

**2013**

# Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2013.godinu



Agencija za zaštitu životne sredine

6/1/2014



**Crna Gora**

Ministarstvo održivog razvoja i turizma

**Agencija za zaštitu životne sredine**

# Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2013. godinu

(sa Prijedlogom mjera za unaprjeđenje stanja životne sredine i  
Aкционим планом)

Podgorica, jul 2014. godine



**Izdavač:**

Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

**Odgovorno lice:**

Ervin Spahić, direktor

**Obrađivači:**

Lidija Šćepanović, dipl. ing. org. tehnologije

Bosiljka Milošević dipl. ing. mašinstva

Sci Nataša Bjelica, dipl. fizičar

Mr Gordana Đukanović, dipl. ing. neorg. tehnologije

Mr Milena Bataković, dipl. biolog

Mr Aleksandar Božović dip. ing. pomorstva

Vesna Novaković, dipl. biolog

Ivana Bulatović, dipl. biolog

Irena Tadić, dipl. ing. neorg. tehnologije

mr Sonja Kralj, dipl. biolog

**Dizajn korica:**

Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore



# Sadržaj

|   |           |
|---|-----------|
| <b>UVOD .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1 VAZDUH .....</b>   | <b>9</b>  |
| Uvod .....  | 9         |
| 1.1 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha – Državna mreža .....                                       | 11        |
| 1.1.1 Podgorica .....   | 11        |
| 1.1.2 Bar .....   | 13        |
| 1.1.3 Nikšić .....  | 16        |
| 1.1.4 Pljevlja .....  | 19        |
| 1.1.5 Gradina (selo Kruševa) .....  | 21        |
| 1.1.6 Golubovci (Tomića Uba) .....  | 23        |
| 1.1.7 Tivat .....   | 23        |
| 1.2 Mreža mjernih stanica – Zavod za hidrometeorologiju i seismologiju Crne Gore .....                  | 24        |
| 1.2.1 Fizičko-hemijski parametri kvaliteta vazduha .....  | 24        |
| 1.2.2 Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina .....   | 25        |
| 1.3 Ocjena kvaliteta vazduha u Crnoj Gori .....   | 26        |
| 1.4 Zaključak .....   | 27        |
| <b>2 KLIMATSKE PROMJENE .....</b>   | <b>28</b> |
| 2.1 Nacionalni Inventar gasova staklene bašte za period 1990-2011 .....                                 | 28        |
| 2.2 Supstance koje oštećuju ozonski omotač .....  | 31        |
| 2.3 Analiza temperature vazduha i količine padavina za 2013. godinu .....                               | 33        |
| 2.4 COP19 Varšava, Poljska .....  | 35        |
| 2.4.1 Zaključci COP19 .....   | 35        |
| <b>3 VODE .....</b>   | <b>37</b> |
| Uvod .....  | 37        |
| 3.1 Ocjena stanja .....   | 37        |
| 3.1.1 Kvalitet voda .....   | 38        |
| 3.1.2 BPK <sub>5</sub> – biološka potrošnja kiseonika .....   | 38        |
| 3.1.3 Sadržaj fosfata .....   | 40        |
| 3.1.4 Sadržaj nitrata .....   | 42        |
| 3.2 Ocjena stanja površinskih voda .....  | 45        |
| 3.3 Ocjena kvaliteta podzemnih voda .....   | 48        |
| 3.4 Indeks kvaliteta voda - Water Quality Index .....   | 50        |
| 3.5 Ocjena kvaliteta vode za piće .....   | 51        |
| 3.6 Kvalitet morske vode u sezoni 2013. godine .....  | 54        |
| 3.7 Zaključak .....   | 55        |
| <b>4 ZEMLJIŠTE .....</b>  | <b>56</b> |
| Uvod .....  | 56        |
| 4.1 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljишtu na području opštine Berane .....       | 57        |
| 4.2 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljишtu na području opštine Bijelo Polje ..... | 58        |
| 4.3 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljишtu na području opštine Žabljak .....      | 59        |
| 4.4 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljишtu na području opštine Kolašin .....      | 60        |



|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.5      | <i>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Nikšić.....</i>          | 61         |
| 4.6      | <i>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području Glavnog grada Podgorica.....</i> | 63         |
| 4.7      | <i>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Pljevlja .....</i>       | 65         |
| 4.8      | <i>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Tivat .....</i>          | 66         |
| 4.9      | <i>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Ulcinj.....</i>          | 67         |
| 4.10     | <i>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Mojkovac.....</i>        | 68         |
| 4.11     | <i>Dječja igrališta.....</i>   | 68         |
| 4.12     | <i>Zaključak .....</i>   | 70         |
| <b>5</b> | <b>UPRAVLJANJE OTPADOM .....</b>   | <b>73</b>  |
|          | Uvod.....  | 73         |
| 5.1      | <i>Podjela otpada.....</i>   | 73         |
| 5.1.1    | Opasni otpad .....   | 74         |
| 5.1.2    | Neopasni otpad .....   | 74         |
| 5.1.3    | Inertni otpad.....   | 74         |
| 5.1.4    | Komunalni otpad .....  | 74         |
| 5.1.5    | Industrijski otpad .....   | 74         |
| 5.1.6    | Ambalažni otpad.....   | 74         |
| 5.1.7    | Građevinski otpad.....   | 74         |
| 5.2      | <i>Uticaj neadekvatnog odlaganja otpada na životnu sredinu .....</i>   | 74         |
| 5.3      | <i>Uticaj neadekvatnog odlaganja otpada na zdravlje ljudi .....</i>  | 75         |
| 5.4      | <i>Održivo upravljanje otpadom .....</i>   | 75         |
| 5.5      | <i>Postojeće stanje u Crnoj Gori .....</i>   | 76         |
| 5.5.1    | Komunalni otpad .....  | 76         |
| 5.5.2    | Industrijski otpad .....   | 78         |
| 5.6      | <i>Zaključak .....</i>   | 80         |
| <b>6</b> | <b>BIODIVERZITET .....</b>   | <b>82</b>  |
|          | Uvod.....  | 82         |
| 6.1      | <i>Nacionalno zakonodavstvo.....</i>   | 83         |
| 6.2      | <i>Zaštićena područja.....</i>   | 84         |
|          | Uvodne napomene .....  | 84         |
| 6.3      | <i>Rezultati Programa monitoringa biodiverziteta .....</i>   | 85         |
| 6.3.1    | Rijeka Morača (Zlatica, Raslovići, Milunovići, Andrijevo).....   | 85         |
| 6.3.2    | Komarnica.....   | 94         |
| 6.3.3    | Kanjon rijeke Mrvice.....  | 100        |
| 6.3.4    | Rijeka Lim sa pritokama .....  | 104        |
| 6.3.5    | Krnovo .....   | 113        |
| 6.3.6    | Skadarsko jezero .....   | 114        |
| 6.4      | <i>Ocjena stanja i identifikovani pritisci .....</i>   | 119        |
| 6.4.1    | Kanjon rijeke Morače (Zlatica, Raslovići, Milunovići, Andrijevo, Đurđevina).....                             | 119        |
| 6.4.2    | Kanjon rijeke Komarnice .....  | 120        |
| 6.4.3    | Kanjon rijeke Mrvice .....   | 120        |
| 6.4.4    | Pritoke rijeke Lim (Trepčka rijeka, Murinska rijeka, Komanača, Babinopoljska rijeka, Vrelo Bradavec) .....   | 121        |
| 6.4.5    | Skadarsko jezero .....   | 122        |
| <b>7</b> | <b>BUKA .....</b>  | <b>133</b> |
|          | Uvod.....  | 133        |
| 7.1      | <i>Monitoring buke u životnoj sredini .....</i>  | 134        |



|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 7.2       | <i>Podgorica</i> .....   | 135        |
| 7.3       | <i>Nikšić</i> .....  | 137        |
| 7.4       | <i>Žabljak</i> .....   | 138        |
| 7.5       | <i>Petrovac</i> .....  | 139        |
| 7.6       | <i>Budva</i> .....   | 141        |
| 7.7       | <i>Kotor</i> .....   | 142        |
| 7.8       | <i>Ulcinj</i> .....  | 143        |
| 7.9       | <i>Kolašin</i> .....   | 145        |
| 7.10      | <i>Mojkovac</i> .....  | 146        |
| 7.11      | <i>Bijelo Polje</i> .....  | 147        |
| 7.12      | <i>Berane</i> .....  | 149        |
| 7.13      | <i>Zaključak</i> .....   | 150        |
| <b>8</b>  | <b>MONITORING RADIOAKTIVNOSTI U ŽIVOTNOJ SREDINI</b> .....   | <b>152</b> |
| 8.1       | <i>Uvod</i> .....  | 152        |
| 8.2       | <i>Ispitivanje jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu</i> .....  | 153        |
| 8.3       | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u vazduhu</i> .....   | 155        |
| 8.4       | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u padavinama</i> .....  | 156        |
| 8.5       | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi Skadarskog jezera</i> .....  | 156        |
| 8.6       | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u morskoj vodi</i> .....  | 157        |
| 8.7       | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodama rijeka</i> .....   | 158        |
| 8.8       | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u zemljištu</i> .....   | 158        |
| 8.9.      | <i>Ispitivanje radioaktivnosti u boravišnim i radnim prostorijama</i> .....  | 161        |
|           | Procjena godišnje efektivne doze zračenja - mjere radiološke opterećenosti stanovništva kao posledica izlaganja radonu u zatvorenim prostorijama ..... | 164        |
| 8.10.     | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u građevinskom materijalu</i> .....   | 166        |
| 8.11.     | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi za piće</i> .....  | 168        |
| 8.12.     | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u ljudskoj hrani</i> .....  | 169        |
| 8.13.     | <i>Ispitivanje sadržaja radionuklida u stočnoj hrani</i> .....   | 171        |
| 8.14.     | <i>ZAKLJUČCI</i> .....   | 173        |
| <b>9.</b> | <b>Sektorski pritisci na životnu sredinu</b> .....   | <b>175</b> |
| 9.9.      | <i>Sektorski pritisci</i> .....  | 175        |
| 9.10.     | <i>Indikatorski prikaz</i> .....   | 175        |
| 9.11.     | <i>Energetika</i> .....  | 177        |
| 10.3.1    | Potrošnja primarne energije po energentima.....  | 178        |
| 10.3.2    | Potrošnja finalne energije .....   | 180        |
| 10.3.3    | Energetski intenzitet .....  | 182        |
| 9.12.     | <i>Saobraćaj</i> .....   | 183        |
| 10.4.1    | Putnički saobraćaj .....   | 184        |
| 10.4.2    | Teretni saobraćaj .....  | 186        |
| 10.4.3    | Broj motornih vozila prema vrstama vozila .....  | 189        |
| 10.4.4    | Prosječna starost voznog parka .....   | 192        |
| 9.13.     | <i>Turizam</i> .....   | 193        |



|  |            |
|--|------------|
| 10.5.1 Dolasci turista.....                      | 194        |
| 10.5.2 Noćenja turista .....                     | 196        |
| 10.5.3 Broj turista na kružnim putovanjima ..... | 199        |
| <b>Pojmovnik.....</b>                            | <b>201</b> |



## UVOD

Informacija o stanju životne sredine Crne Gore sa Prijedlogom mjera predstavlja jedan od osnovnih dokumenata iz oblasti životne sredine i donosi se na godišnjem nivou. Informacija je izrađena na osnovu rezultata mjerjenja i prikupljenih podataka proisteklih realizacijom Programa monitoringa životne sredine za 2013. godinu kroz direktnu saradnju sa institucijama nadležnim za pojedine tematske oblasti. Program monitoringa<sup>1</sup> realizuju institucije izabrane u tenderskoj proceduri, osim monitoringa kvaliteta vazduha koji realizuje D.O.O. „Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore“, na osnovu Uredbe o povjeravanju dijela poslova iz nadležnosti Agencije za zaštitu životne sredine ("Sl. list CG", br. 62/11). Za realizaciju Programa monitoringa sredstava se obezbjeđuju iz budžeta.

Program monitoringa kvaliteta voda predlaže Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, koji u skladu sa Zakonom o vodama ("Sl. list CG", br. 27/07) realizuje Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore. Godišnji izvještaj o kvalitetu voda Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine i predstavlja sastavni dio Informacije o stanju životne sredine.

U Informaciji o stanju životne sredine Crne Gore sa Prijedlogom mjera daje se ocjena ukupnog stanja životne sredine u Crnoj Gori, kao i preporuke u planiranju politike životne sredine na godišnjem nivou. Ovaj dokument omogućava zainteresovanoj javnosti Crne Gore jasan i razumljiv uvid u stanje i promjene u kvalitetu pojedinih segmenta životne sredine. Ovogodišnju Informaciju o stanju životne sredine čine sledeće 3 cjeline:

I) Prikaz stanja životne sredine po segmentima:

Vazduh

Klimatske promjene

Vode

Zemljište

Otpad

Biodiverzitet

Buka u životnoj sredini

Radioaktivnost u životnoj sredini;

II) Prijedlog mjera u cilju poboljšanja postojećeg stanja životne sredine;

III) Sektorski pritisci na životnu sredinu.

---

<sup>1</sup> Godišnji Program monitoringa priprema Agencija za zaštitu životne sredine koji, uz prethodnu saglasnost Ministarstva održivog razvoja i turizma, usvaja Vlada u IV kvartalu tekuće za narednu godinu.

## **I) Prikaz stanja životne sredine po segmentima**

Prikaz stanja životne sredine po segmentima daje opis i ocjenu stanja pojedinih segmenta životne sredine za 2013. godinu, na osnovu detaljne analize rezultata ispitivanja i dostupnih podataka. Posebna pažnja posvećena je podacima koji upućuju na prekoračenje zakonom propisanih graničnih vrijednosti, jer su te vrijednosti osnov za analizu i pronalaženje uzroka zagađenja i prijedloga mjera za poboljšanje postojećeg stanja.

## **II) Prijedlog mjera u cilju poboljšanja postojećeg stanja životne sredine**

Prijedlog mjera u cilju poboljšanja postojećeg stanja definije aktivnosti koje bi trebalo sprovesti u cilju rješavanja identifikovanih problema i poboljšanja postojećeg stanja životne sredine u Crnoj Gori.

## **III) Sektorski pritisci na životnu sredinu**

Antropogene aktivnosti koje se svakodnevno sprovode imaju različite efekte na životnu sredinu. Korišćenje prostora i njegovo modifikovanje za potrebe stanovništva, pored uticaja na prirodnu ravnotežu, djeluju i na ljudsko zdravlje. Da bi se ovi uticaji mogli procijeniti i njihove posledice predvidjeti, moraju se izdvojiti i identifikovati sektori koji vrše konstantan pritisak na životnu sredinu. Neki od ovih sektora, kao što su energetika, saobraćaj i industrija, vrše direktni pritisak na prirodu, dok su drugi, kao što su poljoprivreda, šumarstvo ili ribarstvo u drugačijoj poziciji, jer direktno zavise od stanja životne sredine.

Shodno metodologiji izrade indikatora životne sredine (DPSIR model), u okviru ovog izvještaja ukazano je na neke indikatore sektorskih pritisaka na životnu sredinu iz oblasti energetike, saobraćaja i turizma.

\* \* \*



# 1 VAZDUH

## Uvod

U skladu sa članom 19 Zakona o zaštiti vazduha („Sl. list CG“, br. 25/10) Vlada je u februaru 2013. godine donijela Nacionalnu strategiju upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine. Cilj donošenja Strategije je očuvanje i poboljšanje kvaliteta vazduha i izbjegavanje, spriječavanje ili smanjenje štetnih posledica po zdravlje ljudi i/ili životnu sredinu, što se očekuje realizacijom definisanih mjera iz Akcionog plana.

Na osnovu analize informacija o stepenu implementacije mjera iz Akcionog plana, Vlada je početkom 2014. godine usvojila Izvještaj o sprovođenju Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha za 2013. godinu.

Ministarstvo održivog razvoja i turizma je, u saradnji sa Agencijom za zaštitu životne sredine i organima lokalnih uprava, u februaru 2013. godine donijelo Plan kvaliteta vazduha za Opštinu Pljevlja, a u martu 2014. Godine je donijelo Plan kvaliteta vazduha za Opštinu Nikšić, u skladu sa članom 21 Zakona o zaštiti vazduha („Sl. list CG“, br. 25/10).

Od 20. februara 2014. godine, Agencija za zaštitu životne sredine je uspostavila sistem za izvještavanje o kvalitetu vazduha u realnom vremenu. Podaci sa automatskih stacionarnih stanica dostupni su javnosti i drugim zainteresovanim stranama na sajtu Agencije ([www.epa.org.me](http://www.epa.org.me)). Na ovaj način ispunjeni su zahtjevi kako nacionalnog tako i EU zakonodavstva o pravovremenom informisanju o kvalitetu vazduha.

Realizacija Programa monitoringa kvaliteta vazduha izvršena je u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 21/11), kojim je propisan način praćenja kvaliteta vazduha i prikupljanja podataka, kao i referentne metode mjerenja, kriterijumi za postizanje kvaliteteta podataka, obezbeđivanje kvaliteta podataka i njihova validacija.

Na osnovu Uredbe o povjeravanju dijela poslova ("Sl. list CG", br. 62/11), program monitoringa kvaliteta vazduha je realizovao D.O.O. „Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore“.

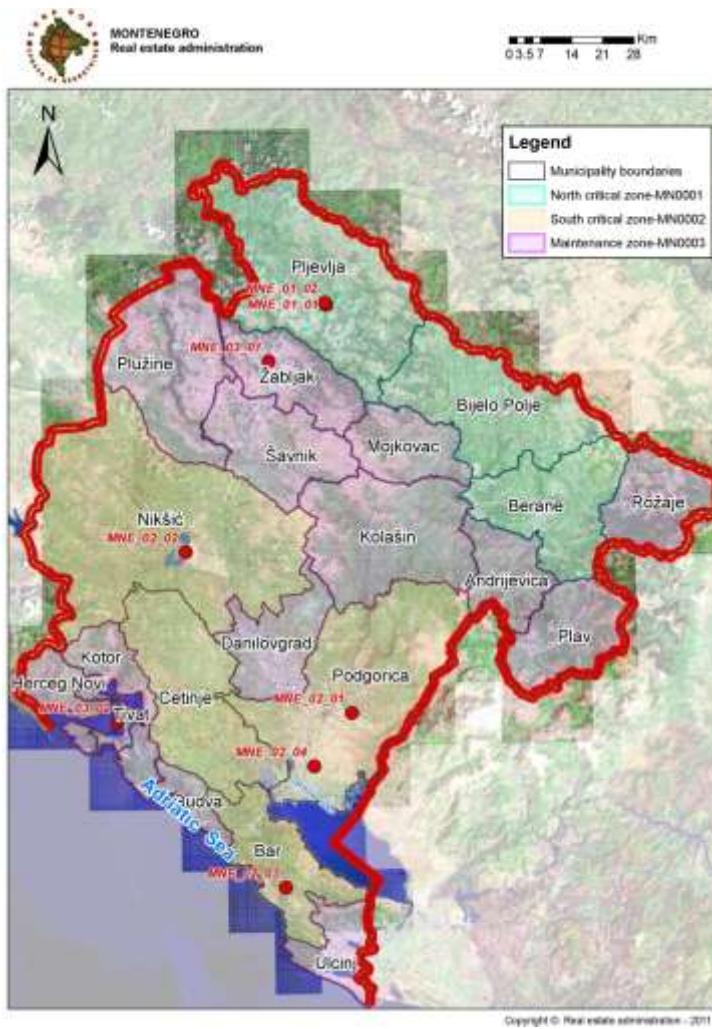
Kontrola i praćenje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori vrši se radi ocjenjivanja, planiranja i upravljanja kvalitetom vazduha. Analiza dobijenih rezultata služi kao osnov za prijedlog mjera za poboljšanje i unapređenje kvaliteta vazduha.

