, nepohodno je da se uradi dimenzionisanje opterećenje objekata na ekstremne meteorološke parametre sa određenim vjerovatnoćama njihove realizacije jednom u 5, 10, 25, 50 ili 100 godina.

Ova bazna studija je kvalitetna podloga da se sagleda osnovno-bazno klimatsko stanje ove regije i da bude dobra i neophodna osnova prilikom sagledavanja budućeg stanja, nakon što se izvede simulacija sa prisustvom planiranih akumulacija na riječnom toku Morače.

Odredjeni karakter klimatskih parametara svakako nije predstavljen jer on prevazilazi obim ove studije koja treba da determiniše osnovno stanje a ne da daje procjene ili moguće posljedice planiranih akumulacija na Morači.

10. Klimatske promjene u projektnoj oblasti

Mirjana Ivanov

Uvod

Analiza postojećih trendova temperature i padavina urađena je uz primjenu normalne Gausove raspodjele i percentila, analize varijansi i testiranja srednjih vrijednosti pri pragu značajnosti od $p < 0.05$.

Na slivu Morače i južno od njega, prema Skadarskom jezeru i rijeci Bojani, od meteoroloških stanica dominiraju padavinske stanice. Na njima se mjeri ukupna visina vodenog sloja u milimetrima, koji se izluči iz atmosfere za 24 časa. Problemi u analizi ovih podataka odnose se na:

- nedovoljnu dužinu perioda mjerenja;
- prekide u radu, i
- nehomogenost niza.

Prilikom statističke obrade prvi zadatak je kritičko ispitivanje realnosti podataka sadržanih u nizu, odnosno ustanovljavanje njegove homogenosti. Zbog toga su u ovoj analizi obrađeni podaci sa pet od devet padavinskih stanica na slivu Morače, kao i sa tri od osam padavinskih stanica u oblasti Skadarskog jezera i rijeke Bojane. Od glavnih meteoroloških stanica, analizirani su podaci sa stanice u Podgorici i Kolašinu, na kojima se vrše neprekidna mjerenja i osmatranja meteoroloških elemenata i pojava.

Pri analizi padavina, a prema raspoloživim podacima, prikazani su trendovi i odstupanja mjesečnih, godišnjih i sezonskih vrijednosti u odnosu na klimatološku normalu 1961-1990. god (za glavne meteorološke stanice) i u odnosu na 1980 – 1992. (za padavinske stanice), **uz vrlo važnu napomenu** da je period:

- 1980 – 1992. nedovoljno dug za ovu vrstu analize (analiza se ne može uraditi u odnosu na klimatološku normalu 1961-1990.);
- 1980 – 1992. pod uticajem velike promjenljivosti padavina u prostoru, i vremenu i njihove zavisnosti od lokalnih uslova;
- 1980 – 1992. posmatran kao srednjak u odnosu na koji se analiziraju odstupanja.

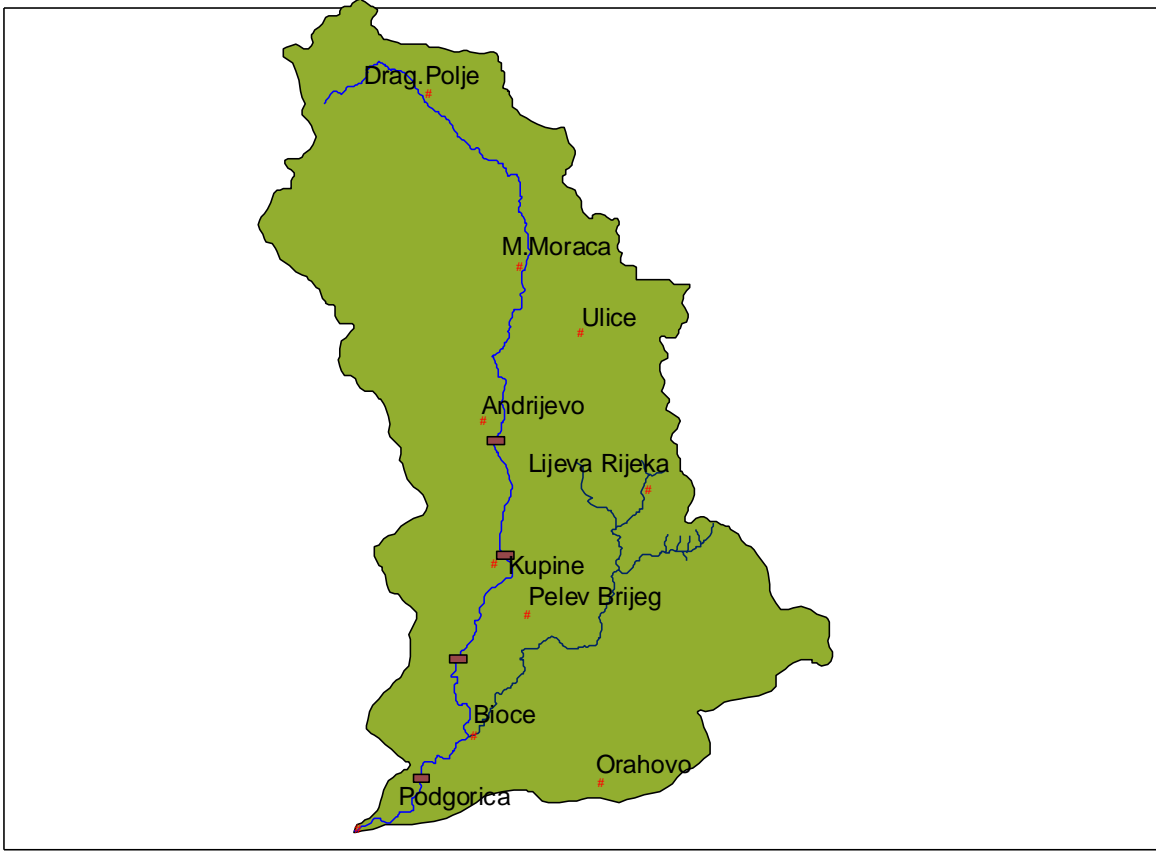
Anomalije osrednjenih vrijednosti mjesečnih, sezonskih i godišnjih padavina za period 1991 – 2005., u odnosu na klimatološku normalu (za glavne), i u odnosu na 1980 – 1992. (za padavinske stanice), predstavljene su percentilima.

Pri analizi temperature vazduha, prikazani su trendovi i odstupanja:






1. mjesečnih, godišnjih i sezonskih temperatura;
2. mjesečnih, godišnjih i sezonskih maksimalnih temperatura;
3. mjesečnih, godišnjih i sezonskih minimalnih temperatura,

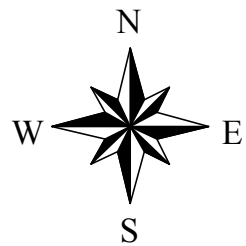
za glavne meteorološke stanice u Podgorici i Kolašinu.

Odstupanja osrednjenih vrijednosti ovih parametara za period 1991 – 2005., u odnosu na klimatološku normalu, predstavljena su percentilima.



1:100 000

-  HE
-  Meteo.stanice
-  M.Rijeka
-  Moraca
-  Sliv



Sliv Morace

1. Padavine – analiza postojećih trendova

1.1 Mjesečna analiza

1.1.1 Podgorica

U analizi su obuhvaćeni podaci od 1949. do 2005. godine. Meteorološka stanica u Podgorici je glavna meteorološka stanica, što znači da se meteorološka mjerenja i osmatranja vrše neprekidno tokom 24 časa.

U tabeli 1 su predstavljene vrijednosti percentila, odnosno procjene vjerovatnoće da odgovarajuća vrijednost odstupanja u posmatranom periodu nije bila prekoračena. Odstupanje je posmatrano u odnosu na klimatološku normalu 1961-1990. godina, a vrijednost čije se odstupanje analizira je srednja mjesečna i srednja godišnja suma padavina za period osrednjavanja 1991-2005.

Tabela 1. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1991-2005. u odnosu na 1961-1990.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Perc.%	32.6	38.2	29.9	59.1	49.9	36.0	43.4	46.7	76.5	56.4	52.7	57.3	53.7

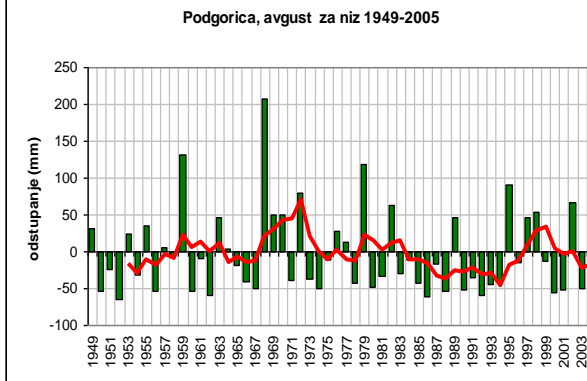
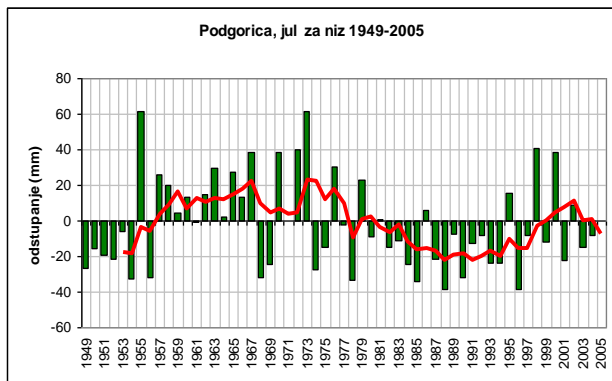
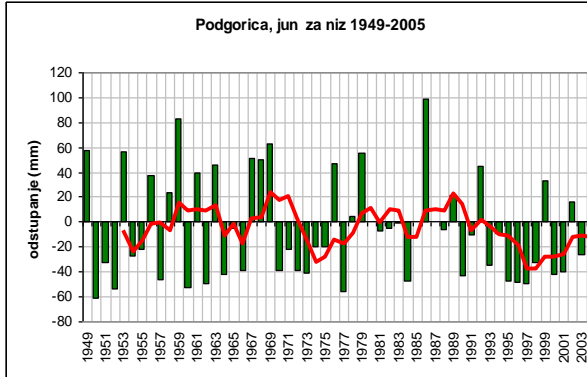
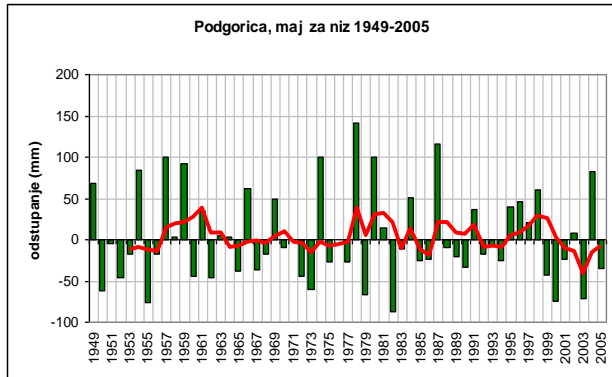
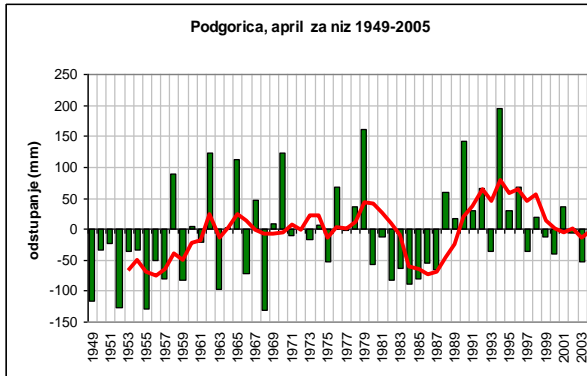
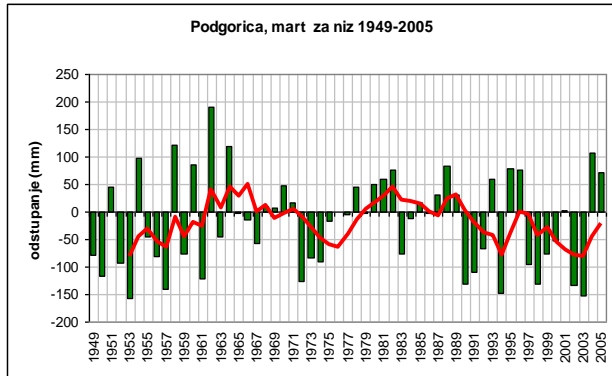
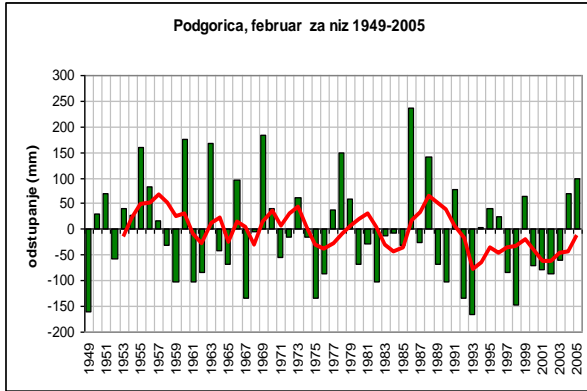
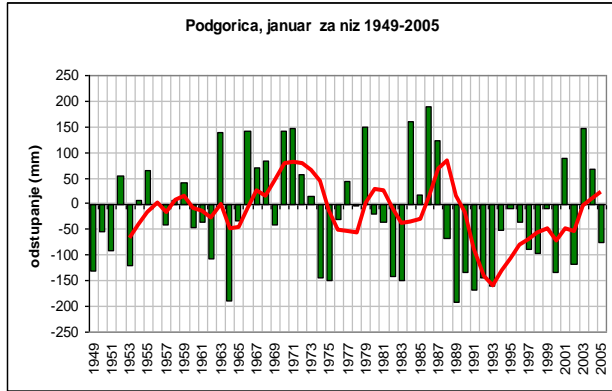
Iz tabele 1 se vidi, da je za proteklih 15 godina došlo do povećanja srednje sume padavina u septembru. Analizom varijansi, (ANOVA), i testom srednjih vrijednosti pri pragu znajnosti od $p < 0.05$, dobija se da je suficit padavina u septembru značajan.

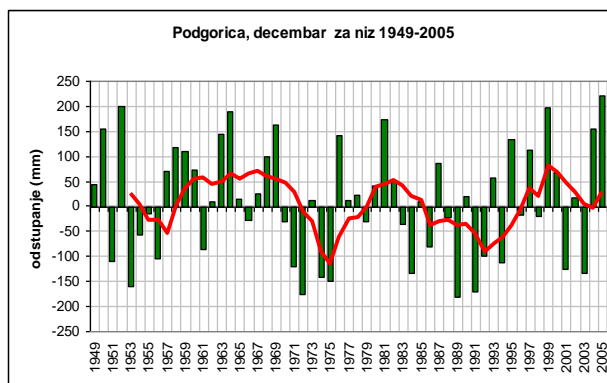
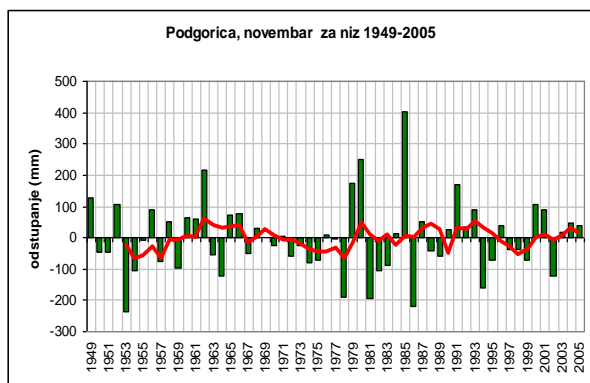
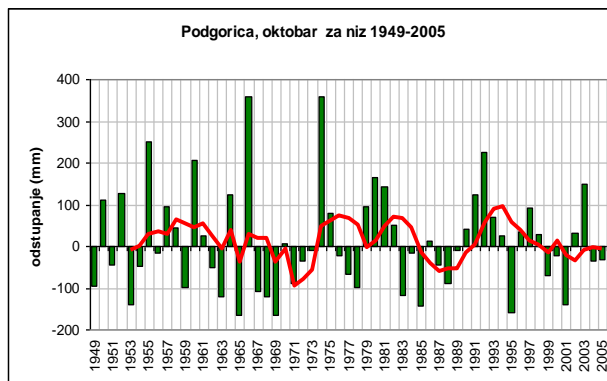
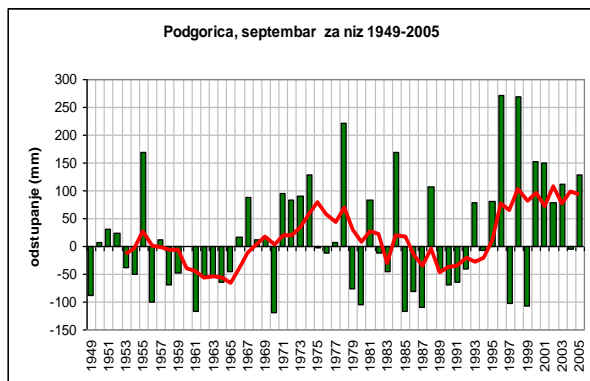
Primjećuje se da su odstupanja negativna u periodu januar-mart i jun-avgust, i pozitivna u aprilu, oktobru i decembru, ali se nalaze u normalnim granicama.

Grafik 1 predstavlja set od 12 grafika na kojima su predstavljena odstupanja mjesečnih suma padavina od klimatološke normale (pravougaonici) za odgovarajući mjesec. Predstavljena je i linija trenda za petogodišnji klizni srednjak.

Iz analize slijedi, da u proteklih 15 godina postoji trend rasta mjesečnih suma padavina za januar-mart, jun-avgust i da su odstupanja u većem dijelu negativna. U aprilu, oktobru i decembru postoji trend rasta sa pretežno pozitivnim odstupanjima mjesečnih suma padavina, dok je u septembru izrazit pozitivni trend rasta.

Grafik 1. Odstupanje mjesečnih suma padavina u mm u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak





Bioče

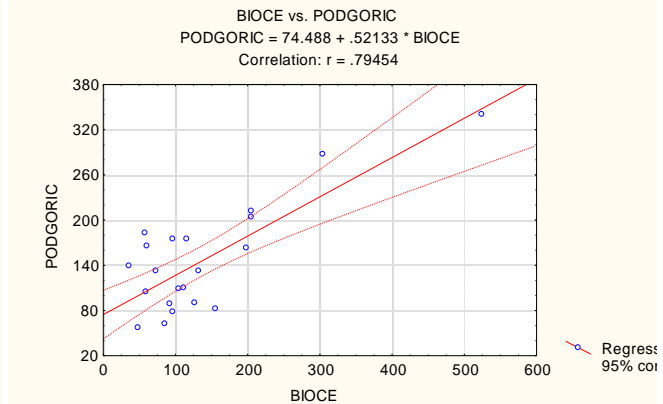
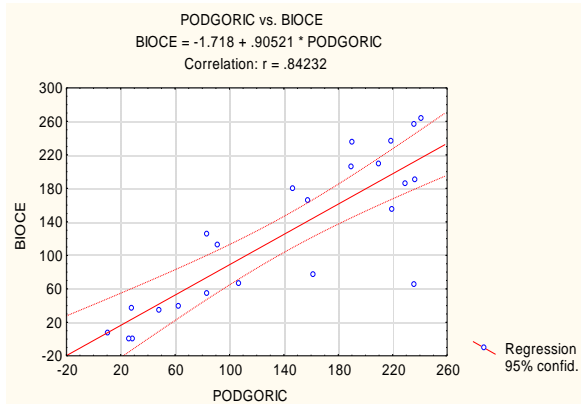
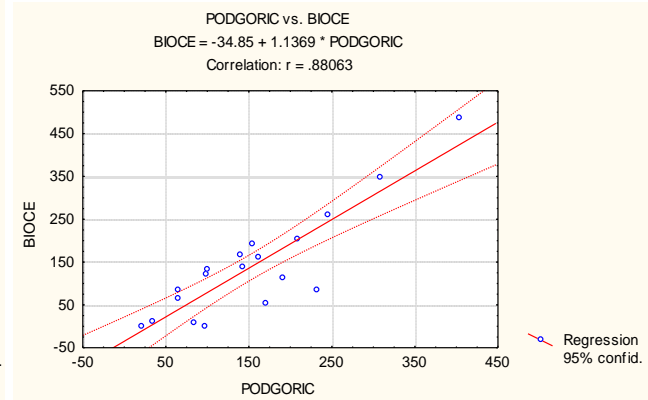
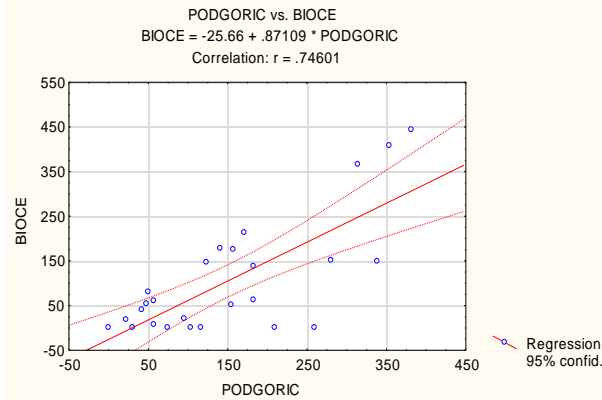
S obzirom da padavinska stanica „Bioče“ ima nedovoljno dug niz podataka, izračunat je koeficijent korelacije parova podataka za stanicu Bioče i Podgorica. Vrijednost koeficijenta korelacije je u granicama $0.5 < r < 0.9$, tabela 2 i grafik 2.

Tabela 2. Vrijednosti koeficijenta korelacije

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
r	0.75	0.88	0.84	0.79	0.79	0.88	0.62	0.66	0.79	0.83	0.75	0.66

Na grafiku 2 predstavljen je dijagram rasipanja parova padavina za prva četiri mjeseca, linija regresije i koeficijent korelacije.

Grafik 2. Linija regresije (pravac) u dijagramu rasipanja parova padavina za stanice Bioče i Podgorica



S obzirom na dobijene vrijednosti koeficijenta korelacije, može se smatrati da postoji analognost u trendu pada i rasta mjesečnih suma padavina.

1.1.2 Pelev Brijeg

S obzirom da je u pitanju nedovoljno dug period mjerenja, koji je pod uticajem velike promjenljivosti padavina u prostoru i vremenu, vrijednosti percentila treba interpretirati sa izvesnom dozom rezerve.

Evidentno je da je septembar, mjesec sa značajnim povećanjem padavina, kao što je i za Podgoricu. Takođe, i ovdje postoji negativno odstupanje za period januar-mart, pozitivno za april i decembar, i u granicama je normalnog.

Tabela 3. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc.%	48.9	48.9	31.4	65.1	40.7	25.7	51.9	43.6	82.9	37.1	56.2	70.3

1.1.3 Andrijevo

Iz tabele 4 se vidi da i u ovom slučaju postoji podudarnost u smislu povećanja srednje mjesečne sume padavina u septembru. Značajno pozitivno odstupanje je i u aprilu.

Tabela 4. Vrijednostipercetila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	52.4	52.4	38.3	76.9	48.0	45.0	65.7	72.6	80.9	37.6	72.3	64.8

Primjećuje se, da su odstupanja negativna i normalna u martu, za maj-jun i septembar. Pozitivne anomalije i normalne su, u novembru i decembru analogno situaciji za Pelev Brijeg.

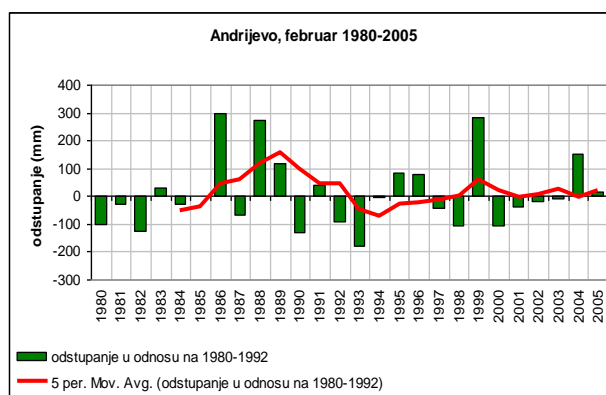
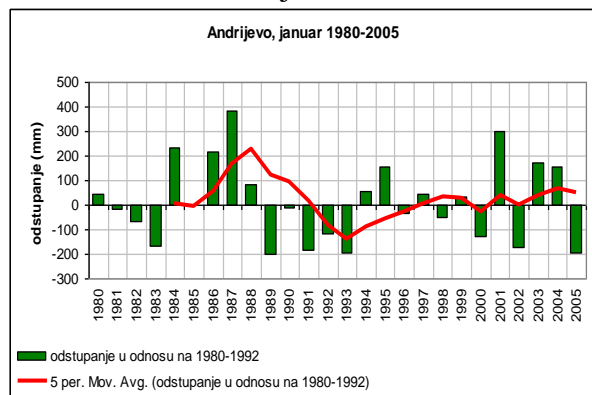
Uvijek treba imati u vidu, da je u pitanju nedovoljno dug period mjerenja, da je pod uticajem velike promjenljivosti padavina u prostoru i vremenu, i da vrijednosti percentila stoga treba interpretirati sa izvesnom dozom rezerve.

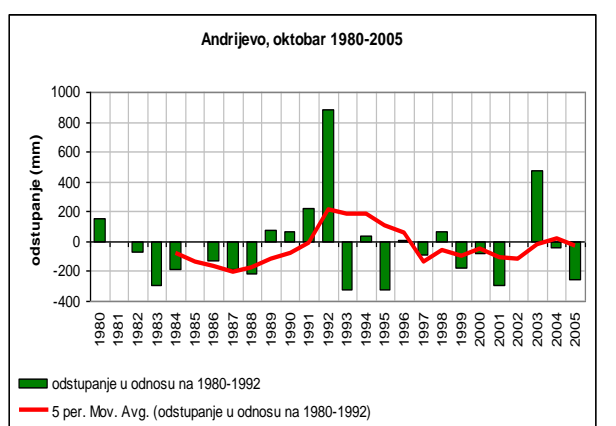
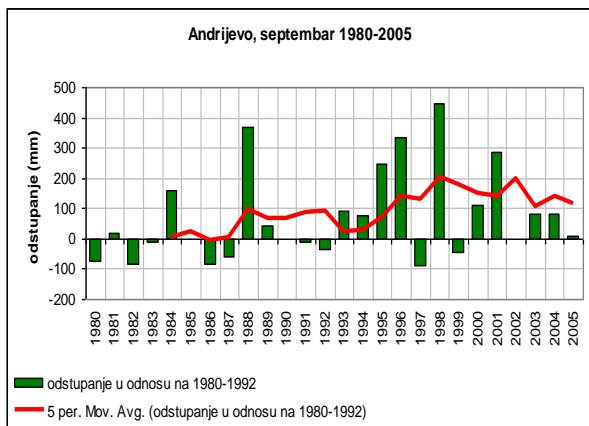
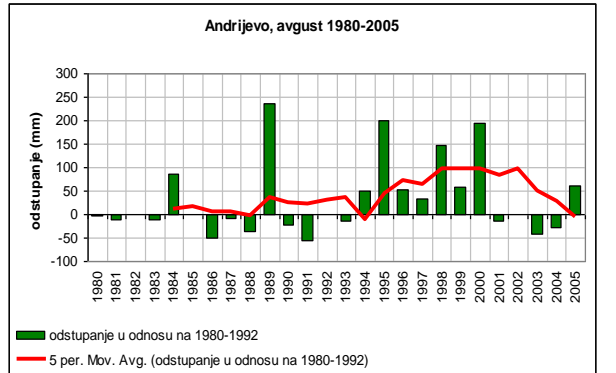
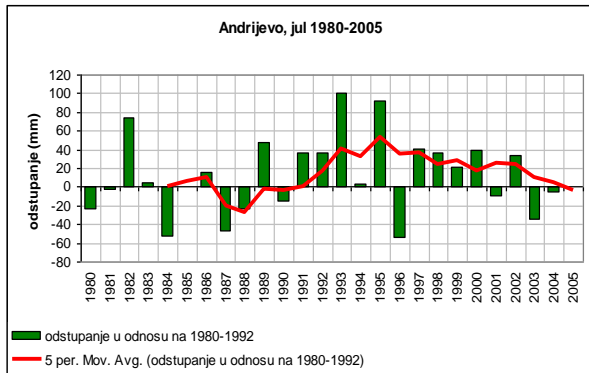
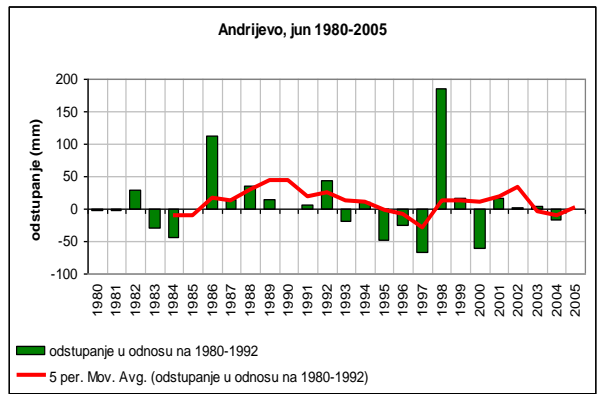
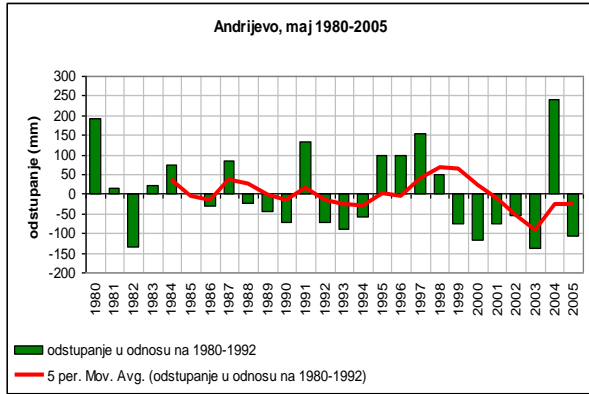
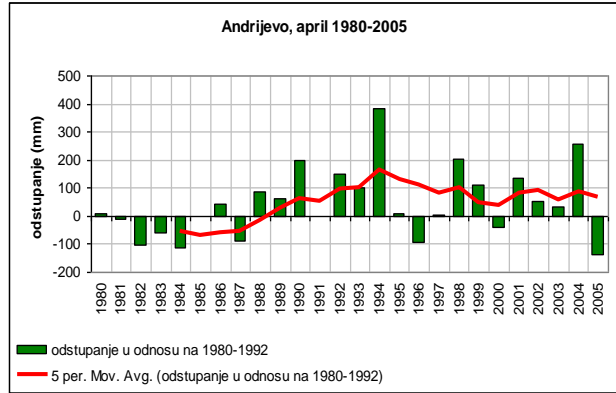
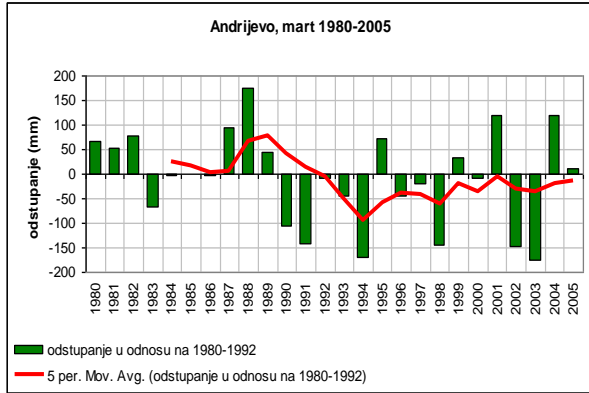
Grafik 3 predstavlja set od 12 grafika na kojima su predstavljena odstupanja mjesečnih suma padavina za svaku godinu u nizu 1980-2005., u odnosu na odgovarajuću srednju vrijednost za period 1980-1992. Predstavljen je i trend petogodišnjeg kliznog srednjaka padavina.