Na automatskim stacionarnim stanicama praćen je kvalitet vazduha u Podgorici, Nikšiću, Pljevljima, Baru, Tivtu, Golubovcima i Gradini (Pljevlja). Mjerena je koncentracija sledećih parametara: sumpor-dioksida ( $\text{SO}_2$ ), azot-monoksida (NO), azot-dioksida ( $\text{NO}_2$ ), ukupnih azotnih oksida ( $\text{NO}_x$ ), ugljen-monoksida (CO), metana ( $\text{CH}_4$ ), nemetanskih ugljovodonika (NMHC), ukupnih ugljovodonika (THC),  $\text{PM}_{10}$  čestica, prizemnog ozona ( $\text{O}_3$ ), benzena, toluena, etilbenzena, o-m-p xilena (BTX).

Ocjena kvaliteta vazduha vršena je u skladu sa Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 45/08, 25/12), (u daljem tekstu: Uredba).

Na Slici 1. prikazan je položaj automatskih stacionarnih stanica u okviru zona kvaliteta vazduha (mreža mjernih mesta).





*Slika 1. Mreža mjernih mesta - zone kvaliteta vazduha*

U skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 44/10 i 13/11), teritorija Crne Gore podijeljena je tri zone (*Tabela 1.*), koje su određene preliminarnom procjenom kvaliteta vazduha u odnosu na granice ocjenjivanja zagađujućih materija, na osnovu dostupnih podataka o koncentracijama zagađujućih materija i modeliranjem postojećih podataka. Granice zona kvaliteta vazduha podudaraju se sa spoljnim administrativnim granicama opština koje se nalaze u sastavu tih zona.

| Zona kvaliteta vazduha  | Opštine u sastavu zone   |
|---|--|
| <b>Zona održavanja kvaliteta vazduha</b>                                      | Andrijevica, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak |
| <b>Sjeverna zona<br/>u kojoj je neophodno unaprijedenje kvaliteta vazduha</b> | Berane, Bijelo Polje i Pljevlja  |
| <b>Južna zona<br/>u kojoj je neophodno unaprijedenje kvaliteta vazduha</b>    | Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica   |

*Tabela 1. Zone kvaliteta vazduha*



Na EMEP<sup>2</sup> stanicu na Žabljaku, neophodna je nabavka nove opreme (automatskih uzorkivača i analizatora), kako bi rezultati mjerena bili kompatibilni s rezultatima mjerena na ostalim stanicama u okviru Državne mreže, uporedivo sa propisanim vrijednostima i usklađeni sa zahtjevima EMEP-a.

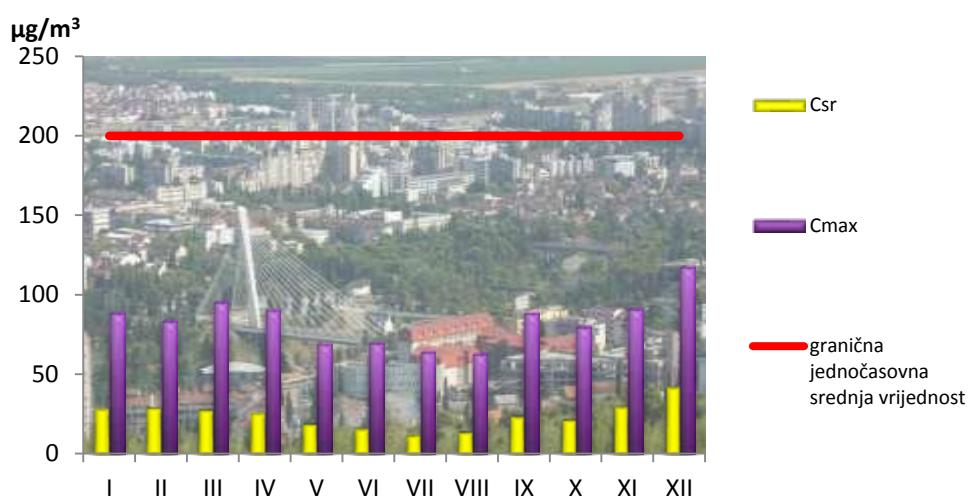
## 1.1 Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha – Državna mreža

D.O.O. "Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore" (CETI), realizovao je Program kontrole kvaliteta vazduha Crne Gore za 2013. godinu. Programom je obuhvaćeno sistematsko mjerjenje imisije zagađujućih materija u vazduhu na automatskim mjernim stanicama.

### 1.1.1 Podgorica

U Podgorici su vršena kontinuirana mjerena zagađujućih materija: **azot(II)oksida (NO)**, **azot(IV)oksida (NO<sub>2</sub>)**, **ukupnih azotnih oksida (NO<sub>x</sub>)**, **ugljen(II)oksida (CO)**, **PM<sub>10</sub>** čestica, **sadržaja olova (Pb)**, **benzo(a)pirena (BaP)**, **relevantnih predstavnika PAH-ova (markera benzo(a)pirena)** i **ukupnih PAH-ova u PM<sub>10</sub>**.

Na *Grafikonu 1.* prikazane su koncentracije NO<sub>2</sub> u vazduhu (maksimalne jednočasovne i srednje mjesečne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

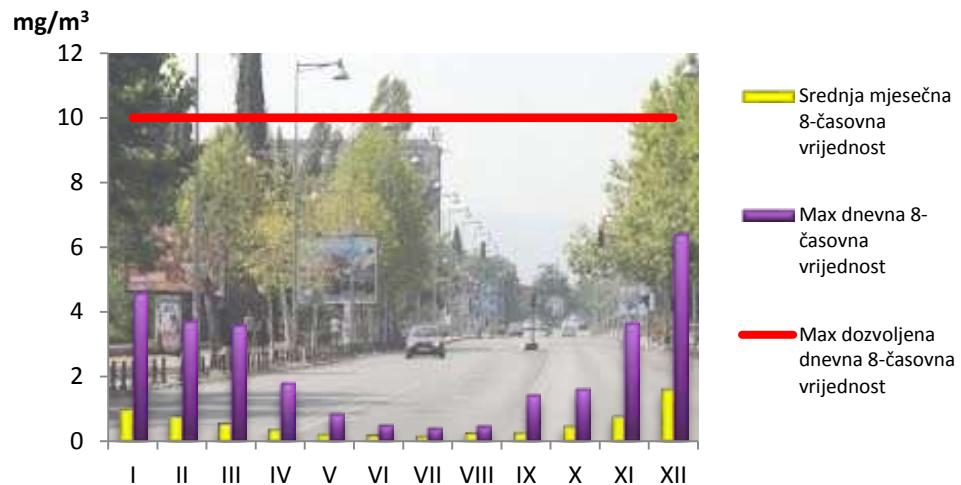


*Grafikon 1. Koncentracija NO<sub>2</sub> u vazduhu – Podgorica*

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot(IV)oksida (NO<sub>2</sub>) su bile ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup>). U skladu sa Uredbom, granična vrijednost za jednočasovne srednje vrijednosti ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje, što znači da je po osnovu ovog parametra vazduh bio zadovoljavajućeg kvaliteta. Srednja godišnja koncentracija je iznosila 25,45 µg/m<sup>3</sup>, što je ispod propisane srednje godišnje granične vrijednosti (40 µg/m<sup>3</sup>).

<sup>2</sup> Protokol uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima, dugoročnom finansiranju programa saradnje za praćenje i procjenu prekograničnog prenosa zagađujućih materija u vazduh na velikim udaljenostima.

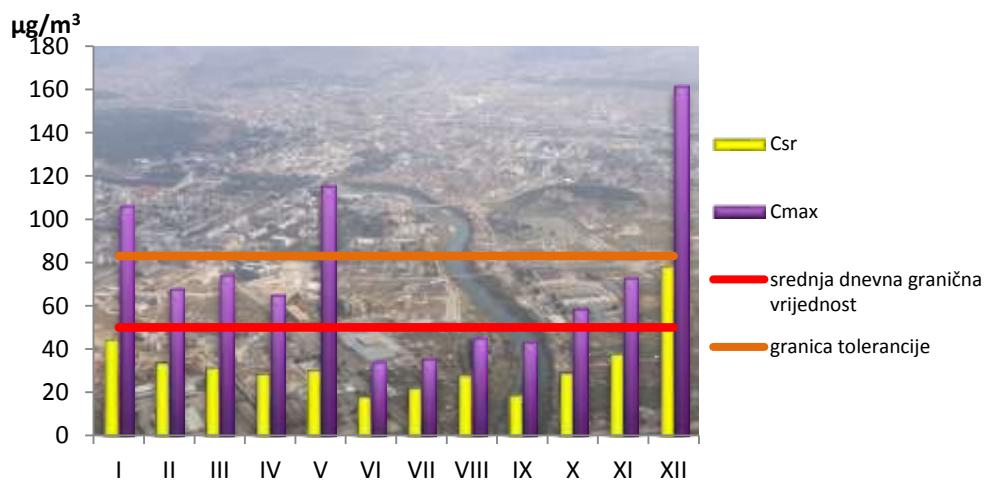
Na *Grafikonu 2.* prikazane su maksimalne osmočasovne srednje i srednje mjesecne koncentracije ugljen(II)oksida (CO) u vazduhu izmjerene tokom 2013. godine.



**Grafikon 2.** Koncentracija CO u vazduhu – Podgorica

Sve maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen(II)oksida (CO) na ovoj lokaciji su bile ispod propisane granične vrijednosti od  $10 \text{ mg/m}^3$ . Srednja godišnja koncentracija od  $0,6 \text{ mg/m}^3$  ukazuje da je kvalitet vazduha zadovoljavajući sa aspekta uticaja koncentracije ugljen(II)oksida (CO).

Na *Grafikonu 3.* prikazane su koncentracije  $\text{PM}_{10}$  u vazduhu (maksimalne dnevne srednje vrijednosti i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.



**Grafikon 3.** Koncentracija  $\text{PM}_{10}$  u vazduhu - Podgorica

Srednje dnevne vrijednosti  $\text{PM}_{10}$  čestica su 64 puta (354 dana validnih mjerena) prelazile propisanu graničnu vrijednost ( $50 \mu\text{g/m}^3$ ), odnosno 19 puta prekoračile dnevnu srednju vrijednost. Dozvoljeni broj prekoračenja je 35. Srednja godišnja koncentracija  $\text{PM}_{10}$  čestica iznosila je  $33,97 \mu\text{g/m}^3$ , što je ispod propisane granične vrijednosti i granice tolerancije.

Povećane koncentracije  $\text{PM}_{10}$  čestica sredinom maja 2013. godine, neuobičajeno visoke za ovaj period godine, rezultat su kretanja saharanskog pijeska. Ova pojava je izazvala prekoračenja



dozvoljenih srednjih dnevnih koncentracija  $PM_{10}$  čestica u gotovo cijelom region jugoistočnog Mediterana.



*Slika 2. Maj 2013. godine, satelitski snimak- "kretanje oblaka" saharskog pijeska prema Balkanskom poluostrvu*

$PM_{10}$  čestice su analizirane na sadržaj olova za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je značajno ispod propisane granične vrijednosti. Vršene su analize  $PM_{10}$  čestica na sadržaj benzo(a)pirena i drugih relevantnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika: benzo(a)antracena, benzo(b)fluoroantena, benzo(j)fluoroantena, benzo(k)fluoroantena, ideno(a,2,3-cd)pirena i dibenzo(a,h)antracena i ostalih PAH-ova za koje nisu propisani standardi kvaliteta vazduha već samo mjere kontrole imisija. Sadržaj benzo(a)pirena izračunat kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka bio je  $1,18 \text{ ng/m}^3$ . Ciljna vrijednost propisana s ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015. godine iznosi  $1 \text{ ng/m}^3$ .

Srednja godišnja koncentracija benzena tokom 2013. Godine (validnih mjerjenja je bilo 242 dana) iznosila je  $1,77 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , što je ispod propisane granične vrijednosti od  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ .

### **1.1.2 Bar**

U Baru je vršeno mjerjenje sledećih parametara: **sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ )**, **azot(II)oksida ( $\text{NO}$ )**, **azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ )**, **ukupnih azotnih oksida ( $\text{NO}_x$ )**, **ugljen(II)oksida ( $\text{CO}$ )**, **prizemnog ozona ( $\text{O}_3$ )**,  **$PM_{2,5}$  čestica**,  **$PM_{10}$  čestica**, **sadržaj teških metala**, **benzo(a)pirena (BaP)**, **relevantnih predstavnika PAH-ova (markera benzo(a)pirena)** i **ukupnih PAH-ova u  $PM_{10}$** .



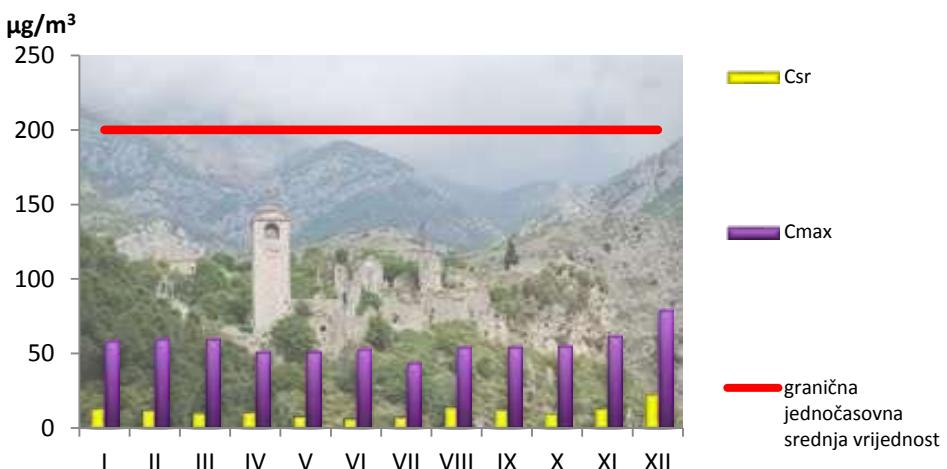
Na Grafikonu 4. prikazane su koncentracije sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ) u vazduhu (maksimalne jednočasovne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.



Grafikon 4. Koncentracija  $\text{SO}_2$  u vazduhu – Bar

Sve izmjerene vrijednosti sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ), posmatrane u odnosu na granične vrijednosti (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) za zaštitu zdravlja, bile su značajno ispod propisanih graničnih vrijednosti od  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , odnosno  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na Grafikonu 5. prikazane su koncentracije azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ) u vazduhu (maksimalne jednočasovne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

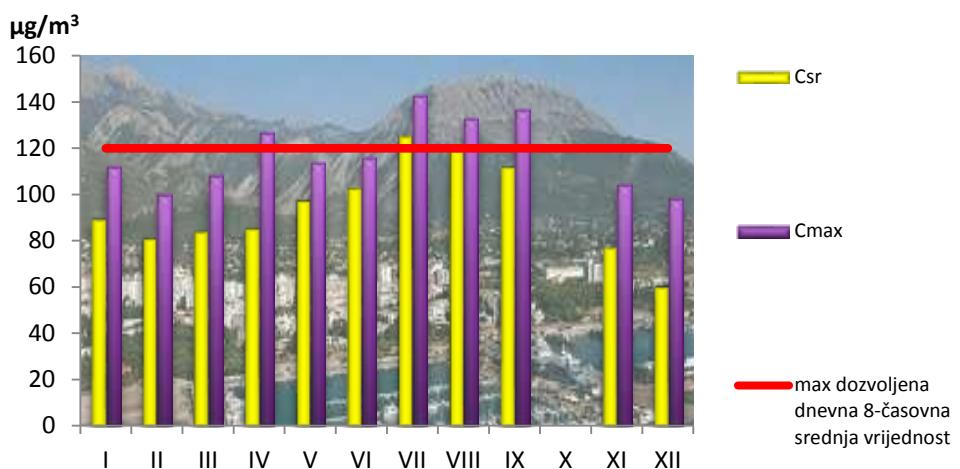


Grafikon 5. Koncentracija  $\text{NO}_2$  u vazduhu – Bar

Sve srednje jednočasovne vrijednosti azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ) bile su u ispod propisanih normi. Srednja godišnja vrijednost od  $13,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  takođe je bila ispod dozvoljene srednje godišnje vrijednosti koja iznosi  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na Grafikonu 6. prikazane su koncentracije prizemnog ozona ( $\text{O}_3$ ) u vazduhu (maksimalne dnevne osmočasovne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

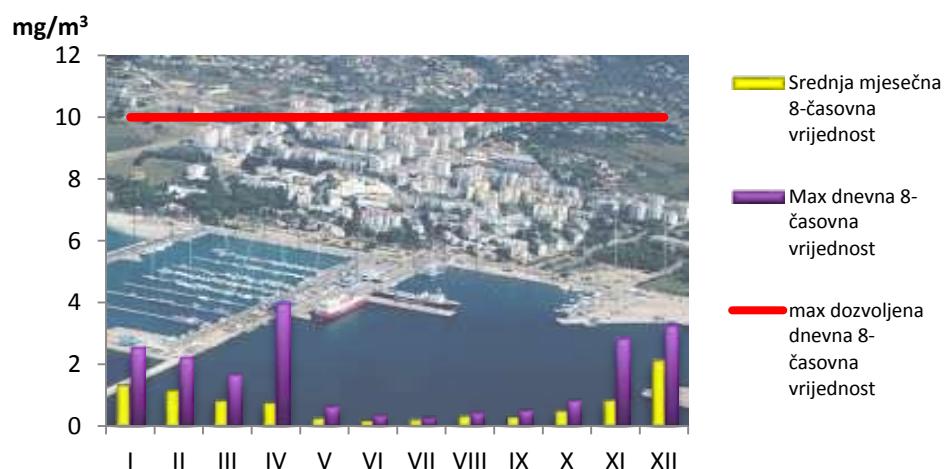




**Grafikon 6.** Koncentracija  $O_3$  u vazduhu – Bar

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti prizemnog ozona ( $O_3$ ) su 30 puta bile iznad ciljne vrijednosti (tolerantni nivo je 25 prekoračenja tokom kalendarske godine). Srednja godišnja koncentracija iznosila je  $74,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tokom oktobra nije bilo mjerena zbog redovnog godišnjeg servisa i kalibracije mjernog instrumenta.

Na *Grafikonu 7.* prikazane su maksimalne osmočasovne srednje i srednje mjesecne koncentracije ugljen(II)oksida (CO) u vazduhu izmjerene tokom 2013. godine.

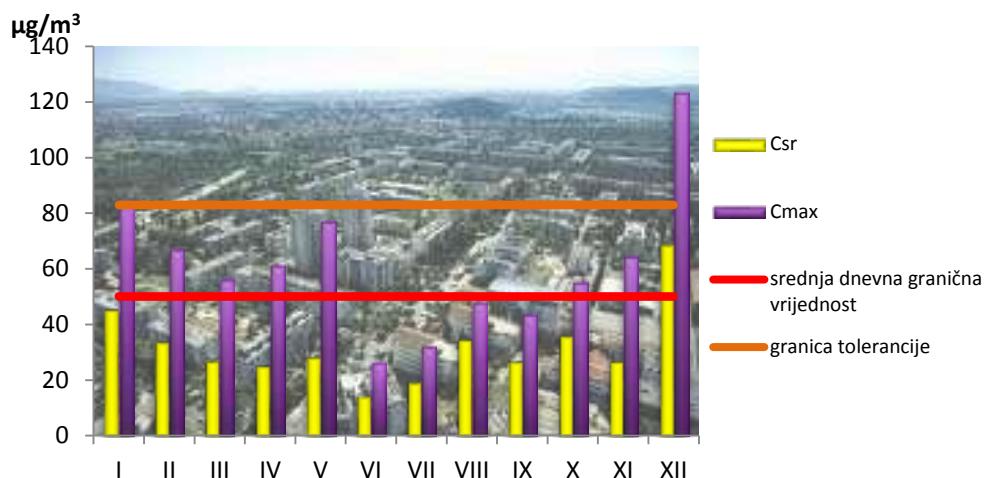


**Grafikon 7.** Koncentracija CO u vazduhu – Bar

Sve maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen(II)oksida (CO) na ovoj lokaciji su bile ispod propisane granične vrijednosti od  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Srednja godišnja koncentracija od  $0,82 \text{ mg}/\text{m}^3$  ukazuje da je kvalitet vazduha zadovoljavajući sa aspekta uticaja koncentracije ugljen(II)oksida (CO).

Na *Grafikonu 8.* prikazane su koncentracije  $\text{PM}_{10}$  čestica u vazduhu (maksimalne dnevne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.





Grafikon 8. Koncentracija  $\text{PM}_{10}$  u vazduhu – Bar

Srednje dnevne koncentracije  $\text{PM}_{10}$  čestica (od 333 validnih mjerena) 50 dana su prelazile propisanu graničnu srednju dnevnu vrijednost od  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , odnosno 13 puta granicu tolerancije za dnevnu srednju vrijednost. Dozvoljeni broj prekoračenja tokom godine je 35, što znači da vazduh po osnovu ovog parametra nije bio zadovoljavajućeg kvaliteta. Srednja godišnja koncentracija, koja je iznosila  $32,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , bila je ispod propisane granične vrijednosti ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

$\text{PM}_{10}$  čestice su analizirane na sadržaj teških metala, benzo(a)pirena, polutanata za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou i drugih relevantnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika: benzo(a)antracena, benzo(b)fluoroantena, benzo(j)fluoroantena, benzo(k)fluoroantena, ideno(a,2,3-cd)pirena i dibenzo(a,h)antracena i ostalih PAH-ova za koje nisu propisani standardi kvaliteta vazduha već samo mjere kontrole.

Srednje godišnje vrijednosti kadmijuma, arsena i nikla bile su ispod ciljnih vrijednosti propisanih s ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015. godine.

Sadržaj benzo(a)pirena, kao srednja godišnja vrijednost nedjeljnih uzoraka je bio ispod propisane ciljne vrijednosti, s ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015. godine, i iznosio je  $0,83 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

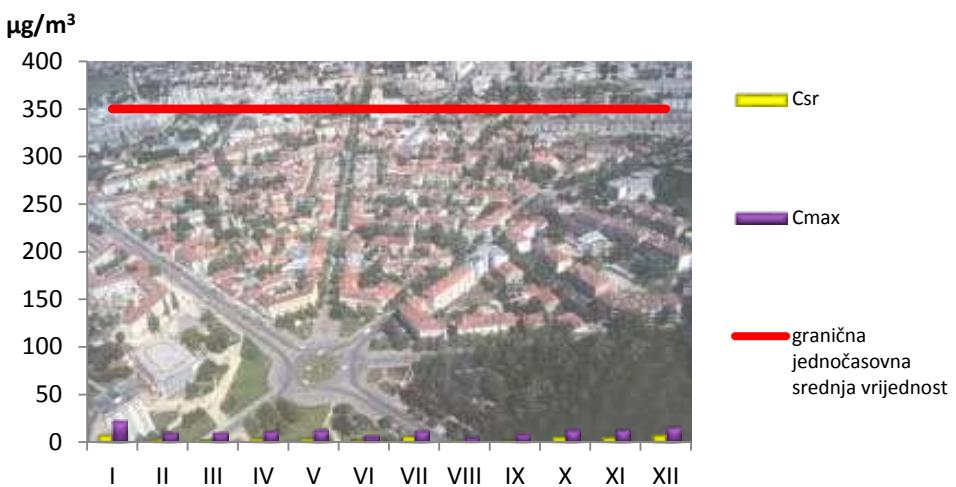
Validnih mjerena  $\text{PM}_{2,5}$  čestica je bilo 252 dana. Srednja godišnja koncentracija iznosila je  $14,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , što je ispod granične godišnje vrijednosti od  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i granice tolerancije za 2013. godinu.

### 1.1.3 Nikšić

U Nikšiću je vršeno automatsko mjerjenje: sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ), azot(II)oksida (NO), azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ), ukupnih azotnih oksida ( $\text{NO}_x$ ), ugljen(II)oksida (CO), prizemnog ozona ( $\text{O}_3$ ),  $\text{PM}_{2,5}$  čestica,  $\text{PM}_{10}$  čestica, sadržaj teških metala, benzo(a)pirena (BaP), relevantnih predstavnika PAH-ova (markera benzo(a)pirena) i ukupnih PAH-ova u  $\text{PM}_{10}$ .

Na Grafikonu 9. su prikazane koncentracije sumpor(IV)oksa ( $\text{SO}_2$ ) u vazduhu (maksimalne jednočasovne srednje koncentracije i srednje mjesечne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

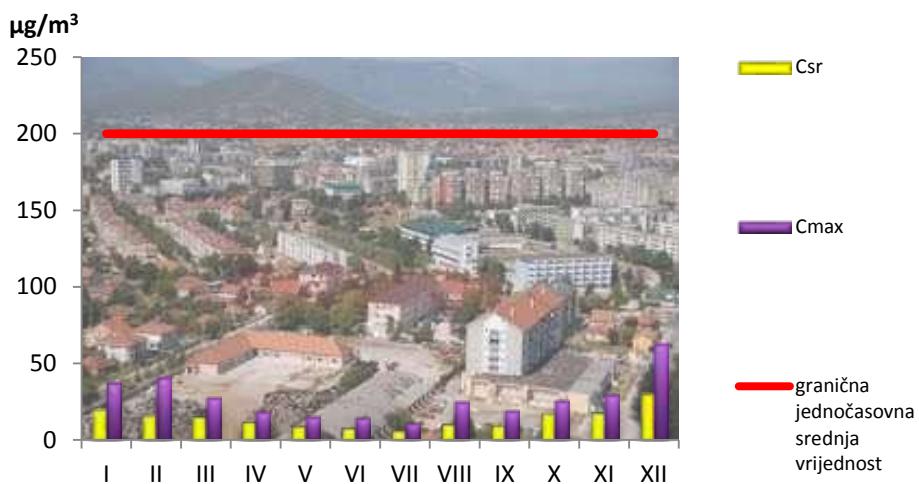




**Grafikon 9.** Koncentracija  $SO_2$  u vazduhu – Nikšić

Sve izmjerene vrijednosti sumpor(IV)oksida ( $SO_2$ ) posmatrane u odnosu na granične vrijednosti (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) za zaštitu zdravlja su tokom 2013. godine bile značajno ispod propisanih graničnih vrijednosti od  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , odnosno  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na Grafikonu 10. prikazane su koncentracije azot(IV)oksida ( $NO_2$ ) u vazduhu (maksimalne jednočasovne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

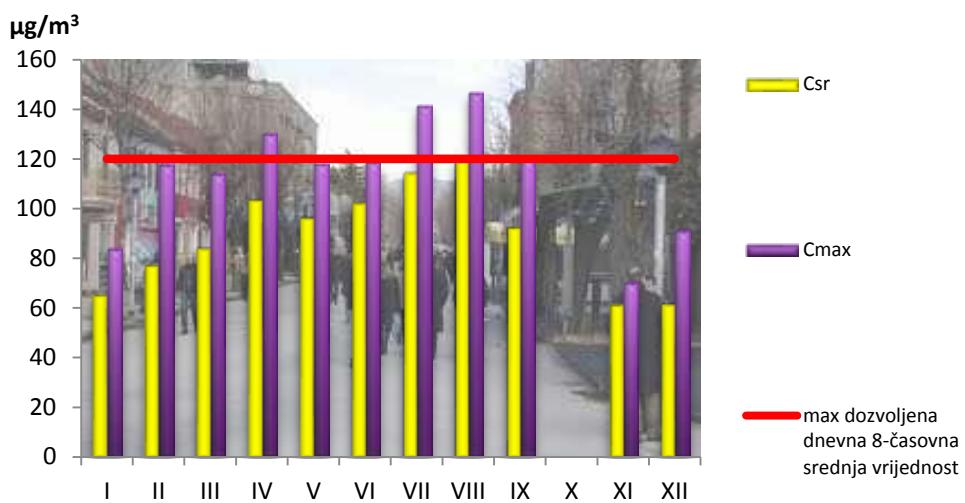


**Grafikon 10.** Koncentracija  $NO_2$  u vazduhu – Nikšić

Jednočasovne srednje koncentracije azot(IV)oksida ( $NO_2$ ) su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Srednja godišnja koncentracija je takođe bila ispod propisane granične vrijednosti od  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i iznosila je  $15,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na Grafikonu 11. prikazane su koncentracije prizemnog ozona ( $O_3$ ) u vazduhu (maksimalne dnevne osmočasovne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

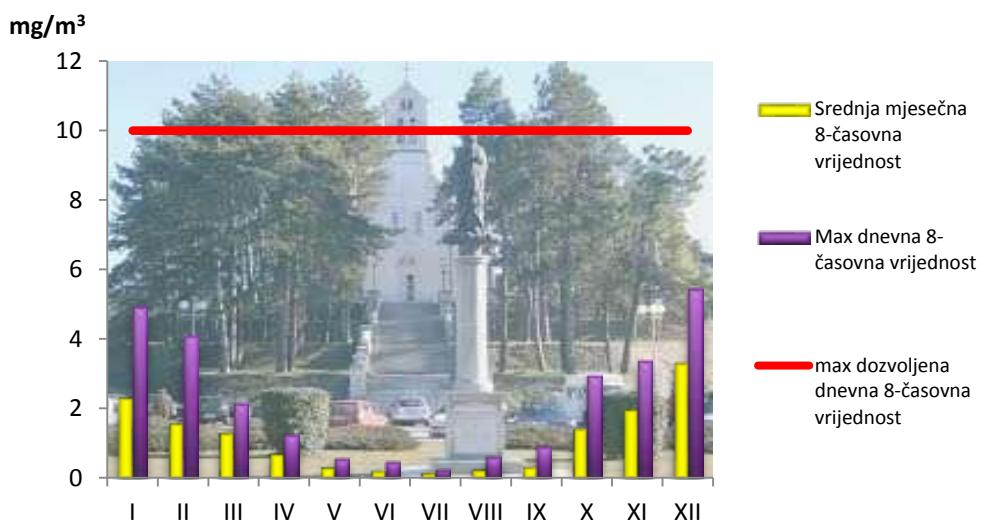




**Grafikon 11.** Koncentracija  $O_3$  u vazduhu – Nikšić

Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost prizemnog ozona ( $O_3$ ) je 30 puta prelazila propisanu ciljnu vrijednost (dozvoljeni broj je 25 prekoračenja tokom kalendarske godine). Srednja godišnja koncentracija iznosila je  $92,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tokom oktobra nije bilo mjerena zbog redovnog godišnjeg servisa i kalibracije mjernog instrumenta.

Na *Grafikonu 12.* prikazane su maksimalne osmočasovne srednje i srednje mjesecne koncentracije ugljen(II)oksida (CO) u vazduhu izmjerene tokom 2013. godine.

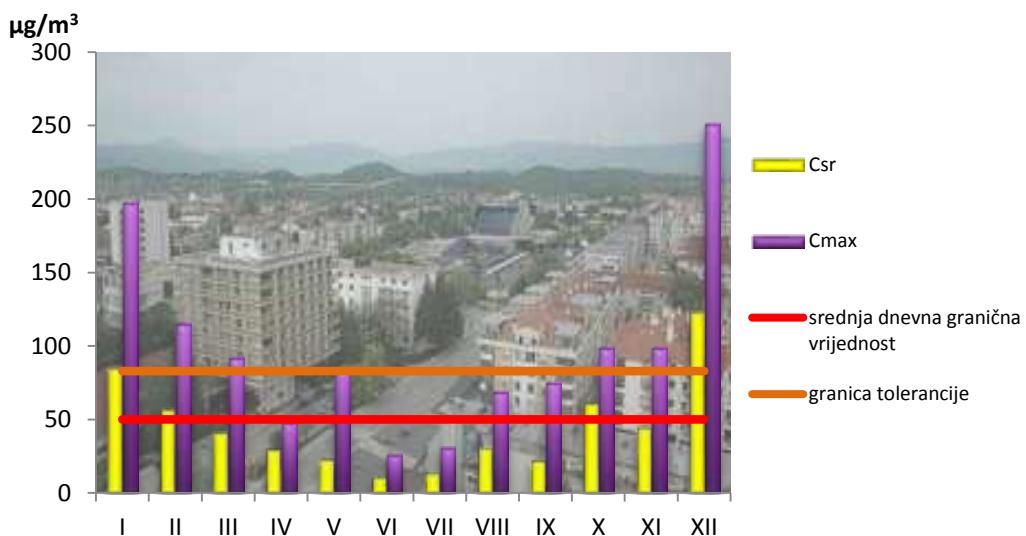


**Grafikon 12.** Koncentracija CO u vazduhu – Nikšić

Sve maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen(II)oksida (CO) na ovoj lokaciji su bile ispod propisane granične vrijednosti od  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Srednja godišnja koncentracija od  $1,21 \text{ mg}/\text{m}^3$  ukazuje da je kvalitet vazduha zadovoljavajući sa aspekta uticaja koncentracije ugljen(II)oksida (CO).

Na *Grafikonu 13.* prikazane su koncentracije  $\text{PM}_{10}$  čestica u vazduhu (maksimalne dnevne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.





Grafikon 13. Koncentracija  $\text{PM}_{10}$  u vazduhu – Nikšić

Srednje dnevne vrijednosti  $\text{PM}_{10}$  čestica su 104 puta (336 dana validnih mjerena) prelazile propisanu graničnu vrijednost ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), odnosno 42 puta granicu tolerancije za dnevnu srednju vrijednost. Dozvoljeni broj prekoračenja je 35. Srednja godišnja koncentracija  $\text{PM}_{10}$  čestica iznosila je  $45,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , što je iznad propisane granične vrijednosti ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ali ispod granice tolerancije za 2013. godinu ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na osnovu ovih rezultata može se konstatovati da je opterećenje ambijentalnog vazduha  $\text{PM}_{10}$  česticama na ovoj lokaciji veliko, s velikim brojem prekoračenja srednje dnevne koncentracije.

$\text{PM}_{10}$  čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka je bio ispod propisane granične vrijednosti. Na isti način vršene su analize uzorka filtera na sadržaj arsena, kadmijuma, nikla i žive. Rezultati analize pokazuju da je sadržaj kadmijuma, nikla i arsena bio ispod ciljne vrijednosti propisane s ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015. godine.

Srednja godišnja vrijednost sadržaja benzo(a)pirena prelazila je propisanu ciljnu vrijednost od  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  i iznosila je  $4,1 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

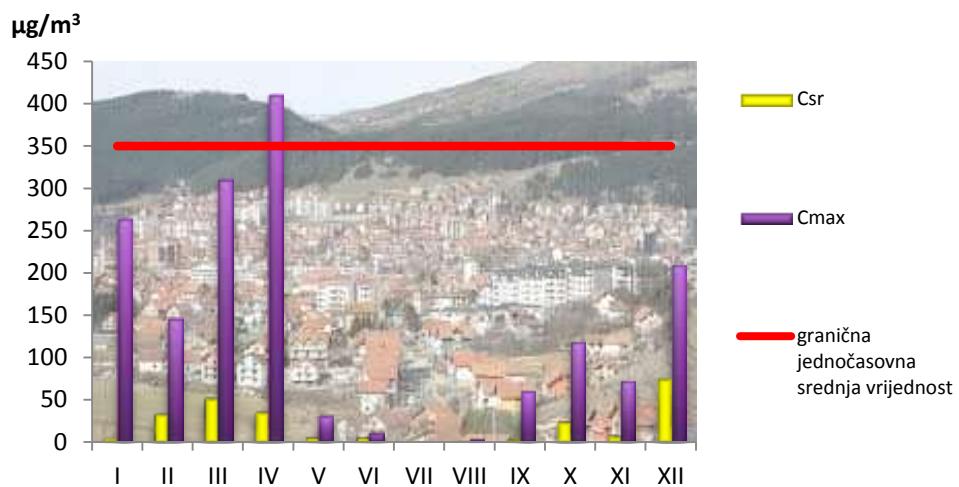
Validnih mjerena  $\text{PM}_{2,5}$  čestica je bilo 325 dana. Srednja godišnja koncentracija iznosila je  $26,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , što je iznad granične godišnje vrijednosti od  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ali ispod granice tolerancije za 2013. godinu ( $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

#### 1.1.4 Pljevlja

U Pljevljima je vršeno automatsko mjerjenje: **sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ), azot(II)oksida ( $\text{NO}$ ), azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ), ukupnih azotnih oksida ( $\text{NO}_x$ ),  $\text{PM}_{2,5}$  čestica,  $\text{PM}_{10}$  čestica, sadržaj teških metala, benzo(a)pirena (BaP), relevantnih predstavnika PAH-ova (markera benzo(a)pirena), ukupnih PAH-ova u  $\text{PM}_{10}$ .**

Na Grafikonu 14. su prikazane koncentracije sumpor(IV)oksa ( $\text{SO}_2$ ) u vazduhu (maksimalne jednočasovne srednje koncentracije i srednje mjesečne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

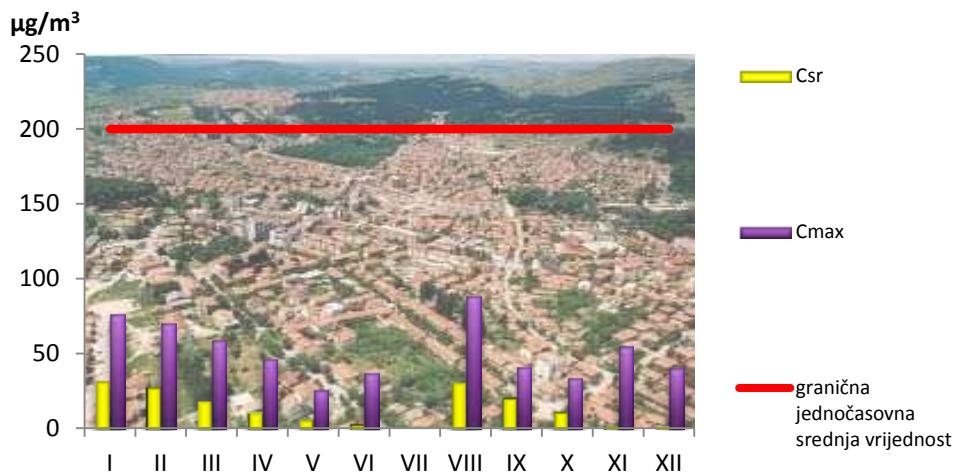




**Grafikon 14.** Koncentracija  $\text{SO}_2$  u vazduhu – Pljevlja

Jedna satna vrijednost sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ) je (tokom aprila) bila iznad propisane satne granične vrijednosti od  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Srednje dnevne koncentracije su bile ispod propisane granične vrijednosti od  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na *Grafikonu 15.* prikazane su koncentracije azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ) u vazduhu (maksimalne jednočasovne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.

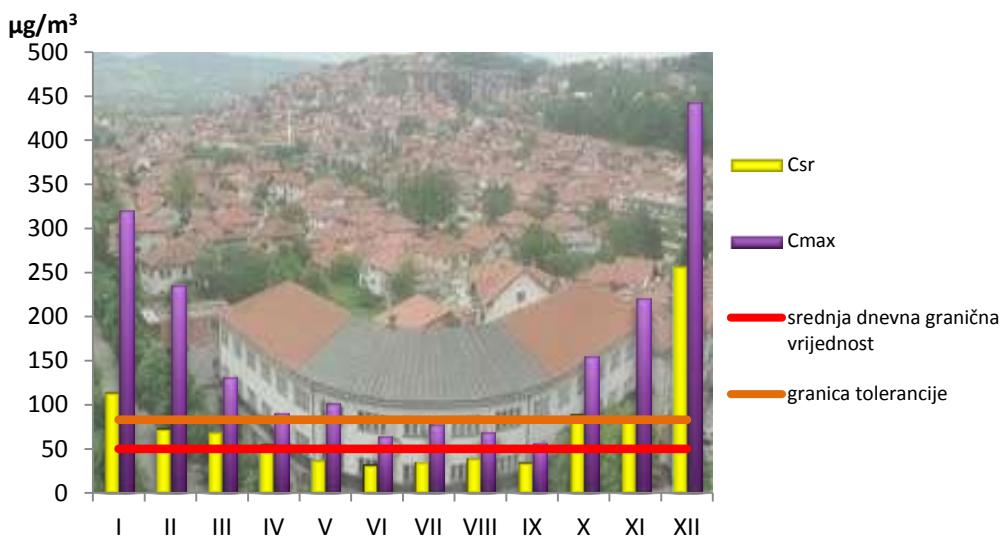


**Grafikon 15.** Koncentracija  $\text{NO}_2$  u vazduhu – Pljevlja

Jednočasovne srednje koncentracije azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ) su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Srednja godišnja koncentracija azot dioksida je takođe bila ispod propisane granične vrijednosti od  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i iznosila je  $16,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na *Grafikonu 16.* prikazane su koncentracije  $\text{PM}_{10}$  čestica u vazduhu (maksimalne dnevne srednje koncentracije i srednje mjesecne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine.