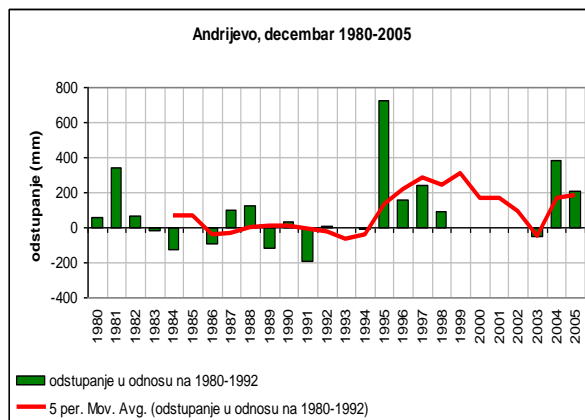
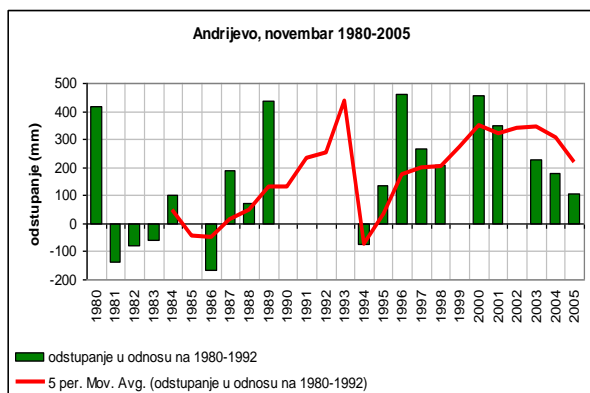
Iz analize slijedi, da za proteklih 13 godina postoji trend rasta mjesečnih suma padavina za januar i februar i da je on od 1999. godine pozitivan. Izražen pozitivni trend je u aprilu i septembru. Na graficima su unijete i nedostajuće godine.

Grafik 3. Odstupanje mjesečnih suma padavina u mm u odnosu na 1980-1992. god. i petogodišnji

klizni srednjak







1.1.4 Manastir Morača

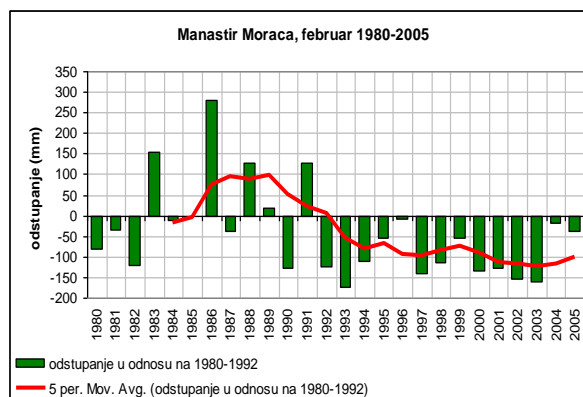
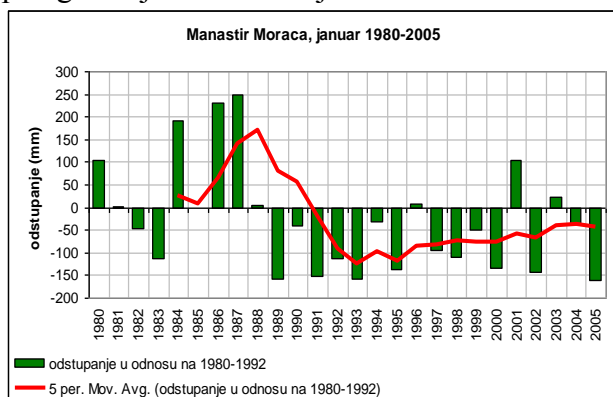
Iz tabele 5 se vidi da nema značajnih razlika u odstupanju srednjih mjesečnih padavina za period 1993-2005. u odnosu na prosijek 1980-1992. godinu. Takođe je odstupanje veće u septembru kao i na prethodnim stanicama, ali u granicama normalnog. Izuzetak je februar sa značajnim deficitom srednje mjesečne sume padavina.

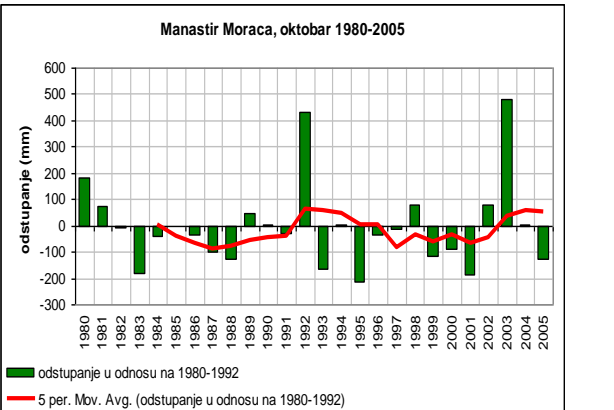
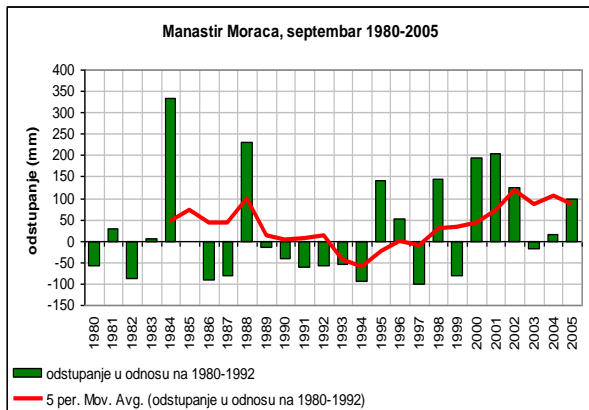
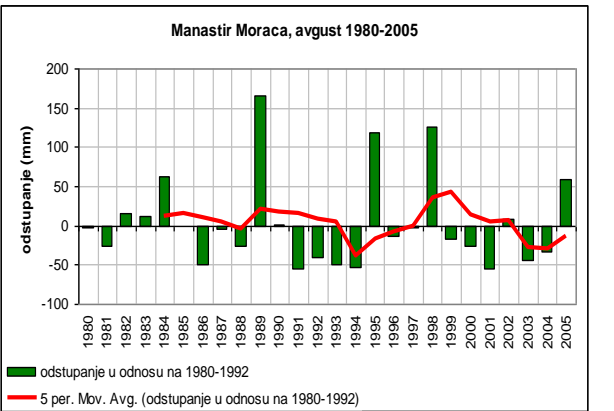
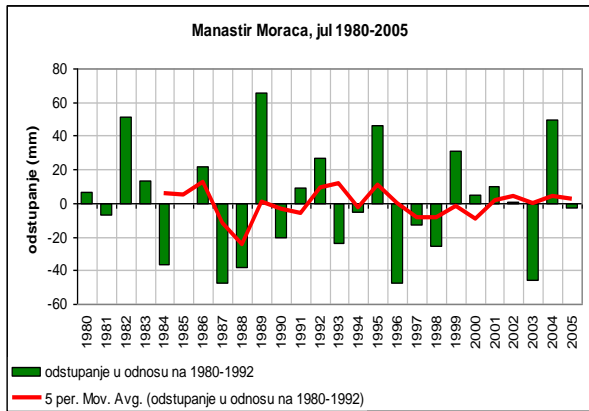
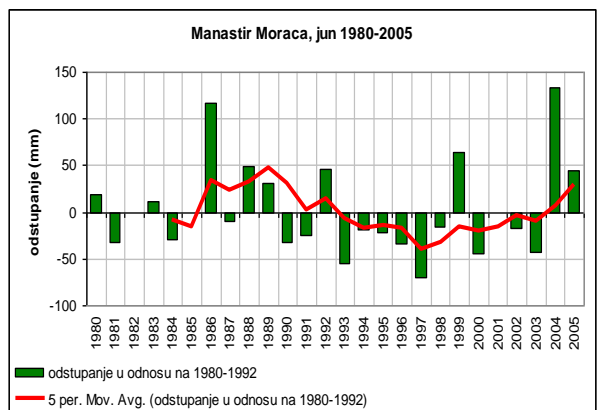
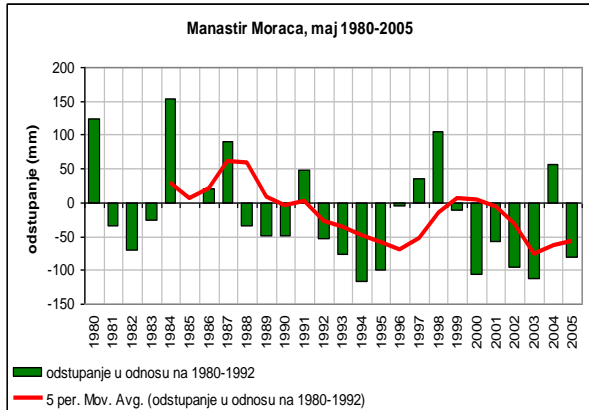
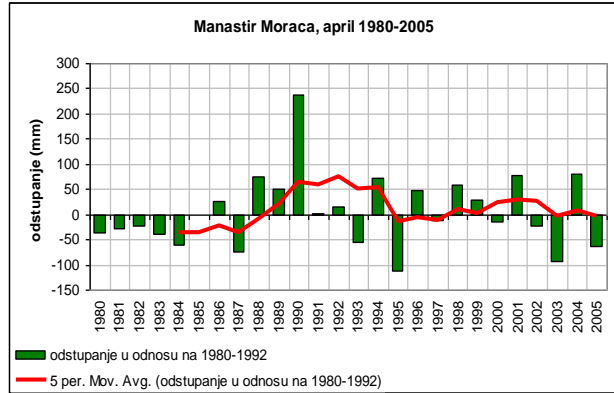
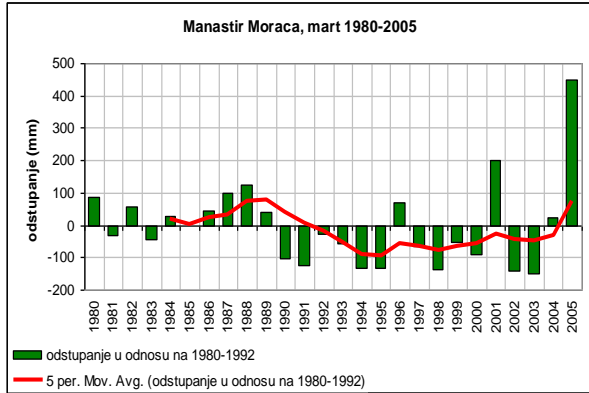
Tabela 5. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period 1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

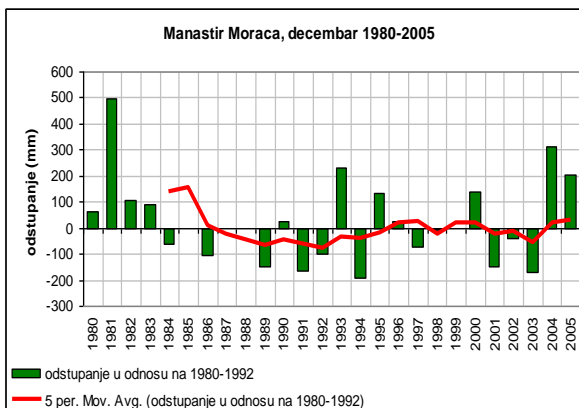
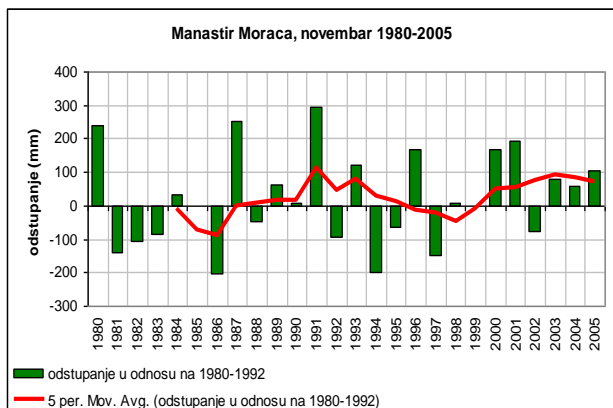
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	31.8	23.3	42.5	49.9	29.9	41.4	48.4	50.8	64.2	44.6	53.5	53.8

Na grafiku 4, za svaki njegov set se može uočiti rastući, odnosno opadajući trend mjesečnih suma padavina. Za proteklih 13 godina postoji negativan rastući trend u januaru i izrazit negativan opadajući trend u februaru. U septembru i novembru, trend je pozitivan i rastući u okviru normale.

Grafik 4. Odstupanje mjesečnih suma padavina u mm u odnosu na 1980-1992. god. i petogodišnji klizni srednjak







1.1.5 Dragovića polje

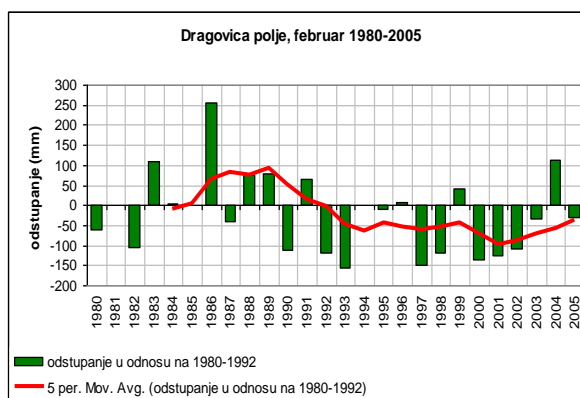
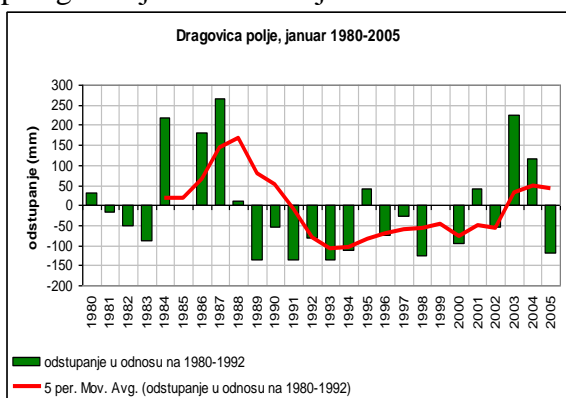
Prema podacima iz tabele 6 slijedi, da su odstupanja srednjih mjesečnih padavina za poslednjih 13 godina u granicama normalnog, sa negativnim vrijednostima za: januar-mart, maj, jun i novembar, i pozitivnim za avgust. I u ovom slučaju izuzetak je septembar, sa značajnim suficitom padavina u odnosu na srednjak 1980-1992.

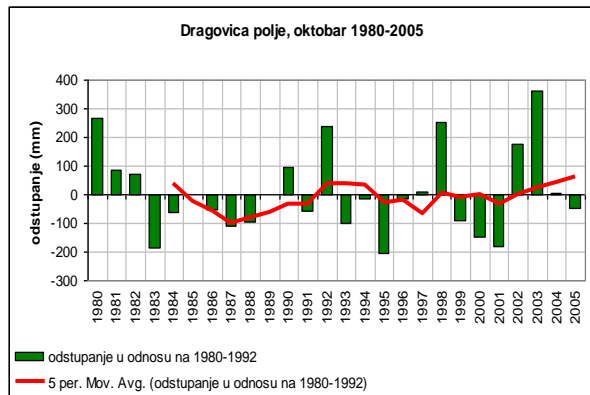
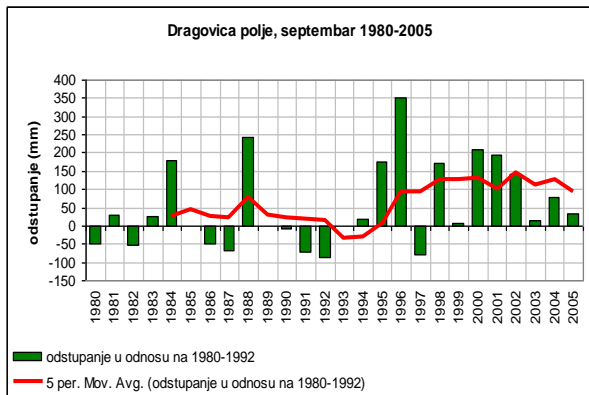
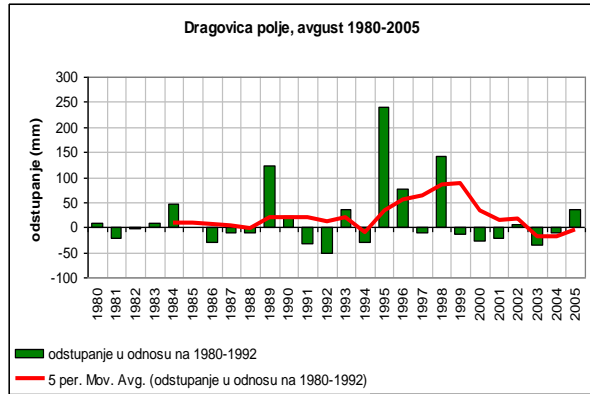
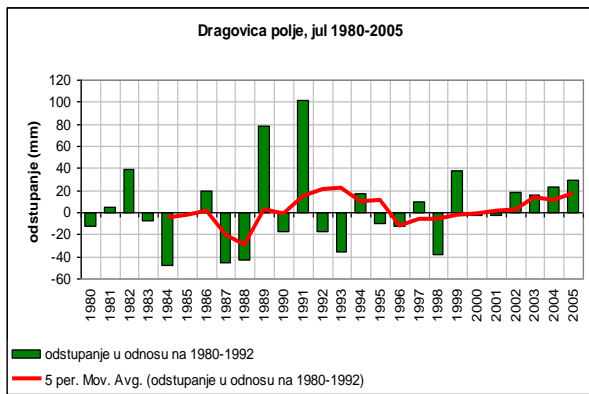
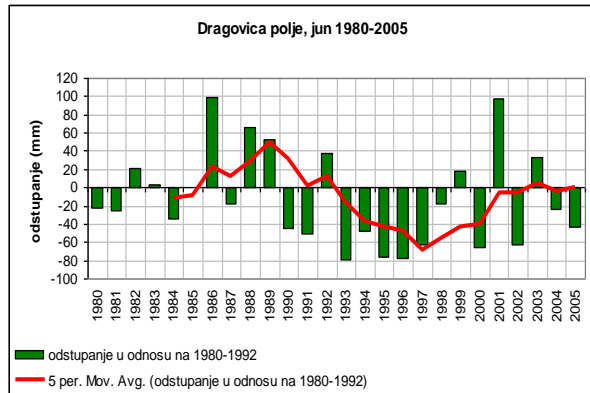
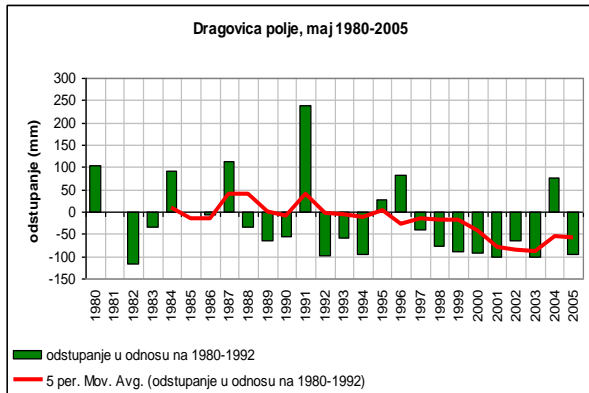
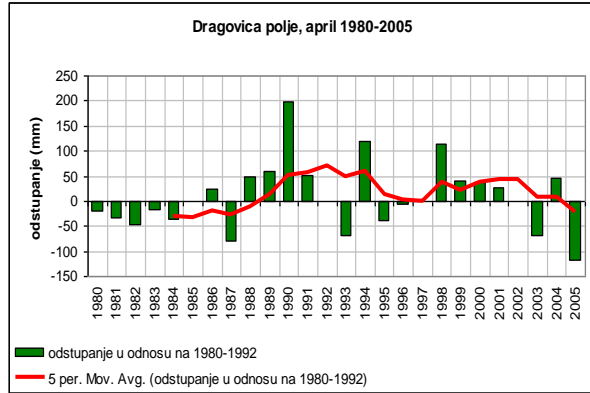
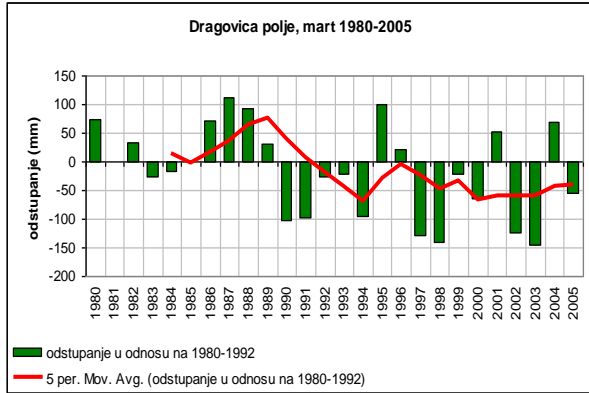
Tabela 6. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

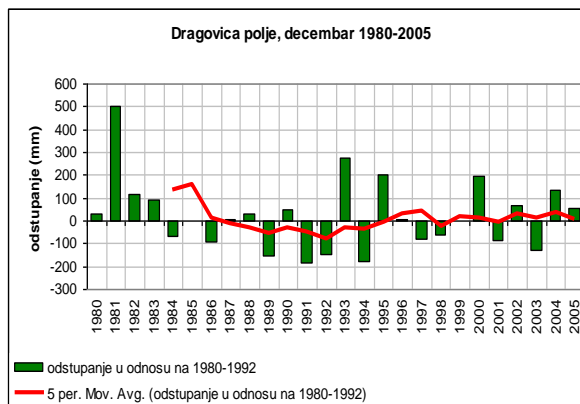
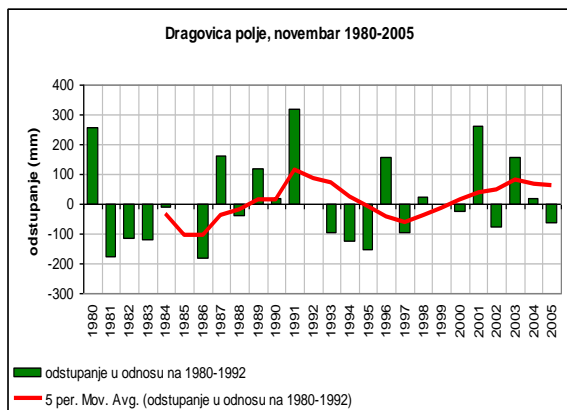
1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	40.1	32.1	29.9	53.2	32.8	27.7	53.3	73.9	83.9	50	45.8	53.6

Grafik 5. Odstupanje mjesečnih suma padavina u mm u odnosu na 1980-1992. god. i petogodišnji klizni srednjak







1.1.6 Lijeva Rijeka

Prema podacima iz tabele 7 slijedi, da su odstupanja srednjih mjesečnih padavina za poslednjih 13 godina u granicama normalnog, i negativna za: januar-jun i oktobar-novembar. Izuzeci u ovim periodima su mart i jun, sa statistički značajnim odstupanjima.

Evidentan je i porast srednjih mjesečnih padavina u avgustu i septembru.

Tabela 7. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	34.3	27.2	21.4	44.0	35.2	20.9	51.8	65.2	73.0	28.5	42.7	47.9

1.1.7 Kolašin

Odstupanja srednjih mjesečnih padavina su za poslednjih 15 godina u granicama normalnog, sa negativnim predznakom za: januar-mart, jun, avgust i novembar i pozitivnim za april i oktobar, tabela 8.

I u ovom slučaju suficit je septembru, kada srednja vrijednost značajno odstupa od klimatološke normale.

Tabela 8. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	33.8	38.9	29.0	56.8	51.0	43.6	51.5	36.9	77.7	64.7	47.1	50.8

1.1.8 Karuč

Prema podacima iz tabele 9 slijedi, da su odstupanja srednjih mjesečnih padavina za poslednjih 13 godina u granicama normalnog, sa negativnim trendom za mart i oktobar, i pozitivnim za april, jun- septembar.

Izuzeci su maj i decembar, sa značajnom razlikom srednje mjesečne vrijednosti u odnosu na srednjak 1980-1992.

Tabela 9. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	50.3	49.9	44.4	69.5	89.6	56.7	62.0	71.8	64.2	31.1	71.4	76.9

1.1.9 Ostros

Tabela 10. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	46.0	51.6	51.2	70.5	58.0	29.4	78.1	80.1	94.6	29.4	50.0	76.5

1.1.10 Sv.Nikola

Tabela 11. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	40.6	29.0	49.2	50.3	37.8	38.3	41.6	37.1	82.9	22.0	49.9	33.0

1.2 Sezonska analiza

1.2.1 Podgorica

Vrijednost čije se odstupanje analizira je srednja sezonska suma padavina za proteklih 15 godina.

Tabela 12. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990.

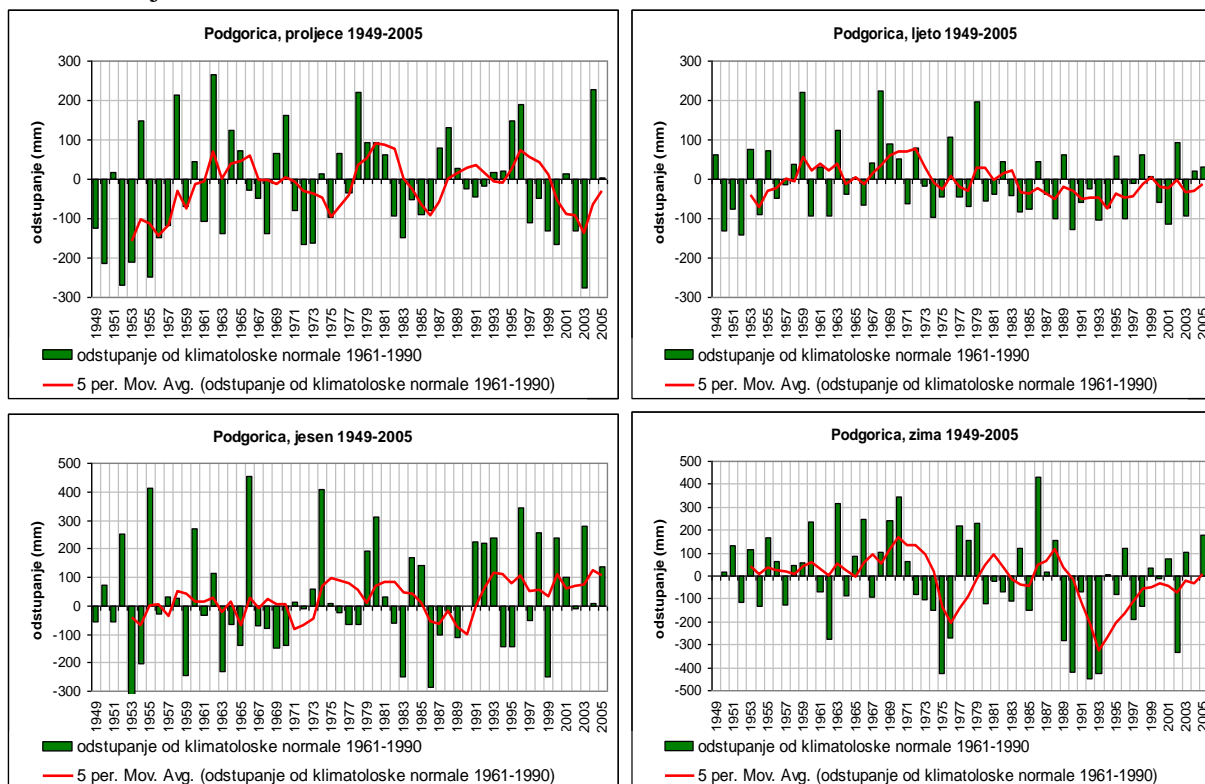
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	47.1	39.3	71.1	36.1

Iz tabele 12 slijedi da je odstupanje negativno i normalno za proljeće, ljeto i zimu, a pozitivno i normalno u jesen .

Grafik 6 predstavlja set od 4 grafika na kojima su predstavljena odstupanja sezonskih suma padavina za svaku godinu, od klimatološke normale za odgovarajuću sezonu. Predstavljen je i trend petogodišnjeg kliznog srednjaka.

Iz analize slijedi, da je u proteklih 15 godina dominantan negativan i pretežno opadajući trend u proljeće, ljeto i zimu, i da je u normalnim granicama. Jesen se odlikuje pozitivnim rastućim trendom u okviru normalnog praga.