Grafikon 16. Koncentracija  $\text{PM}_{10}$  u vazduhu – Pljevlja

Srednje dnevne vrijednosti  $\text{PM}_{10}$  čestica su 177 dana (od 337 dana validnih mjerena) prelazile propisanu graničnu vrijednost od  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dok su granicu tolerancije prelazile 85 dana. Dozvoljeni broj prekoračenja je 35. Srednja godišnja koncentracija koja je iznosila  $79,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bila je iznad propisane granične vrijednosti ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i granice tolerancije za 2013. godinu ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Na osnovu izmjerene vrijednosti, može se konstatovati veliko opterećenje vazduha u Pljevljima sa  $\text{PM}_{10}$  česticama, ne samo zbog izmjerene koncentracije, već i zbog velikog broja dana s prekoračenjima.

$\text{PM}_{10}$  čestice su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova, računat kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka je bio ispod propisane granične vrijednosti. Na isti način vršene su analize uzorka filtera na sadržaj arsena, kadmijuma, nikla i žive. Rezultati analize pokazuju da je sadržaj kadmijuma, nikla i arsena bio ispod ciljne vrijednosti propisane s ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015. godine.

Srednja godišnja vrijednost sadržaja benzo(a)pirena prelazila je propisanu ciljnu vrijednost od  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$  i iznosila je  $3,83 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

Validnih mjerena  $\text{PM}_{2,5}$  čestica je bilo 332 dana. Srednja godišnja koncentracija iznosila je  $45,69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , što je iznad granične godišnje vrijednosti od  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i granice tolerancije za 2013. godinu ( $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 1.1.5 Gradina (selo Krušev)

U selu Kruševu, na lokaciji Gradina, vršeno je automatsko mjerjenje: azot(II)oksida ( $\text{NO}$ ), azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ), ukupnih azotnih oksida ( $\text{NO}_x$ ) i sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ). Određen broj rezultata nedostaje zbog problema s protokom podataka. Nakon instalacije potrebne opreme početkom 2014. godine, ovaj problem je riješen. Na Slici 3. prikazana je mjerna stanica Gradina, u selu Kruševu, u blizini Pljevalja.





*Slika 3. Mjerna stanica Gradina – selo Kruševac*

U Tabeli 2. su prikazane koncentracije sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ) u vazduhu (maksimalne, minimalne i srednje jednočasovne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine, kao i broj časova validnih mjerena.

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Broj časovnih mjerena</b>   | <b>2 123</b>  |
| <b>Minimalna časovna vrijednost (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>                      | <b>0,26</b>   |
| <b>Maksimalna časovna vrijednost (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>                     | <b>192,65</b> |
| <b>Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>5,24</b>   |

*Tabela 2. Statistički podaci za sumpor(IV)oksid ( $\text{SO}_2$ ) na mjernom mjestu Gradina*

Sve izmjerene vrijednosti sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ) posmatrane u odnosu na granične vrijednosti (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti od  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , odnosno  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

U Tabeli 3. su prikazane koncentracije azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ) u vazduhu (maksimalne, minimalne i srednje jednočasovne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine, kao i broj časova validnih mjerena.

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Broj satnih mjerena</b>   | <b>2 251</b> |
| <b>Minimalna časovna vrijednost (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>                      | <b>0,25</b>  |
| <b>Maksimalna časovna vrijednost (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>                     | <b>38,18</b> |
| <b>Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>1,77</b>  |

*Tabela 3. Statistički podaci za azot(IV)oksid ( $\text{NO}_2$ ) na mjernom mjestu Gradina*

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ) bile su ispod propisanih graničnih vrijednosti ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



### **1.1.6 Golubovci (Tomića Uba)**

U Golubovcima, na lokaciji Tomića Uba, vršeno je automatsko mjerjenje: **azot(II)oksida (NO)**, **azot(IV)oksida (NO<sub>2</sub>)**, **ukupnih azotnih oksida (NO<sub>x</sub>)**.



*Slika 4. Mjerna stanica Golubovci*

U *Tabeli 4.* su prikazane koncentracije azot(IV)oksida (NO<sub>2</sub>) u vazduhu (maksimalne, minimalne i srednje jednočasovne koncentracije) izmjerene tokom 2013. godine, kao i broj časova validnih mjerjenja.

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Broj satnih mjerjenja</b>  | <b>5 120</b>  |
| <b>Minimalna časovna vrijednost (µg/m<sup>3</sup>)</b>                      | <b>0,25</b>   |
| <b>Maksimalna časovna vrijednost (µg/m<sup>3</sup>)</b>                     | <b>138,03</b> |
| <b>Srednja vrijednost časovnih vremena usrednjavanja (µg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>12,35</b>  |

*Tabela 4. Statistički podaci za azot(IV)oksida (NO<sub>2</sub>) na mjernom mjestu Golubovci*

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot(IV)oksida (NO<sub>2</sub>) bile su ispod propisanih graničnih vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup>).

### **1.1.7 Tivat**

Zbog kvara na mjernej opremi, u Tivtu je vršeno automatsko mjerjenje samo **PM<sub>2,5</sub> čestica**. Na *Slici 5.* je prikazana mjerna stanica u Tivtu.





Slika 5. Mjerna stanica Tivat

Validnih mjerena PM<sub>2,5</sub> čestica je bilo 351 dan. Srednja godišnja koncentracija iznosila je 16,22 µg/m<sup>3</sup>, što je ispod granične godišnje vrijednosti od 25 µg/m<sup>3</sup> i granice tolerancije za 2013. godinu koja iznosi 28 µg/m<sup>3</sup>.

## 1.2 Mreža mjernih stanica – Zavod za hidrometeorologiju i seismologiju Crne Gore

Osnovna mreža (tzv. poluautomatskih stanica) za praćenje kvaliteta vazduha, kojom upravlja Zavod za hidrometeorologiju i seismologiju (ZHMS), tokom 2013. godine obuhvatala je 14 stanica i to u: Podgorici (ZHMS i Biotehnički fakultet), Pljevljima, Kolašinu, Baru, Bijelom Polju, Beranama, Nikšiću, Cetinju, Golubovcima, Herceg Novom, Ulcinju, Budvi i Žabljaku – EMEP. U Pljevljima nije realizovan dovoljan broj mjerena da bi rezultati bili reprezentativni.

EMEP- Stanica za kvalitet vazduha na Žabljaku je formirana 1993. godine. Na ovoj stanicu se vrši mjerjenje hemizma padavina, kao i sadržaja sumpor(IV)oksida (SO<sub>2</sub>) i NO<sub>x</sub> u vazduhu (manuelnim metodama), tako da je neophodno tehničko i programsko unaprjeđenje rada, jer mjerena koja se sprovode ne ispunjavaju propisane zahtjeve EMEP-a.

### 1.2.1 Fizičko-hemijski parametri kvaliteta vazduha<sup>3</sup>

#### Sumpor(IV)oksid - SO<sub>2</sub>

Sadržaj sumpor(IV)oksid (SO<sub>2</sub>) u vazduhu je bio vrlo nizak. Godišnje srednje vrijednosti su bile ispod granice detekcije. Vrijeme usrednjavanja uzorka vazduha je 24 časa.

#### Dim

Na svim stanicama su izmjerene niske vrijednosti sadržaja dima u vazduhu. Maksimalne vrijednosti su evidentirane u zimskom periodu (novembar-mart). Vrijeme usrednjavanja uzorka vazduha je 24 časa.

<sup>3</sup> Metodologija praćenja kvaliteta vazduha koju sprovodi ZHMS nije usklađena s važećom regulativom, zbog neposjedovanja opreme za automatsko mjerjenje koncentracije polutanata koja omogućava praćenje satnih koncentracija i upoređivanje izmjerениh s graničnim vrijednostima. U nacionalnoj/EU legislativi nema graničnih vrijednosti za koncentraciju dima i čađi.



### Azotni oksidi - NO<sub>x</sub>

Koncentracija azotnih oksida NO<sub>x</sub> mjerena je na stanicama u Podgorici i Žabljaku. Srednja godišnja koncentracije je na oba mjerna mjesta bila ispod propisane vrijednosti od 40 µg/m<sup>3</sup>. Vrijeme usrednjavanja uzorka vazduha je 24 časa.

### 1.2.2 Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina

Program sistematskog ispitivanja kvaliteta padavina je realizovan na 13 mjernih mjesta u mreži za opšti hemizam i na 5 stanica za ukupne taložne čestice. Procenat realizacije uzorkovanja je zadovoljavajući na svim stanicama.

Pojava kiselih kiša je bila zastupljena širom teritorije Crne Gore, na čak 7 mjernih stanica. Za razliku od ranijih godina, ova pojava nije evidentirana na urbanom području Podgorice, dok je na području Pljevlja zabilježena. Veličina kiselosti je bila mala (pH>5), a frekvencija pojavljivanja - umjerena. Pojava kiselih kiša je bila najčešća na području Kolašina sa 16%, dok je u ostalim sredinama bila od 1-3%. Analizom godišnje raspodjele, kisele kiše su se najčešćejavljale zimi.

Srednja godišnja pH vrijednost je bila u opsegu od 6,30 (Berane) do 6,96 (Nikšić). Samo je u Pljevljima i Bijelom Polju srednja pH bila iznad 7 (7,05). U *Tabeli 5.* prikazani su podaci o broju i učestalosti pojavljivanja kiselih kiša.

| Mjerna mjesta | N  | %  |
|---------------|----|----|
| Žabljak       | 1  | 1  |
| Pljevlja      | 2  | 2  |
| Kolašin       | 22 | 16 |
| Golubovci     | 2  | 3  |
| Cetinje       | 3  | 2  |
| Herceg Novi   | 2  | 2  |
| Ulcinj        | 2  | 3  |

**Tabela 5.** Pojava kiselih kiša u 2013. godini

Prosječna vrijednost elektro-provodljivosti padavina (Ep) se kretala u opsegu 23 µS/cm (Berane) do 91 µS/cm (Ulcinj).

Sadržaj sulfata je bio najveći u Ulcinu i Pljevljima; nitrata u Ulcinju i Budvi; hlorida i natrijuma na primorju; kalijuma u Ulcinju, Herceg Novom i Nikšiću; kalcijuma u Pljevljima i Bijelom Polju; magnezijuma na području primorja, Cetinja i Podgorice; amonijum jona u Ulcinju i na Žabljaku.

Najveća srednja koncentracija taložnih materija je evidentirana u Podgorici, a najmanja na Žabljaku. Vrijednosti ovog parametra na svim stanicama su bile približne.



## 1.3 Ocjena kvaliteta vazduha u Crnoj Gori

---

1. Imisijske koncentracije sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ) u Baru i Nikšiću i kao jednočasovne srednje i srednje dnevne vrijednosti su značajno ispod propisanih graničnih vrijednosti. Na mjernej stanicu Gradina u opštini Pljevlja na kojoj se prati pozadinsko zagađenje u prigradskom području, uočavaju se nešto više koncentracije sumpor(IV)oksida ( $\text{SO}_2$ ), u odnosu na druge zone u kojima je vršeno mjerjenje ovog polutanta. Međutim, sve izmjerene vrijednosti su ispod propisanih graničnih vrijednosti. Pojava nešto viših koncentracija sumpor-dioksida na ovom mjernom mjestu najvjerojatnije je posledica emisija iz TE Pljevlja.

Najveća opterećenost vazduha ovim polutantom evidentirana je na mjernom mjestu u Pljevljima. Izmjerene su povremeno veoma visoke satne koncentracije, što je rezultat sagorijevanja uglja sa visokim sadržajem sumpora, koji se koristi kako u TE Pljevlja, tako i u domaćinstvima za grijanje.

2. Koncentracija azot(IV)oksida ( $\text{NO}_2$ ) je na svim mjernim mjestima bila ispod graničnih vrijednosti.
3. Na svim mjernim stanicama evidentiran je veći broj prekoračenja srednjih dnevnih koncentracija  $\text{PM}_{10}$  čestica od dozvoljenog broja (najviše 35 tokom kalendarske godine). Broj prekoračenja se kretao od 50 u Baru do 177 u Pljevljima. Prekoračenja veća u odnosu na granicu tolerancije evidentirana su u Pljevljima (85) i Nikšiću (42).

Najveći broj prekoračenja, a ujedno i najveće koncentracije  $\text{PM}_{10}$  čestica, izmjerene su tokom decembra. Osim emisija polutanata u vazduh, ovakvom stanju doprinijeli su i meteorološki uslovi (stabilna atmosfera, pojava inverzija i visok atmosferski pritisak) koji su dominirali cijelim regionom. Tokom ovog mjeseca, zabilježena su gotovo svakodnevna prekoračenja srednjih dnevnih koncentracija  $\text{PM}_{10}$  čestica na svim mjernim mjestima.

Evidentirane su niže srednje godišnje koncentracije ovog polutanta u odnosu na prethodne godine.

Koncentracije teških metala u  $\text{PM}_{10}$  česticama bile su okviru propisanih normi.

4. Srednja godišnja koncentracija benzo(a)pirena jedino u Baru nije bila iznad propisane ciljne vrijednosti. U Pljevljima, Nikšiću i Podgorici srednja godišnja koncentracija benzo(a)pirena kretala se od 1,18 ng/m<sup>3</sup> u Podgorici do 4,1 ng/m<sup>3</sup> u Nikšiću.
5. U Pljevljima, Nikšiću, Baru i Tivtu praćena je koncentracija  $\text{PM}_{2,5}$  čestica u vazduhu. U Pljevljima i Nikšiću je srednja godišnja koncentracija bila iznad granične vrijednosti, ali ispod granice tolerancije za 2013. godinu.
6. Mjerenja koncentracije prizemnog ozona ( $\text{O}_3$ ) tokom prethodnih godina ukazuju da se najveći broj prekoračenja javlja tokom ljetnjih mjeseci (jul i avgust) u primorskoj oblasti. Tokom 2013. godine povećane koncentracije ovog polutanta evidentirane su i u Nikšiću.
7. Sve maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen(II)oksida (CO), na svim mjernim mjestima su tokom 2013. godine bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

**U Južnoj i Sjevernoj zoni** u kojima je, u skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha, neophodno unaprjeđenje kvaliteta vazduha, najveći uticaj na lošiji kvalitet vazduha imaju praškaste materije  $\text{PM}_{10}$  i  $\text{PM}_{2,5}$ , kao i sadržaj benzo(a)pirena u  $\text{PM}_{10}$  česticama. Ovim zonama pripadaju: Berane, Bijelo Polje i Pljevlja (Sjeverna zona) i Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica (Južna zona).

**U Zoni održavanja kvaliteta vazduha** kojoj pripadaju: Andrijevica, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak, kvalitet vazduha se prati na EMEP stanicu na Žabljaku sa opremom za tzv.



poluautomatski monitoring i u Tivtu, u kojem je zbog kvara mjernih instumenata mjerena samo koncentracija PM<sub>2,5</sub> čestica. Na osnovu izmjerenih koncentracija praćenih parametara, kvalitet vazduha u ovoj zoni je zadovoljavajući.

## 1.4 Zaključak

---

Vazduh u Crnoj Gori, ocjenjivan sa aspekta globalnog pokazatelja sumpor(IV)oksida (SO<sub>2</sub>) je dobrog kvaliteta. Koncentracija azot(IV)oksida (NO<sub>2</sub>) je na svim mjernim mjestima bila ispod propisanih graničnih vrijednosti. Evidentirane su povećane koncentracije prizemnog ozona i u primorskom i kontinentalnom dijelu. Dobra ocjena kvaliteta vazduha odnosi se na koncentraciju ugljen(II)oksida (CO) na svim mjernim mjestima. Koncentracije teških metala u PM<sub>10</sub> česticama bile su takođe u okviru propisanih normi.

Na lošiji kvalitet vazduha najviše su uticala prekoračenja koncentracije praškastih materija PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>. Ovaj problem najizraženiji je u Pljevljima i Nikšiću gdje su, osim velikog broja prekoračenja, evidentirane i visoke koncentracije na dnevnom nivou, kao i prekoračenje dozvoljene srednje godišnje koncentracije. Broj prekoračenja graničnih vrijednosti srednjih dnevnih koncentracija zabilježen je i u Podgorici i Baru. Povećane koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika, markera benzo(a)pirena i samog benzo(a)pirena, čija srednja godišnja koncentracija u Nikšiću, Pljevljima i Podgorici prelazi propisanu ciljnu vrijednost, ukazuju na veliki uticaj sagorijevanja goriva na kvalitet vazduha.

**Na kvalitet vazduha najviše su uticale emisije koje su rezultat sagorijevanja goriva u velikim i malim ložištima i u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, emisije iz industrije, kao i nepovoljni meteorološki uslovi i veoma česta pojava stabilne atmosfere, temperturnih inverzija uz visoki atmosferski pritisak.**

Tokom 2013. godine prekoračenja koncentracije PM čestica u odnosu na propisane vrijednosti evidentirana su u Pljevljima, Nikšiću, Podgorici i Baru. Prisustvo ovih čestica u koncentracijama iznad propisanih sa aspekta zaštite zdravlja najveće je u Pljevljima. Prekoračenja se najčešće dešavaju tokom sezone grijanja. Evidentirane su niže srednje godišnje koncentracije ovog polutanta u odnosu na prethodne godine na svim mjernim mjestima.

\* \* \*



## 2 KLIMATSKE PROMJENE

### 2.1 Nacionalni Inventar gasova staklene bašte za period 1990-2011

Nacionalni inventar gasova sa efekom staklene bašte (GHG - Green House Gases) urađen je u skladu sa Revidiranim priručnikom Međuvladinog panela o klimatskim promjenama iz 1996. godine (IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Revised 1996) i Međuvladinim uputstvom dobre prakse i uputstvom o upravljanju nesigurnošću iz 2000. godine (Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories, 2000).

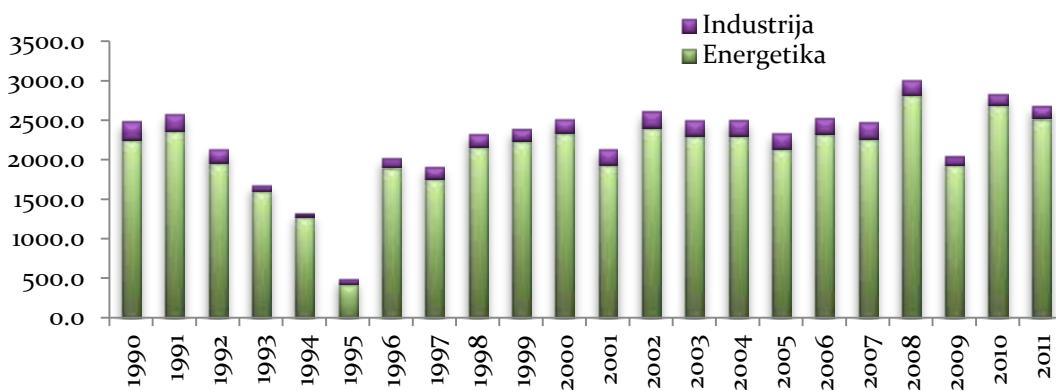
Inventar GHG emisija je obuhvatio proračun emisija sledećih direktnih GHG: ugljenik(IV)oksid ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), azot(I)oksid ( $\text{N}_2\text{O}$ ), sintetičke gasove (fluorisana ugljenikova jedinjenja – HFC, PFC i sumpor(VI)fluorid -  $\text{SF}_6$ ).

Izvori i ponori emisija direktnih GHG podijeljeni su u šest glavnih sektora:

1. Energetika
2. Industrijski procesi
3. Upotreba rastvarača
4. Poljoprivreda
5. Promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo
6. Otpad.

Metodologija izrade Inventara odnosi se na obradu godišnjih podataka o emisijama gasova, a istraživani interval je 1990-2011. godine. Teritorijalni nivo je ukupna teritorija Crne Gore, što je i uslov kod izvještavanja prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC).