Grafik 6. Odstupanje sezonskih suma padavina u mm u odnosu na 1961-1990. god.i petogodišnji klizni srednjak



1.2.2 Pelev Brijeg

Statistički značajan deficit padavina je u proljeće, dok je on u okviru normalnog u ljeto. Analogno, kao i za Podgoricu, i u ovom slučaju suficit u jesen je u okviru normalnog.

Zima se, prema dobijenim vrijednostima, odlikuje porastom padavina. Međutim, vrijednosti percentila treba interpretirati sa izvesnom dozom rezerve zbog nedovoljno dugog niza mjerenja.

Tabela 13. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period 1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	23	28.6	62.2	65.7

1.2.3 Andrijevo

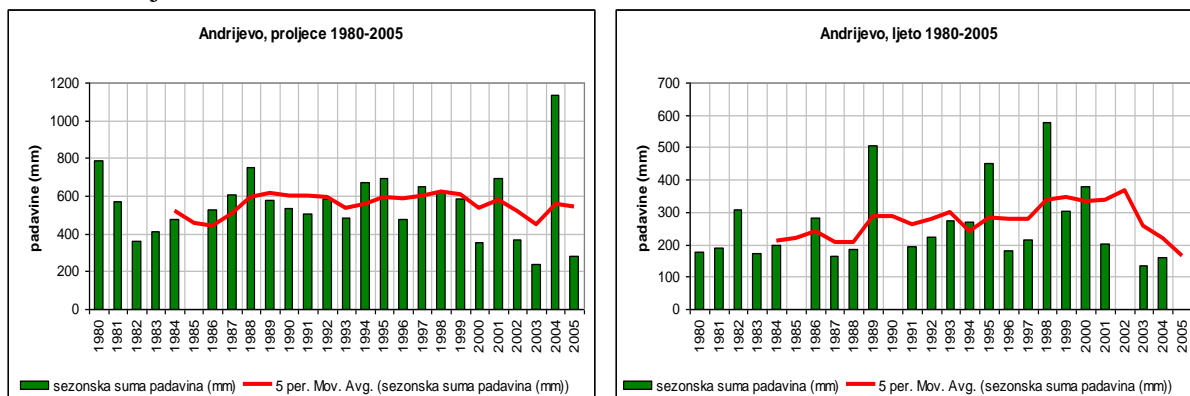
Iz tabele 14 slijedi da su srednje sezonske sume padavina u porastu za sva četiri mjeseca. Evidentna je i analognost, tj. da postoji porast srednjih jesenjih suma padavina kao i u slučaju prethodno analiziranih stanica.

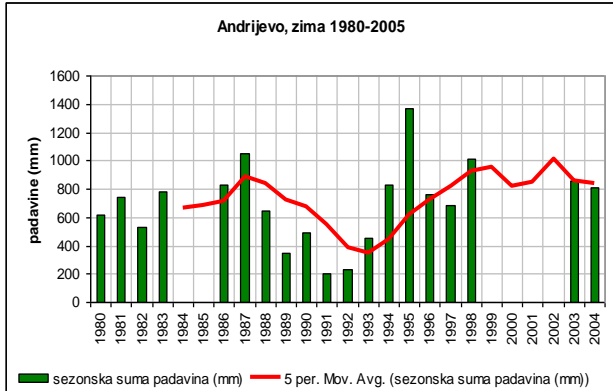
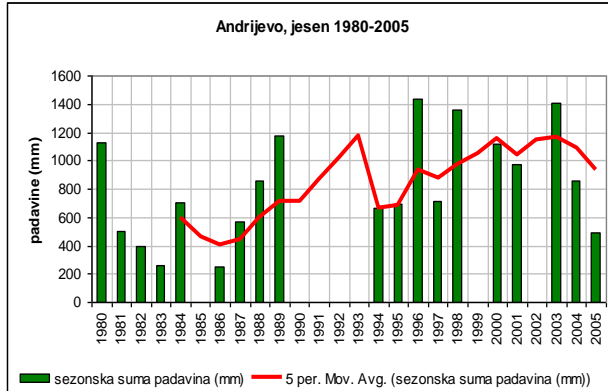
Tabela 14. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period 1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	58.8	62.6	76.1	52.1

Grafik 7 predstavlja set od 4 grafika na kojima su predstavljena odstupanja sezonskih suma padavina za svaku godinu u nizu, u odnosu na odgovarajuću srednju sezonsku vrijednost u periodu 1980-1992. Prazna polja označavaju nedostajuće godine.

Grafik 7. Odstupanje sezonskih suma padavina u mm u odnosu na 1980-1992. god.i petogodišnji klizni srednjak





1.2.4 Manastir Morača

Iz tabele 15 slijedi, da su odstupanja srednjih sezonskih suma padavina u granicama normalnog. Anomalije su pozitivne u jesen, a negativne u proljeće, ljeto i zimu.

Tabela 15. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period 1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	35.5	48.9	54.4	36.5

1.2.5 Dragovića Polje

Iz tabele 16 slijedi, da su odstupanja srednjih sezonskih suma padavina u granicama normalnog. Anomalije su pozitivne u jesen, a negativne za proljeće i zimu.

Tabela 16. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period 1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	30.7	51.1	60.3	42.3

1.2.6 Lijeva Rijeka

Iz tabele 17 slijedi, da su odstupanja srednjih sezonskih suma padavina u granicama normalnog i sa deficitom za ljeto, jesen i zimu. Izuzetak je proljeće sa deficitom padavina izvan normalnog opsega.

Tabela 17. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	24.8	38.9	37.4	38.1

1.2.7 Kolašin

Iz tabele 18 slijedi, da su odstupanja srednjih sezonskih suma padavina u granicama normalnog, sa negativnim predznakom za proljeće, ljeto i zimu i pozitivnim u jesen.

Tabela 18. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	43.4	38.4	72.3	36.9

1.2.8 Karuč

Iz tabele 19 slijedi, da su odstupanja srednjih sezonskih suma padavina u granicama normalnog za jesen i zimu. Evidentan je značajni suficit u proljeće i ljeto.

Tabela 19. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period 1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	79.3	76.2	59.2	58.6

1.2.9 Ostros

Tabela 20. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	69.0	59.9	61.3	68.4

1.2.10 Sv. Nikola

Tabela 20. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih padavina za period

1993-2005. u odnosu na 1980-1992. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	42.8	20.6	41.3	28.8

1.2.11 Prostorna raspodjela anomalija srednje sezone sume padavina za poslednjih 13 godinu u odnosu na period 1980-1992.

Grafički prikaz prostorne raspodjele anomalija srednjih sezonskih padavina dat je u namjeri da se samo okvirno stekne uvid u prethodno analizirane odgovarajuće tabele. Pri tome treba imati u vidu pomenutu problematiku vezanu za raspoložive podatke.



Proljeće



Ljeto



Jesen



Zima

1.3 Godišnja analiza

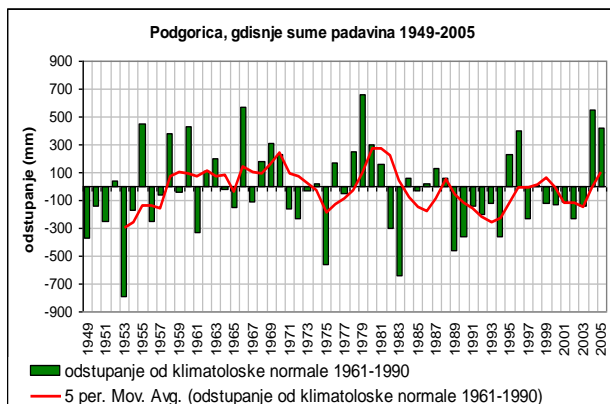
1.3.1 Podgorica

Iz tabele 1 se vidi, da je odstupanje srednje godišnje sume padavina u proteklih 15 godina u granicama normalnog, tj. da je njegov percentil 53.7%.

Grafik 8 predstavlja odstupanje godišnjih suma padavina od klimatološke normale. Predstavljen je i trend padavina sa kliznim korakom osrednjavanja od 5 godina.

Iz analize slijedi, da je tokom 1991-2005. godine došlo do pada godišnje sume padavina, ali u okviru normalnog praga.

Grafik 8. Odstupanje godišnje sume padavina u mm u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak



1.3.2 Kolašin

Godišnja analiza pokazuje, da je odstupanje srednje godišnje sume padavina, za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu u granicama normalnog. Odstupanje je pozitivno, a njegov percentil iznosi 53.2%.

2. Temperatura vazduha – analiza postojećih trendova

2.1 Srednje mjesečne temperature

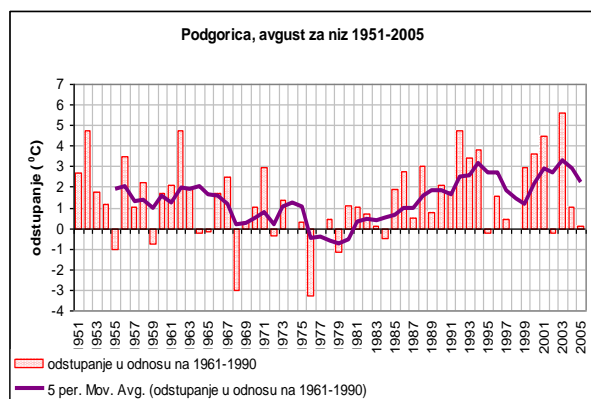
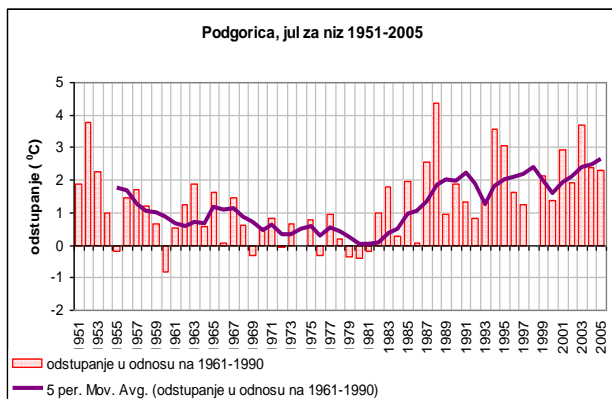
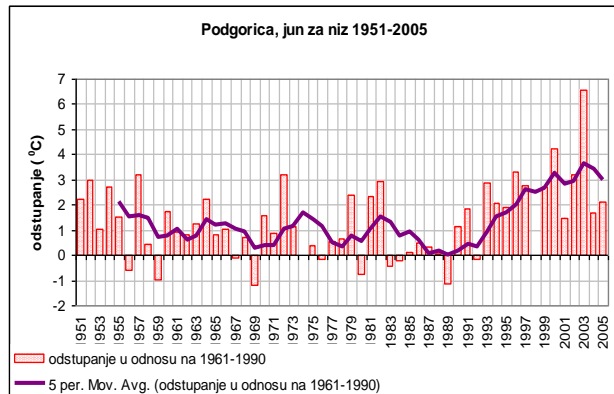
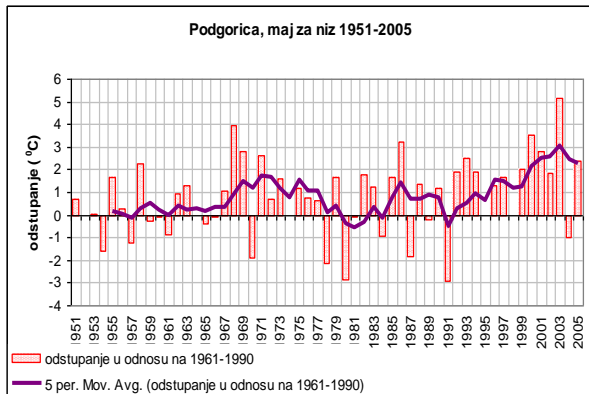
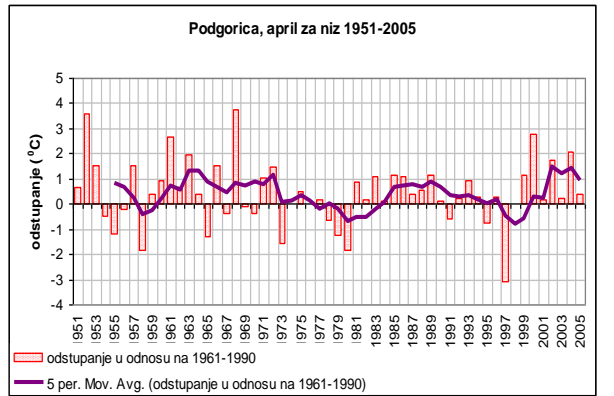
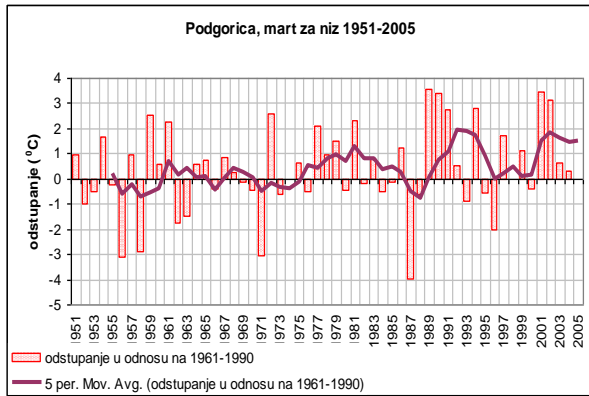
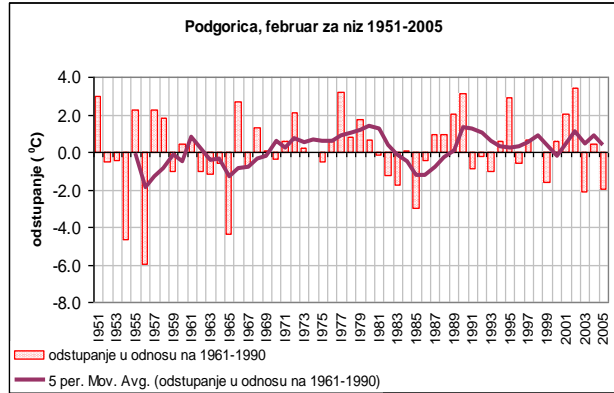
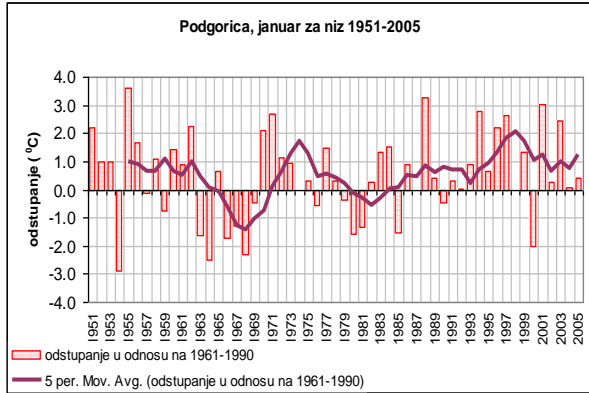
2.1.1 Podgorica

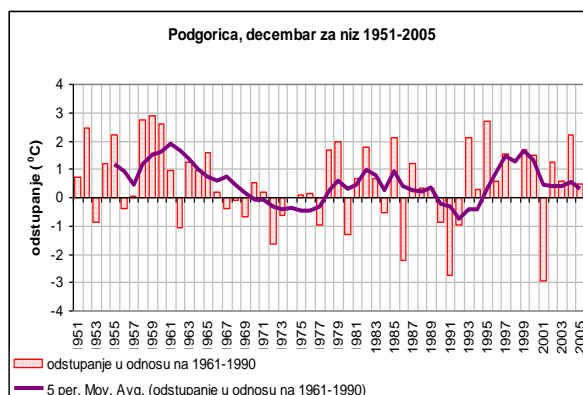
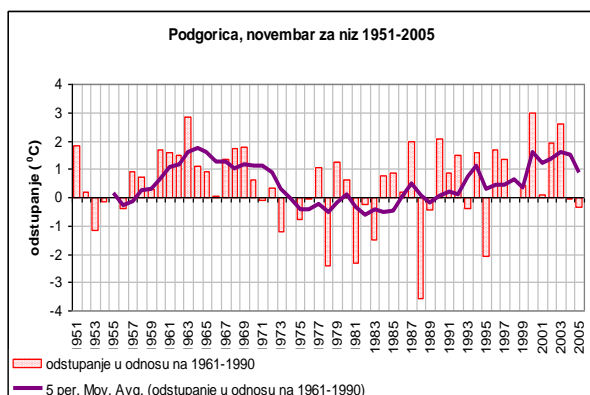
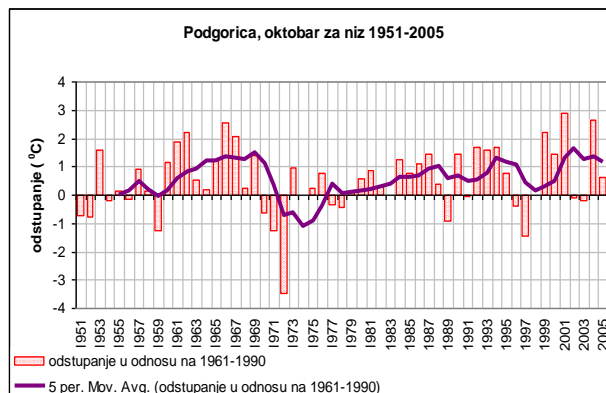
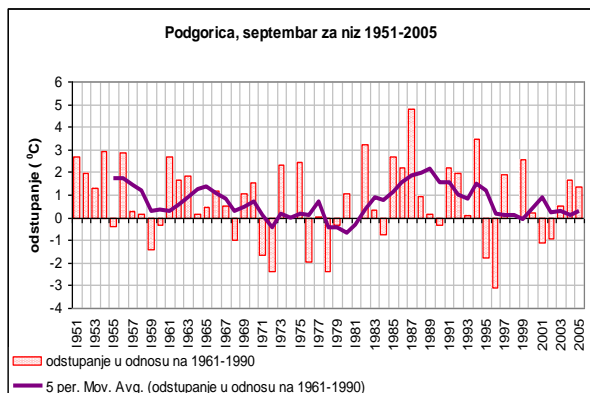
Srednje mjesečne temperature vazduha od juna-avgusta, osrednjene za period 1991-2005, odstupaju značajno od klimatološke normale, tabela 21.

Tabela 21. Vrijednosti i klase percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc.%	72.8	48.3	63.1	48.1	73.4	95.3	88.4	81.4	48.5	63.9	63.6	62.8

Grafik 9. Odstupanje srednjih mjesečnih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak





2.1.2 Kolašin

Analogno kao i u Podgorici, od juna-avgusta postoji značajan porast srednje mjesečne vrijednosti za period osrednjavanja 1991-2005, u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 22. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	65.2	40.9	58.3	53.1	73.2	93.9	86.3	90.8	59.5	73.0	60.6	62.2

2.2 Sezonska analiza

2.2.1 Podgorica

Ljeto se odlikuje značajnom promjenom srednje sezone vrijednosti u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 23. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	69.6	97.0	60.6	62.2

2.2.2 Kolašin

Ljeto se odlikuje značajnom promjenom srednje sezonske vrijednosti u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 24. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

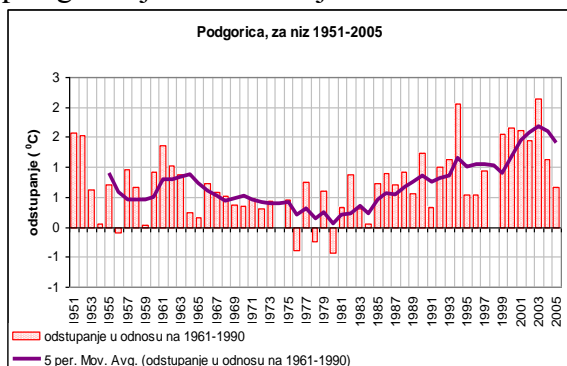
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	67.4	97.9	65.2	54.2

2.3 Godišnja analiza

2.3.1 Podgorica

Srednja godišnja vrijednost temperature za period 1991-2005. se značajno razlikuje od klimatološke normale. Vrijednost percentila je 94.7% i u klasi vrlo toplo.

Grafik 10. Odstupanja srednjih godišnjih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak



2.3.2 Kolašin

Srednja godišnja vrijednost temperature za period 1991-2005. se značajno razlikuje od klimatološke normale. Vrijednost percentila je 95% i u klasi vrlo toplo.

3. Maksimalne temperature vazduha

3.1 Mjesečna analiza

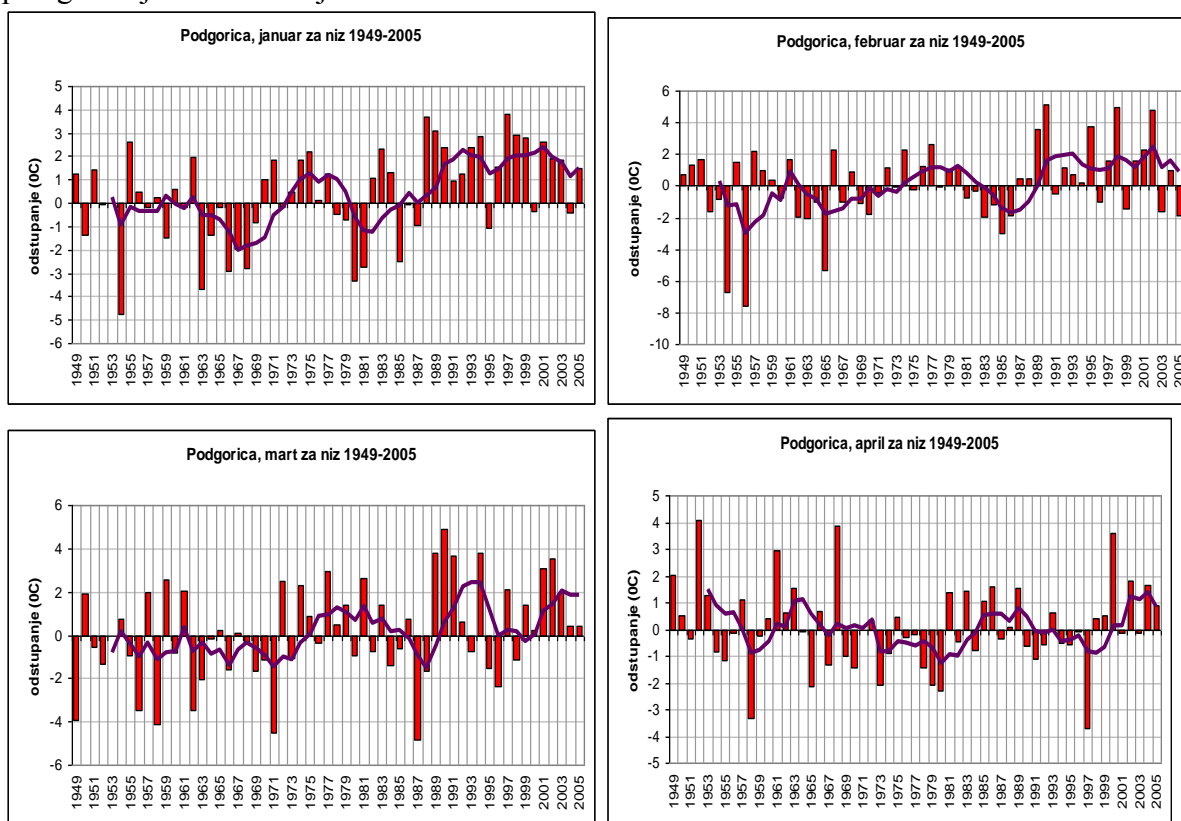
3.1.1 Podgorica

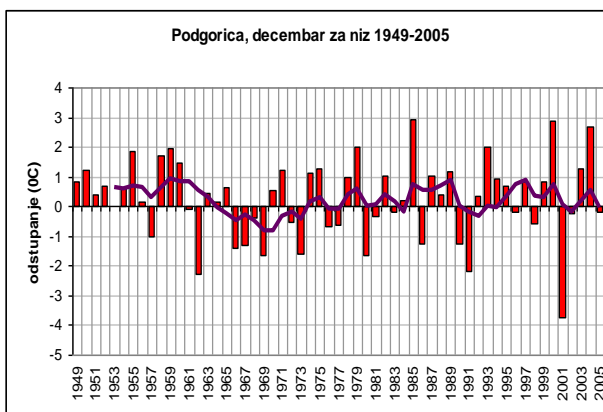
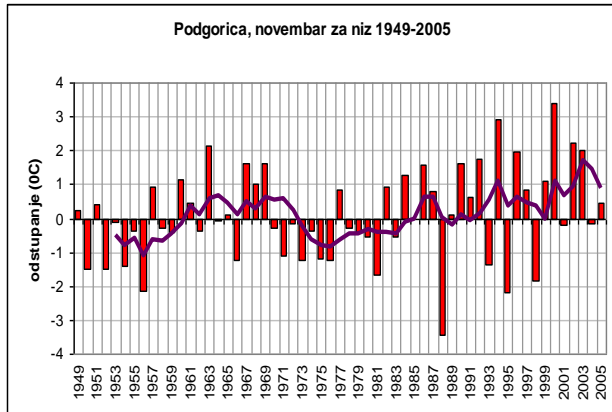
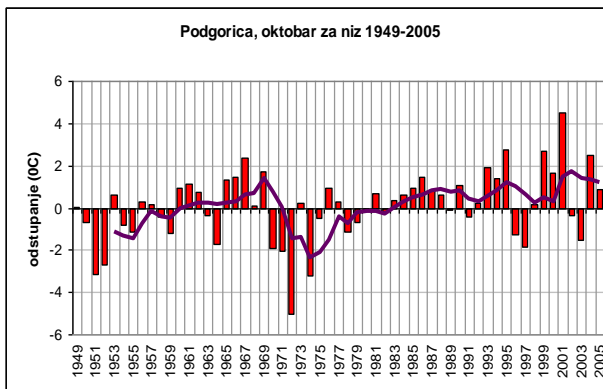
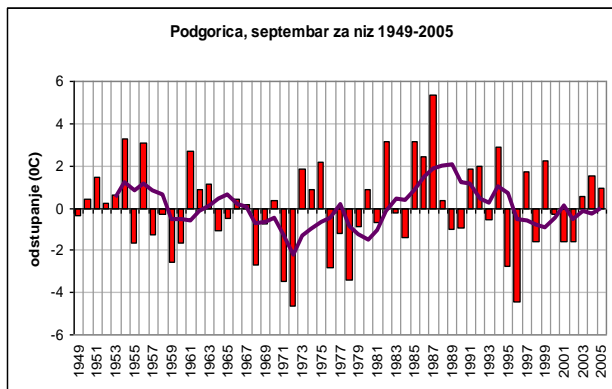
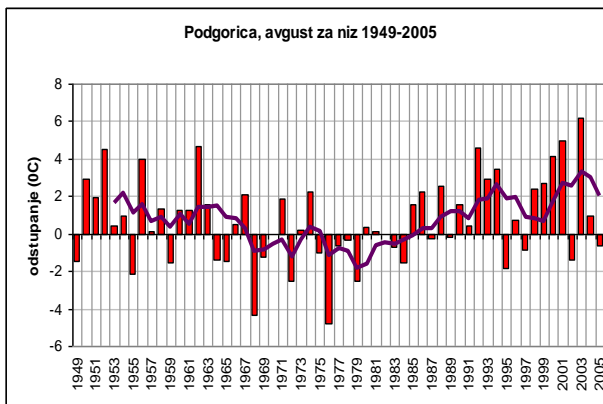
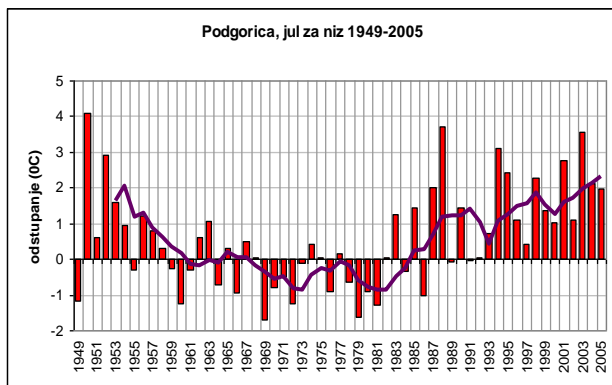
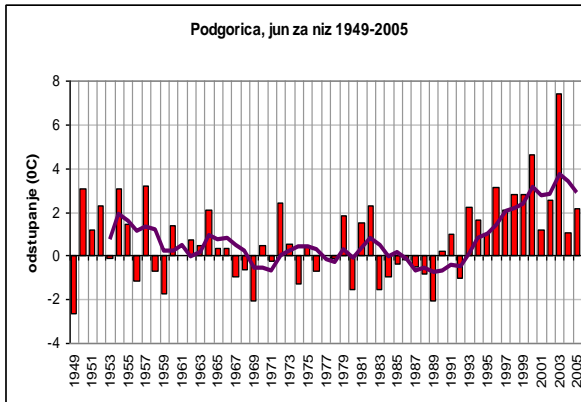
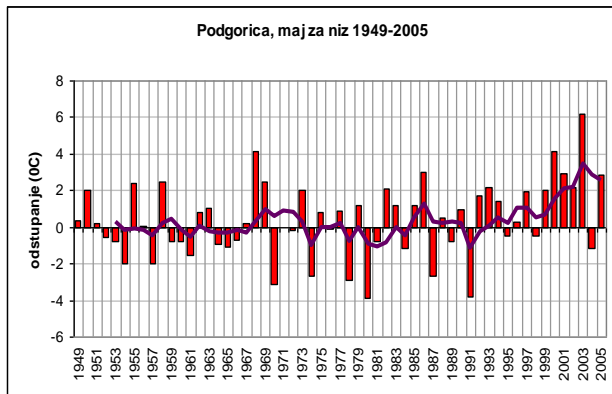
ΔT_{max} – predstavlja promjenu odgovarajuće srednje mjesečne maksimalne temperature perioda 1991-2005. u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 25. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih maksimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc.%	79.3	69.1	67.5	54.8	77.4	97.4	91.3	82.7	51.1	71.8	73.8	61.3
ΔT_{max} ($^{\circ}C$)	+1.6					+2.3	+1.6	+1.9				