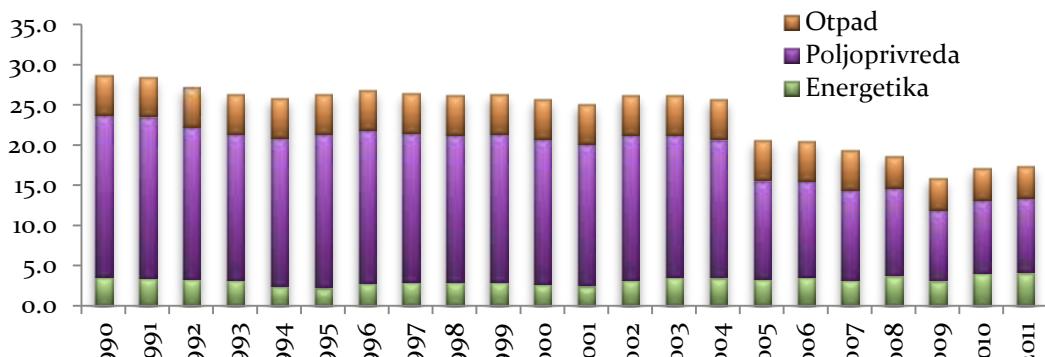
Na *Grafikonu 17.* prikazan je trend  $\text{CO}_2$  emisija po sektorima za period 1990-2011. Energetski sektor usled sagorijevanja goriva ima najveći udio u ukupnim emisijama  $\text{CO}_2$  (85,5-96,7%). Industrijski procesi i proizvodnja manjim dijelom utiču na ukupne emisije  $\text{CO}_2$  (3,3-14,5%), dok ostali sektori gotovo da nemaju doprinos.



*Grafikon 17. Emisije  $\text{CO}_2$  iz ekonomskih sektora, 1990-2011 (Gg)*

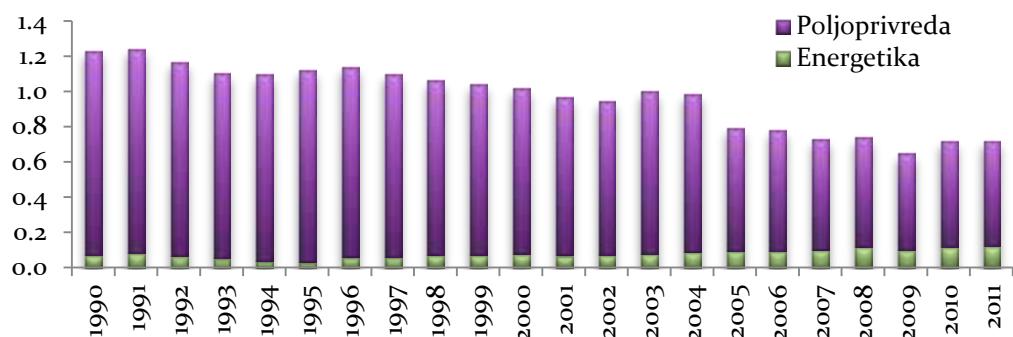


Na *Grafikonu 18.* prikazan je trend CH<sub>4</sub> emisija po sektorima za period 1990-2011. Najveći udio u ukupnim emisijama CH<sub>4</sub> ima poljoprivreda (53-70%), slijede sektori otpada (17-25%) i energetike (9-24%).



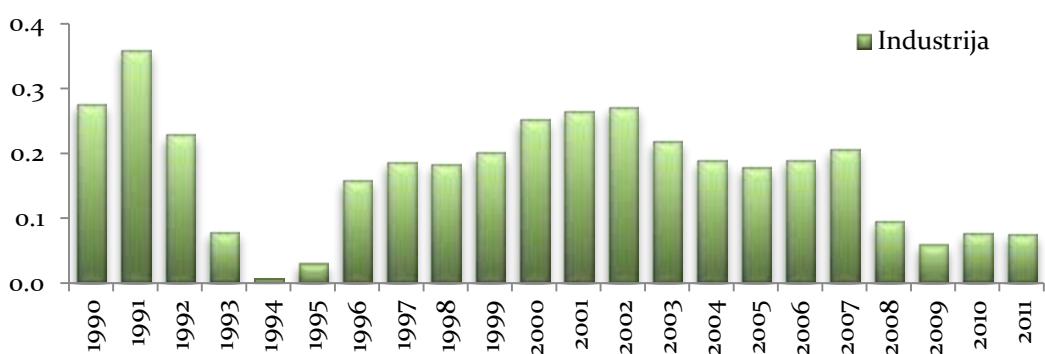
**Grafikon 18.** Emisije CH<sub>4</sub> iz ekonomskih sektora, 1990-2011 (Gg)

Na *Grafikonu 19.* prikazan je trend N<sub>2</sub>O emisija po sektorima za period 1990-2011. Najveći udio u N<sub>2</sub>O emisijama ima sektor poljoprivrede usled potrošnje azotnih đubriva (83-97%), slijedi sektor energetike (3-17%), dok je doprinos ostalih sektora zanemarljiv.



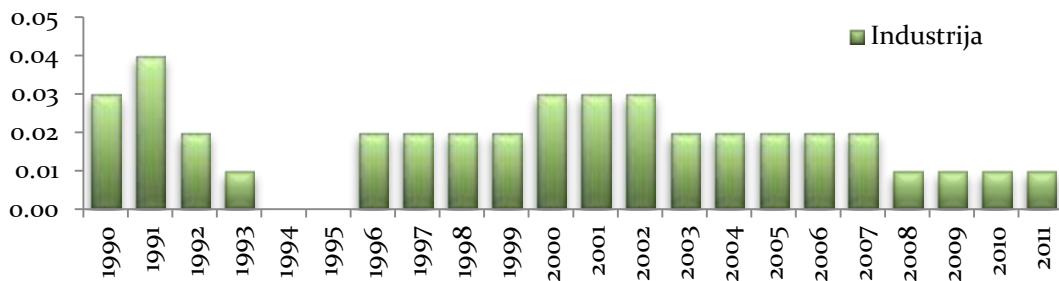
**Grafikon 19.** Emisije N<sub>2</sub>O iz ekonomskih sektora, 1990-2011 (Gg)

*Grafikonima 20.i 21.* prikazane su ukupne emisije sintetičkih gasova CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> koji se u Crnoj Gori vezuju isključivo za proizvodnju aluminijuma u KAP-u. Nivo emisija ovih gasova zavisi od obima proizvodnje aluminijuma, broja i dužine trajanja anodnih efekata.



**Grafikon 20.** Emisije CF<sub>4</sub> iz ekonomskih sektora, 1990-2011 (Gg)



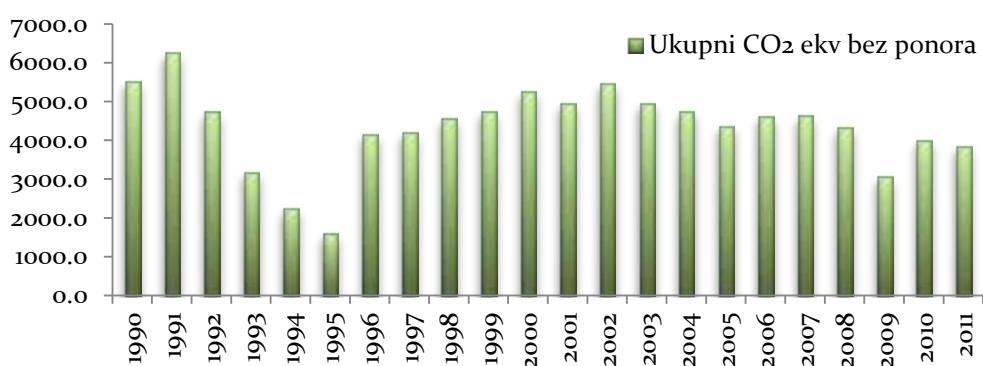


Grafikon 21. Emisije  $C_2F_6$  iz ekonomskih sektora, 1990-2011 (Gg)

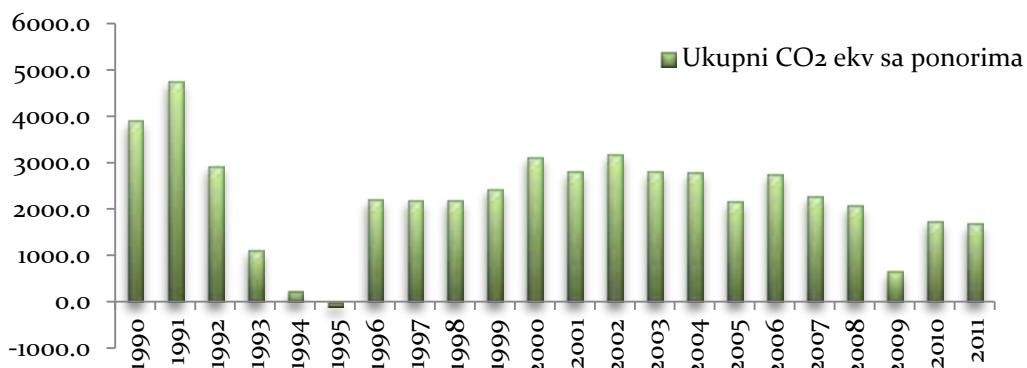
Nakon detaljne analize podataka koji su bili na raspolaganju od strane Elektroprivrede i Elektroprenosnog sistema Crne Gore, procijenjene su emisije  $SF_6$  samo za 2011. godinu. Nivo ovih emisija je iznosio 0,108 (Mg), a zbog visokog potencijala globalnog zagrijavanja taj nivo u  $CO_{2ekv}$  iznosi 2,581 Gg, što nije značajno uticalo na ukupni nivo emisija u 2011. godini.

Na osnovu baze podataka Agencije za zaštitu životne sredine, o izdatim dozvolama za korišćenje fluorougljenika (HFC), urađena je procjena emisija ovih polutanata za 2011. godinu. Nivo emisija HFC u 2011. godini je iznosio 0,008 (Mg).

Grafikonima 22. i 23. prikazane su ukupne GHG emisije izražene u  $CO_{2ekv}$ . Najveći doprinos u ukupnim  $CO_{2ekv}$  emisijama ima energetski sektor (32-69%), slijede industrijska proizvodnja (4,5-44%), poljoprivreda (10-48%) i sektor otpada (2-7%). Udjeli emisija gasova prikazanih u  $CO_{2ekv}$  u ukupnim  $CO_{2ekv}$  emisijama dati su na Grafikonu 24. gdje se vidi da je udio  $CO_2$  najveći i kreće se od 31 do 69,5%. Slijede  $CF_4$  (13-37%),  $CH_4$  (9-34%),  $N_2O$  (5-22%) i  $C_2F_6$  (do 6%).

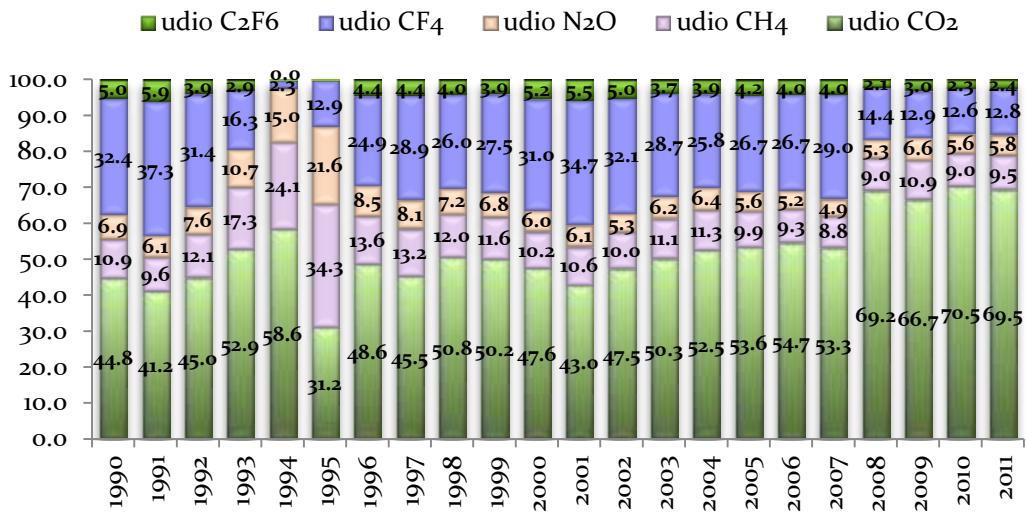


Grafikon 22. Ukupne emisije  $CO_{2ekv}$  bez ponora, 1990-2011 (Gg)



Grafikon 23. Ukupne emisije  $CO_{2ekv}$  sa ponorima, 1990-2011 (Gg)





Grafikon 24. Udjeli GHG u ukupnim CO<sub>2</sub>ekv, 1990-2011 (%)

## 2.2 Supstance koje oštećuju ozonski omotač

Zaštita ozonskog omotača je globalni problem koji traži globalno rješenje kroz koordinirane aktivnosti svih relevantnih faktora.

Crna Gora je 23. oktobra 2006. godine, putem sukcesije, postala strana potpisnica Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača i Montrealskog protokola o supstancama koje oštećuju ozonski omotač, kao i četiri amandmana Montrealskog protokola. Kao nova država-članica Montrealskog protokola, Crna Gora je klasifikovana kao zemlja člana 5 Montrealskog protokola (zemlja u razvoju i zemlja sa niskom potrošnjom supstanci koje oštećuju ozonski omotač).

Kao konkretni koraci u implementaciji Montrealskog protokola, 2007. godine usvojeni su i odobreni Nacionalni Program za eliminaciju supstanci koje oštećuju ozonski omotač i Plan konačne eliminacije CFC supstanci. Implementacijom ovih projekata Crna Gora je ispoštovala rokove konačnog eliminisanja CFC supstanci koje oštećuju ozonski omotač, tj. zabranila je potrošnju, odnosno uvoz CFC supstanci od 1. januara 2010. godine.

Plan eliminacije HCFC supstanci koje oštećuju ozonski omotač pripremila je Agencija za zaštitu životne sredine u saradnji sa UNIDO-om, kao implementacionom agencijom. Nakon usvajanja od strane Vlade Crne Gore (u oktobru 2010. godine), Plan odnosno sredstva za njegovu implementaciju odobrena su na 63. Sastanku Izvršnog komiteta Multilateralnog fonda za implementaciju Montrealskog protokola (u aprilu 2011. godine).

HCFC supstance (hidrohlorofluorougljvodonici) koje se koriste kao alternativa za CFC supstance, manje su štetne, ali njihov udio u tanjenju ozonskog omotača nije zanemarljiv. Pripadaju Aneksu C grupi I Montrealskog protokola i široko se koriste u nekoliko sektora, npr. rashladni i klima sektor, sektor za ispjenjavanje i sl. Aneks C grupa I ima 40 supstanci, ali se najčešće upotrebljavaju R-22, R-141b, R-142b, R-123, R-225. Tokom pripreme Plana utvrđeno je da se u Crnu Goru uvozi samo freon R-22, koji se koristi za servisiranje rashladnih i klima uređaja.

Osnovna svrha donošenja Plana je da omogući Vladi Crne Gore da postepeno eliminiše potrošnju HCFC supstanci, posebno u servisnom sektoru. Bez adekvatnih mjera za smanjenje potražnje za HCFC supstancama, Crna Gora ne bi mogla da ispuní zahtjeve odredbi Montrealskog protokola, tj. rokove za eliminaciju ovih supstanci, i to:



- Zamrzavanje potrošnje na nivo baznog stanja – 2013. godine<sup>4</sup>,
- 10% smanjenja mora biti do 2015. godine,
- 35% smanjenja do 2020. godine,
- 67,5% smanjenja do 2025. godine,
- 97,5% smanjenja do 2030. godine i
- 100% smanjenja do 2040. godine.

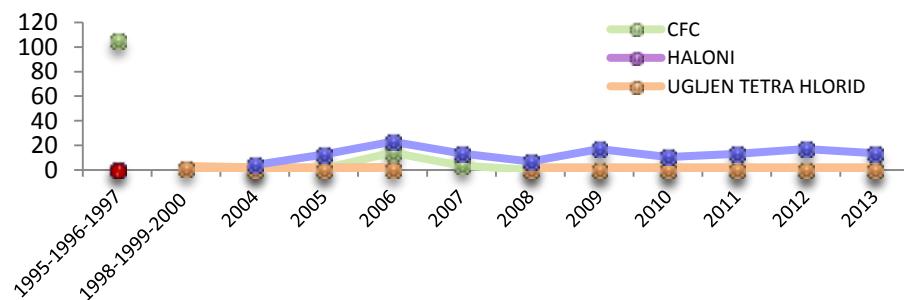
Kao zemlja kandidat za pristupanje EU, Crna Gora će rokove za eliminaciju revidirati u skladu sa dinamikom procesa pristupanja EU za koju su ovi rokovi strožiji.

Tokom 2013. godine, u Crnu Goru je uvezeno ukupno 44,4 tone alternativnih supstanci - F gasova, čistih i u miješanom sastavu<sup>5</sup>.

*Tabelom 6. i Grafikonom 25. prikazana je potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač.*

| Period   | CFC<br>(t) | Haloni<br>(t) | Ugljen tetra<br>hlorid(t) | HCFC<br>(t) | Metil<br>bromid (t) |
|--|------------|---------------|---------------------------|-------------|---------------------|
| <b>1995-1996-1997. godina (bazni period)</b>       | 105,2      | 0,3           | -                         | -           | -                   |
| <b>1995-1996-1997.-1998. godina (bazni period)</b> | -          | -             | -                         | -           | 0,025               |
| <b>1998-1999-2000. godina (bazni period)</b>       | -          | -             | 1                         | -           | -                   |
| <b>2004. godina</b>                                | 0,89       | -             | 0,02                      | 4,08        | -                   |
| <b>2005. godina</b>                                | 1,12       | -             | 0,03                      | 12,53       | -                   |
| <b>2006. godina</b>                                | 14,13      | -             | 0,05                      | 22,98       | -                   |
| <b>2007. godina</b>                                | 3,54       | -             | -                         | 13,46       | -                   |
| <b>2008. godina</b>                                | 0,08       | -             | 0,02                      | 6,94        | -                   |
| <b>2009. godina</b>                                | 0          | -             | 0                         | 17,14       | -                   |
| <b>2010. godina</b>                                | 0          | -             | 0                         | 10,61       | -                   |
| <b>2011. godina</b>                                | 0          | -             | 0                         | 13,12       | -                   |
| <b>2012. godina</b>                                | 0          | -             | 0                         | 17,1        | -                   |
| <b>2013. godina</b>                                | 0          | -             | 0                         | 13,6        | -                   |

**Tabela 6.** Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač, 1995-2013 (t)



**Grafikon 25.** Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač, 1995-2013 (t)

<sup>4</sup> Za bazno stanje (osnovna potrošnja od koje se računa smanjenje potrošnje HCFC supstanci) uzima se period od 2009-2010.

<sup>5</sup> Evidencija o izdatim dozvolama za uvoz alternativnih supstanci – izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore.

## 2.3 Analiza temperature vazduha i količine padavina za 2013. godinu<sup>6</sup>

Tokom 2013. godine temperatura vazduha je bila iznad klimatske normale.

Zabilježena je najtoplja godina na većem području Crne Gore, a prema raspodjeli percentila temperatura vazduha se kretala u kategoriji ekstremno toplo. Količina padavina se prema raspodjeli percentila kretala u kategorijama normalno, kišno, vrlo kišno i ekstremno kišno. Na području Podgorice i Ulcinja zabilježena je najkišnija godina.

Tokom 2013. godine, srednja temperatura vazduha se kretala od 7,30°C na Žabljaku do 18,20°C u Budvi, u Podgorici 17,30°C. Odstupanja srednje temperature vazduha su bila iznad vrijednosti klimatske normale (1961-1990) i kretala su se od 1,20°C u Herceg Novom do 30°C u Rožajama, dok je u Podgorici za 1,70°C bilo toplije od klimatske normale.

Na području Bara, Ulcinja, Budve, Cetinja, Nikšića, Kolašina, Bijelog Polja, Rožaja, Žabljaka i Pljevalja, 2013. godina je registrovana kao najtoplja godina.