Grafik 11. Odstupanja srednjih mjesečnih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak





3.1.2 Kolašin

ΔT_{max} – predstavlja promjenu odgovarajuće srednje mjesečne maksimalne temperature perioda 1991-2005. u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 26. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih maksimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc.%	67.9	54.4	56.3	45.5	63.8	87.9	71.6	72.9	37.5	54.0	50.1	43.5
ΔT_{max} (°C)						+1.5						

3.2 Sezonska analiza

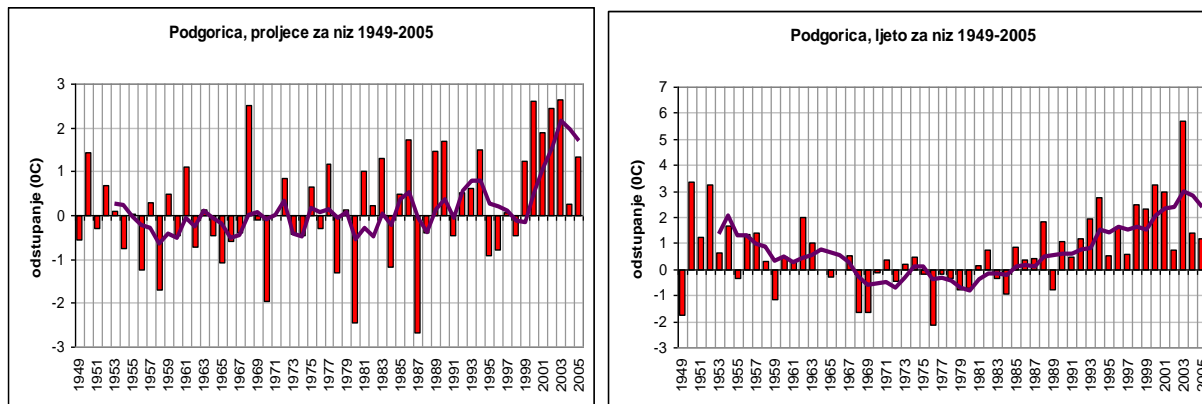
3.2.1 Podgorica

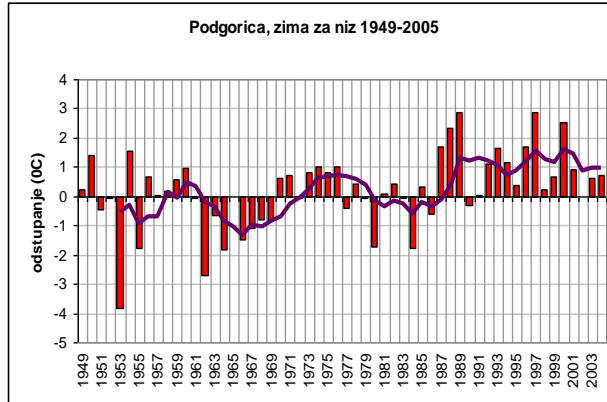
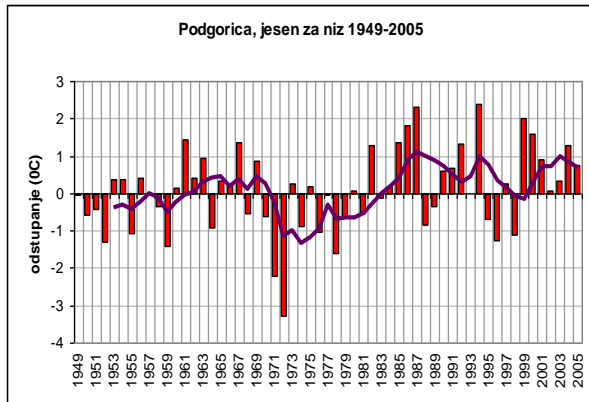
ΔT_{max} – predstavlja promjenu odgovarajuće srednje sezonske maksimalne temperature perioda 1991-2005. u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 27. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih maksimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	74.5	98.2	68.5	78.0
ΔT_{max} (°C)		+1.9		

Grafik 12. Odstupanja srednjih godišnjih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak





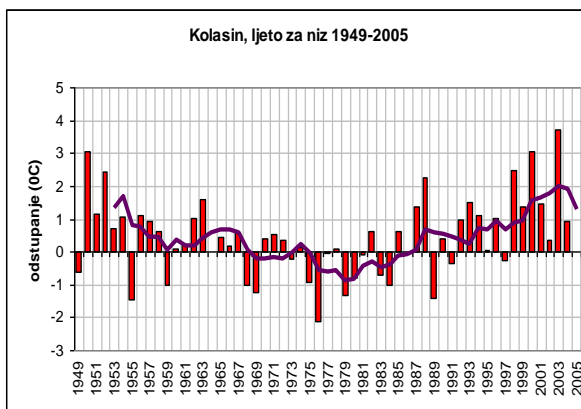
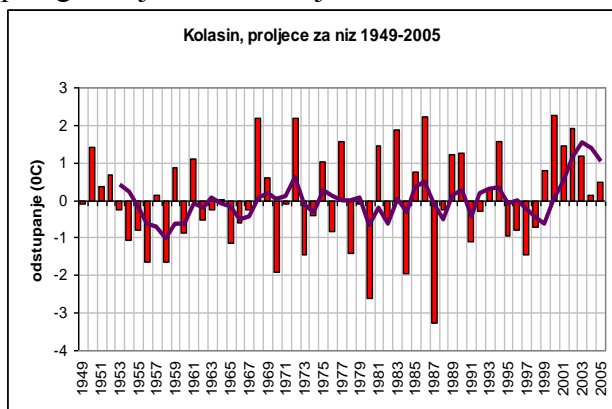
3.2.2 Kolašin

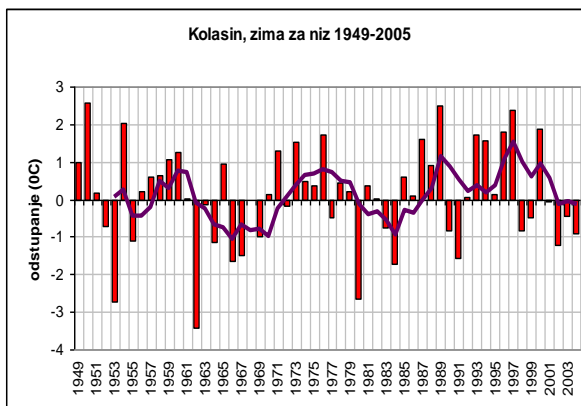
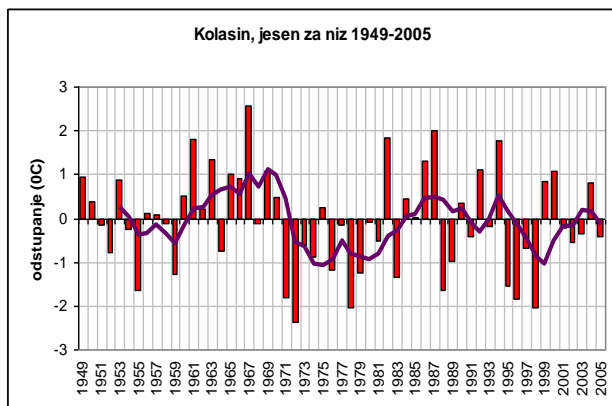
ΔT_{max} – predstavlja promjenu odgovarajuće srednje sezonske maksimalne temperature perioda 1991-2005. u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 28. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih maksimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	58.6	88.5	44.5	57.5
ΔT_{max} ($^{\circ}C$)		+1.2		

Grafik 13. Odstupanja srednjih godišnjih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak



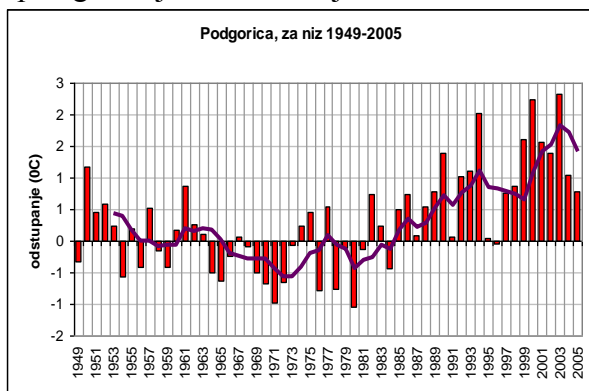


3.3 Godišnja analiza

3.3.1 Podgorica

Srednja godišnja vrijednost maksimalne temperature za period 1991-2005. se značajno razlikuje od klimatološke normale. Vrijednost percentila je 96.6% .

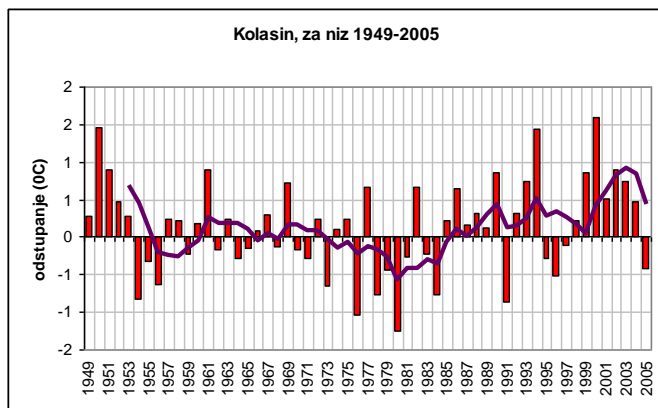
Grafik 14. Odstupanja srednjih godišnjih maksimalnih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak



3.3.2 Kolašin

Anomalija srednje godišnje vrijednosti maksimalne temperature za period 1991-2005., nalazi se na gornjoj granici normalnog odstupanja. Vrijednost percentila je 75.1%, pa se srednja vrijednost još uvijek može smatrati nepromjenjenom u odnosu na klimatološku normalu.

Grafik 15. Odstupanja srednjih godišnjih maksimalnih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak



4. Minimalne temperature vazduha

4.1 Mjesečna analiza

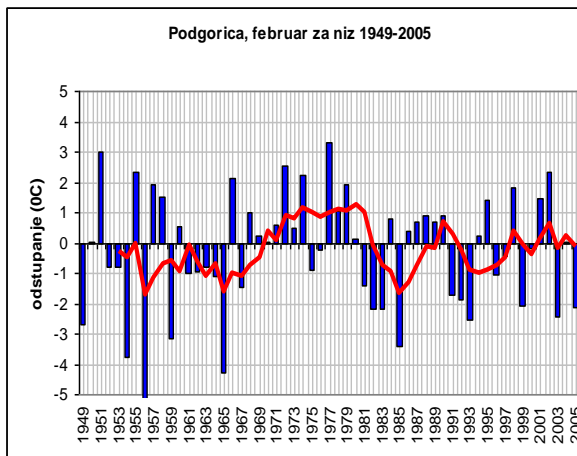
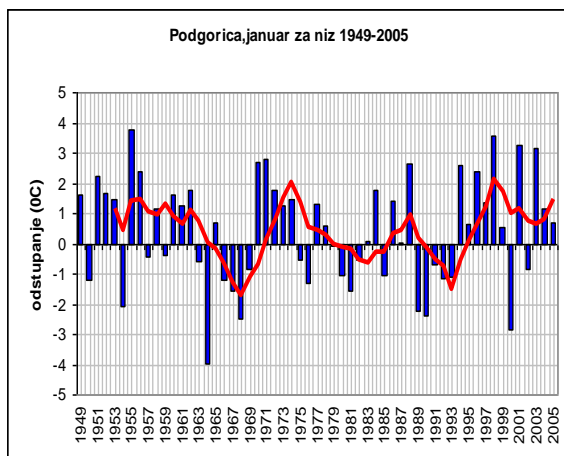
4.1.1 Podgorica

ΔT_{min} – predstavlja promjenu odgovarajuće srednje mjesečne minimalne temperature perioda 1991-2005. u odnosu na klimatološku normalu.

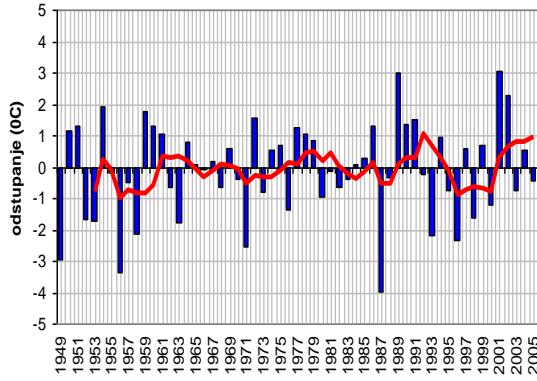
Tabela 29. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih minimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc.%	67.3	38.1	49.3	46.4	76.2	89.0	83.6	81.4	47.9	68.0	58.3	62.5
ΔT_{min} ($^{\circ}C$)						+1.3	+0.9	+1.3				

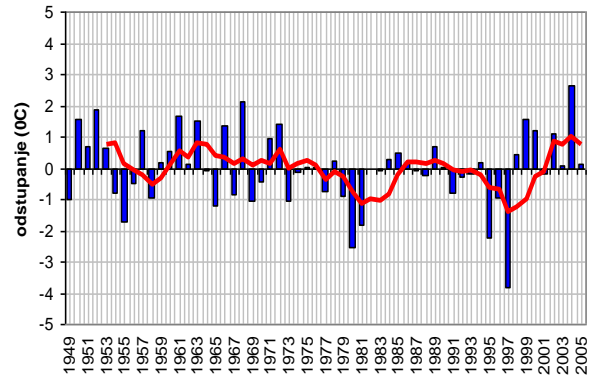
Grafik 16. Odstupanja srednjih mjesečnih minimalnih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak



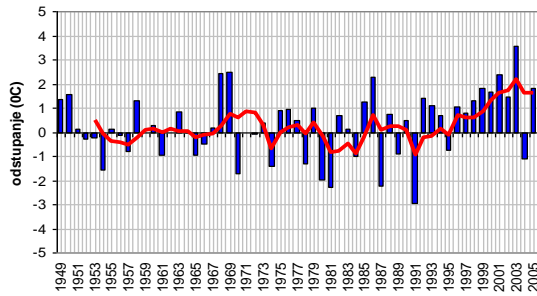
Podgorica, mart za niz 1949-2005



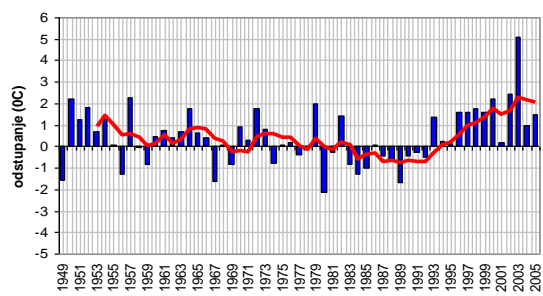
Podgorica, april za niz 1949-2005



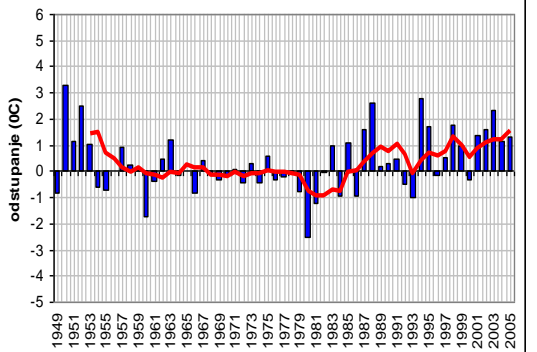
Podgorica, maj za niz 1949-2005



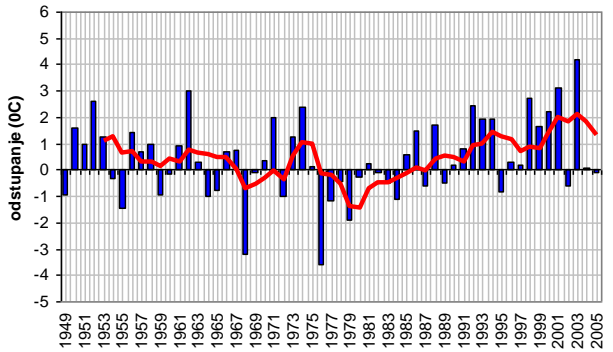
Podgorica, jun za niz 1949-2005

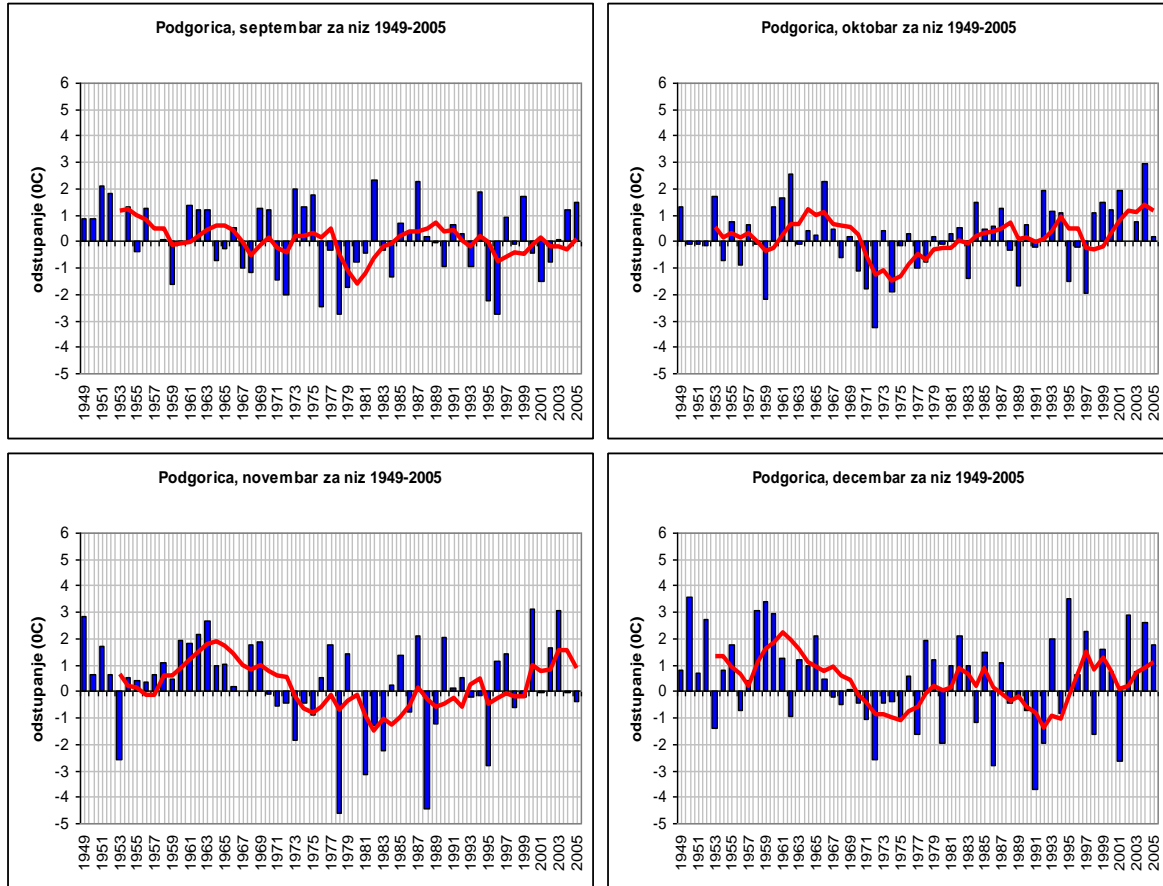


Podgorica, jul za niz 1949-2005



Podgorica, avgust za niz 1949-2005





4.1.2 Kolašin

ΔT_{min} – predstavlja promjenu odgovarajuće srednje mjesečne minimalne temperature perioda 1991-2005. u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 30. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih mjesečnih minimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Perc. %	64.4	32.9	48.5	58.4	71.1	67.0	77.2	94.7	78.9	74.2	59.6	61.6
ΔT_{min} ($^{\circ}C$)								+1.4				

4.2 Sezonska analiza

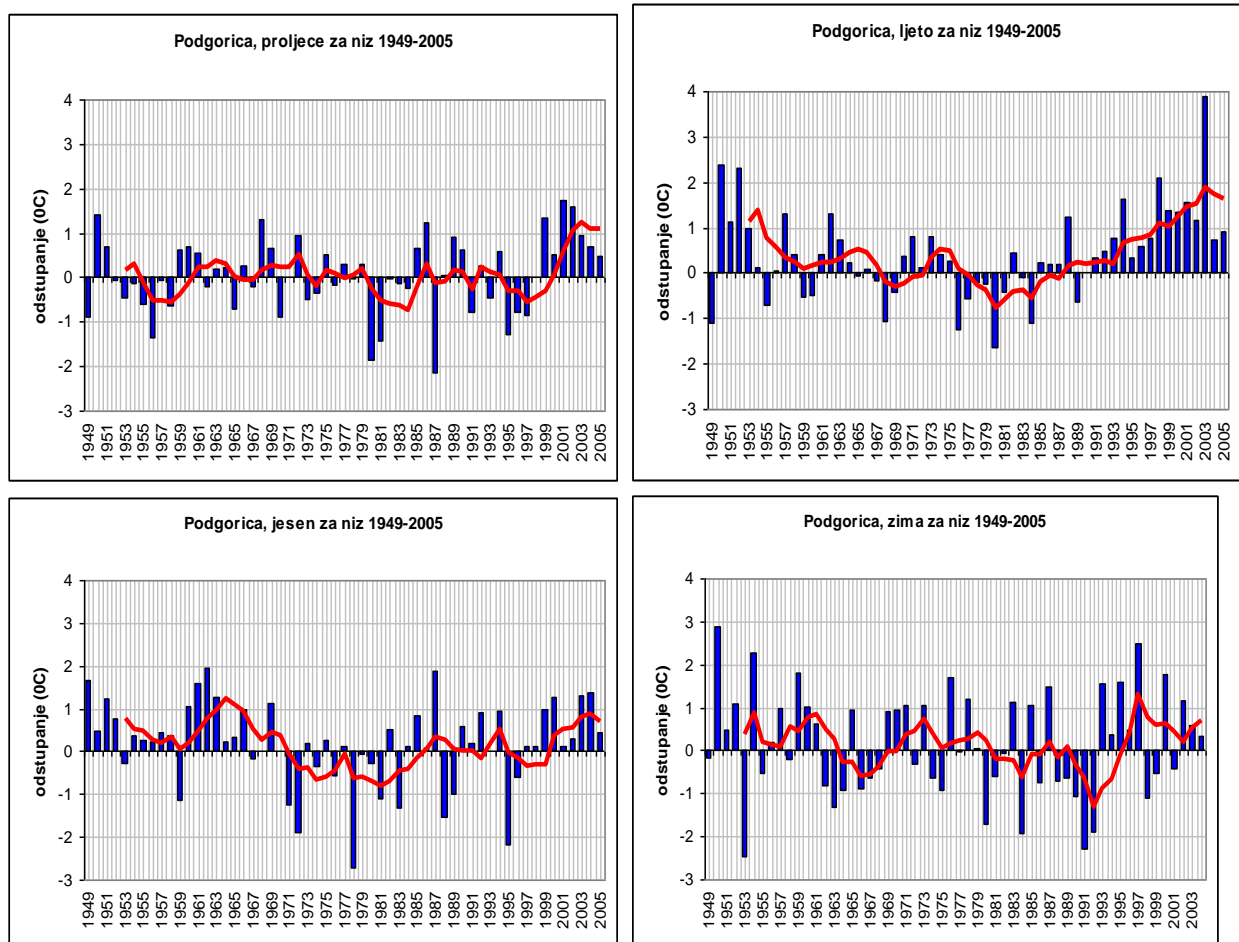
4.2.1 Podgorica

ΔT_{min} – predstavlja promjenu odgovarajuće srednje sezonske minimalne temperature perioda 1991-2005. u odnosu na klimatološku normalu.

Tabela 31. Vrijednosti i klase percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih minimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	64.3	95.5	60.9	55.7
ΔT_{min} ($^{\circ}C$)		+1.2		

Grafik 17. Odstupanja srednjih sezonskih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak

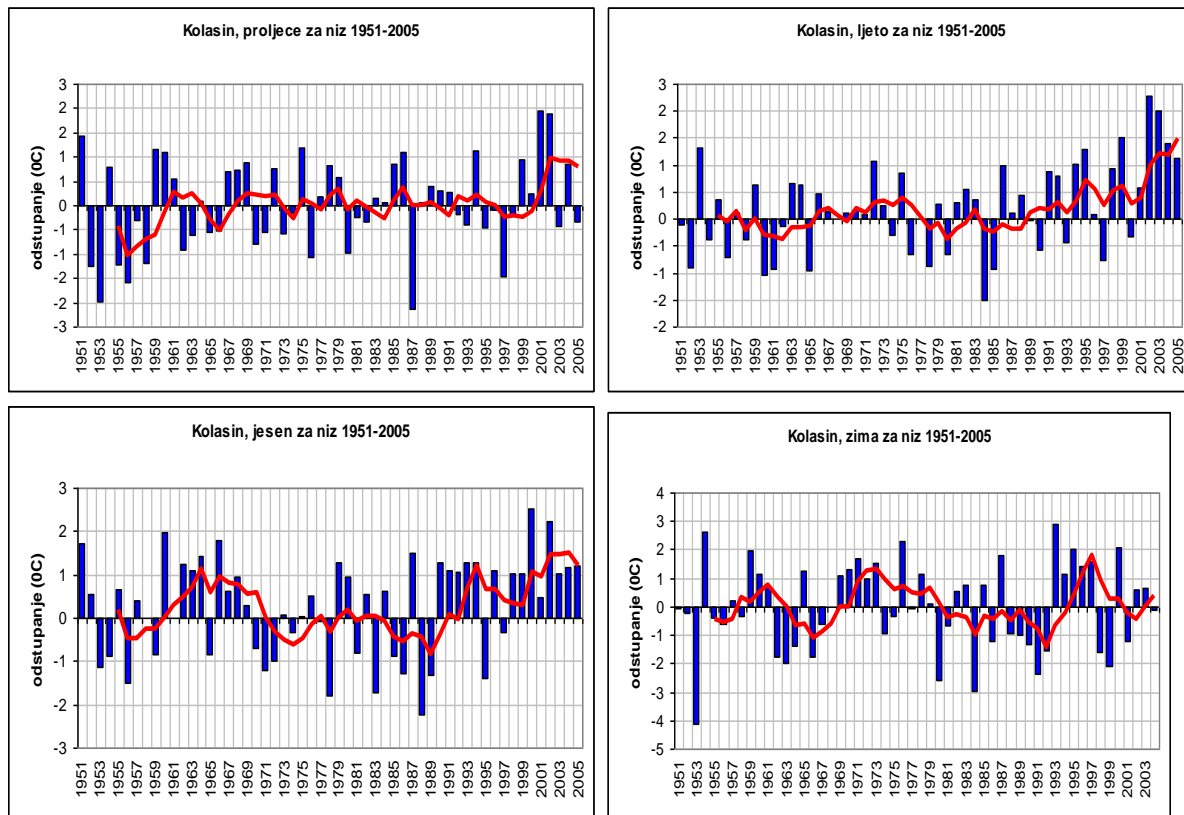


4.2.2 Kolašin

Tabela 32. Vrijednosti percentila za odgovarajuća odstupanja srednjih sezonskih minimalnih temperatura za period 1991-2005. u odnosu na 1961-1990. godinu

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Perc. %	61.8	89.2	79.5	50.6
ΔT_{min} ($^{\circ}C$)		+0.8	+0.9	

Grafik 18. Odstupanja srednjih sezonskih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak

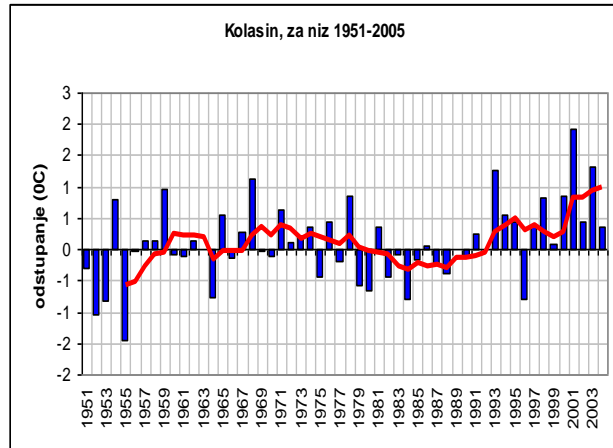
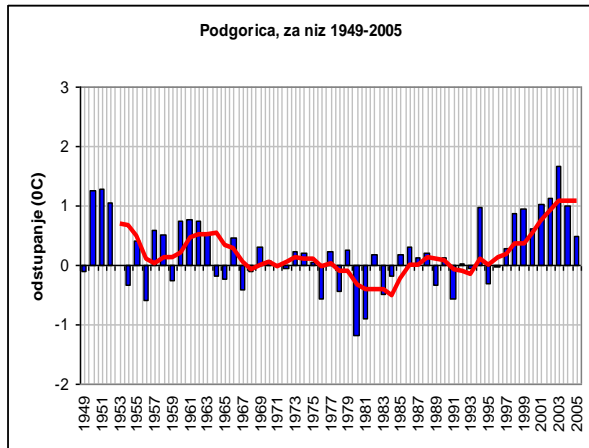


4.3 Godišnja analiza

4.3.1 Podgorica

Odstupanje srednje godišnje vrijednosti minimalne temperature za period 1991-2005. je u granicama normalnog, tj. ne postoji statistički značajna razlika u odnosu na srednju godišnju vrijednost 1961-1990. Vrijednost percentila je 66.4%.

Grafik 19. Odstupanja srednjih godišnjih minimalnih temperatura u odnosu na 1961-1990. god. i petogodišnji klizni srednjak (Podgorica i Kolašin)



4.3.2 Kolašin

Srednja godišnja minimalna temperatura za period 1991-2005. odstupa značajno od klimatološke normale, odnosno, vrijednost percentila je 84.5%. Stoga se može smatrati, da je u proteklih 15 godina došlo do promjene ove veličine za $+0.5^{\circ}\text{C}$.