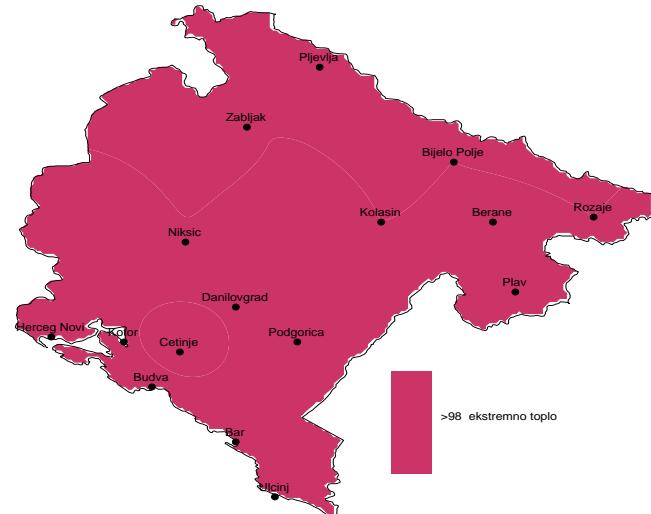
U *Tabeli 7.* su prikazane vrijednosti srednje temperature vazduha, dosadašnje najviše vrijednosti i godina kada su registrovane.

| Mjerna stanica | Srednja temperatura vazduha 2013. godina (°C) | Dosadašnji temperturni maksimumi (°C) |
|----------------|---|---------------------------------------|
| Nikšić         | 12,5  | 12,4 (2004, 2011.g.)                  |
| Bar            | 17,9  | 17,6 (2011.g.)                        |
| Pljevlja       | 10,9  | 10,4 (1994, 2008.g.)                  |
| Ulcinj         | 17,2  | 17,1 (1999. g.)                       |
| Kolašin        | 9,7   | 9,1 (1994. g.)                        |
| Žabljak        | 7,3   | 7,1 (2003. g.)                        |
| Budva          | 18,2  | 18,1 (2011. g.)                       |
| Cetinje        | 11,9  | 11,9 (2007, 2011, 2012. g.)           |
| B.Polje        | 12,3  | 11,9 (2008, 2009. g.)                 |
| Rožaje         | 9,6   | 9,4 (2012. g.)                        |

**Tabela 7.** Srednje i godišnje maksimalne temperature na mernim stanicama

<sup>6</sup> Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seismologiju Crne Gore

Raspodjela percentila temperature vazduha za 2013.godinu

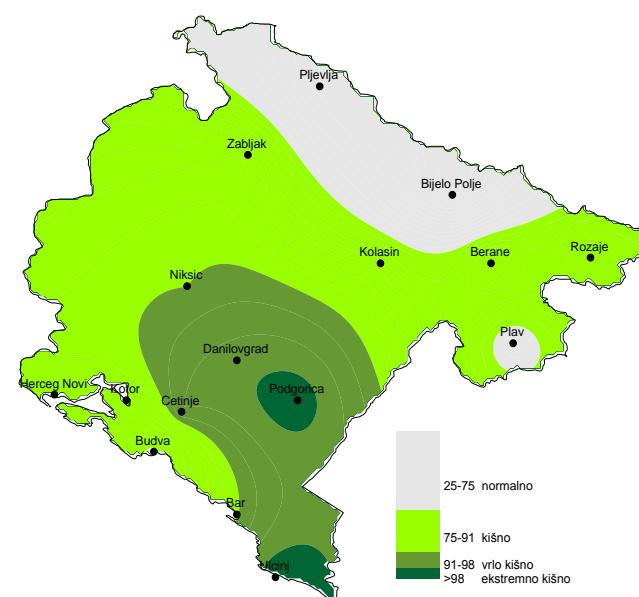


Količina padavina izmjerena u 2013. godini se kretala od 829 lit/m<sup>2</sup> u Pljevljima do 4311 lit/m<sup>2</sup> na Cetinju. U Podgorici je izmjereno 2427 lit/m<sup>2</sup> što je za 47% veća količina od klimatske normale i ujedno je najveća, do sada izmjerena količina padavina (dosadašnji maksimum je registrovan 2010. godine od 2357 lit/m<sup>2</sup>). I u Ulcinju je zabilježena maksimalna količina padavina od 1949 lit/m<sup>2</sup> (dosadašnji maksimum od 1813 lit/m<sup>2</sup> je registrovan 2010. godine).

Odstupanja količine padavina u odnosu na klimatsku normalu su bila pozitivna i kretala su se od 3% u Pljevljima do 55% u Ulcinju, osim u Bijelom Polju gdje je registrovano za 1% manje padavina od klimatske normale.

Maksimalna visina sniježnog pokrivača izmjerana je 18. januara 2013. godine na Žabljaku i to od 148 cm.

Raspodjela percentila kolicine padavina za 2013.godinu



## 2.4 COP19 Varšava, Poljska<sup>7</sup>

---

Osnovni cilj Konvencije UN o promjeni klime je da se smanje emisije gasova sa efektom staklene bašte kao posljedica ljudskih aktivnosti, kako bi se zaustavilo dalje zagrijavanje atmosfere koje ima za posledicu globalnu promjenu klime.

Konferencija država ugovornica Konvencije o klimatskim promjenama je najviši konstitutivni organ Konvencije, koju čine opunomoćene državne delegacije zemalja ugovornica. Na svojim redovnim godišnjim zasjedanjima COP razmatra sprovođenje Konvencije i ovlašćen je da donosi odgovarajuće odluke značajne za efikasniju implementaciju i ostvarivanje ciljeva Konvencije. Rad Konferencije odvija se u plenarnim sjednicama, sjednicama savjetodavnih organa, neformalnih i kontakt grupa.

U okviru COP19 održano je:

- 19. zasijedanje Konferencije strana ugovornica (COP19) Okvirne konvencije UN o promjeni klime (UNFCCC),
- 9. zasijedanje strana ugovornica Kjoto protokola (CMP9),
- Drugo zasijedanje, treći dio, Ad-hoc radne grupe Durbanska platforma za unaprijeđenu akciju (ADP2.3)
- 39. zasijedanje Pomoćnog organa Konvencije za nauku i tehnologiju (SBSTA39),
- 39. zasijedanje Pomoćnog organa Konvencije za implementaciju (SBI39).

Očekivanja od ovogodišnje Konferencije su bila velika, međutim rezultati postignuti u Varšavi predstavljaju umjeren progres u pregovorima koji je dovoljan da se održi dinamika procesa, ali su nedovoljni da bi se postigao cilj Konvencije za očuvanje globalnog klimatskog sistema.

### 2.4.1 Zaključci COP19

---

#### 1. Dogovor 2015

Usaglašeni su plan i dinamika koje svaka zemlja članica treba da ispoštuju kako bi se globalni pravno obavezujući klimatski dogovor mogao postići 2015. godine u Parizu na COP21. Dogovor uključuje da sve zemlje dostave svoje namjere u vidu aktivnosti na smanjenju nacionalnih emisija GHG gasova, u vremenskom roku koji će obezbijediti dovoljno vremena da se one objedine, analiziraju i ocijeni njihova adekvatnost, u smislu postizanja cilja Konvencije. Krajnji rok za ovu aktivnost je prvi kvartal 2015. godine, dok je EU recimo najavila da će ona svoje ciljeve u ovom kontekstu dostaviti do septembra 2014. godine.

#### 2. Finansiranje u oblasti klimatskih promjena

Glavni problem se odnosi na segment obezbjeđivanja finansiranja u ovoj oblasti koje bi dovele do povećanja ambicija za ublažavanje klimatskih promjena, prije svega zemalja u razvoju i nerazvijenih zemalja, ali i finansiranja neophodnih za adaptaciju na klimatske promjene, prije svega za najugroženije zemlje. U ovom pogledu, razvijene zemlje su obezbijedile 100 miliona USD koji će biti uplaćeni u Fond za Adaptaciju za potrebe zemalja u razvoju i dodatno je uspostavljen okvir koji definiše odnose između Zelenog klimatskog fonda i Konferencije zemalja članica (ova tema je u predhodnom periodu predstavljala problem), čime su se stvorili uslovi za početak rada ovog fonda.

---

<sup>7</sup> Izvor: Ministarstvo održivog razvoja i turizma Crne Gore

### **3. Uspostavljanje međunarodnog mehanizma za pitanja koje su posledica nepovratnog negativnog uticaja klimatskih promjena**

Uspostavljen je Varšavski internacionalni mehanizam koji će se u narednom periodu baviti pitanjima nepovratnog negativnog uticaja klimatskih promjena u najugroženijim zemljama u razvoju.

### **4. Aktivnosti na smanjenju emisija iz deforestacije i degradacije šuma (REDD+)**

Ostavaren je napredak u oblasti zaštite šuma i obezbjeđenja finasiranja zaštite šuma u zemljama u razvoju.

### **5. Transparentnost u izvještavanju**

Postigao se napredak u pogledu transparentnosti izvještavanja o nivou emisija zemalja u razvoju, čime su se stvorili uslovi za provjeru podataka koje zemlje u razvoju dostavljaju Konveniciji. Tim eksperata će u narednom periodu provjeravati podatke koje su dostavljene od strane zemalja u razvoju, prije svega podatke u okviru nacionalnih inventara emisija GHG gasova.

\* \* \*



## 3 VODE

### Uvod

Voda je esencijalna za sve vrste i forme života, kao i za ekosisteme na zemlji. Ona je jedna od osnovnih materija za održavanje života, ali i jedan od glavnih mediuma za odigravanje hemijskih i biohemskihs reakcija. Nedostatak i zagađenje vode negativno utiču na životnu sredinu, u smislu gubitka biodiverziteta i izmjene staništa, kao i na svakodnevni život stanovnika.

Vodni potencijali čine jedan od osnovnih razvojnih potencijala Crne Gore. Po vodnim bogatstvima, u odnosu na njenu površinu, Crna Gora spada u vodom najbogatija područja na svijetu. Ukupni oticaj je  $Q_0 = 604 \text{ m}^3/\text{s}$ , a prosječni  $44 \text{ l/s/km}^2$  (svjetski prosječni oticaj je  $6,9 \text{ l/s/km}^2$ ). Potencijali podzemnih voda su procijenjeni na oko  $14 \text{ 000 l/s}$ . Na osnovu dosadašnjih istraživanja površinskih vodotoka u Crnoj Gori, može se govoriti o vrlo izraženoj vodnosti u odnosu na relativno malu površinu Crne Gore, a time i o raspoloživosti značajnog hidropotencijala za energetsko korišćenje.

Usvajanjem Direktive o vodama (Water Framework Directive 2000/60/EC-WFD), Evropska unija je u potpunosti obnovila svoju politiku u domenu voda. U Direktivi su formulirani određeni uslovi koji treba da omoguće sprovođenje usvojene politike održivog korišćenja i zaštite voda.

Osnovni cilj ove Direktive odnosi se na dovođenje svih prirodnih voda u „dobro stanje“, tj. obezbjeđivanje dobrog hidrološkog, hemijskog i ekološkog statusa voda. Namjena Direktive je da uspostavi okvire za zaštitu površinskih voda, ušća rijeka u more, morskih obalnih i podzemnih voda radi:

- Sprječavanja dalje degradacije, zaštite i unaprjeđenja statusa akvatičnih ekosistema,
- Promovisanja održivog korišćenja voda koje se bazira na dugoročnoj politici zaštite raspoloživih vodnih resursa,
- Progresivnog smanjenja zagađenja površinskih i podzemnih voda,
- Smanjenja efekata poplava i suša, itd.

### 3.1 Ocjena stanja

Članovi 75 i 76 Zakona o vodama (“Sl. list RCG”, br. 27/07) predstavljaju zakonsku osnovu za zaštitu površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori, kojom se definiše kategorizacija i klasifikacija površinskih i podzemnih voda. Našim zakonskim propisima, kao i Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda (“Sl. list CG”, br. 2/07), izvršena je klasifikacija i kategorizacija površinskih i podzemnih voda na kopnu i priobalnih morskih voda u Crnoj Gori.

Stalna kontrola kvaliteta površinskih voda u Crnoj Gori obavlja se radi procjene kvaliteta vode vodotoka, praćenja trenda zagađenja i očuvanja kvaliteta vodnih resursa. Ispitivanja kvaliteta vode na izvorištima služe za ocjenu ispravnosti voda za potrebe vodosnabdijevanja i rekreacije stanovništva, u cilju zaštite izvorišta i zdravlja stanovništva. Prema namjeni vode se dijele na:

- ❖ **Vode koje se mogu koristiti za piće i prehrambenu industriju** na osnovu graničnih vrijednosti 50 parametara i razvrstavaju se u četiri klase, i to:
  - Klasa A – vode koje se u prirodnom stanju, uz eventualnu dezinfekciju, mogu koristiti za piće;



- Klasa A<sub>1</sub> – vode koje se poslije jednostavnog fizičkog postupka prerade i dezinfekcije mogu koristiti za piće;
- Klasa A<sub>2</sub> – vode koje se mogu koristiti za piće nakon odgovarajućeg kondicioniranja (koagulacija, filtracija i dezinfekcija);
- Klasa A<sub>3</sub> – vode koje se mogu koristiti za piće nakon tretmana koji zahtijeva intenzivnu fizičku, hemijsku i biološku obradu s produženom dezinfekcijom i hlorinacijom, odnosno koagulacijom, flokulacijom, dekantacijom, filtracijom, apsorbacijom na aktivnom uglju i dezinfekcijom ozonom ili hlorom.

❖ **Vode koje se mogu koristiti za ribarstvo i uzgoj školjki**, a klasificuju se na osnovu 10 parametara u klase i to:

- Klasa S – vode koje se mogu koristiti za uzgoj plemenitih vrsta ribe (salmonida);
- Klasa Š – vode koje se mogu koristiti za uzgoj školjki;
- Klasa C – vode koje se mogu koristiti za uzgoj manje plemenitih vrsta riba (ciprinida).

❖ **Vode koje se mogu koristiti za kupanje**, a razvrstavaju se u dvije klase i to:

- Klasa K<sub>1</sub> – odlične,
- Klasa K<sub>2</sub> – zadovoljavajuće.

Da bi se utvrdilo da li se površinske i podzemne vode na kopnu i priobalne morske vode nalaze u određenoj klasi, vrši se praćenje kvalitativnih i kvantitativnih parametara voda od strane organa državne uprave nadležnog za hidrometeorološke poslove (Zavod za hidrometeorologiju i seismologiju Crne Gore), a prema godišnjem Programu sistematskog ispitivanja kvantiteta i kvaliteta površinskih i podzemnih voda.

### **3.1.1 Kvalitet voda**

Mreža stanica za ispitivanje kvaliteta površinskih voda u 2013. godini obuhvatila je 13 vodotoka sa 36 mjernih profila, tri prirodna jezera sa 11 mjernih profila i obalno more sa 16 mjernih mesta.

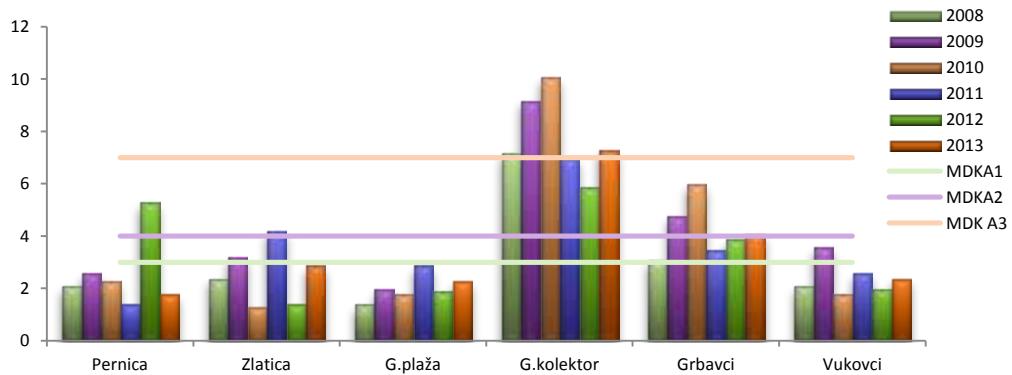
Kada je u pitanju mreža stanica za ispitivanje kvaliteta podzemnih voda, ona obuhvata podzemne vode prve izdani Zetske ravnice. Mrežu čini devet mjernih profila koji pokrivaju prostor čitave Zetske ravnice. Uzorkovanje se vrši na privatnim bunarima koji nisu pijezometarske bušotine.

### **3.1.2 BPK<sub>5</sub> – biološka potrošnja kiseonika**

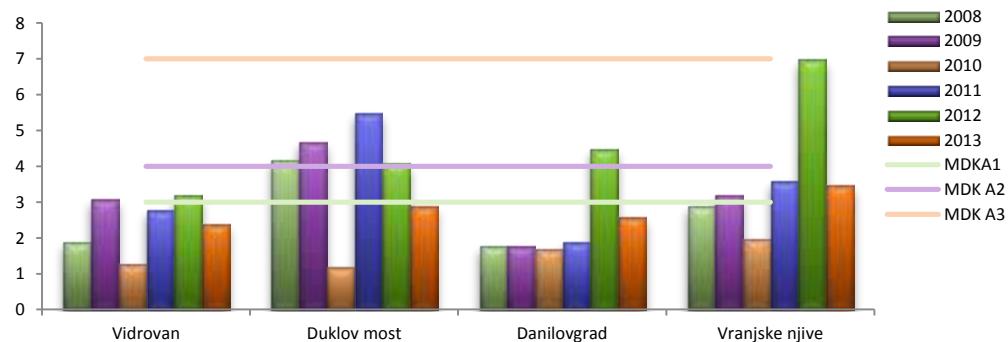
Biološka potrošnja kiseonika (BPK) je količina kiseonika koja je potrebna da se izvrši biološka oksidacija prisutnih, biološki razgradljivih, sastojaka vode.

Stepen zagađenosti vode organskim jedinjenjima definisan, je pored ostalih, i ovim parametrom (BPK).