4. Literatura

1. Zbirka zadataka iz klimatologije i primjenjene meteorologije, Miroslava Unkašević, Dragana Vujovići, Ivana Tošić
2. Meteorološka statistika, Dragoljub V. Ivanov
3. Bilteni Svjetske meteorološke organizacije – SMO i priručnik za praćenje i ocjenu klime
4. Izvještaji Međuvladinog panela za klimatske promjene - IPCC

11. kvalitet vazduha u projektnoj oblasti

Mr Ana Mišurović

SADRŽAJ

1. Uvod
2. Stanje kvaliteta vazduha u periodu 1999-2008. godina:
 - Kolašinu- PRILOG 1
 - Podgorici- PORILOG-2
3. Komentar kvaliteta vazduha u Kolašinu i Podgorici
4. Zakonska regulativa Crne Gore za oblast kvaliteta vazduha i ograničavanja emisija u vazduh
5. Nivoi emisija najvećih zagađivača,
6. Procjena emisije CO₂ i drugih GHG u Crnoj Gori

1. UVOD

JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore, (CETI) realizuje u kontinuitetu od 1999-2008 godine ispitivanje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori u skladu sa PROGRAMOM KONTROLE KVALITETA VAZDUHA CRNE GORE, izradenog od strane Ministarstva turizma i zaštite životne sredine.

Programom su obuhvaćena sledeća ispitivanja:

1.1.Sistematsko mjerenje imisije osnovnih zagađujućih materija u vazduh:

Sistematsko mjerenje imisije osnovnih zagađujućih materija u vazduhu Crne Gore obuhvata kontinualna 24-časovna mjerenja : sumpor dioksida (SO₂), ukupnih azotnih oksida (NO_x), prizemnog ozona (O₃), dima i čađi, ukupan sadržaj lebdećih čestica, (i u njima sadržaj teških metala i PAH-s), taložnih materija (sadržaj teških metala) na 14 lokacija u 10 naselja Crne Gore. Rezultati mjerenja predstavljani su u tabelama kao srednje i maksimalne (C_{sr}.i C_{max}.) mjesečne vrijednosti i kao C₉₅ (95% percentil) na godišnjem nivou, za sve lokacije pojedinačno. Mjesečnim izvještajima obrađeni su isti podaci na mjesečnom nivou. Takođe dat je i grafički prikaz rezultata mjerenja kao C_{sr}. i C_{max}. godišnje vrijednosti za sve lokacije. Rezultati za sadržaj teških metala u lebdećim česticama i taložnim materijama predstavljani su kao srednje i maksimalne godišnje vrijednosti (C_{sr}. i C_{max}.) u zajedničkim tabelama, kao i grafički za sva mjerna mjesta. Pored toga, s obzirom da se mjerenja na istim lokacijama vrši kontinualno od 1998. godine, za pojedine polutante predstavljani su trendovi zagađenja u proteklom 10-godišnjem periodu.

1.2.Sistematsko mjerenje imisije specifičnih zagađujućih materija:

a)Sistematsko mjerenje imisije specifičnih zagađujućih materija obuhvatala su ispitivanje amonijaka, i vodonik sulfida.

Sistematska mjerenja imisije specifičnih zagađujućih materija (amonijaka) su vršena na 14 lokacija u 10 gradskih naselja u Crnoj Gori na istim lokacijama kao i osnovnih zagađujućih materija. Rezultati su predstavljani kao C_{sr}. i C_{max}. mjesečne vrijednosti u tabelama za sve lokacije pojedinačno i kao C_{sr}, C_{max}. i C₉₅ (95% percentil) na godišnjem nivou, tabelarno i grafički.

b) ukupnih fluorida i fenola u vazduhu ambijenta na sedam stanica u Podgorici, Nikšiću i Pljevljima.

Rezultati mjerenja su predstavljeni kao Csr., Cmax. i C 95 na godišnjem nivou za sve lokacije pojedinačno, i to kao tabelarni i grafički.

Kvalitet vazduha u Kolašinu praćen je u kontinuitetu od 1999-2002 godine u centru grada, dok se kvalitet vazduha u Podgorici prati u kontinuitetu od 1999. godine do sada i to od 1999-2003. godine na dvije stanice: CETI i Donja Gorica, a od 2003 godine na 4 stanice, odnosno još na stanici Konik (pored gradske deponije) i stanici Srpska pored KAP-a.

2.0. Povremena mjerenja kvaliteta padavina

Mjerenja kvaliteta padavina vršena su na osnovu uzoraka prikupljenih sa 14 lokacija jedan put mjesečno iz zbirnog mjesečnog uzorka. U padavinama je određivan sadržaj fizičko-hemijskih

parametara: pH, elektroprovodljivosti, sulfata, nitrata, hlorida, amonijaka, bikarbonata, Na, K, Ca, Mg kao i sadržaj teških metala i organskih polutanata, što je vrlo važno pratiti zbog trendova depozicije teških metala na zemljištu i biljkama, kao i u kontekstu praćenja prekograničnog transporta zagađenja. Analiza dnevnih padavina i dnevne kiselosti se ne vrši.

3.0. Povremena mjerenja imisije zagađujućih materija iz izduvnih gasova motornih vozila

Povremena mjerenja osnovnih i specifičnih zagađujućih materija (sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih azotnih oksida, prizemnog ozona, ugljen monooksida, metana, nemetanskih i ukupnih ugljovodonika, lebdećih čestica i meteoroloških parametara) sa "EURONORM" monitoring senzorskom laboratorijom "HORIBA" su vršena su na prometnim raskrsnicama i saobraćajnicama u Crnoj Gori i Podgorici od 1999. godine do 2008. god. Rezultati mjerenja su predstavljeni kao srednje i maksimalne 24h vrijednosti svih izvršenih mjerenja i kao srednje i 30min.max vrijednosti u tokom svih mjerenja. Ova mjerenja u Kolašinu realizovana su od 1999-2002. godine, dok se u Podgorici ona vrše u konrtinuitetu na 10 najvećih raskrsnica.

S obzirom na veliki broj podataka, u materijalu će biti prezentirani rezultati za mjerenja u Kolašinu i na najzagađenijoj lokaciji pored " Centralne banke " Crne Gore u Bulevaru Svetog Petra Cetinjskog.

Od 2006. godine na lokaciji pored bulevara „Svetog Petra Cetinjskog“, u Podgorici vrše se kontinualna mjerenja osnovnih i specifičnih zagađujućih materija (sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih azotnih oksida, prizemnog ozona, ugljen monooksida, metana, nemetanskih i ukupnih ugljovodonika PM 10 i meteroloških parametara) *sa automatskom stacionarnom stanicom*. Rezultati mjerenja daju se kao srednje i maksimalne 24h vrijednosti svih izvršenih mjerenja i kao srednje i 30min.max vrijednosti, na mjesečnom i godišnjem nivou.

4.0. Praćenje uticaja zagađenog vazduha na životnu sredinu

Uticaj zagađenog vazduha na životnu sredinu prati se u skladu sa zahtjevima Programa, sistematskom kontrolom depozicije zagađujućih materija u biološkom materijalu na početku i na kraju vegetacionog perioda na mreži stanica: Žabljak, Kolašin, Plav, Pljevlja, Rožaje, Nikšić, Cetinje i Podgorica

Praćenje kumulacije teških metala u bioindikatorskim lišajevima radeno je takođe dva puta u toku protekle godine na mreži stanica: Žabljak, Kolašin, Plav, Pljevlja, Rožaje, Nikšić i Cetinje.

2. STANJE KVALITETA VAZDUHA U PRIODU 1999-2008

Zbog velikog broja podataka koji se mjerio tokom realizacije monitoringa kvaliteta vazduha u navedenom periodu, ovdije će biti predstavljen samo pregled osnovnih zagađujućih materija : SO₂, NO_x, O₃ i Lebdećih čestica (TSP), po godinama za stanice u Kolašinu i Podgorici jer drugih mjernih mjesta u projektnoj oblasti nema. S obzirom na relativno mali broj podataka za Kolašin u prilogu će biti dati svi mjereni podaci kvaliteta vazduha, dok će za Podgoricu biti dati samo podaci na godišnjem nivou. U prilogu 1 i 2 dati su izvodi iz gosišnjih izvještaja.

PREGLED SARŽAJA OSNOVNIH ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U KOLAŠINU I STANICAMA U PODGORICI 1999-2008. GODINA (C95) u µg/m³

Godina	SO ₂ (C 95)	NO _x (C95)	O ₃ (C95)	TSP (lebdeće čestice) Csr
KOLAŠIN				
1999	12,39	2,18	28,73	38,22
2000	14,30	2,60	17,67	50,32
2001	14,31	1,56	42,02	63,16
2002	4,82	3,07	26,83	73,21
2003	-	-	-	-
2004	-	-	-	-
2005	-	-	-	-
2006	-	-	-	-

2007	-	-	-	-
2008	-	-	-	-
PODGORICA-CETI				
1999	14,37	3,46	39,52	51,99
2000	8,79	6,36	37,00	127,98
2001	8,56	6,55	59,74	136,05
2002	2,54	4,42	47,74	139,63
2003	2,35	2,50	40,88	152,39
2004	1,60	2,85	24,73	156,24
2005	1,05	4,86	40,09	107,32
2006	2,07	5,73	49,28	85,79
2007	5,50	40,00	121,20	96,25
2008	19,93	10,99	123,44	122,77
PODGORICA- DONJA GORICA				
1999	17,04	2,31	33,16	53,03
2000	8,16	3,05	28,50	119,44
2001	10,25	2,71	31,86	75,49
2002	2,41	2,54	29,17	95,06
2003	4,03	2,60	30,20	110,36
2004	2,31	1,12	30,02	108,12
2005	1,68	2,39	31,45	83,52
2006	2,69	3,43	51,71	66,38
2007	4,60	4,20	120,30	75,76
2008	2,52	3,00	59,44	87,20
PODGORICA-KONIK				
1999	-	-	-	-
2000	-	-	-	-
2001	-	-	-	-
2002	-	-	-	-
2003	9,65	2,36	47,31	191,23
2004	7,26	1,15	78,41	200,29
2005	5,57	2,81	52,71	166,30
2006	5,31	2,86	54,40	198,39
2007	12,90	5,60	103,30	185,00
2008	3,58	3,51	52,27	119,9
POGORICA –SRPSKA				
1999	-	-	-	-

2000	-	-	-	-
2001	-	-	-	-
2002	-	-	-	-
2003	5,94	1,49	37,89	116,99
2004	3,51	1,25	22,24	190,14
2005	5,02	2,99	27,64	236,38
2006	3,78	3,81	49,10	260,80
2007	19,22	7,50	84,30	245,85
2008	7,43	4,64	60,21	162,90

PREGLED KVALITETA VAZDUHA U KOLAŠINU I PODGORICI

Godina SO2 NOx O3 TSP

KOLAŠIN

1999	12.39	2.18	28.73	38.22
2000	14.3	2.6	17.67	50.32
2001	14.31	1.56	42.02	63.16
2002	4.82	3.07	26.83	73.21
2003	-	-	-	-
2004	-	-	-	-
2005	-	-	-	-
2006	-	-	-	-
2007	-	-	-	-
2008	-	-	-	-

PODGORICA-CETI

1999	14.37	3.46	39.52	51.99
2000	8.79	6.36	37	127.98
2001	8.56	6.55	59.74	136.05
2002	2.54	4.42	47.74	139.63
2003	2.35	2.5	40.88	152.39
2004	1.6	2.85	24.73	156.24
2005	1.05	4.86	40.09	107.32
2006	2.07	5.73	49.28	85.79
2007	5.5	40	121.2	96.25
2008	19.93	10.99	123.44	122.77

PODGORICA-DONJA GORICA

1999	17.04	2.31	33.16	53.03
2000	8.16	3.05	28.5	119.44
2001	10.25	2.71	31.86	75.49

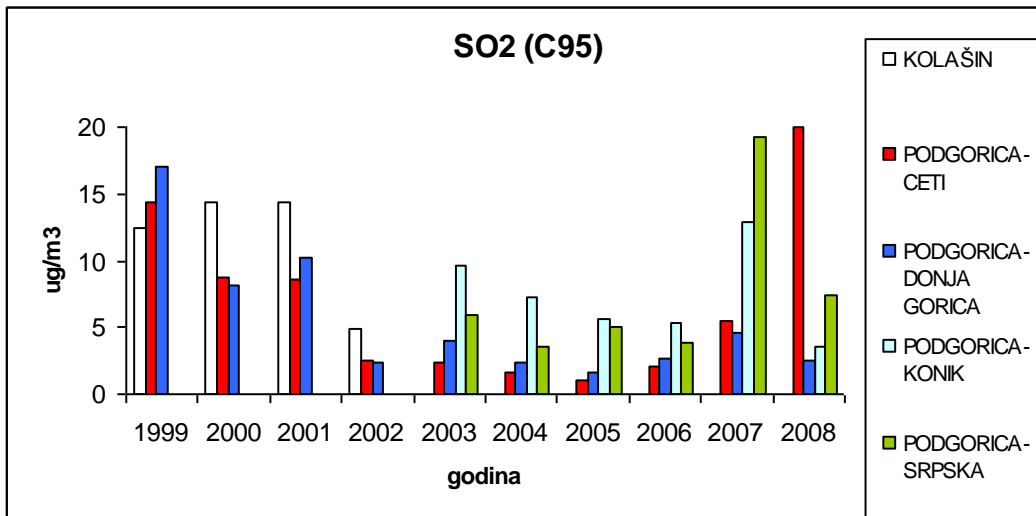
2002	2.41	2.54	29.17	95.06
2003	4.03	2.6	30.2	110.36
2004	2.31	1.12	30.02	108.12
2005	1.68	2.39	31.45	83.52
2006	2.69	3.43	51.71	66.38
2007	4.6	4.2	120.3	75.76
2008	2.52	3	59.44	87.2

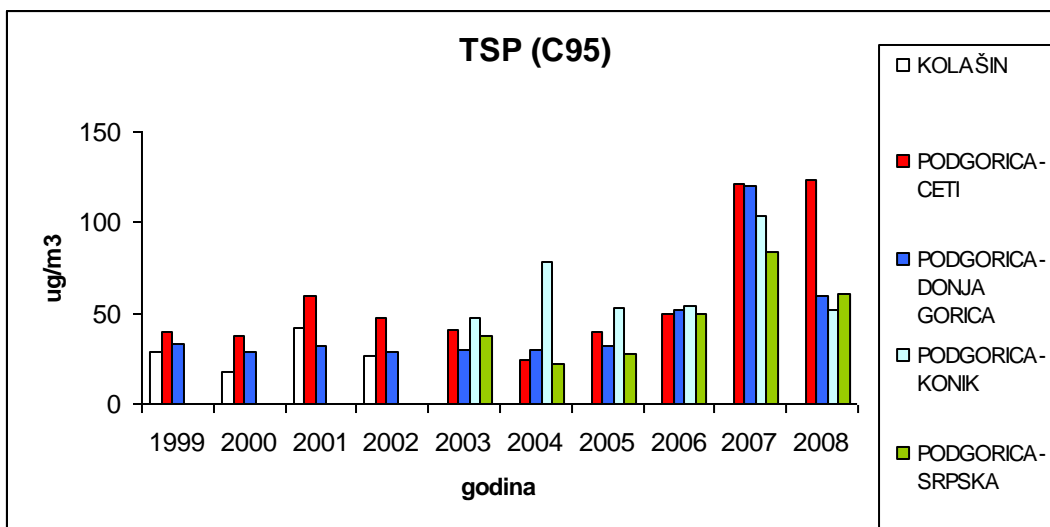
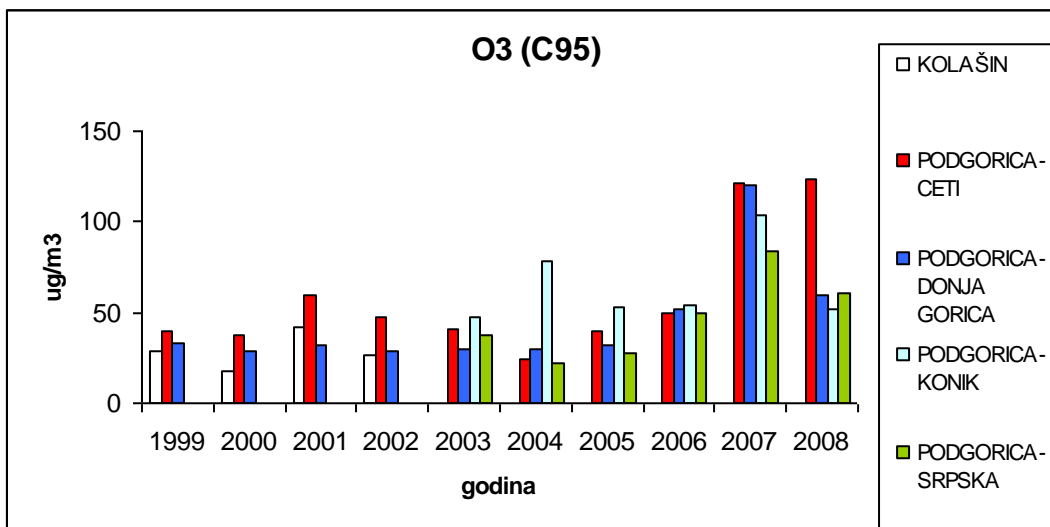
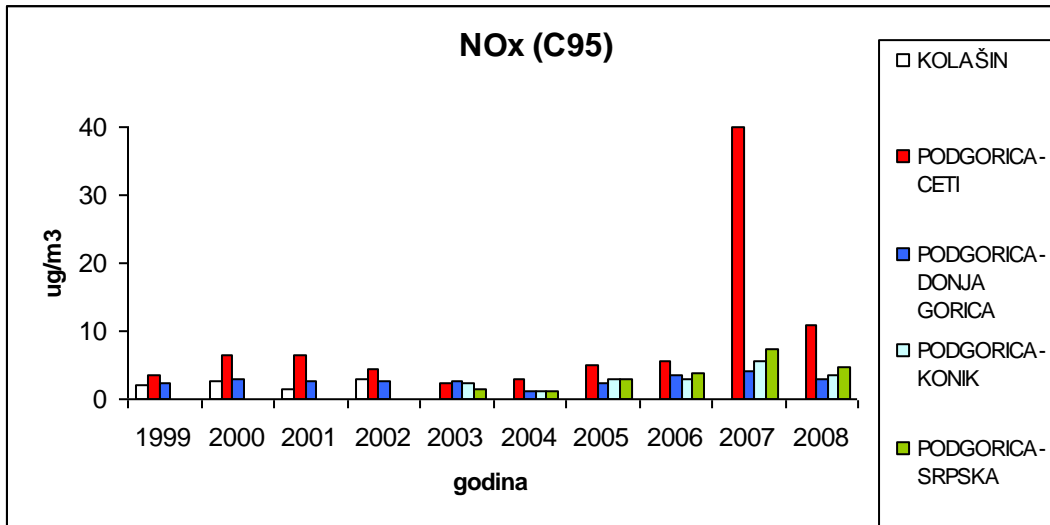
PODGORICA-KONIK

1999	-	-	-	-
2000	-	-	-	-
2001	-	-	-	-
2002	-	-	-	-
2003	9.65	2.36	47.31	191.23
2004	7.26	1.15	78.41	200.29
2005	5.57	2.81	52.71	166.3
2006	5.31	2.86	54.4	198.39
2007	12.9	5.6	103.3	185
2008	3.58	3.51	52.27	119.9

PODGORICA-SRPSKA

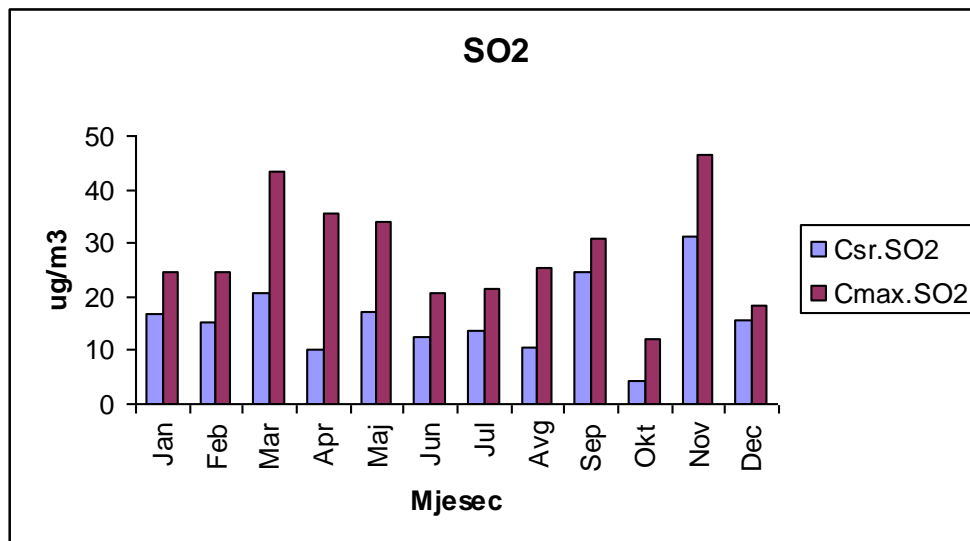
1999	-	-	-	-
2000	-	-	-	-
2001	-	-	-	-
2002	-	-	-	-
2003	5.94	1.49	37.89	116.99
2004	3.51	1.25	22.24	190.14
2005	5.02	2.99	27.64	236.38
2006	3.78	3.81	49.1	260.8
2007	19.22	7.5	84.3	245.85
2008	7.43	4.64	60.21	162.9

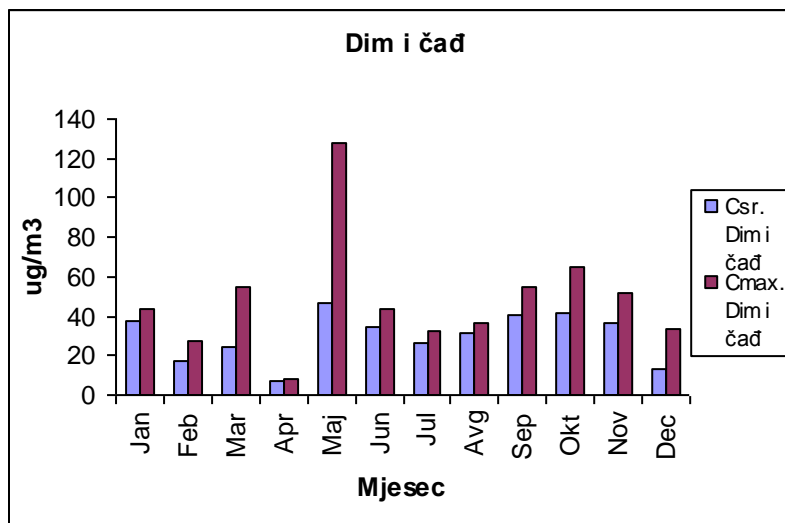
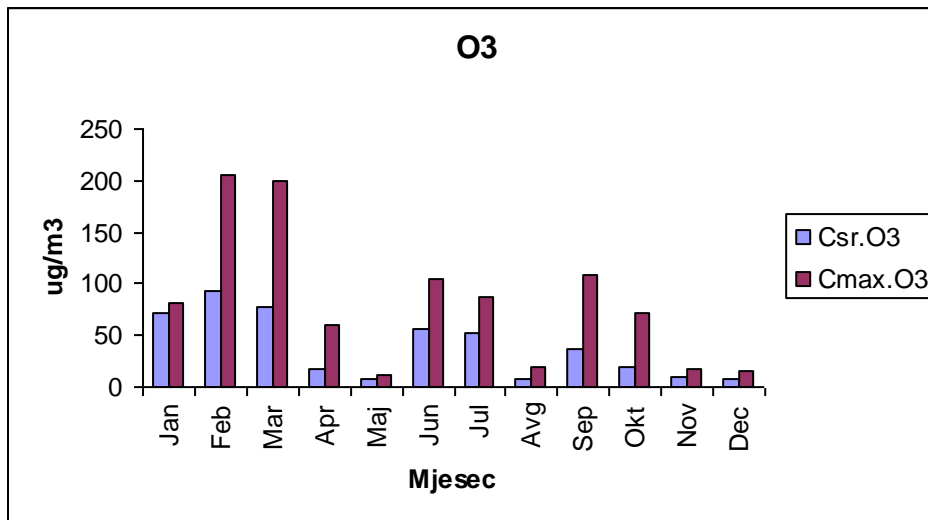
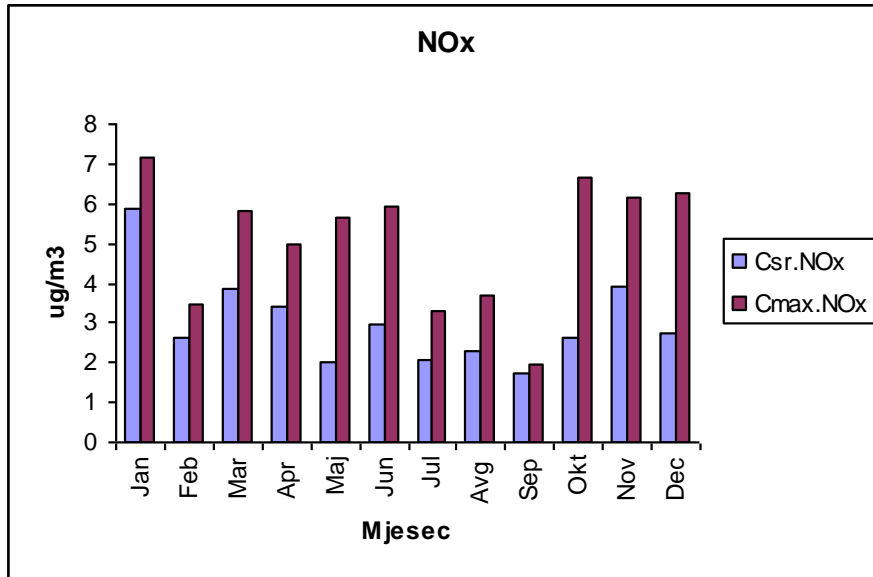




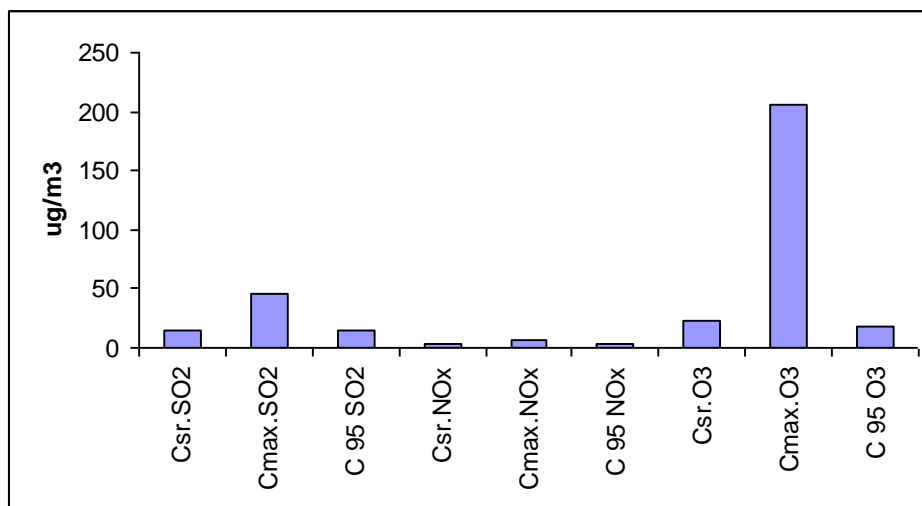
REZULTATI KVALITETA VAZDUHA U KOLAŠINU 1999 GODINE

Kolašin	Csr.SO ₂	Cmax.SO ₂	Csr.NO _x	Cmax.NO _x	Csr.O ₃	Cmax.O ₃	Csr. Dim i čađ	Cmax. Dim i čađ
Skupština opštine	$\mu\text{g}/\text{m}^3$							
Jan	16.97	24.62	5.87	7.14	70.87	80.9	37.78	43.57
Feb	15.36	24.68	2.62	3.46	93.51	205.62	17.02	27.14
Mar	20.82	43.19	3.85	5.84	77.15	199.2	24.63	54.28
Apr	10.28	35.55	3.44	4.97	18.4	60.52	7.48	8.15
Maj	17.32	33.97	2.04	5.66	6.9	11.97	47.05	127.33
Jun	12.4	20.73	2.94	5.93	56.06	104.19	34.81	43.57
Jul	13.56	21.6	2.08	3.31	51.98	87.65	26.52	32
Avg	10.43	25.39	2.31	3.68	7.52	19.75	31.24	36.11
Sep	24.67	30.86	1.75	1.94	35.96	108.32	40.57	54.66
Okt	4.3	12.3	2.64	6.63	19.35	72.21	42.09	64.58
Nov	31.13	46.29	3.94	6.17	9	16.89	36.7	51.38
Dec	15.51	18.3	2.74	6.25	8.2	15.49	13.29	33.33
GVZd	110	300	150	300	125		60	160