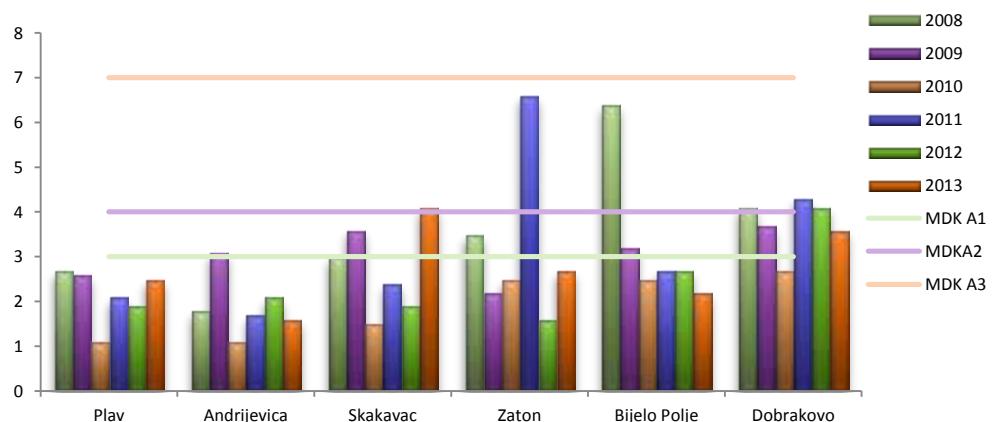




**Grafikon 26.**  $BPK_5$  u rijeci Morači (mg/l)

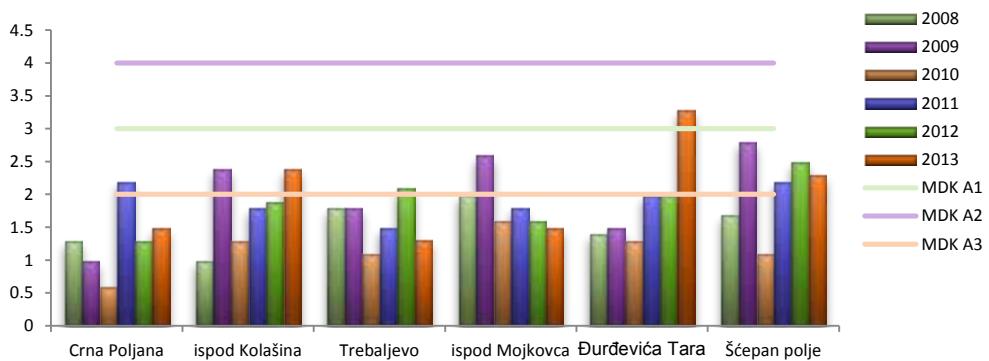


**Grafikon 27.**  $BPK_5$  u rijeci Zeti (mg/l)

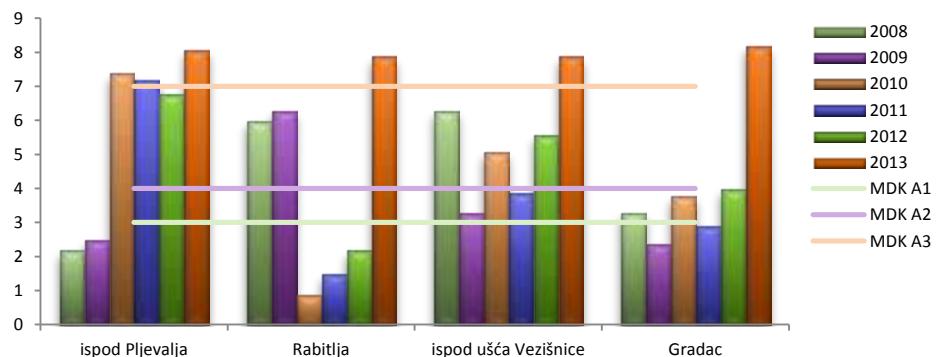


**Grafikon 28.**  $BPK_5$  u rijeci Lim (mg/l)

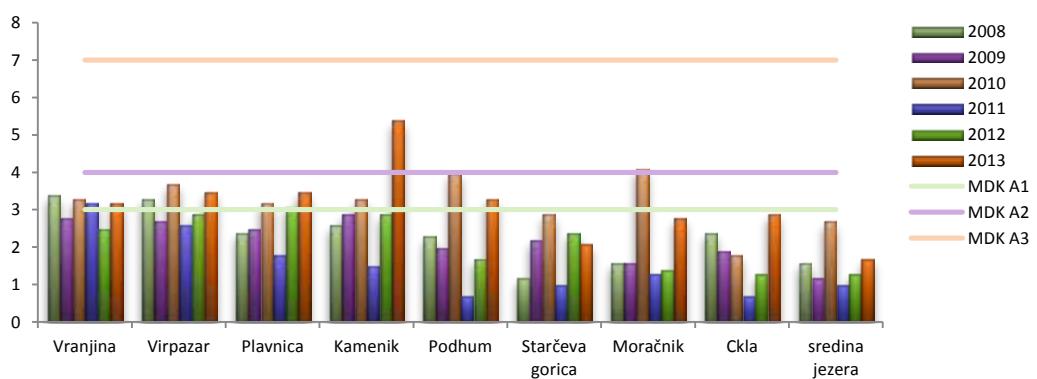




**Grafikon 29.**  $BPK_5$  u rijeci Tari ( $mg/l$ )



**Grafikon 30.**  $BPK_5$  u rijeci Čehotini ( $mg/l$ )



**Grafikon 31.**  $BPK_5$  u Skadarskom jezeru ( $mg/l$ )

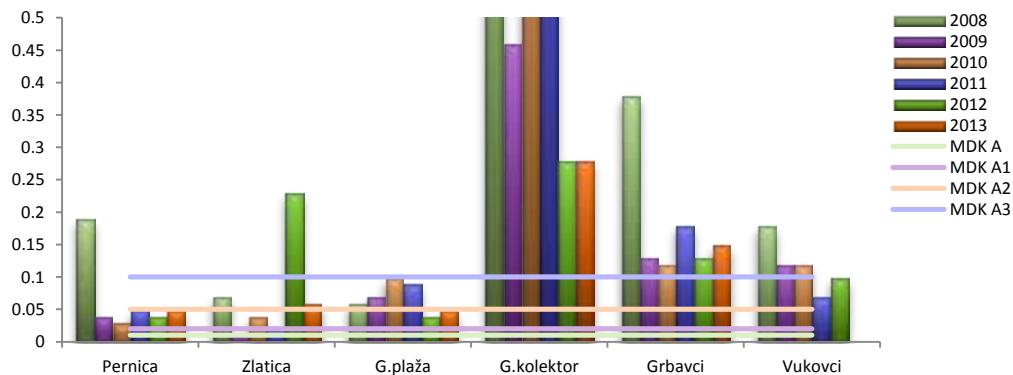
### 3.1.3 Sadržaj fosfata

Povećan sadržaj fosfata u vodama ukazuje na njihovo zagađenje, jer jedinjenja fosfora nastaju kao rezultat raspadanja složenih organskih materija. Izvorišta mogu da posjeduju fosfate kao rezultat kontakta s mineralima ili putem zagadenja od primjene vještačkih đubriva i otpadnih voda naselja.

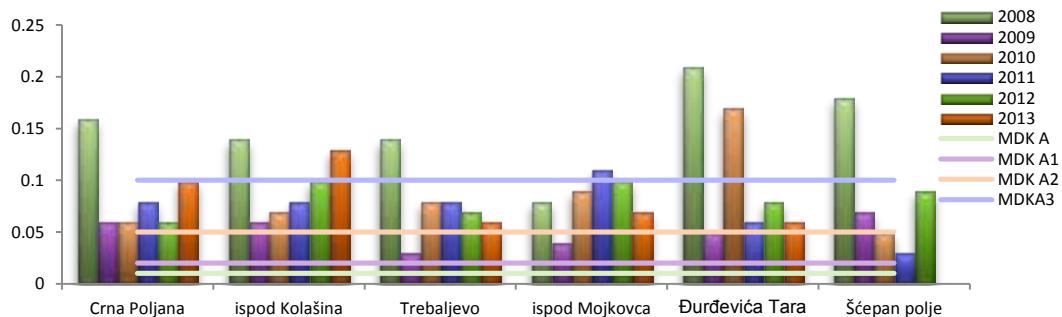
Fosfati stimulišu rast planktona i vodenih biljaka koje ribe koriste za ishranu. Ovaj rast može dovesti do povećanja broja riba i popravljanja opštег stanja voda, ali pretjerana količina fosfata



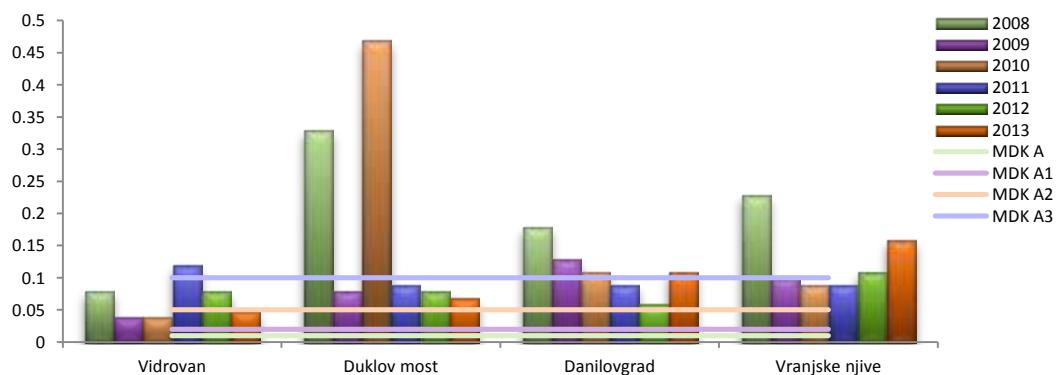
u vodotocima izaziva nekontrolisano razmnožavanje algi i vodenih biljaka što povećava potrošnju kiseonika i dovodi do njegovog deficit-a. Sve navedeno dovodi do procesa eutrofikacije. Na većini lokacija, kao što se može vidjeti iz navedenih grafikona, koncentracija fosfata je iznad graničnih vrijednosti.



**Grafikon 32.** Sadržaj fosfata u rijeci Morači (mg/l)

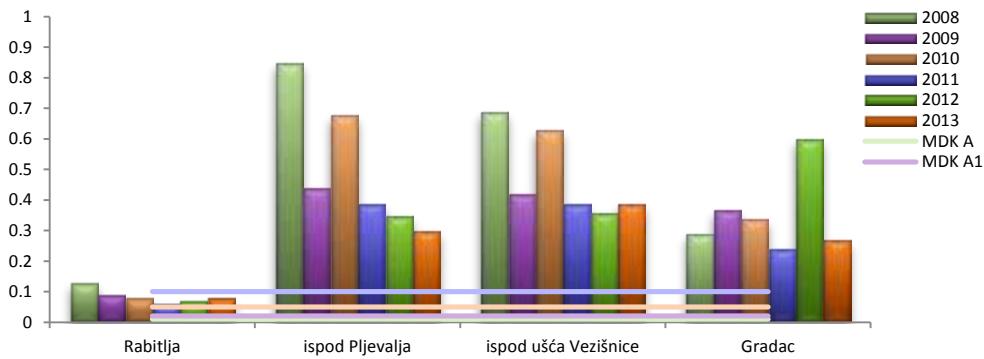


**Grafikon 33.** Sadržaj fosfata u rijeci Tari (mg/l)

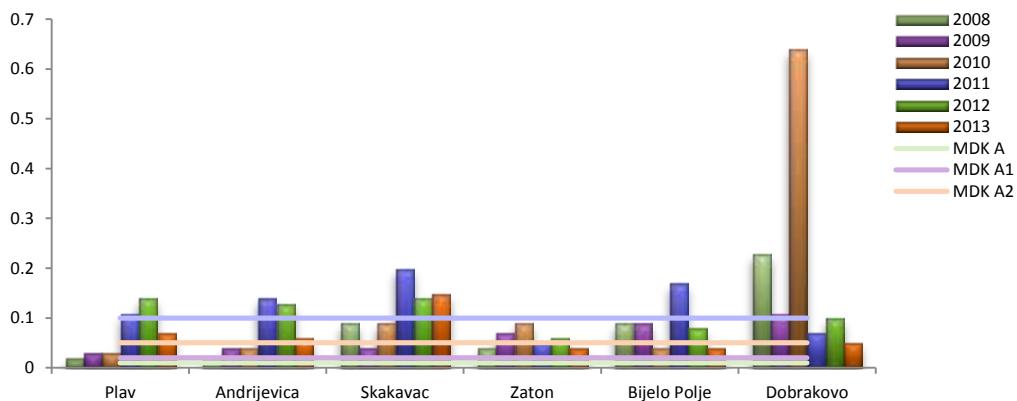


**Grafikon 34.** Sadržaj fosfata u rijeci Zeti (mg/l)

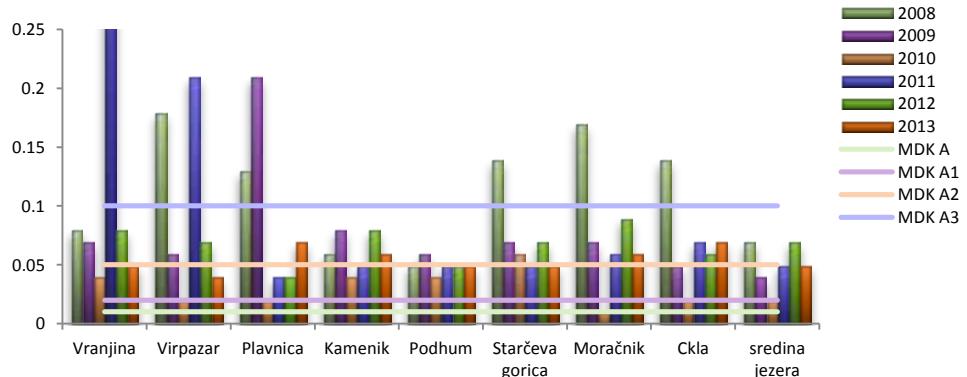




**Grafikon 35.** Sadržaj fosfata u rijeci Čehotini (mg/l)



**Grafikon 36.** Sadržaj fosfata u rijeci Lim (mg/l)



**Grafikon 37.** Sadržaj fosfata u Skadarskom jezeru (mg/l)

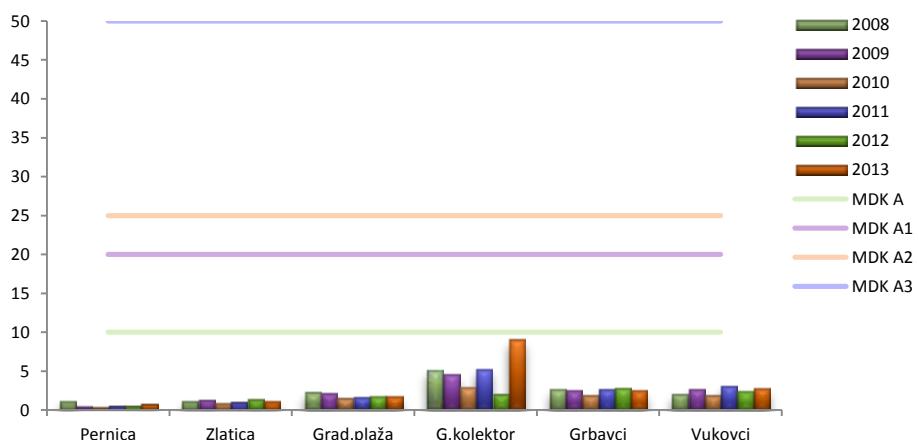
### 3.1.4 Sadržaj nitrata

Jedinjenja koja sadrže azot u vodi se ponašaju kao nutrijenti i izazivaju nedostatak kiseonika, čime utiču na izumiranje živog svijeta. Glavni izvori zagađenja azotnim jedinjenjima su komunalne i industrijske otpadne vode, septičke jame, upotreba azotnih vještačkih đubriva u poljoprivredi i životinjski otpad. Bakterije u vodi veoma brzo prevode nitrate u nitrite.

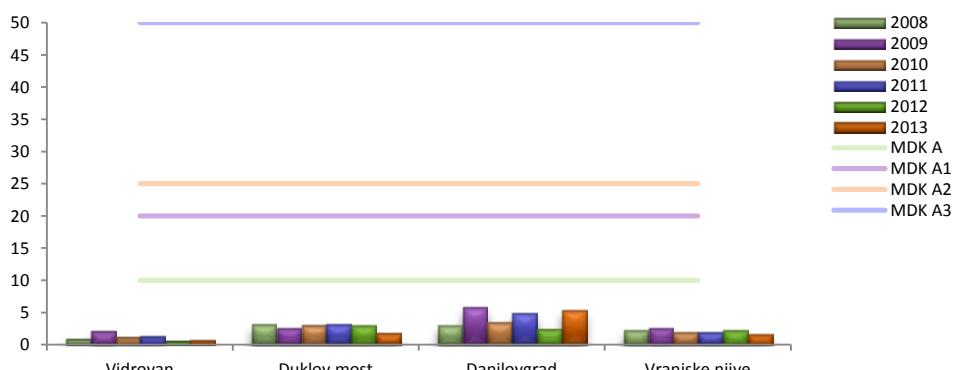


Uticaj nitrita na zdravlje ljudi je veoma negativan, jer reaguju direktno sa hemoglobinom u krvi proizvodeći met-hemoglobin koji uništava sposobnost crvenih krvnih zrnaca da vezuju i prenose kiseonik.

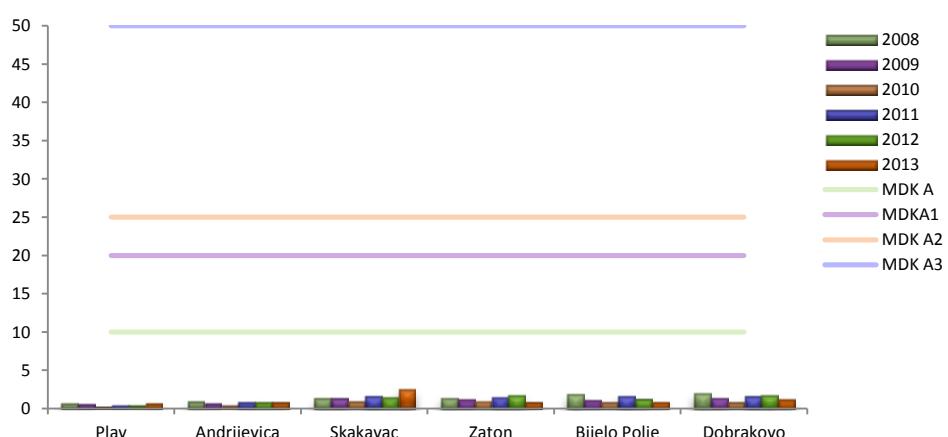
Na osnovu rezultata ispitivanja kvaliteta površinskih voda može se zaključiti da su izmjerene vrijednosti za nitrile u granicama dozvoljenih koncentracija.



**Grafikon 38.** Sadržaj nitrata u rijeci Morači (mg/l)

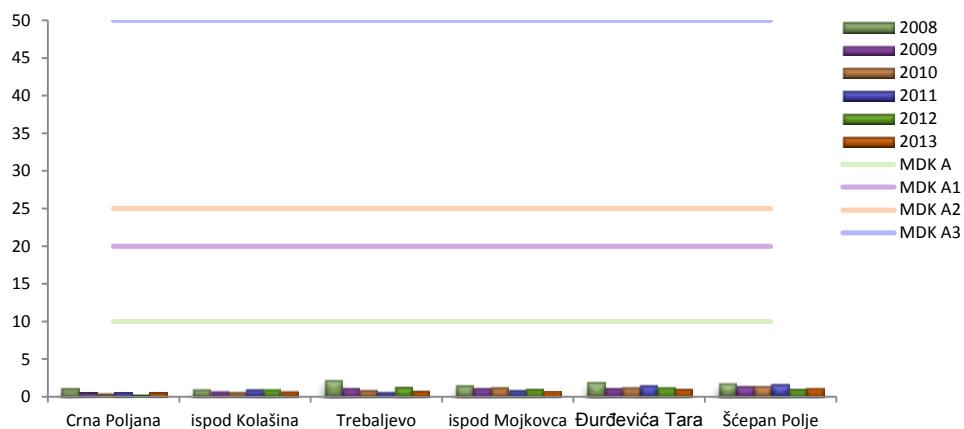


**Grafikon 39.** Sadržaj nitrata u rijeci Zeti (mg/l)

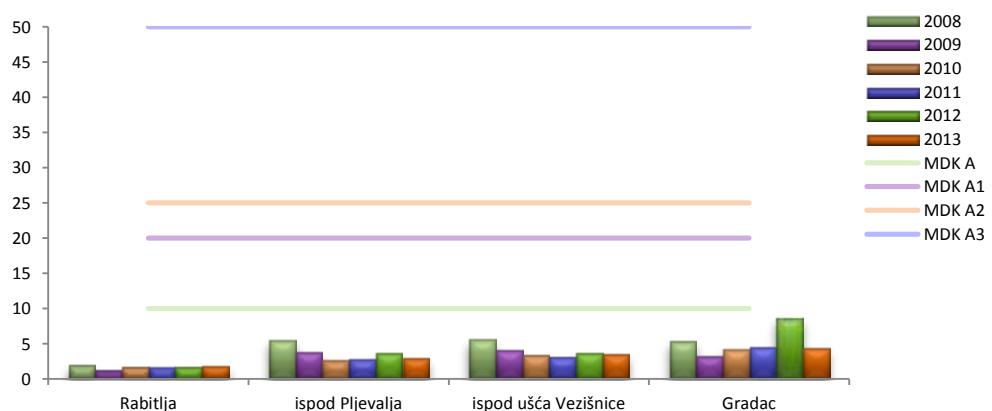


**Grafikon 40.** Sadržaj nitrata u rijeci Lim (mg/l)

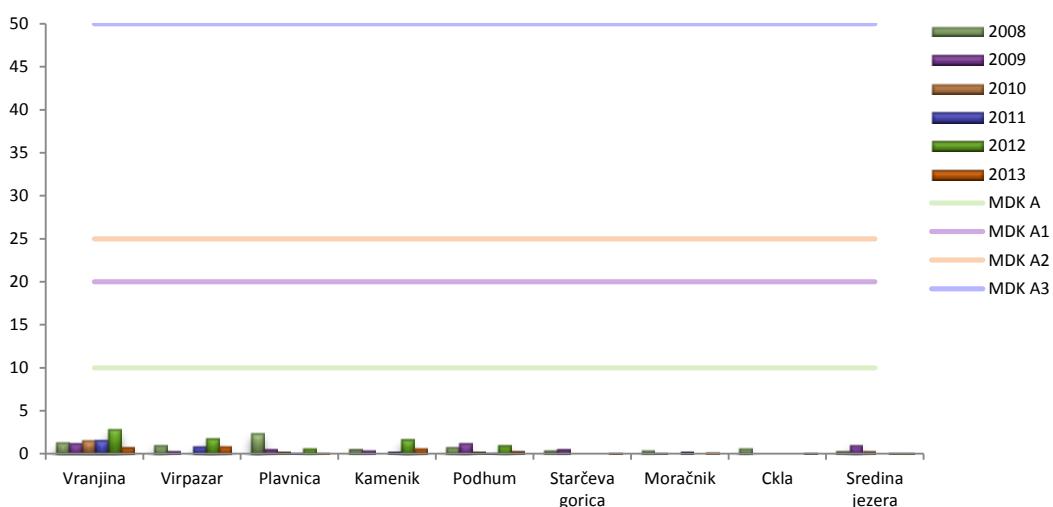




**Grafikon 41.** Sadržaj nitrata u rijeci Tari (mg/l)



**Grafikon 42.** Sadržaj nitrata u rijeci Čehotini (mg/l)



**Grafikon 43.** Sadržaj nitrata u Skadarskom jezeru (mg/l)



## 3.2 Ocjena stanja površinskih voda

---

Situacija u pogledu vrste izvora zagađenja nije se promijenila u odnosu na raniji period. Kao i prethodnih godina, najveći izvori zagađenja površinskih i podzemnih voda su komunalne otpadne vode, koje se najčešće u neprečišćenom obliku ispuštaju u recipijent, na koncentrisan ili difuzan način. Uočljiv je trend rasta uticaja industrije, prije svega prehrambene, kao i malih i srednjih preduzeća. Važno je pomenuti i sve veći uticaj saobraćajne infrastrukture i distribucije goriva na kvalitet površinskih voda.