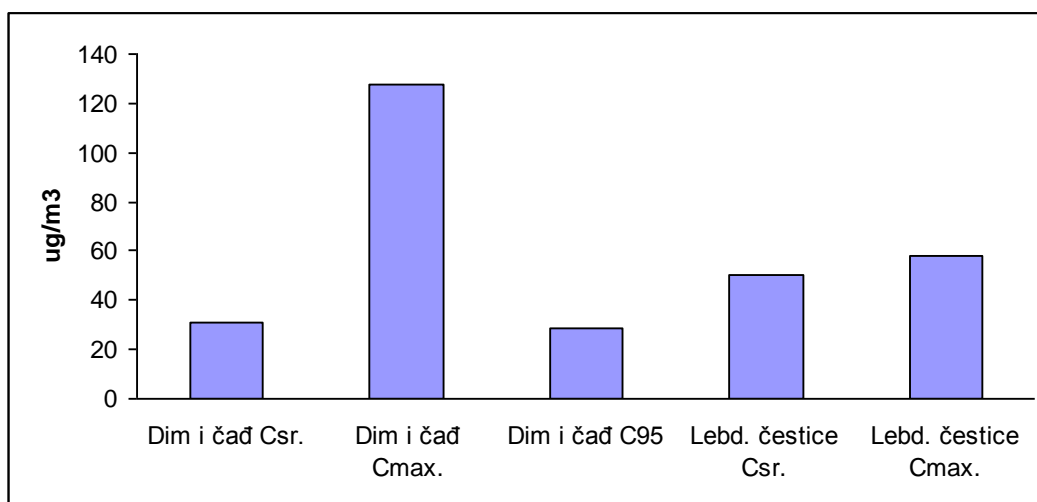


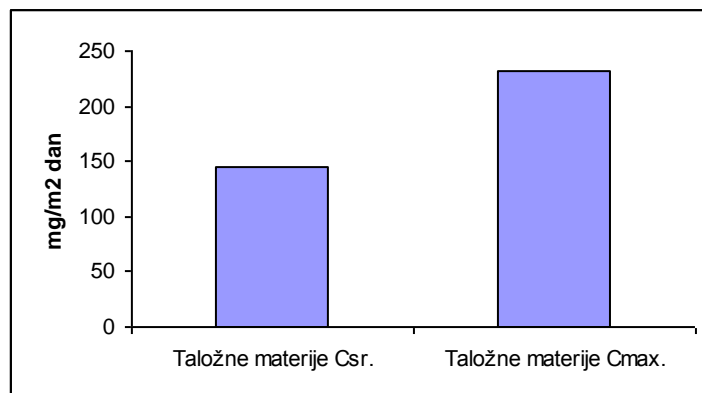


Kolašin 1999	Csr.SO ₂	Cmax.SO ₂	C 95 SO ₂	Csr.NO _x	Cmax.NO _x	C 95 NO _x	Csr.O ₃	Cmax.O ₃	C 95 O ₃
Skupština opštine	$\mu\text{g}/\text{m}^3$								
	15.51	46.29	14.3	2.78	7.14	2.6	23.29	205.62	17.67



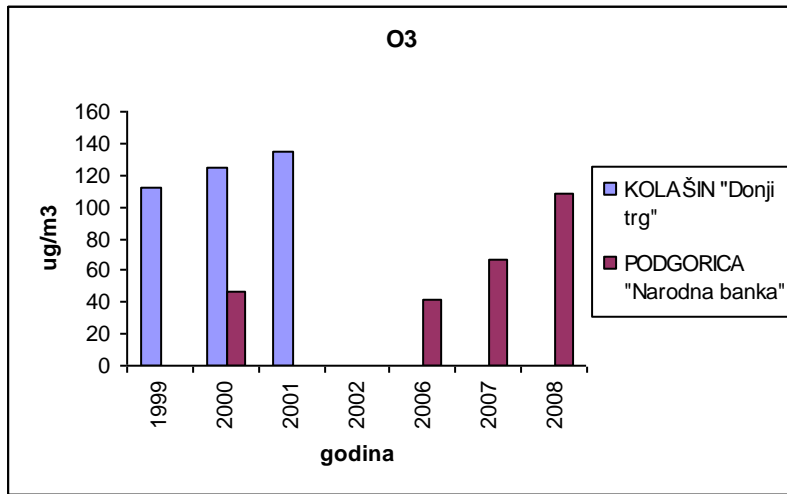
Kolašin 1999	Dim i čad Csr.	Dim i čad Cmax.	Dim i čad C95	Lebd. čestice Csr.	Lebd. čestice Cmax.	Taložne materije Csr.	Taložne materije Cmax.
Skupština opštine	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					$\text{mg}/\text{m}^2\text{dan}$	
	30.86	127.33	28.48	50.32	58.25	144.17	232.672



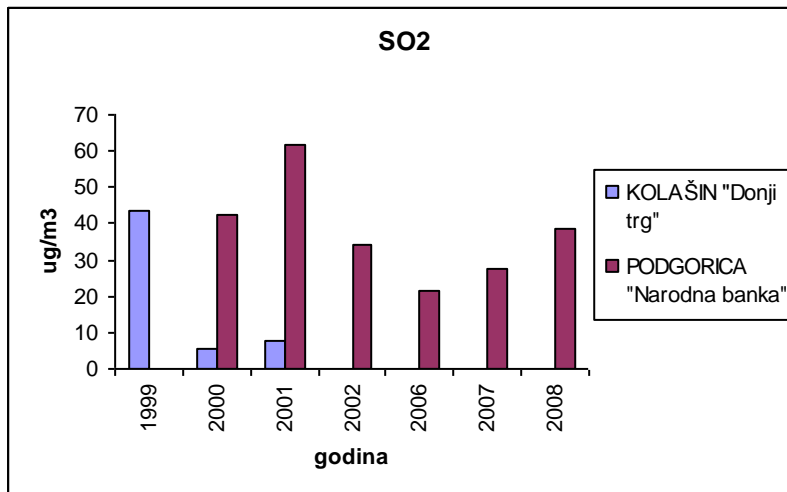


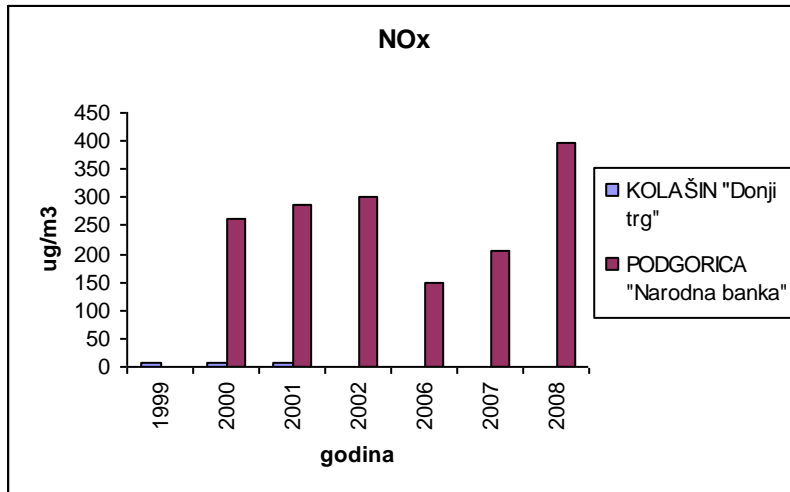
**KVALITET VAZDUHA NA SAOBRAĆAJNICAMA PODGORICE I KOLAŠINA
MJEREN SA POKRETNIM MONITORSKIM VOZILOM „HORIBA“
(u $\mu\text{g}^3/\text{m}$ date vrijednosti su C95)**

KOLAŠIN, „Donji trg“									
Godina	O3	SO2	NOx	CO	CH4	TSP-Lč	Benzol	Toluen	Ksilen
1999	112,40	43,56	7,80	0,83	1,06	28,56			
2000	124,95	5,73	7,99	0,20	0,605	52,27	1,47	4,46	4,89
2001	134,78	7,68	8,20	0,25	-	53,20			
PODGORICA „NARODNA BANKA“									
Godina	O3	SO2	NOx	CO	CH4	TSP-Lč	Benzol	Toluen	Ksilen
1999									
2000	46,19	42,56	260,45	4,78	1,16	96,36	9,25	19,72	13,84
2001		61,80	287,0	3,41	-	79,9	-	-	-
2002		33,99	300,8	4,06	-	-	-	-	-
2006	41,85	21,64	148,81	2,00	1,70	76,25	0,84	3,26	0,93
2007	67,37	27,34	205,90	5,28	1,87	178,38	-	-	-
2008	108,60	38,70	397,6	6,30	2,59	165,7	-	-	-

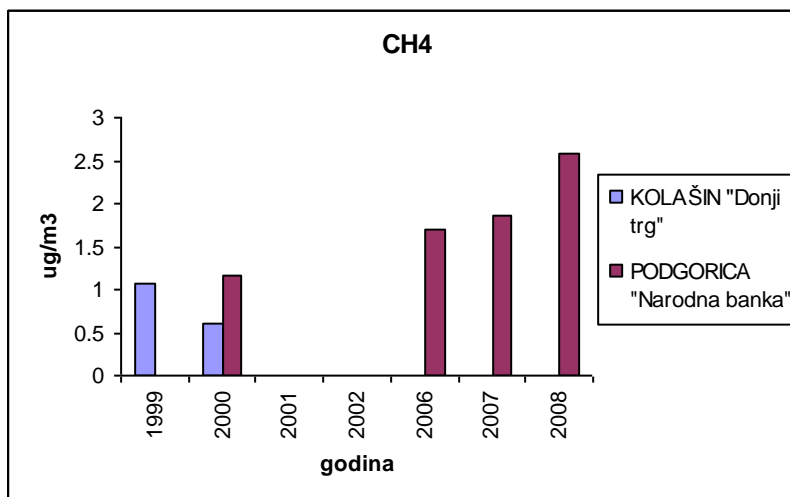
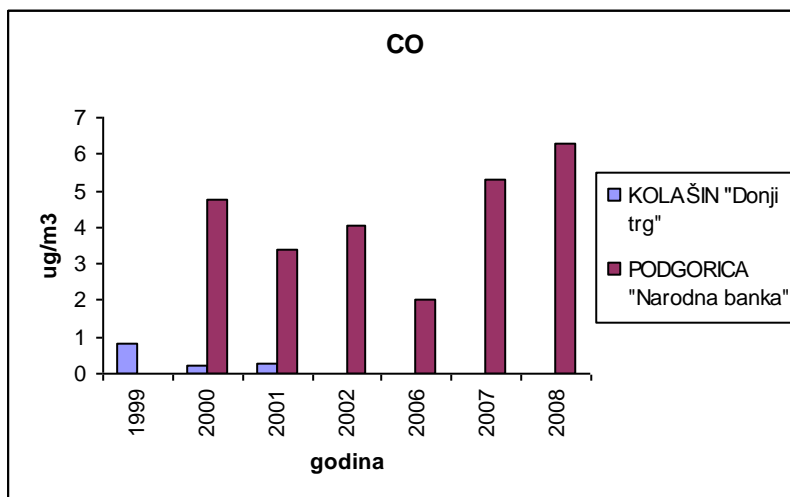


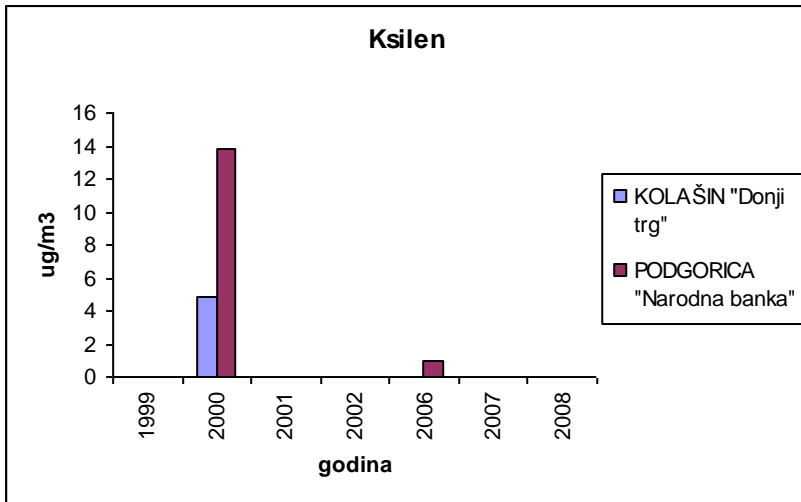
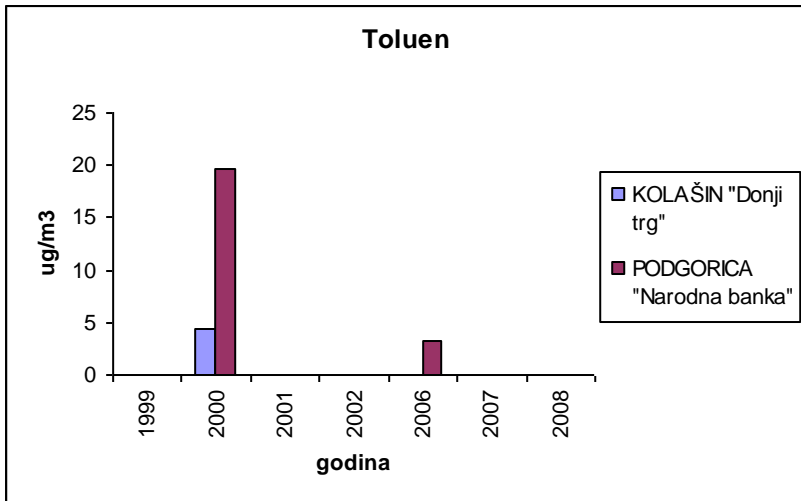
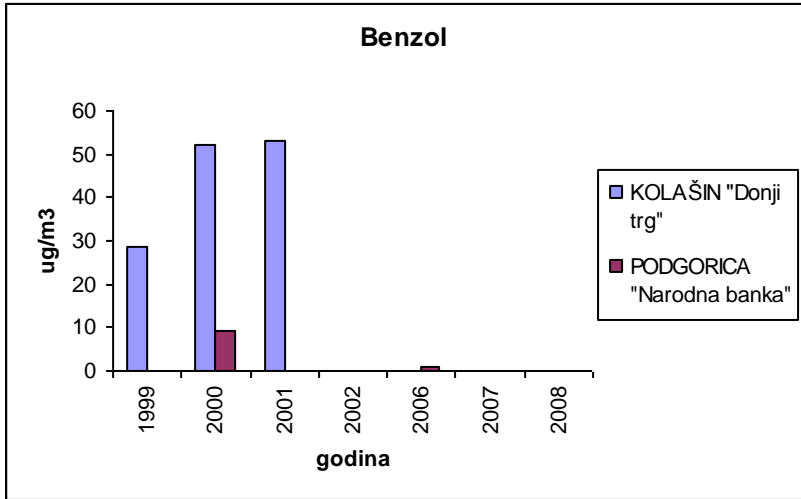
Koncentracija ozona u Kolašinu povećana je saglasno nadmosrkoj visini, ali se u Podgorici uočava trend povećanja kao posledica povećanja fotohemijskog smoga od povećane koncentracije motornih vozila.





Na grafikonu se jasno uočava razlika u koncentraciji azotnih oksida u Kolašinu i Podgorici. Isto se uočava i za koncentracije CO i ukupnih ugljovodonika izraženih kao metan.



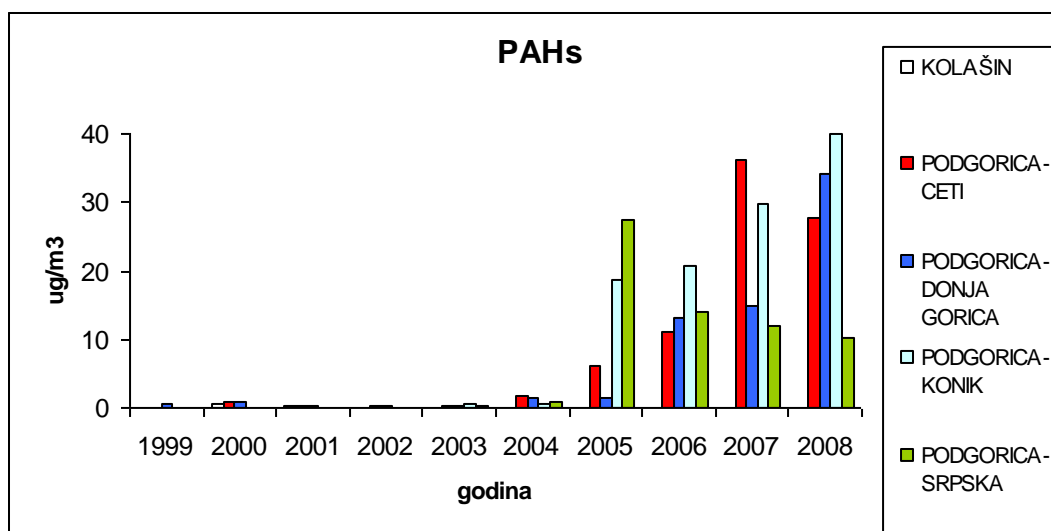


Podataka za BTX ima veoma malo i teško ih je komentarisati.

KONCENTRACIJE PAH-s U VAZDUHU KOLAŠINA I PODGORICE u $\mu\text{g}/\text{m}^3$

GODINE	KOLAŠIN	CETI-PG	DONJA GORICA-PG	KONIK - PG	SRPSKA-PG
1999	0,03	0,120	0,62	-*	-
2000	0,706	0,912	0,74	-	-
2001	0,430	0,390	0,32	-	-
2002	0,02	0,410	0,36	-	-
2003	-*	0,290	0,28	0,63	0,417
2004	-	1,747	1,456	0,68	0,985
2005	-	6,260	1,43	18,69	27,40
2006	-	10,98	13,0	20,60	14,01
2007	-	36,24	14,85	29,66	11,90
2008	-	27,60	34,30	40,00	10,30

* nema stanice



Najveća odstupanja u kvalitetu vazduha Podgorice je naglo povećanje koncentracije PAHs, koji je direktno povezan sa radom KAP-a, kao i drastičnim povećanjem broja vozila, odnosno sagorijevanja fosilnih goriva.

NA TABELAMA UPRILOZIMA 1 i 2 DAT JE PREGLED KVALITETA VAZDUHA U KOLAŠINU I PODGORICI IZ GODIŠNJIH IZVJEŠTAJA OD 1999-2008. GODINE U SKLADU SA VAŽEĆIM NORMATIVIMA

14. KOMENTAR KVALITETA VAZDUHA

1. KOLAŠIN

Rezultati svih mjerenja sumpor dioksida, ukupnih azotnih oksida u Kolašinu su ispod SGVZd a koncentracija lebdećih čestica, taložnih materija i teških metala u njima ni u jednom slučaju ne prelaze GVZd.

- U zimskim mjesecima max.vrijenosti prizemnog ozona su do dva puta veće od GVZd pa samim tim i max.godišnja koncentracija je dva puta iznad GVZd, a Csr i C 95 ne prelaze zakonom propisane norme.
- Vrijednosti osnovnih zagađujućih materija: sumpor dioksida, ukupnih azotnih oksida i lebdećih čestica su približno istih vrijednosti tokom svih godina dok je postojala stanica u Kolašinu, dok je uočeno povećanje prizemnog ozona i dima i čađi u zimskom periodu kao i taložnih materija. Sadržaj teških metala u lebdećim česticama i taložnim materijama je niži nego u ostalim naseljima Crne Gore osim sadržaja olova u taložnim materijama čija Cmax je pet puta veća nego Cmax u 1999 god. Ovo je vjerovatno posledica prekograničnog transporta zagađujućih materija.

2. PODGORICA

I: MJERNA MJESTA ZA KONTINUALNI MONITORING

(klasa stanica prema EoL)

Naselje	Lokacija m.stanice	Kordinate /g.širina/ g.dužina		Nadmorska visina	Tip stanice
Podgorica	CETI	42 ⁰ 25.468	19 ⁰ 16.052	77	urbana,saobraćaj
	D.Gorica	42 ⁰ 25.201	19 ⁰ 12.438	45	urbana,saobraćaj
	Srpska	42 ⁰ 22.407	19 ⁰ 13.427	35	industrijska,saobraćaj
	Konik	42 ⁰ 25.180	19 ⁰ 18.438	45	urbana,industrijska

I 2.OSNOVNE ZAGAĐUJUĆE MATERIJE, MJERNA MJESTA

Naselje	Lokacija	SO ₂	NO _x	O ₃	NH ₃	DiČ	TSP*	UTM**	HP***
Podgorica	CETI	+	+	+	+	+	+	+	+
Podgorica	D.Gorica	+	+	+	+	+	+	+	+
Podgorica	Srpska	+	+	+	+	+	+	+	+
Podgorica	Konik	+	+	+	+	+	+	+	+

Legenda:

SO₂ Sumpor dioksid

NO_x Ukupni azotni oksidi

O₃ Prizemni ozon

NH₃ Amonijak

DiČ Dim i čađ

TSP Ukupne suspendovane čestice, sadržaj teških metala I PAH-s u njima

UTM Ukupne taložne materije i sadržaj teških metala u njima

HP hemizam padavina i sadržaj teških metala

I.3 SPECIFIČNE ZAGAĐUJUĆE MATERIJE, MJERNA MJESTA

		Ukupni fluoridi	Fenoli
Podgorica	CETI	+	+
	D.Gorica	+	+
	Srpska	+	+
	Konik	+	+

I 4. MJERNO MJESTO SA AUTOMATSKIM MONITORINGOM

Naselje	Lokacija m.stanice	Kordinate /g.širina/ g.dužina		Nadmorska visina	Tip stanice
Podgorica	Nova varoš	42⁰ 26.455	19⁰ 15.399	37m	urbana, saobraćaj

Zagađujuće materije i meteorološki parametri koji se mjere na ovoj automatskoj stacionarnoj stanici:

-Sumpor dioksid

-Azot monoksid

-Azot dioksid

-Ukupni azotni oksidi

-Ugljen monoksid

-metan

-Nemetanski ugljovodonici

-Ukupni ugljovodonici

-PM 10 čestice

-Temperatura vazduha, brzina i smjer vjetra i relativna vlažnost

Podaci se primaju on-line u realnom vremenu

I 5. MREŽA STANICA ZA POVREMENA MJERENJA IMISIJE ZAGAĐUJUĆIH MATERIJAMA IZ IZDUVNIH GASOVA MOTORNIH VOZILA

Naselje	Lokacija m.stanice	Kordinate /g.širina/ g.dužina	Nadmorska visina
Podgorica	Raskrsnica ul. Put Radomira Ivanovića i Josipa Broza (kružni tok)	42⁰ 25.443	19⁰ 16.077
	Raskrsnica ul. Bracana Bracanovića i Brastva i jedinastva (Tuški put)	42⁰ 25.733	19⁰ 15.692
	Raskrsnica ul. Brastva i jedinastva i Oktobarske revolucije (Ei-Niš)	42⁰ 26.104	19⁰ 15.751
	Ul.Kralja Nikole (Sat kula)	42⁰ 26.152	19⁰ 15.619
	Bulevar Svetog Petra Cetinjskog (Centralna banka)	42⁰ 26.362	19⁰ 15.678
	Bulevar Ivana Crnojevića (Vojni osijek)	42⁰ 26.481	19⁰ 16.436
	Pored magistralnog puta PG-BG (Zlatica-AMD B.Stanić)	42⁰ 27.369	19⁰ 17.325
	Raskrsnica kod Kliničkog Centra C.Gore	42⁰ 26.309	19⁰ 14.779
	Blok V (AMS CG)	42⁰ 26.800	19⁰ 14.818
	Pored magistralnog puta PG-BR (Zabjelo)	42⁰ 24.992	19⁰ 15.133

Zagađujuće materije i meteorološki parametri koji se mjere na ovoj automatskoj stacionarnoj stanici:

-Sumpor dioksid

-Azot monoksid

-Azot dioksid

-Ukupni azotni oksidi

-Ugljen monoksid

-Metan

-Nemetanski ugljovodonici

-Ukupni ugljovodonici

-TSP

-Temperatura vazduha, brzina i smjer vjetra i relativna vlažnost

Sva mjerna mjesta odabrana su tako da reprezentuju potencijalno najopterećenije i najzagađenije djelove gradskih naselja zavisno od njihove klase uticaja. Broj mjernih mjesta ograničen je brojem pumpi za uzorkovanje polutanata, da bi se u svakom naselju pokrile sve zone.

1 - PODGORICA-CETI-REZULTATI MJERENJA OSNOVNIH I SPECIFIČNIH ZAGAĐUJUĆIH MATERIJAMA U VAZDUHU

1.1 Lokacija CETI nalazi se u Centru za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore pored saobraćajnice koji je veoma frekventna.

1.2 Kvalitet vazduha u Podgorici na lokaciji CETI ocenjivan na osnovu Csr. i Cmax. sumpor dioksida i ukupnih azotnih oksida ni u jednom slučaju ne prelazi GVZd.

Vrijednosti. prizemnog ozona neprelaze GVZd, iako visoke tokom ljetnjih mjeseci.

- **Cmax.dima i čađi u zimskim mjesecima prelazi zakonom propisane norme u mjesečnim uzorcima kao Cmax.**
- **Koncentracije lebdećih čestica predstavljene kao Csr i Cmax. su prelazile GVZd u toku 2008.god .**
- **Vrijednosti Csr. i Cmax. Za PAH-s u lebdećim česticama takođe prelaze značajno GVZd**
- **Sadržaj teških metala u lebdećim česticama i taložnim materijama bio je ispod GVZd tokom svih mjerenja.**

1.3 U svim mjerenjima amonijaka na lokaciji CETI bile su ispod GVZd mada ubjedljivo sa najvišim koncentracijama u poređenju sa ostalim lokalitetima.

1.4 Cmax.ukupnih fluorida prelazi GVZd.

Na osnovu svih navedenih parametara, lokacija stanice u CETI svrstava se u jednu od najzagađenijih u Crnoj Gori, a kao posledica značajne frekvencije saobraćaja

2. PODGORICA-DONJA GORICA- REZULTATI MJERENJA OSNOVNIH I SPECIFIČNIH ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U VAZDUHU

2.1. Na lokaciji Podgorica-Donja Gorica, koja se nalazi na dominantnoj ruži prostiranja zagađenja iz KAP-a sve izmjerene vrijednosti osnovnih zagađujućih materija: sumpor dioksida i ukupnih azotnih oksida u toku 2008.god. su bile ispod zakonom propisanih normi.

- **Maksimalne izmjerene vrijednosti prizemnog ozona prelaze GVZd.**
- **Maksimalne izmjerene vrijednosti dima i čađi u zimskim mjesecima prelaze GVZd.**
- **Maksimalne vrijednosti ukupnih lebdećih čestica prelaze GVZd .**
- **Sve izmjerene taložnih materija tokom 2008. god. na ovoj lokaciji bile su ispod propisanih normi.**
- **Sadržaj PAH-ova u lebdećim česticama kao srednja i maksimalna godišnja koncentracija prelazi GVZd.**

2.2 Vrijednosti svih mjerenja amonijaka i ukupnih fenola bile su ispod GVZd, dok je sadržaj ukupnih fluorida kao Csr. prelazio GVZd na lokaciji Podgorica-Donja Gorica.

Iako je stanica na dominantnoj ruži vjetrova i relativno blizu Kombinata aluminijuma, dobijene vrijednosti ukazuju da je dominantan smijer duvanja vjetrova bio sjever-jug, što se potvrđuje visokim vrijednostima polutanata južno od KAP-a u selu Srpska .

3. - PODGORICA-KONIK -REZULTATI MJERENJA OSNOVNIH I SPECIFIČNIH ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U VAZDUHU

Ova mjerna lokacija se nalazi se u neposrednoj blizini gradske deponije Livade (sjeverno od gradske deponije).

Srednje, maksimalne i C 95 vrijednosti sumpor dioksida i ukupnih azotnih oksida na mjernom mjestu u blizini gradske deponije na Koniku u toku 2008.god. su bile ispod GVZd.

- **Koncentracije prizemnog ozona su tokom cijele godine bile na granici GVZd, a maksimalna vrijednost prizemnog ozona izmjerena bila je iznad GVZd.**
- Sadržaj lebdećih čestica značajno prelazi GVZd i kao Csr i Cmax tokom cijele 2008. godine
- **Sadržaj PAH-ova u lebdećim česticama prelazi značajno GVZd.**
- Taložne materije takođe kao Cmax na godišnjem nivou prelaze propisane GVZd.
- **Maksimalna koncentracija dima i čađi prelazi GVZd .**
- **Uticaj blizine gradske deponije potvrđuje se i nađenim sadržajem amonijaka koji su viši u odnosu na druga mjerna mjesta, mada ne prelaze GVZ.**
- Ukupni fluoridi predstavljani kao Csr., Cmax. i C95 na godišnjem nivou prelaze **GVZd na lokaciji Podgorica-Konik.**

. 4.- **PODGORICA-SRPSKA-REZULTATI MJERENJA OSNOVNIH I SPECIFIČNIH ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA U VAZDUHU**

Lokacija stanice u selu Srpska nalazi se jugoistočno od KAP-a, a pored glavnog magistralnog puta Podgorica-Bar tako da ova stanica podliježe značajnom uticaju ova dva velika izvora zagađenja vazduha..

4.1 Sva mjerenja sumpor dioksida i ukupnih azotnih oksida na lokalitetu Srpska predstavljena kao Csr. i Cmax. na mjesečnom nivou, odnosno kao Csr., Cmax, i C95 na godišnjem nivou za ove polutante su u granicama GVZd.

- **Maksimalne koncentracije dima i čađi tokom sedam mjeseci 2008.god. bile su iznad GVZd, pa samim tim Cmax. na godišnjem nivou prelazi GVZd.**
- Maksimalne izmjerene vrijednosti prizemnog ozona u ljetnjim mjesecima, kao Cmax prelaze GVZd.

- **Koncentracija lebdećih čestica u toku 2008.god. prelazi GVZd i kao Csr. i Cmax.**
- **Maksimalna vrijednost taložnih materija je takođe iznad GVZd .**
- Sadržaj teških metala u taložnim i lebdećim česticama **u toku svih mjerenja je bio ispod GVZd.**
- Csr. i Cmax. PAH-ova u lebdećim česticama prelaze značajnoGVZd.

4.2 U toku svih mjerenja koncentracije amonijaka i ukupnih fenola, njihove vrijednosti ni kao srednje i maksimalne godišnje ne prelaze GVZ..

4.3 Ukupni fluoridi predstavljani kao Csr, Cmax. i C95 na godišnjem nivou prelaze oko 7.2 puta GVZd na lokaciji Podgorica-Srpska.

Iz dobijenih podataka o kvalitetu vazduha na lokaciji sela Srpska može se zaključiti da je ona pod snažnim uticajem rada KAP-a. To se prije svega odnosi na uticaj energane KAP-a, elektrolize i fabrike anoda koji su osnovni izvor fluorida , PAH-s, lebdećih čestica i ostalih polutanata u vazduhu.

5.0 - SADRŽAJ TEŠKIH METALA I PAH-S U UKUPNIM LEBDEĆIM ČESTICAMA

- Program ispitivanja teških metala u lebdećim česticama, prikazanih kao srednje i maksimalne izmjerene godišnje vrijednosti, ukazuju da sadržaj olova ni u jednom ispitivanju čak ni kao maksimalna vrijednost ne prelazi GVZd ni u jednom naseljenom mjestu na našim mjernim stanicama.
- Sadržaj kadmijuma nije nađen ni u jednom naseljenom mjestu.
- Takođe je vršeno ispitivanje lebdećih čestica na sadržaj žive, arsena, nikla, bakra, cinka i mangana i ni u jednom od ispitivanja njihova vrijednost, ni na jednoj od lokacija nije prelazila GVZd.
- Sadržaj PAH-s kao srednje godišnje vrijednosti prelazile su propisanu vrijednost za GVZd od $0,1\text{ng}/\text{m}^3$ (računata za Benz -a- pyren- norma preuzeta iz pravilnika RS) je značajno prelazio propisane norme na svim mjernim mjestima. Najveće koncentracije nađene su na lokacijama u Srpskoj, Koniku, Nikšiću, Pljevljima-SO, Kominima i CETI-ju i to ukazuje na neophodnost preduzimanja mjera na smanjenju zagađenjem vazduha ovim toksikantom.

6.0- SADRŽAJ TEŠKIH METALA U TALOŽNIM MATERIJAMA

- Nađeni sadržaj srednjih i maksimalnih koncentracija kadmijuma u taložnim materijama značajno je niži od propisanih GVZd u svim naseljima u Crnoj Gori.
- Maksimalna koncentracija olova na lokaciji Žabljak-SO prelazi propisane norme, dok je na ostalim mjernim mjestima ispod GVZd.
- Taložne materije su analizirane i na sadržaj arsena, žive, nikla, bakra, cinka i mangana. Izmjerene vrijednosti su niske, ali vazno je napomenuti da u Crnoj Gori ne postoje norme za ove teške metale.

7.0 - KVALITET PADAVINA U CRNOJ GORI

- Kao što je predhodno navedeno padavine se sakupljaju i analiziraju kao mjesečni uzorci. To je jedan od razloga što se u našim uzorcima ni u jednom slučaju ne javljaju "kisele" padavine. Najviše vrednosti mineralizacije imaju padavine na stanicama Nikšić, Pljevlja, Konik i Srpska, što je logičan rezultat spiranja lokalnog zagađenja u prizemnom sloju atmosfere, koja je zagađena blizinom industrijskih objekata i deponije.
- Što se tiče sadržaja teških metala u padavinama, datih kao maksimalne godišnje vrijednosti nađene koncentracije su u skoro svim ispitivanjima izuzetno niske, jer su određivane iz filtriranih uzoraka radi eliminisanja eventualno naknadno deponovanih

krupnijih čestica. Prisustvo olova, cinka i bakra i nikla, u svim prikupljenim uzorcima bilo je izuzetno nisko. Niske nađene koncentracije teških metala ukazuju na relativno čistu atmosferu Crne Gore.

8. 0- UTICAJ ZAGAĐENOG VAZDUHA NA ŽIVOTNU SREDINU

Uticaj zagađanja vazduha na životnu sredinu ispitivan je na 8 lokacija analizom depozicije anjona i teških metala na biološkom materijalu (travi i lišću) na početku i kraju vegetacione sezone i ispitivanjem kumulacije teških metala u biološkom materijalu na početku i kraju vegetacione sezone, kao i kumulacijom teških metala u bioindikatorskim lišajevima na početku i kraju vegetacione sezone.

Analizom dobijenih rezultata jasno se uočava povećanje svih ispitivanih parametara, a posebno povećanje sadržaja sulfata, hlorida i nitrata na Žabljaku, Pljevljima i Podgorici.

Što se tiče kumulacije teških metala u biološkom materijalu na početku i kraju vegetacionog perioda, on se uočava kod mangana i cinka na skoro svim lokacijama, što je i logično jer su to nutritivni elementi za razvoj biljaka.

15.0- TEŠKI METALI U BIOINDIKATORSKIM LIŠAJEVIMA

Podaci dobijeni za bioakumulaciju u lišajevima ne ukazuju na simptomatična povećanja i bioakumulaciju teških metala u lišajevima. Dobijene podatke je teško tumačiti, osim niskim

nivoom zagađanja vazduha. Bioindikatorski lišajevi pokazuju najveće povećanje u Pljevljima, Nikšiću, Žabljaku i Kolašinu posebno za olovo, cink i mangan.

OCJENA KVALITETA VAZDUHA U CRNOJ GORI

Na kraju se može dati sledeći načelni komentar za sva ispitivanja osnovnih, specifičnih zagađujućih materija, sistematskog mjerenja kvaliteta padavina i praćenju uticaja zagađenog vazduha na životnu sredinu u Crnoj Gore.

- 1. Imisijske koncentracije globalnih pokazatelja zagađenja (sumpor dioksida i ukupnih azotnih oksida) u svim naseljenim mjestima u Crnoj Gori, mjereni kao srednje dnevne vrijednosti su znatno ispod zakonom propisanih normi u Crnoj Gori ($110\mu\text{g}/\text{m}^3$), a u pojedinim slučajevima na lokacijama: Srpska, Nikšić i Pljevlja-SO prelaze propisane norme u EU od $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Prava slika zagađivanja ovim parametrima dobija se njihovim mjerenjem monitorski u kraćim vremenskim intervalima, kada se mogu uočiti dnevne oscilacije u stepenu zagađenosti graskih naselja. Mjerenja ovih polutanata na raskrscima značajno poboljšavaju sliku o kvalitetu vazduha u naseljenim mjestima. Enormno povećanje broja automobila i loš kvalitet goriva sigurno da znatno utiče na kvalitet vazduha u graskim naseljima što se potvrđuje izuzetno visokim vrijednostima za PAH-s i lebdeće čestice u svim naseljima Crne Gore.**
- 2. Povećane koncentracije dima i čađi u svim slučajevima zapaža se samo u zimskim mjesecima što se objašnjava grejanjem na čvrsta goriva tokom grejne sezone.**
- 3. U gotovo svim naseljima Crne Gore uočava se i značajno povećanje koncentracije prizemnog ozona-oksidanasa koji je direktna posledica fotohemijskog smoga, odnosno posledica uticaja UV radijacije na smog koji se stvara zbog povećane frekvencije saobraćaja. To upravo potvrđuje konstataciju da slika o kvalitetu vazduha nije potpuno realna, posebno ne u centralnim djelovima gradova pored frekventnih saobraćajnica. Povećane koncentracije ozona na Žabljaku i Kolašinu prouzrokovane su jačim dejstvom sunčanih UV zraka na povećanoj nadmorskoj visini.**
- 4. Sadržaj ukupnih lebdećih čestica je prelazio i kao srdenja godišnja i kao maksimalna godišnja vrijednost, propisane GVZ u najvećem broju naselja. najveća prekoračenja izmjerena su u Podgorici na stanicama CETI, D.Gorica, Konik, Srpska, Pljevljima na obe stanice i Nikšiću, Beranama, Mojkovcu, Rožajama; Baru, Žabljaku i Kotoru.**
- 5. Povećane koncentracije PAH-ova na većem broju lokacija su posledica saobraćaja ili industrije. Povećanje koncentracije PAH-s u Podgorici (Donja Gorica , Srpska), Nikšiću i Pljevljima vezani su sa industrijskom proizvodnjom u KAP-u i Željezari Nikšić, dok su o ostalim naseljima vezani uglavnom za produkte sagorevanja motornih vozila ili deponija čvrstog otpada. Prikazane koncentracije odnose se na ukupan sadržaj PAH-s, a ne na sadržaj benz-a pirena (jedna od 17 komponenti toksičnih PAH-s).**
- 6. Uticaj zagađenog vazduha na životnu sredinu praćen je sistematskom kontrolom depozicije zagađujućih materija u biološkom materijalu na početku i na kraju vegetacionog prioda. Uzorkovanje je vršeno na mreži stanica: Kolašin, Nikšić,**

Pljevlja, Podgorica, Plav, Cetinje, Rožaje i Žabljak. Praćenje zastupljenosti bioindikatorskih lišajeva i kumulacije teških metala u njima je rađeno dva puta u toku 2007.god. na mreži stanica: Kolašin, Nikšić, Pljevlja, Plav, Cetinje, Rožaje i Žabljak. Bioindikatorski lišajevi ni na jednoj od navedenih lokacija nijesu nađeni u užoj gradskoj zoni, otuda je uzorkovanje vršeno na 5 do 10km izvan urbanih područja, a u blizini saobraćajnica. U biološkom materijalu može se uočiti povećanje kumulacije sulfata, hlorida, nitrata, mangana i cinka na kraju vegetacionog perioda što je posledica transporta i depozicije štetnih materija. Bioakumulacija teških metala u indikatorskim lišajevima nije sinjifikantna, najvjerovatnije zbog udaljenosti mjesta uzorkovanja od izvora zagađenja.

11. Dominantan uticaj saobraćaja na kvalitet vazduha urbanih naselja se uočava kroz rezultate mjerenja sa stacionarne stanice instalisane pored bul. "Svetog Petra Cetinjskog" i mjerenja sa pokretnom laboratorijom na prometnim raskrsnicama-saobraćajnicama u Podgorici.

Rezultati povremenih mjerenja pokazuju da su najugroženije rarsnice upravo one koje se nalaze na magistralnim pravcima. Povećane koncentracije NO, NO₂, NO_x, ukupnih ugljovodonika i lebdećih čestica su naročito uočljive u ljetnjim mjesecima, odnosno maksimumi izmjerenih vrijednosti u večernjim satima kada dolaz do hlađenja atmosfere i spustanja zagađujućih materija u donje slojeve atmosfere. U zimskim mjesecima izmjere vrijednosti zagađujućih materija su niže (više padavina- ispiranja atmosfere i strujanje vazduha), a maksimumi se uočavaju u toku i nakon jutarnjih špiceva.

VI. ZAKLJUČCI

- Na osnovu rezultata analiza izvršenih mjerenja može se konstatovati da je kvalitet vazduha u Crnoj Gori, ocjenjivan sa aspekta globalnih pokazatelja, zadovoljavajućeg, veoma dobrog kvaliteta osim sadržaja prašine (dim i čađ, ukupne suspendovane čestice i ukupne taložne materije).
- Pojedini pokazatelji ukazuju na neophodnost preduzimanja mjera za sprečavanje zagađena na pojedinim lokalitetima. To se prije svega odnosi na emisiju lebdećih čestica (prašine i aerosola) i ograničavanje sadržaja teških metala i PAH-s u njima. Na osnovu višegodišnjih ispitivanja, može se konstatovati da postoji trend značajnog povećanja sadržaja lebdećih čestica i PAH-s u njima.
- Najviši nivoi zagađena vazduha vezani su za industrijsku proizvodnju (KAP, TE Pljevlja i Željezara Nikšić), komunalne probleme i saobraćaj, koji izduvnim gasovima značajno zagađuje atmosferu urbanih naselja.
- Na osnovu nivoa zagađenosti vazduha može se konstatovati da je vazduh u Žabljaku i H. Novom najboljeg kvaliteta, dok su lokacije Srpska, Nikšić i Pljevlja SO, sa najlošijim kvalitetom vazduha.

Lokacije stanica za kontrolu kvaliteta vazduha u 2008. godini:



15. ZAKONSKA REGULATIVA CRNE GORE ZA OBLAST KVALITETA VAZDUHA I OGRANIČAVANJE EMISIJA

Znatno unaprijeđenje usklađivanja zakonodavstva iz oblasti kvaliteta vazduha i klimatskih promjena postignuto je usvajanjem novog **Zakona o kvalitetu vazduha** (*“Sl. list RCG”, br. 48/07 od 09.08.2007.*

Novi Zakon o kvalitetu vazduha, po svojoj strukturi, predstavlja okvirni Zakon kojim se uređuje upravljanje kvalitetom ambijentalnog vazduha u skladu sa Direktivom Savjeta 96/62/EC o procjeni i upravljanju kvalitetom vazduha.

Zakonom o zaštiti vazduha (*“Sl.list RCG”, br.48/07*) definisan je pojam zaštite vazduha od zagađivanja i propisano je da je sistem planiranja primarni sistem kontrole i unapređenja zaštite vazduha od zagađivanja.Zakonom su označene privredne i druge aktivnosti koje su potencijalni izvori zagađivanja vazduha.Ovim zakonom se utvrđuju granične vrijednosti kvaliteta vazduha, način praćenja, mjere zaštite, ocjenjivanje i poboljšanje kvaliteta vazduha, kao i planiranje i upravljanje kvalitetom vazduha.Zakonom je utvrđeno da je vazduh, kao dio životne sredine, prirodna vrijednost od opšteg interesa koji ima posebnu zaštitu u Crnoj Gori. Zaštita vazduha od zagađivanja radioaktivnim materijama, genetski modifikovanim organizmima, bukom i elementarnim nepogodama uređena je posebnim propisima.

Zakon o kvalitetu vazduha usaglašen je sa svim relevantnim direktivama EU i predstavlja značajan iskorak u oblasti harmonizacije našeg zakonodavstva sa zakonodavstvom EU, ali da bi zakon u potpunosti bio primjenjiv potrebno je donijeti podzakonska akta (pravilnike, uredbе), u skladu sa Direktivama EU.

„Pravilnik o rokovima i načinu mjerenja kvaliteta i količine ispuštenih materija u vazduhu na izvoru zagađivanja,“ (*“Sl.list SRCG”, br 4/82*), definisane su maksimalno dozvoljene emisije zagađujućih materija u vazduh za brojne izvore zagađivanja, uključujući i mobilne izvore.

Prema Pravilniku iz 1982.god., izvori zagađivanja su: industrijski pogoni, tehnološki procesi, uređaji i objekti iz kojih se zagađujuće materije ispuštaju u vazduh.Definisana je takođe i metodologija mjerenja, kao i uzimanje uzoraka, način evidentiranja, dostavljanje podataka i uslovi koje u pogledu stručne spreme zaposlenih, tehničke opremljenosti i prostora mora da ispunjava ovlašćena institucija za praćenje zagađivanja životne sredine emisijom zagađujućih komponenti u vazduh.

Međutim, uglavnom su ove norme neprimjenljive, zastarjele i ne odgovaraju u potpunosti potrebama ispitivanja kvaliteta vazduha. Pri tom se misli na imisijske norme osnovnih polutanata (SO₂, NO_x, CO, lebdećih čestica), koje su različite od normi koje preporučuju Direktive Evropske Unije. Obzirom na starost ovih propisa jasno je da nijesu u skladu sa EU standardima i novim direktivama o zaštiti vazduha od zagađivanja koje je u međuvremenu usvojila EU, kao ni sa međunarodnim konvencijama iz ove oblasti.

GRANIČNE VRIJEDNOSTI ZAGAĐENOSTI VAZDUHA, GVZ

Zagađujuća materija	24h				30 min			
	GVZd		GVZk		GVZd		GVZk	
	µg/m ³	ppb	µg/m ³	ppb	µg/m ³	ppb	µg/m ³	ppb
Sumpor dioksid	110	41.2	300	112.4	110	41.2	360	134.8
Azot monoksid	-	-	-	-	200	160	-	-
Azot dioksid	-	-	-	-	80	41.9	300	157.1
Ugljen monoksid	-	-	-	-	10mg/m ³	8.6ppm	30mg/m ³	25.9ppm
Leb.čestice	110	-	300	-	-	-	-	-
Prizemni ozon	-	-	-	-	-	-	125	62.5
Benzen	800	229.4	1500	430.2	-	-	-	-
Toluen	600	145.9	600	145.9	-	-	-	-
Xilen	200	42.2	200	42.2	-	-	-	-
Vodonik sulfid	8							
Amonijak	200							
Formaldehid	12							
Ukupni fenoli	10							
Ukupni fluoridi	1							
Dim i čađ	60		150					
Olovo(LČ)	2.0							
Kadmijum(LČ)	0.04							
Živa (LČ)	1.0							
Nikal(LČ)	2.5							
Hrom(LČ)	1.5							
Mangan(LČ)	1.0							
Arsen(LČ)	2.5							
PAH	0.1ng/m ³ **							
Taložne materije	350mg/m ² dan							
Olovo(TM)	500µg/m ² dan							
Kadmijum(TM)	7.5µg/m ² dan							

ZAKONODAVSTVO EU IZ OBLASTI ZAŠTITE KVALITETA VAZDUHA

U sljedećoj tabeli dat je pregled standarda kvaliteta vazduha koje je ustanovilo Evropsko zakonodavstvo za zaštitu ljudskog zdravlja.

Tabela 1 – Standardi za sumpor-dioksid

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Granična vrijednost</i>	<i>Granica tolerancije</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Satna prosječna vrijednost	350 µg/m ³ , ne smije biti prekoračena više od 24 puta tokom kalendarske godine	43 %	Na snazi od 1. januara 2005.
Dnevna prosječna vrijednost	125 µg/m ³ , ne smije biti prekoračena više od 3 puta tokom kalendarske godine	Ne postoji	Na snazi od 1. januara 2005.

Prag upozoravanja: 500 µg/m³ mjereno tokom 3 uzastopna sata

Tabela 2 – Standardi za azot-dioksid

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Granična vrijednost</i>	<i>Granica tolerancije</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Satna prosječna vrijednost	200 µg/m ³ ne smije biti prekoračena više od 18 puta tokom kalendarske godine	50% 19. jula 1999., smanjujući se 1. januara 2001. i svake naredne godine za isti godišni procenat kako bi 1. januara 2010. iznosila 0%	1. januar 2010.
Dnevna prosječna vrijednost	40 µg/m ³	50% 19. jula 1999., smanjujući se 1. januara 2001. i svake naredne godine za isti godišni procenat kako bi 1. januara 2010. iznosila 0%	1. januar 2010.

Prag upozoravanja: 400 µg/m³ mjereno tokom 3 uzastopna sata

Tabela 3 – Standardi za olovo

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Granična vrijednost</i>	<i>Granica tolerancije</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Godišnja prosječna vrijednost	0,5 µg/m ³ *	100 %	Na snazi od 1. januara 2005. *

* U neposrednoj blizini industrijskih izvora lociranih na decenijama kontaminiranim lokacijama industrijskom aktivnostima, granična vrijednost do 1. januara 2010. je 1,0 µg/m³; granična vrijednost od 0,5 µg/m³ treba da se dostigne do 1. januara 2010. Oblast u kojoj se primjenjuju veće granične vrijednosti ne smije biti udaljena više od 1000 m od izvora zagađenja.

Tabela 4 – Standardi za benzene

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Granična vrijednost</i>	<i>Granica tolerancije</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Godišnja prosječna vrijednost	5 µg/m ³	100 % 13. decembra 2000., smanjivanje od 1. januara 2006. i svake sljedeće godine za 1 µg/m ³ da se dostigne 0 % do 1. januara 2010.	1. januar 2010.

Tabela 5 – Standardi za ugljen-monoksid

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Granična vrijednost</i>	<i>Granica tolerancije</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	10 mg/m ³	60%	Na snazi od 1. januara 2005.

Tabela 6 – PM₁₀ standardi

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Granična vrijednost</i>	<i>Granica tolerancije</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m ³ da se ne prekorači više od 35 puta tokom godine	50 %	Na snazi od 1. januara 2005.
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m ³	20 %	Na snazi od 1. januara 2005.

Tabela 7 - Standardi za teške metale (ukupni sadržaj u PM₁₀ frakciji)

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Metal</i>	<i>Ciljna vrijednost</i>	<i>Datum do kog će se dostići ciljna vrijednost</i>
Godišnja srednja vrijednost	As	6 ng/m ³	31. decembar 2012.
	Cd	5 ng/m ³	31. decembar 2012.
	Ni	20 ng/m ³	31. decembar 2012.

Tabela 8 – Benzo(a)piren standardi (ukupni sadržaj u PM₁₀ frakciji)

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Ciljna vrijednost</i>	<i>Datum do kog će se dostići ciljna vrijednost</i>
Godišnja srednja vrijednost	1 ng/m ³	31. decembar 2012.

Tabela 9 – Standardi za ozon

<i>Vrsta standarda</i>	<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Standard</i>	<i>Datum do kog će se dostići standard</i>
<i>Ciljna vrijednost</i>	Maksimalni dnevni osmočasovni prosjek	120 µg/m ³ da ne bude prekoračen više od 25 dana tokom kalendarske godine, za trogodišnji prosjek	1. januar 2010.
Dugoročni cilj	Maksimalni dnevni osmočasovni prosjek tokom kalendarske godine	120 µg/m ³	Nije definisano

Prag informisanja: 180 µg/m³
Prag upozoravanja: 240 µg/m³, mjereno ili predpostavljen tokom 3 uzastopna sata

Novi standardi kvaliteta vazduha za PM 2.5

Novi standardi kvaliteta vazduha za lebdeće čestice promjera manjeg od 2,5 µm su: Prvi pristup ima za cilj da kontroliše opštu izloženost stanovništva ovom zagađivaču. „Indikator prosječne izloženosti” (AEI) mora biti procijenjen na osnovu mjerenja na urbanim referentnim (background) lokacijama u zonama i aglomeracijama širom teritorije. Procjena mora biti napravljena na osnovu trogodišnjeg prosjeka koncentracija, na osnovu svih mjesta uzorkovanja. AEI za svaku godinu će biti srednja koncentracija, izračunata na osnovu iste i prethodne dvije godine. AEI se koristi za procjenu nacionalne redukcije izloženosti. Počevši od 2015, obaveza smanjenja koncentracija izloženosti se mora postići.

Tabela 10 - PM_{2,5} Nacionalni cilj smanjenja izloženosti

<i>AEI 2010. – početna koncentracija (u µg/m³)</i>	<i>Cilj smanjenja u procentima, da se dostigne do 2020.</i>
≤ 8.5	0 %
8.5 < – ≤ 13	10 %
13 < – ≤ 18	15 %
18 < – ≤ 22	20 %
>22	Sve odgovarajuće mjere da se dostigne 18 µg/m ³

Tabela 11 - PM_{2,5} Obaveza smanjenja koncentracija izloženosti

<i>Obaveza</i>	<i>Datum do koga će se dostići</i>
20 µg/m ³	2015.

Ciljna i granična vrijednost su postavljene da nivo i koncentracija PM_{2,5} budu ispod specifičnih vrijednosti.

Tabela 12 - PM_{2,5} Ciljna vrijednost

<i>Period usrednjavanja</i>	<i>Ciljna vrijednost</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Godišnja srednja vrijednost	25 µg/m ³	1. januar 2010.

Tabela 13 - PM_{2,5} Granična vrijednost

<i>Period usrednjanja</i>	<i>Granična vrijednost</i>	<i>Granica tolerancije</i>	<i>Datum do kog će se dostići granična vrijednost</i>
Godišnja srednja vrijednost	25 µg/m ³	20% dana stupanja na snagu nove Direktive, smanjenje sljedećeg 1. januara i svake godine zatim za isti procenat, dok se ne dostigne 0% 1. januara 2015.	1. januar 2015.

Ova Direktiva obezbjeđuje takođe za drugu fazu indikativnu graničnu vrijednost od 20 µg/m³ da se dostigne do 1. januara 2020. i da bude preispitana od strane Komisije tokom 2013. godine. **Crna Gora je u 2008. godini donijela i** Uredbu o supstancama koje oštećuju ozonski omotač” Sl. List CG br:069/08-2, **koja je u potpunosti usaglašena sa navedenom Direktivom EU.**

Takođe donijeta je i “Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija , graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha” Sl. List CG br: 045/08-3.

Pored toga postoji i “ Pravilnik o emisiji zagađujućih materija u vazduh “ Sl. List RCG br: 025/01-3. Crnogorski “Pravilnik o emisiji zagađujućih materija u vazduhu” izašao u Službenom listu od 14. maja 2001.god. kao i prethodni pravilnik iz1982. god. ne definišu GVE emisije za termoelektrane. Za upoređenje emisija služimo se Pravilnikom Republike Srbije iz jula 2007. godine koji GVZ definiše na sledeći način:

	Sumpor dioksid	Azotni oksidi	Ugljen monoksid	Ukupna prašina	PAH
	mg/m ³				
	2200	246	21	794,5	0,0002
MDK	1450	800	250	100	0,100

	Mangan	Nikl	Bakar	Cink
	mg/m ³			
	0,20	0,54	0,02	0,07
MDK	5	1	5	1

Prema direktivi Evropske unije ” 88 / 609 / EEC za granične emisije određenih zagađivača vazduha iz velikih postrojenja za sagorijevanje” od 24 Novembra 1988. donijete u Briselu, MDK za ukupnu prašinu, NO_x i SO₂ prema anexima VII, VI, i III koji se odnose na sagorijevanje čvrstog goriva dati su u sledećoj tabeli:

Najveći nedostatak je regulativa iz oblasti kontrole i ograničavanja emisija u vazduh, koja je izuzetno stara i neprimjenjljiva.

- **Zakon o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (»Sl.list RCG«, br 80/05)**
- Uredba o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primjenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrijednosti emisija u integrisanoj dozvoli (»Sl.list CG«, br. 7/08)
- Uredba o sadržini programa mjera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti propisanim uslovima (»Sl.list CG«, br. 7/08)
- Uredba o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola(»Sl.list CG«, br. 7/08)
- Pravilnik o sadržini, obliku i načinu popunjavanja zahtjeva za izdavanje integrisane dozvole (»Sl.list CG«, br. 3/08)
- **Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu (»Sl.list RCG«, br 80/05)**
- Uredba o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu (»Sl.list RCG«, br.20/07)
- Pravilnik o sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu (»Sl.list CG«, br. 14/07)
- Pravilnik o sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za određivanje obima i sadržaja elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu (»Sl.list CG«, br. 14/07)
- Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja javne knjige o postupcima i odlukama o procjeni uticaja na životnu sredinu(»Sl.list CG«, br. 14/07)
- Pravilnik o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu (»Sl.list CG«, br. 14/07)
- **Zakon o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu (»Sl.list RCG«, br 80/05)**

2. NIVOI EMISIJA NAJVEĆIH ZAGAĐIVAČA U PODGORICI

Katastar emisija zagađujućih materija u vazduh do sada nije rađen ali je u protklih 10 godina izvršeno mjerenje emisija iz velikog broja prije svega industrijskih postrojenja , kao i velikih ložišta, kao što su sve fabrike Kombinata aluminijuma u Podgorici, Željezara Nikšić, TE Pljevlja i mnoge druge.

Do sada od izvora emisije u Kolašinu CETI je vršio ispitivanje rada kotlovskih postrojenja na ugajl 2003. godine za potrebe Vojske Srbije i Crne Gore radi procjene njihovog rada na životnu sredinu. Od emitera u Podgorici u više navrata detaljno je vršeno mjerenje i procjena emisija iz pogona KAP-a. Rezultati emisija dati su u nastavku:

EMISIJA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJIA IZ FABRIKA KAP-a

Red.br.	Fabrika	Proizvodni pogon ili izvod	Emisija sumpor dioksida (SO ₂),(kg/h)	
1.	Glinica	Energana	351.0	
2.	Glinica	Peć za kalcinaciju	69.3	
3.	Livnica	Rafinacija Al (pet peći)	5,65	
4.	Livnica*	Degazacija Al		
5.	Valjaonica*	Valjački stan (tri izvoda)		
6.	Silumine	Priprema sitne šljake	/	
7.	Silumine*	Drobljenje i mljevenje šljake		
8.	Silumine*	Rafinatori-rotaciona peć		
9.	Silumine*	Rafinatori-fiksna peć		
10.	Silumine*	Indukciona peš (četiri kom.)		
11.	Kovačnica	Rafinacija i degazacija	/	
12.	Kovačnica*	Obrada i zaštita metala		
13.	Fabrika za preradu Al*	Valjački stan (dva kom.)		
14.	Fabrika za preradu Al*	Kotlovi za termičku obradu		
15	Anotech	Stari dimnjak	03.11.2005	1,90
			21.07.2005	4,75
16	Anotech	Novi dimnjak	03.11.2005	6,2
			21.07. 2005	7,3
17	Anotech	H 18	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
18	Anotech	H 1	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
19	Anotech	H16	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
20	Anotech	H 11	19.07 2005	/
			09.11.2005	
21	Anotech	Mješ. F10 i F11	09.11.2005	/
22	Anotech	Bertrams kotao	04.11.2005	0,1
23	Elektroliza	Seriya A+B	07.11.2007	113,55
		UKUPNO		559,75
		EMISIJA SO₂ u t/ god		2451,71 t/god

Napomena:

(*) Mjerenja nisu vršena

(/) Prisustvo zagađivača nije utvrđeno u značajnijim koncentracijama ili nije vršena analiza kod ponovljenih mjerenja

Red.br.	Fabrika	Proizvodni pogon ili izvod	Emisija Azotnih oksida (NO _x), (kg/h)	
1.	Glinica	Energana	41,2	
2.	Glinica	Peć za kalcinaciju	12,3	
3.	Livnica	Rafinacija Al (pet peći)	1,75	
4.	Livnica*	Degazacija Al		
5.	Valjaonica*	Valjački stan (tri izvoda)		
6.	Silumine	Priprema sitne šljake	/	
7.	Silumine*	Drobljenje i mljevenje šljake		
8.	Silumine*	Rafinatori-rotaciona peć		
9.	Silumine*	Rafinatori-fiksna peć		
10.	Silumine*	Indukciona peš (četiri kom.)		
11.	Kovačnica	Rafinacija i degazacija	/	
12.	Kovačnica*	Obrada i zaštita metala		
13.	Fabrika za preradu Al*	Valjački stan (dva kom.)		
14.	Fabrika za preradu Al*	Kotlovi za termičku obradu		
15	Anotech	Stari dimnjak	03.11.2002	0,68
			21.07.2005	0,72
16	Anotech	Novi dimnjak	03.11. 2002	0,68
			21.07. 2005	1,2
17	Anotech	H 18	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
18	Anotech	H 1	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
19	Anotech	H16	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
20	Anotech	H 11		/
21	Anotech	Mješ. F10 i F11		/
22	Anotech	Bertrams kotao		0,08
23	Eletroliza	Serijska A+B	04.11.2005	0,08
			UKUPNO	54,69
			UKUPNO NO_x u t/god	481,80t/god

Napomena: (*) Mjerenja nisu vršena

(/) Prisustvo zagađivača nije utvrđeno u značajnijim koncentracijama ili nije vršena analiza kod ponovljenih mjerenja

Red.br.	Fabrika	Proizvodni pogon ili izvod	Emisija Ugljenmonoksida (CO), (kg/h)	
1.	Glinica	Energana	2,4	
2.	Glinica	Peć za kalcinaciju	108,9	
3.	Livnica	Rafinacija Al (pet peći)	10,5	
4.	Livnica*	Degazacija Al		
5.	Valjaonica*	Valjački stan (tri izvoda)		
6.	Silumine	Priprema sitne šljake	/	
7.	Silumine*	Drobljenje i mljevenje šljake		
8.	Silumine*	Rafinatori-rotaciona peć		
9.	Silumine*	Rafinatori-fiksna peć		
10.	Silumine*	Indukciona peš (četiri kom.)		
11.	Kovačnica	Rafinacija i degazacija	/	
12.	Kovačnica*	Obrada i zaštita metala		
13.	Fabrika za preradu Al*	Valjački stan (dva kom.)		
14.	Fabrika za preradu Al*	Kotlovi za termičku obradu		
15	Anotech	Stari dimnjak	03.11.2002	3,42
			21.07.2005	7,62
16	Anotech	Novi dimnjak	03.11. 2002	4,7
			21.07. 2005	6,4
17	Anotech	H 18	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
18	Anotech	H 1	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
19	Anotech	H16	19.07.2005	/
			25.11.2005	/
20	Anotech	H 11	19.07.2007	/
			09.11.2005	
21	Anotech	Mješ. F10 i F11	09.11.2005	/
22	Anotech	Bertrams kotao	04.11.2005	/
23	Elektroliza	Serijska A+B	07.11.2005	288,25
			UKUPNO	432,19
			UKUPNO CO2 u t/god	3.784,32t/god

Napomena:

(*) Mjerenja nisu vršena

(/) Prisustvo zagađivača nije utvrđeno u značajnijim koncentracijama ili nije vršena analizam kod ponovljenih mjerenja

Red.br.	Fabrika	Proizvodni pogon ili izvod		Emisija Praškastih materija (kg/h)
1.	Glinica	Energana		42,2
2.	Glinica	Peć za kalcinaciju		27,0
3.	Livnica	Rafinacija Al (pet peći)		3,04
4.	Livnica*	Degazacija Al		
5.	Valjaonica*	Valjački stan (tri izvoda)		
6.	Silumine	Priprema sitne šljake		0,05
7.	Silumine*	Drobljenje i mljevenje šljake		
8.	Silumine*	Rafinatori-rotaciona peć		
9.	Silumine*	Rafinatori-fiksna peć		
10.	Silumine*	Indukciona peš (četiri kom.)		
11.	Kovačnica	Rafinacija i degazacija		0,28
12.	Kovačnica*	Obrada i zaštita metala		
13.	Fabrika za preradu Al*	Valjački stan (dva kom.)		
14.	Fabrika za preradu Al*	Kotlovi za termičku obradu		
15	Anotech	Stari dimnjak	03.11.2005	RUSAL nije dostavo podatke
			21.07.2005	2,6
16	Anotech	Novi dimnjak	03.11.2005	"
			21.07. 2005	6,2
17	Anotech	H 18	19.07.2005	0,8
			25.11.2005	0,07
18	Anotech	H 1	19.07.2005	4,7
			25.11.2005	2,3
19	Anotech	H16	19.07.2005	29,3
			25.11.2005	2,7
20	Anotech	H 11	19.07.2005	9,92
			09.11.2005	1,3
21	Anotech	Mješ. F10 i F11	09.11.2005	0,3
22	Anotech	Bertrams kotao	04.11.2005	0,13
23	Elektroliza	Serijska A+B	07.11.2005	330,62
			UKUPNO	159,75
			UKUPNO u t/god	1392,84t/god

Napomena:

(*) Mjerenja nisu vršena

(/) Prisustvo zagađivača nije utvrđeno u značajnijim koncentracijama ili nije vršena analiza kod ponovljenih mjerenja

Red.br.	Fabrika	Proizvodni pogon ili izvod iz pogona	Emisija sume teških metala (u praškastim materijama),(g/h)	
1.	Glinica	Energana	81,77	
2.	Glinica	Peć za kalcinaciju	23,6	
3.	Livnica	Rafinacija Al (pet peći)	24,5	
4.	Livnica*	Degazacija Al		
5.	Valjaonica*	Valjački stan (tri izvoda)		
6.	Silumine	Priprema sitne šljake		
7.	Silumine*	Drobljenje i mljevenje šljake		
8.	Silumine*	Rafinatori-rotaciona peć		
9.	Silumine*	Rafinatori-fiksna peć		
10.	Silumine*	Indukciona peš (četiri kom.)		
11.	Kovačnica	Rafinacija i degazacija	4,92	
12.	Kovačnica*	Obrada i zaštita metala		
13.	Fabrika za* preradu Al	Valjački stan (dva kom.)		
14.	Fabrika za* preradu Al	Kotlovi za termičku obradu		
		Stari dimnjak	21.07.2005	1,0
16	Anotech	Novi dimnjak	03.11. 2005	"
			21.07. 2005	1,6
17	Anotech	H 18	19.07.2005	0,004
			25.11.2005	/
18	Anotech	H 1	19.07.2005	0,03
			25.11.2005	/
19	Anotech	H16	19.07.2005	0,84
			25.11.2005	/
20	Anotech	H 11	19.07.2007 09.11.2005	0,020
21	Anotech	Mješ. F10 i F11	04.11.2005	0,006
22	Anotech	Bertrams kotao	07.11.2005	/
23	Elektroliza	Serijske A+B	04.11.2005	0,084
		UKUPNO		133,434
		UKUPNO t/god		1165,1t/god

Napomena:

(*) Mjerenja nisu vršena

(/) Prisustvo zagađivača nije utvrđeno u značajnijim koncentracijama ili nije vršena analiza kod ponovljenih mjerenja

Red.br.	Fabrika	Proizvodni pogon ili izvod iz pogona	Emisija PAH-ova (u praškastim materijama),(g/h)
1.	Glinica	Energana	1,12
2.	Glinica	Peć za kalcinaciju	1,79
3.	Livnica	Rafinacija Al (pet peći)	/
4.	Livnica*	Degazacija Al	
5.	Valjaonica*	Valjački stan (tri izvoda)	
6.	Silumine	Priprema sitne šljake	/
7.	Silumine*	Drobljenje i mljevenje šljake	
8.	Silumine*	Rafinatori-rotaciona peć	
9.	Silumine*	Rafinatori-fiksna peć	
10.	Silumine*	Indukciona peš (četiri kom.)	
11.	Kovačnica	Rafinacija i degazacija	-
12.	Kovačnica*	Obrada i zaštita metala	
13.	Fabrika za* preradu Al	Valjački stan (dva kom.)	
14.	Fabrika za* preradu Al	Kotlovi za termičku obradu	
		Stari dimnjak	21.07.2005
			23,7
16	Anotech	Novi dimnjak	29.08. 2002
			"
			21.07. 2005
			20,1
17	Anotech	H 18	19.07.2005
			79,91
			25.11.2005
			0,05
18	Anotech	H 1	19.07.2005
			0,027
			25.11.2005
			0,78
19	Anotech	H16	19.07.2005
			30,5
			06.11.2005
			19,79
			25.11.2005
			1,45
20	Anotech	H 11	19.07.2007
			57,6
			09.11.2005
			0,78
21	Anotech	Mješ. F10 i F11	04.11.2005
			39,9
22	Anotech	Bertrams kotao	07.11.2005
			0.0001
23.	Elektroliza	Serijska A+B	04.11.2005
			/
		UKUPNO	277,677
			0,2777 kg/h
		UKUPNO u t/god	2,19t/god

Napomena:

(*) Mjerenja nisu vršena

(/) Prisustvo zagađivača nije utvrđeno u značajnijim koncentracijama ili nije vršena analiza kod ponovljenih mjerenja

Red.br.	Fabrika	Proizvodni pogon ili izvod	Emisija Fluorida u kg/h
1.	Glinica	Energana	/
2.	Glinica	Peć za kalcinaciju	/
3.	Livnica	Rafinacija Al (pet peći)	0.0035
4.	Livnica*	Degazacija Al	
5.	Valjaonica*	Valjački stan (tri izvoda)	
6.	Silumine	Priprema sitne šljake	
7.	Silumine*	Drobljenje i mljevenje šljake	
8.	Silumine*	Rafinatori-rotaciona peć	
9.	Silumine*	Rafinatori-fiksna peć	
10.	Silumine*	Indukciona peš (četiri kom.)	
11.	Kovačnica	Rafinacija i degazacija	<0,001
12.	Kovačnica*	Obrada i zaštita metala	
13.	Fabrika za preradu Al*	Valjački stan (dva kom.)	
14.	Fabrika za preradu Al*	Kotlovi za termičku obradu	
15	Anotech	Stari dimnjak	03.11.2005
			21.07.2005
16	Anotech	Novi dimnjak	03,11. 2002
			21.07. 2005
17	Anotech	H 18	19.07.2005
			25.11.2005
18	Anotech	H 1	19.07.2005
			25.11.2005
19	Anotech	H16	19.07.2005
			25.11.2005
20	Anotech	H 11	19.07.2007
			09.11.2005
21	Anotech	Mješ. F10 i F11	04.11.2005
22	Anotech	Bertrams kotao	07.11.2005
23	Elektroliza	Serije A+B HF Čestični fluoridi	04.11.2005
			78,404
			77,315
			155,722
		UKUPNO	
		UKUPNO t/god	1366,56t/god

Napomena:

(*) Mjerenja nisu vršena

(/) Prisustvo zagađivača nije utvrđeno u značajnijim koncentracijama ili nije vršena analiza kod ponovljenih mjerenja

Poređenje masenih koncentracija osnovnih polutanata (mg/m^3) iz različitih pogona KAP-a za sva mjerenja uključujući i nulto stanje emisija

Energana

Emitovana materija	2005 „0 stanje“	2006	2007	2007 (novembar)	GVE
	mg/m^3				
SO ₂	1201	738	1823	1554	3200
NOx	146	129	153	156	450
CO	7	16	22	11	250
Prašk. Mater.	147,6	120,9	/	241,2	100

Peć za kalcinaciju

Emitovana materija	2005 „0 stanje“	2006	2007	2007 (novembar)	GVE
	mg/m^3				
SO ₂	619	522	802	714	3200
NOx	110	63	32	137	450
CO	973	> 7000	2404	5	250
Prašk. Mater.	241,5	164,2	/	231,7	100

Silos za glinicu

Emitovana materija	2005 „0 stanje“	2006	2007	2007 (novembar)	GVE
	mg/m^3				
Prašk. Mater.	15,5	69,2	12,8	24,2	150

Silos za kreč

Emitovana materija	2005 „0 stanje“	2006	2007	2007 (novembar)	GVE
	mg/m ³				
Prašk. Mater.	/	/	6,8	10,9	150

Rotaciona peč

Emitovana materija	2005 „0 stanje“	2006	2007	2008	GVE
	mg/m ³				
SO ₂	202	89	135	136	3200
NO _x	3	6	10	5	450
CO	218	3	11	917	250
Prašk. Mater.	244,8	506,6	251,2	102,7	20

Sitna šljaka

Emitovana materija	2005 „0 stanje“	2006	2007	2008	GVE
	mg/m ³				
Prašk. Mater.	12,9	426,1	12,8	52,3	150

Krupna šljaka

Emitovana materija	2005 „0 stanje“	2006	2007	2008	GVE
	mg/m ³				
Prašk. Mater.	169,1	61,8	/	19,7	150

POREĐENJE EMISIJA IZ ENERGANJE ZA 2005, 2006 I 2007 GOD

EMITOVANA MATERIJA	2005 Studija »0«stanja emisija	2006 Program monitoringa	2007 Program monitoringa (dodatna mjerenja)
	t/god	t/god	t/god
Ukupni azotni oksidi	365,40	345,14	420.48
Ugljen monoksid	20,40	23,65	56.94
Sumpor dioksid	3.032,40	2.009,54	5006.34

POREĐENJE EMISIJA IZ POGONA LIVNICE (5 PEĆI) ZA 2005, 2006 I 2007 GOD

EMITOVANA MATERIJA	2005 Studija »0«stanja emisija	2006 Program monitoringa	2007 Program monitoringa (dodatna mjerenja)
	t/god	t/god	t/god
Ukupni azotni oksidi	15,33	3,66	7,45
Ugljen monoksid	91,98	36,67	16,12
Sumpor dioksid	49,49	39,39	20,67
Praškaste materije	26,63	174,59	31,62
Hlorovodonik		4,26	2,28
Fluorovodonik	0,03	1,26	0,30

POREĐENJE EMISIJA IZ SILOSA ELEKTROLIZE ZA 2005, 2006 I 2007 GOD

EMITOVANA MATERIJA	2005 Studija »0«stanja emisija	2006 Program monitoringa	2007 Program monitoringa (dodatna mjerenja)
	t/god	t/god	t/god
Ukupne praškaste materije za 6 silosa	1,314	2,628	1,56

UKUPNA GODIŠNJA EMISIJA ČESTICA IZ SILOSA U POGONU GLINICE

Maksimalna količina praškastih materija koja se emituje iz postrojenja (uz pretpostavku da kontinualno radi) u toku jedne godine:

Praškaste materije – 0,26 tone/god
POREĐENJE EMISIJA IZ PEĆI ZA KALCINACIJU ZA 2005, 2006 I 2007 GOD

EMITOVANA MATERIJA	2005 Studija »0«stanja emisija	2006 Program monitoringa	2007 Program monitoringa (dodatna mjerenja)
	t/god	t/god	t/god
Ukupni azotni oksidi	107,75	70,96	37,67
Ugljen monoksid	952,65	> 7919,9	2804,08
Sumpor dioksid	607,07	564,1	935,57

POREĐENJE EMISIJA IZ ROTACIONE PEĆI ZA 2005, 2006 i 2007 GOD

EMITOVANA MATERIJA	2005 Studija »0«stanja emisija	2006 Program monitoringa	2007 Program monitoringa (dodatna mjerenja)
	t/god	t/god	t/god
Ukupni azotni oksidi	10,5	2,2	2,63
Ugljen monoksid	75,2	1,1	2,89
Sumpor dioksid	69,7	32,5	35,04
Praškaste materije	84,4	184,9	65,26
Suma teških metala	2,8 (kg/god)	9,89(kg/god)	9,86 (kg/god)

POREĐENJE EMISIJA IZ SILOSA GLINICE ZA 2005, 2006 I 2007 GOD

EMITOVANA MATERIJA	2005 Studija »0«stanja emisija	2006 Program monitoringa	2007 Program monitoringa (dodatna mjerenja)
	t/god	t/god	t/god
Ukupne praškaste materije	1,3	6,3	1,23

POREĐENJE EMISIJA IZ MLINA ZA SITNU ŠLJAKU ZA 2005, 2006 I 2007 GOD

EMITOVANA MATERIJA	2005 Studija »0«stanja emisija	2006 Program monitoringa	2007 Program monitoringa (dodatna mjerenja)
	t/god	t/god	t/god
Ukupne praškaste materije za 6 silosa	0,44	14,9	0,26

Pored mjerenja emisije iz KAP-a, tokom proteklog perioda vršena je i kontrola emisija iz kotlarnica pojedinih preduzeća o drugih objekata u Podgorici (od kojih neke više ne rade, pa se procjena potrošnje goriva mora uzeti sa rezervom) kao što su : Fabrika „19 decembar“ ; Staklenici Agrokombinata „13 jul „; Uprava zajedničkih službi republičkih organa, KBC u Podgorici, Studentski dom-Rifat Budžević Tršo, Uprava opštinskih organa, Tehnički fakulteti, SDK-Podgorica, Pekara Podgorica, Hoteli : podgorica, Crna Gora, Ljubović, Zlatica, Fabrika Titeks, KSO Putevi i asfaltna baza na Cijevni, „povrtar“ Agrokombinata „13 jul „, RTV Podgorica, INIS „ Marko Radović“, RO“ Crnagora put“, „ Radoje Dakić“, Duvanski kombinat Podgorica, SRC Morača, Mljekara Podgorica, „ Jugobanka“ „ Narodna Banka“, Hemijska čistionica „ Higjena“, Sudovi u Njegoševoj ulici i Sudovi kod Pravnog fakulteta, zgrada Vlade CG, Direkcija pošta i dr.

Na osnovu tada snimljenog stanja navedeni objekti trošili su oko 30.916,3 tona goriva godišnje(uglavnom mazuta i teškog lož ulja) i to uglavnom u zimskoj sezoni.

Ako se na osnovu emisijskih faktora pri sagorijevanju fosilnih goriva preračunaju emitovanje količine zagađivača , orjentaciono se dobija :

CO- 148,39t/god
CH- 11,75 t/god,
NOx- 386,45t/god
SOx- 11624,5t/god,
CO2- 12.275,29t/god,

TSP-408,09 t/god,
PAHs- 2,43t/god.

Ovim preračunom nisu ni približno obuhvaćeni svi privredno subjekti, kao ni individualni stambeni objekti, niti potrošnja goriva u saobraćaju, jer su ti podaci nedostupni preko zvanične statistike.

14. PROCJENA EMISIJA CO₂ I DRUGIH GHG U CRNOJ GORI.

Prvi izvještaj o emisiji GHG i emisiji CO₂ za Crnu Goru, rađen je u sklopu zajedničkog izvještaja za Srbiju i Crnu Goru 1990. godine, prilikom potpisivanja Kjoto protokola i UNFCCC protokola od strane SRJ.

Dio tog izvještaja odnosi se na Crnu Goru.

Short Summary Report for National Greenhouse Gas Inventory Montenegro 1990

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES								
(Gg)								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SECTORAL CATEGORIES	CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NM _{VOC}	SO ₂
Total National Emissions and Removals	3,556,03	-485,00	26,81	1,19	10,37	42,99	8,93	42,77
1 Energy								
Reference Approach	2,710,24							
Sectoral Approach	2,646,65		1,65	0,03	10,12	28,60	5,33	41,27
A Fuel Combustion	2,646,65		0,20	0,03	10,12	28,60	5,33	
B Fugitive Emissions from Fuels	0		1,45		0	0	0	0
2 Industrial Processes	909,38		0	0	0,24	14,10	3,60	1,50
3 Solvent and Other Product Use	0			0			0,00	
4 Agriculture			20,19	1,15	0,01	0,29		
5 Land-Use Change & Forestry	0	-485,00	0	0	0	0		
6 Waste			4,97	0				
7 Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0
Memo Items:								
International Bunkers	0		0	0	0	0	0	0
Aviation	0		0	0	0	0	0	0
Marine	0		0	0	0	0	0	0
CO₂ Emissions from Biomass	409,59							

* The Sixth European Meeting of Environmental chemistrz-Belgrade dec.2005, C. Meliss

**Short Summary Report for National Greenhouse Gas Inventory
Serbia & Montenegro 1990**

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES				
(Gg)				
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO2 Emissions	CO2 Removals	CH4	N2O
Total National Emissions and Removals	69.128,77	-5.337,98	325,63	25,52
1 Energy (Reference Approach)	63.278,40			
2 Industrial Processes	5.913,97		0,53	2,13
4 Agriculture			246,37	23,36
5 Land-Use Change & Forestry	0	-5.337,98	0,12	0
6 Waste			76,96	0

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES				
CO2 equivalent (Gg)				
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO2 Emissions	CO2 Removals	CH4	N2O
Total National Emissions and Removals	69.128,77	-5.337,98	6.838,23	7.911,03
1 Energy (Reference Approach)	63.278,40			
2 Industrial Processes	5.913,97		11,23	659,12
4 Agriculture			5.173,76	7.242,16
5 Land-Use Change & Forestry	0	-5.337,98	2,51	0
6 Waste			1.616,16	0

Dodatni podaci dobijeni su od strane Ministarstva turizma i zaštite životne sredine i predstavljaju oficijelne podatke za UNFCCC za 1990 i 2003. godinu.

SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (1990)

SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES								
(Gg)								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO2 Emissions	CO2 Removals	CH4	N2O	NOx	CO	NMVOC	SO2
Total National Emissions and Removals	3,556.03	-485.00	26.81	1.19	10.37	42.99	8.93	42.77
1 Energy	2,646.65	0	1.65	0.03	10.12	28.60	5.33	41.27
A Fuel Combustion (Sectoral Approach)	2,646.65		0.20	0.03	10.12	28.60	5.33	41.27
1 Energy Industries	1,314.80		0.01	0.02	4.18	0.28	0.07	
2 Manufacturing Industries and Construction	763.63		0.02	0.01	1.73	0.09	0.04	
3 Transport	379.45		0.07	0	3.50	26.34	4.98	
4 Other Sectors	188.76		0.10	0	0.71	1.90	0.24	
5 Other (please specify)	0		0	0	0	0	0	
B Fugitive Emissions from Fuels	0		1.45		0	0	0	0
1 Solid Fuels			1.45					
2 Oil and Natural Gas			0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2 Industrial Processes	909.38	0	0	0	0.24	14.10	3.60	1.50
A Mineral Products	25.81					0	3.11	0
B Chemical Industry	0		0	0	0	0	0	0
C Metal Production	883.58		0.00	0.00	0.24	14.10	0.01	1.50
D Other Production	0				0	0	0.48	0
E Production of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride								
F Consumption of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride								
G Other (please specify)	0		0	0	0	0	0	0
3 Solvent and Other Product Use	0			0			0	
4 Agriculture			20.19	1.15	0.01	0.29		
A Enteric Fermentation			16.64					
B Manure Management			3.53	0.27				
C Rice Cultivation			0					
D Agricultural Soils				0.89				
E Prescribed Burning of Savannas			0	0	0	0		
F Field Burning of Agricultural Residues			0.01	0	0.01	0.29		
G Other (please specify)			0	0				
5 Land-Use Change & Forestry	0	-485.00	0	0	0	0		
A Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	0	-485.00						
B Forest and Grassland Conversion	0		0	0	0	0		
C Abandonment of Managed Lands		0						
D CO2 Emissions and Removals from Soil	0	0						
E Other (please specify)	0	0	0	0	0	0		
6 Waste			4.97	0	0	0	0	0
A Solid Waste Disposal on Land			4.97					

B Wastewater Handling			0	0				
C Waste Incineration								
D Other (please specify)			0	0				
7 Other (please specify)								
CO₂ Emissions from Biomass	410							

SUMMARY REPORT FOR 2003

SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (2003)

SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (Gg)								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NM _{VOC}	SO ₂
Total National Emissions and Removals	3,168.79	-853.26	25.31	0.92	10.95	43.49	6.86	45.43
1 Energy	2,768.85	0	1.57	0.03	10.67	26.59	4.95	43.66
A Fuel Combustion (Sectoral Approach)	2,768.85		0.22	0.03	10.67	26.59	4.95	43.66
1 Energy Industries	1,634.78		0.02	0.02	5.08	0.34	0.09	
2 Manufacturing Industries and Construction	579.29		0.01	0.00	1.31	0.07	0.03	
3 Transport	405.39		0.07	0	3.81	24.47	4.64	
4 Other Sectors	149.39		0.12	0	0.47	1.71	0.20	
5 Other (please specify)	0		0	0	0	0	0	
B Fugitive Emissions from Fuels	0		1.36		0	0	0	0
1 Solid Fuels			1.36					
2 Oil and Natural Gas			0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
2 Industrial Processes	399.94	0	0	0	0.27	16.82	1.90	1.77
A Mineral Products	6.43					0	1.50	0
B Chemical Industry	0		0	0	0	0	0	0
C Metal Production	393.51		0.00	0.00	0.27	16.82	0.00	1.77
D Other Production	0				0	0	0.39	0
E Production of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride								
F Consumption of Halocarbons and Sulphur Hexafluoride								
G Other (please specify)	0		0	0	0	0	0	0
3 Solvent and Other Product Use	0			0			0	
4 Agriculture			18.06	0.89	0.00	0.08		
A Enteric Fermentation			14.72					
B Manure Management			3.34	0.25				
C Rice Cultivation			0					
D Agricultural Soils				0.64				
E Prescribed Burning of Savannas			0	0	0	0		
F Field Burning of Agricultural Residues			0.00	0	0.00	0.08		
G Other (please specify)			0	0				
5 Land-Use Change & Forestry	0	-853.26	0	0	0	0		
A Changes in Forest and Other Woody Biomass Stocks	0	-853.26						
B Forest and Grassland Conversion	0		0	0	0	0		
C Abandonment of Managed Lands		0						
D CO ₂ Emissions and Removals from								
E Other (please specify)	0	0	0	0	0	0		
6 Waste			5.68	0	0	0	0	0
A Solid Waste Disposal on Land			5.68					
B Wastewater Handling			0	0				
C Waste Incineration								
D Other (please specify)			0	0				
7 Other (please specify)								
CO₂ Emissions from Biomass	468							

Soil	0	0						
E Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Waste			0.71	0	0	0	0	0
A Solid Waste Disposal on Land			0.71					
B Wastewater Handling			0	0				
C Waste Incineration								
D Other (please specify)			0	0				
7 Other (please specify)								
CO₂ Emissions from Biou	58.46							

SHORT SUMMARIES
SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES
(1990)

1990				
(Gg CO ₂ equivalent)				
CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	N ₂ O	TOTAL
3,556.03	-485.00	563.05	367.39	4,001.48
2,710.24				
2,646.65		34.69	9.49	2,690.82
2,646.65		4.28	9.49	2,660.42
0		30.41		30.41
909.38		0	0	909.38
		423.99	357.90	781.89
0	-485.00	0	0	-485.00
		104.38	0	104.38
0	0	0	0	0

2003				
(Gg CO ₂ equivalent)				
CO ₂ Emissions	CO ₂ Removals	CH ₄	N ₂ O	TOTAL
3,168.79	-853.26	531.48	285.11	3,132.13
2,705.18				
2,768.85		33.04	10.36	2,812.26
2,768.85		4.58	10.36	2,783.80
0		28.46		28.46
399.94		0	0	399.94
		379.20	274.75	653.95
0	-853.26	0	0	-853.26
		119.24	0	119.24

	CO2 Removals	CH4	N2O	TOTAL
-387.24	-368.26	-31.57	-82.28	-869.35
-5.06				
122.21		-1.64	0.87	121.43
122.21		0.31	0.87	123.39
0		-1.95		-1.95
-509.45		0	0	-509.45
		-44.79	-83.15	-127.94
0	-368.26	0	0	-368.26
		14.86	0	14.86
0	0	0	0	0

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (1

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (1990)								
(Gg)								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO2 Emissions	CO2 Removals	CH4	N2O	NOx	CO	NM VOC	SO2
Total National Emissions and Removals	3,556.03	-485.00	26.81	1.19	10.37	42.99	8.93	42.77
1 Energy								
Reference Approach	2,710.24							
Sectoral Approach	2,646.65		1.65	0.03	10.12	28.60	5.33	41.27
A Fuel Combustion	2,646.65		0.20	0.03	10.12	28.60	5.33	
B Fugitive Emissions from Fuels	0		1.45		0	0	0	0
2 Industrial Processes	909.38		0	0	0.24	14.10	3.60	1.50
4 Agriculture			20.19	1.15	0.01	0.29		
5 Land-Use Change & Forestry	0	-485.00	0	0	0	0		
6 Waste			4.97	0				
7 Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0
CO2 Emissions from Biomass	409.59							

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (2003)

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (2003)								
(Gg)								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO2 Emissions	CO2 Removals	CH4	N2O	NOx	CO	NM VOC	SO2
Total National Emissions and Removals	3,168.79	-853.26	25.31	0.92	10.95	43.49	6.86	45.43
1 Energy								
Reference Approach	2,705.18							
Sectoral Approach	2,768.85		1.57	0.03	10.67	26.59	4.95	43.66
A Fuel Combustion	2,768.85		0.22	0.03	10.67	26.59	4.95	
B Fugitive Emissions from Fuels	0		1.36		0	0	0	0
2 Industrial Processes	399.94		0	0	0.27	16.82	1.90	1.77
4 Agriculture			18.06	0.89	0.00	0.08		
5 Land-Use Change & Forestry	0	-853.26	0	0	0	0		
6 Waste			5.68	0	0	0		
7 Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0
CO2 Emissions from Biomass	468.46							

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (2003)

SHORT SUMMARY REPORT FOR NATIONAL GREENHOUSE GAS INVENTORIES (2003)						
(Gg)						
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO2 Emissions	CO2 Removals	CH4	NM VOC	SO2	
Total National Emissions and Removals	3,168.79	-853.26	25.31	-2.07	2.66	
1 Energy						
Reference Approach	2,705.18					
Sectoral Approach	2,768.85		1.57	-0.37	2.39	
A Fuel Combustion	2,768.85		0.22	-0.37		
B Fugitive Emissions from Fuels	0		1.36	0	0	
2 Industrial Processes	399.94		0	-1.70	0.27	
4 Agriculture			18.06			
5 Land-Use Change & Forestry	0	-853.26	0			
6 Waste			5.68			
7 Other (please specify)	0	0	0	0	0	
CO2 Emissions from Biomass	468.46					

Prije izgradnje objekata treba izvršiti snimanje kvaliteta vazduha duž trase sa pokretnim monitorskim vozilom, kao i izvršiti dodatna mjerenja u Kolašinu, jer su postojeća stara oko 10 godina.

Takođe trebalo bi, ako je to moguće obezbijediti podatke o broju motornih vozila koje prolaze kroz kanjon Morače tokom godine, da bi se izračunale postojeće emisije.

LITERATURA

1. Godišnji Izvještaji o kvalitetu vazduha u Crnoj Gori od 1999-2008. godine; JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore.
2. C. Meliss „Contribution of the GHG Emissions from Developed and developing countries Italy and Serbia and Montenegro“ , The sixth European Meeting on Environmental Chemistry; Belgrade, 6-10 Dec. 2005,
3. Summary report for National Grinhous- Gas Inventory for Serbia and Montenegro for 1990. year. Official material for Kjoto Protocol.
4. Summary report for National Grinhous-Gas Inventory Serbia and Montenegro for 2003. year, Official material for Kjoto Protocol.
5. Studija“ 0“ stanje emisija iz KAP-a, JU. Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore,2005. godine
6. Izvještaji o Monitoringu emisija iz pogona KAP-a za 2006 i 2007. godinu; JU Centar za ekorosikološka ispitivanja Crne Gore.