Na sezonski, ali i dugoročni period (vremenski trend) na promjenu prirodnog sastava voda vodotoka ukazuju poremećaji prirodnog jonskog odnosa Ca/Mg, koji je često bio van propisanih granica. Kod ove grupe vodnih tijela bile su često povećane vrijednosti sadržaja amonijum jona, fosfata i deterdžentata. Često je postojala i povećana saturacija kiseonikom, koju su uslovjavali i prirodni faktori, nizak vodostaj i visoke temperature vazduha, odnosno vode.

Kao i predhodnih godina, najzagađeniji vodotoci su bili Vezišnica i Čehotina na području Pljevalja, Ibar kod Baća i Morača na području ispod uliva voda gradskog kolektora Podgorice. Umjereno zagađenost imaju vode Crnojevića rijeke, Grnčara i donji tok Cijevne, dobar status kvaliteta imali su Lim i Tara, veoma dobar Zeta i Bojana, a najbolji, može se reći odličan kvalitet Piva i Kutska rijeka. Rezultati mjerjenja ukazuju na veliku osjetljivost ovih vodenih sistema, prije svega u režimu malovodnosti. Stanje kvaliteta voda ispitivanih vodotoka u 2013. godini bio je bolji nego u 2012. godini, što se može tumačiti povoljnijim meteorološkim uslovima i manjim pritiskom ljudskog faktora.

U nastavku je data analiza svakog vodotoka pojedinačno.

**Morača** se uzorkuje na 6 mjesta i prema klasifikaciji njene vode treba da pripadaju A<sub>1</sub>, S, K<sub>1</sub> klasi uzvodno od Duklje (Pernica i Zlatica) i nizvodno od Duklje do ušća u Skadarsko jezero A<sub>2</sub>, C, K<sub>2</sub> klasi (gradska plaža Momišići, ispod uliva voda Gradskog kolektora, Grbavci i Vukovci).

U gornjem toku već je postojalo pomjeranje ravnoteže, ali nijedan parametar nije izašao van svih klasa (VK), već samo izvan svoje klase (A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>). Prekoračene vrijednosti imali su sledeći hemijski parametri: amonijak, jonski odnos Mg/Ca, temperatura i fosfati, a u nekim slučajevima HPK, nitriti, fenoli i deterdženti (Zlatica). Od određenih klasa, na profilu Pernica 73,3% pripadalo je propisanoj klasi, a na profilu Zlatica 56,7% slučajeva.

Na prostoru Glavnog grada, vode gradske plaže Momišići su se pokazale kao najbolje od svih mjernih mjesta, što je vjerovatno uticaj primanja voda Zete, koja je imala bolji kvalitet u ovoj godini. Od određenih klasa ovog mjernog mjesta 93,3% slučajeva pripalo je svojoj klasi, a nijedan parametar nije bio VK.

Kao što je i očekivano, najlošije stanje kvaliteta vode rijeke Morače je registrovano ispod Gradskog kolektora. U svojoj klasi je bilo samo 46,7% slučajeva, a van svih klasa 36,7% slučajeva i to sadržaj BPK<sub>5</sub>, amonijaka, fosfata, nitrita i mikrobioloških pokazatelja (u klasi kupanja), a u A<sub>3</sub> klasi su bili jonski odnos Mg/Ca, HPK, deterdženti i broj koli i fekalnih bakterija.

Nizvodno od ovog „udarnog“ zagađenja, stanje se znatno mijenja, zahvaljujući karakteristikama Morače - hladna voda, brz tok, pješčano dno i količina vode, kao i uticaj meteoroloških uslova. I dalje, po sadržaju, VK postoji parametri u 16,7% na Grbavcima i 13,3% na Vukovcima i to sadržaj fosfata i nitrita, dok je bakteriologija bila u svojoj klasi (A<sub>2</sub>).



Rijeka **Zeta** se uzorkuje na 4 mjerna mjesta I, prema klasifikaciji, njene vode treba da pripadaju A<sub>1,S,K1</sub> klasi uzvodno od Brezovika (Vidrovan), a nizvodno od Brezovika do ušća u Moraču A<sub>2,C,K2</sub> klasi (Duklov most, Danilovgrad i Vranjske njive).

Vode mjernog profila Vidrovan su pokazale najbolji kvalitet u odnosu na ostale, što je i očekivano i nijedan parametar nije bio VK, ali sadržaj amonijaka (A<sub>3</sub>), odnos Mg/Ca, fosfata, koli i fekalnih bakterija bio je u A<sub>2</sub>, odnosno van svoje propisane klase. Idući dalje, kvalitet vode rijeke Zete se mijenja, pa je na profilu Duklov most lošije stanje i u 20% slučajeva je van propisane klase, a 6,7% VK - po saturaciji kiseonikom i sadržajem fenola. U donjem toku Zete, posle njenog poniranja, kvalitet je bolji u odnosu na dio kod Nikšića (Duklov most). Sadržaj fosfata na oba mjerna mjesta je bio VK (Danilovgrad, Vranjske njive). Značajno je napomenuti da su na potezu Duklov most - Vranjske njive mikrobiološki parametri bili u propisanoj klasi A<sub>2,K2</sub>.

Rijeka **Cijevna** se uzorkuje na 2 mjesta i kao pritoka Morače, odnosno indirektna pritoka Skadarskog jezera, svrstava se u A<sub>1,S,K1</sub> klasu. Za kvalitet vode na profilu Trgaju može se reći da je dobar, jer su 76,7% slučajeva klase bile u propisanoj, a nijedan VK. Po mikrobiološkim parametrima, voda je bila u propisanoj klasi. To je od velikog značaja, jer se uzorkovanje vrši na mjestu gdje se nalazi plaža (kod mosta). Drugi profil (iznad ušća) je bio lošeg kvaliteta, što je i očekivano, jer voda na tom mjestu ima usporen tok i veliki antropološki uticaj. Parametar BPK<sub>5</sub> bio je van propisane klase, kao i sadržaj fekalnih bakterija. Na ovom mjestu 56,7% određenih klasa bilo je u svojoj klasi.

**Crnojevića rijeka** se uzorkuje na 1 mjestu (Brodska njiva) i njene vode trebalo bi da pripadaju visokoj zahtijevanoj A<sub>1,S,K1</sub> klasi. Ali, kako na nju imaju uticaja vode Cetinja, njena hemijska ravnoteža je pomjerena kao i svake godine i samo 56,7% određenih klasa je u zahtijevanom bonitetu. Parametar koji posebno ugrožava njen kvalitet je sadržaj fosfata koji je VK. Ostali parametri van propisane klase su: jonski odnos Mg/Ca, temperatura, saturacija kiseonikom, BPK<sub>5</sub>, HPK, amonijak, nitriti, fenoli, deterdženti, kao i mikrobiološki parametri.

**Bojana** se uzorkuje na 1 mjestu (Fraskanjel) i njene vode treba da pripadaju A<sub>2,C,K2</sub>. Njena voda je pokazala veoma dobar kvalitet, jer 86,7% određenih klasa pripada zahtijevanoj klasi. Samo po sadržaju fosfata je VK, a po sadržaju amonijaka i nitrita van zahtijevane klase, to jest oni su u A<sub>3</sub> klasi. Mikrobiološki pokazatelji su u zahtijevanoj klasi.

**Čehotina** se uzorkuje na 4 mjesta i njene vode treba da pripadaju A<sub>1,S,K1</sub> klasi uzvodno od Pljevalja (Rabitlja) i A<sub>2,C,K2</sub> nizvodno od Pljevalja (ispod grada, ispod ušća Vezišnice i Gradac). Ovaj vodotok spada u najzagadenije i podaci iz 2013. godine su to i potvrđili. Čak i uzvodni dio toka iznad Pljevalja ima znatna zagađenja, ali u ovoj godini nešto manje, pa je samo sadržaj nitrita bio VK, ali dosta parametara bilo je van zahtijevane klase, 40% određenih klasa. Na stanje kvaliteta utiču poljoprivredne aktivnosti, usporeni tok rijeke i uzvodna akumulacija. Najgore stanje bilo je na mjestima ispod grada, gdje je preko polovine određenih klasa VK: jonski odnos Mg/Ca, HPK, nutrijenti i veliko opterećenje koli i fekalnim bakterijama. Ovi podaci govore da je Čehotina ugrožena kanalizacionim vodama grada i vodama Vezišnice. Nizvodno, kvalitet vode se popravlja, da bi na Gradcu VK bili samo fosfati i nitriti. Ipak, voda Čehotine i dalje ima loš izgled, osjeća se neprijatan miris i primjećuje se velika količina raznog otpada.

**Vezišnica** se uzorkuje na 1 mjestu, iznad ušća u Čehotinu i vode treba da joj pripadaju A<sub>1,S,K1</sub> klasi. Stanje kvaliteta je daleko od željenog i samo 13,3% određenih klasa je u propisanoj klasi, tako da je ovaj vodotok procijenjen za ovu godinu kao najzagadeniji. Na ovaj vodotok najviše utiču otpadne vode TE Pljevlja kao i ljudske aktivnosti duž njenog toka.

**Lim** se uzorkuje na 6 mjesta i njegove vode uzvodno od Berana treba da pripadaju A<sub>1,S,K1</sub> klasi (Plav i Andrijevica) i nizvodno od Berana A<sub>2,C,K2</sub> klasi (Skakavac, Zaton, Bijelo Polje i



Dobrakovo). Vode Lima u ovoj godini pokazale su bolji kvalitet u odnosu na prošlu i 76,1% određenih klasa pripalo je zahtijevanom bonitetu. Kako gornji dio Lima pripada zahtijevanoj klasi A<sub>1</sub>, pomjeranje ravnoteže je veće i mnogi parametri prelaze u A<sub>2</sub>, dok srednji dio toka, kao i donji pripadaju A<sub>2</sub> i većina parametara se nalaze u njoj, ali sadržaj nitrita i fosfata u ovim djelovima toka su VK. Važno je napomenuti da je mikrobiologija na ovom dijelu bila u zadovoljavajućoj klasi.

**Grnčar** se uzorkuje na 1 mjestu u samom gradu Gusinju, iznad mosta, i vode treba da pripadaju A<sub>1,S,K1</sub> klasi. Dobar prirodni kvalitet ugrožen je u malovodnom režimu ljeti, pa je dosta parametara izašlo van A<sub>1</sub>: jonski odnos Mg/Ca, fosfati, deterdženti su bili u A<sub>3</sub> klasi, a saturacija kiseonikom, fenoli i mikrobiologija u A<sub>2</sub> klasi.

**Kutska Rijeka** (Zlorečica) se uzorkuje na 1 mjestu ispod mosta u Andrijevici, odnosno iznad ušća u Lim, i vode treba da joj pripadaju A<sub>1,S,K1</sub>. Ovo je vrlo hladna rijeka, brzog toka i uglavnom se pokazuje kao veoma čista. Nijedan parameter nije izišao VK i u A<sub>3</sub> klasu.

**Ibar** se uzorkuje na 2 mjesta i vode iznad Rožaja treba da pripadaju A<sub>1,S,K1</sub>, dok ispod grada A<sub>2,C,K2</sub> klasi (Bać). Ovaj vodotok je ugrožen od grada Rožaja i posle 20 km toka njegove vode pokazuju loš kvalitet. Često je mutan sa dosta otpada na profilu Bać i mnogi parametri su VK u 33,3% slučaja: suspendovane materije, fosfati, nitriti, fekalne i koli bakterije. Iznad grada ravnoteža je pomjerena, vjerovatno zbog mutnoće koju uzrokuju kiše, jer je ovo područje podložno spiranju tla.

**Tara** se uzorkuje na 6 mjesta i na čitavom toku njene vode treba da pripadaju A<sub>1,S,K1</sub> klasi. Ipak, takva situacija se realno teško može održati. Uzimajući ukupni vodotok, 33,8% odeđenih klasa pomjereno je iz zahtijevanog boniteta, uglavnom u A<sub>2</sub> klasu. Loše stanje je bilo po sadržaju fosfata koji su na svim lokalitetima bili u A<sub>3</sub> klasi, a u Kolašinu čak i VK. Što se tiče mikrobioloških parametara, sadržaj fekalnih bakterija na svim mjernim mjestima bio je u A<sub>2</sub> klasi, dok je broj koli bakterija bio u odgovarajućoj A<sub>1</sub> klasi.

**Piva** se uzorkuje na 1 mjestu (Šćepan polje) i njene vode, kao prelivne vode Pivskog jezera, treba da pripadaju A<sub>2,C,K2</sub> klasi. One i jesu takve, jer u 96,6% slučajeva održenih klasa pripadaju svojoj, a čak i u dosta slučajeva A i A<sub>1</sub> klasi. Voda u svim mjerjenjima nije prelazila 10°C i može se tumačiti kao rijeka sa najboljim kvalitetom vode u ovoj godini.

**Skadarsko jezero** se uzorkuje na 9 mjesta i vode su mu svrstane u A<sub>2,C,K2</sub> klasu boniteta. Temperatura vode u površinskom sloju je varirala tokom godine, zavisno od perioda uzorkovanja, a kretala se od 13,8°C u oktobru (Virpazar) do 28,0°C u avgustu (Podhum i Ckla). Providnost vode je bila najveća na početku i kraju mjernog perioda (u junu i oktobru) i nije nigdje prelazila 4 m, dok je najveća izmjerena providnost bila 3,60 m u pelagijalu (sredina jezera). U periodu između toga, bila je manja i u pelagijalu i u litoralu i kretala se uglavnom 1-2,5 m. Od određenih klasa 84,8% slučajeva bilo je u propisanoj klasi, a samo 1,5% VK, što se odnosi na saturaciju kiseonikom u gornjem dijelu jezera, koju prouzrokuju visoke temperature i pojava biljnog svijeta, a koja je dostizala i vrijednost od 147% (Plavnica). Pomjeranje ravnoteže, to jest prelazak u A<sub>3</sub> klasu, uglavnom imaju sledeći parametri: jonski odnos Ca/Mg, saturacija kiseonikom, temperatura, amonijak, fosfati, nitriti i deterdženti, a što se tiče profila to su oni koji su pod uticajem dolaznih rijeka – Morače, Crnojevića rijeke, Plavšnice i Virpazarke rijeke (Vranjina, Kamenik, Virpazar, Plavnica i Moračnik). Jezerski sistem uspijeva da odoli pritiscima dospjelih organskih materija, pa su indikovani kiseonični parametri (HPK, BPK<sub>5</sub>) bili u propisanoj klasi, izuzev kod Kamenika gdje je BPK<sub>5</sub> bila u A<sub>3</sub> klasi.

Što se tiče mikrobioloških parametara i klase vode za kupanje, bili su u zahtijevanom bonitetu, a sadržaj koli bakterija bio je i u još boljem stanju od propisanog i sva mjerna mjesta pripadala su A ili A<sub>1</sub> (S), odnosno K<sub>1</sub> klasi. Automatska stanica "Vranjina" prati kvalitet vode preko 5 parametra: temperatura, pH vrijednost, elektroprovodljivost, saturacija kiseonika i hlorofil A.



Temperatura vode se kretala od 6,1°C kao minimalna vrijednost, odnosno 7,2°C kao minimalni 95 - percentil, do 29,2 °C kao maksimalni 95 - percentil. Vrijednosti se odnose na period od 01. januara do 18. jula i od 11-31. Decembra 2013. godine. Vrijednosti pH su se kretale 7,4-9,2 kao min i max 95 - percentil. Maksimalnu vrijednost treba uzeti s rezervom, jer je elektroda instrumenta često imala tehničkih problema (zaprljanost). Elektroprovodljivost vode se kretala od 219-296  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Zasićenje kiseonikom se kretalo 78-101% kao minimalni i maksimalni 95 - percentili, a vrijednosti sadržaja samog kiseonika su bile 7,5-10,7 mg/l. Rezultati za hlorofil A su se kretali od 0,27-10,1  $\mu\text{g}/\text{l}$ .

**Plavsko jezero** se uzorkuje na 1 mjestu (kod splava) i voda treba da mu pripada A<sub>1</sub>,S,K<sub>1</sub> klasi. Temperatura vode u površinkom sloju kretala se 10,4-15,4°C. Providnost je bila dobra i kretala se između 3-5 m (do dna), što ukazuje na malu produkciju biomase. Voda sa hemijskog aspekta nije odgovarala po sadržaju fosfata koji su bili VK, a sadržaj amonijaka, nitrita i jonski odnos Ca/Mg bio je u A<sub>2</sub> klasi. Mikrobiološki pokazatelji su bili u propisanoj klasi i voda je bila sanitarno ispravna za kupanje.

**Crno jezero** se uzorkuje na 1 mjestu (kod splava) i voda treba da mu pripada A<sub>1</sub>,S,K<sub>1</sub> klasi. Temperatura vode u površinkom sloju se kretala 12,2-18,0°C i providnost je bila dobra. Parametri kvaliteta su imali pomjeranje iz propisane klase, posebno sadržaj fosfata i amonijaka u A<sub>3</sub> klasu, što je najvjerojatnije razlog uzimanja uzorka iz plitkog dijela jezera, koji je često obrastao travom. Mikrobiološki pokazatelji su bili u A klasi i voda je bila sa ovog aspekta veoma čista.

### 3.3 Ocjena kvaliteta podzemnih voda

Podzemne vode u Crnoj Gori obezbeđuju oko 92% ukupnih količina voda za snabdijevanje naselja. Generalno, kvalitet podzemnih voda u Crnoj Gori u prirodnim uslovima u najvećem dijelu godine (izuzimajući primorske izdani koje su pod uticajem mora) odgovara prvoj klasi.

U primorskom dijelu, osnovni prirodni negativni faktor kvaliteta podzemnih voda je uticaj slane morske vode na niske karstne izdani u priobalju. Brojne pojave podzemnih voda u ovoj zoni su ili zasoljene, ili u toku eksploatacije bivaju izložene uticaju morske vode do neupotrebljivosti za piće.

U kontinentalnom dijelu, prirodni kvalitet voda na skoro svim izvorištima podzemnih voda pogoršan je dominantno antropogenim uticajima i rezultat je neadekvatne sanitarne zaštite i neodgovarajuće sanitacije slivnog područja.

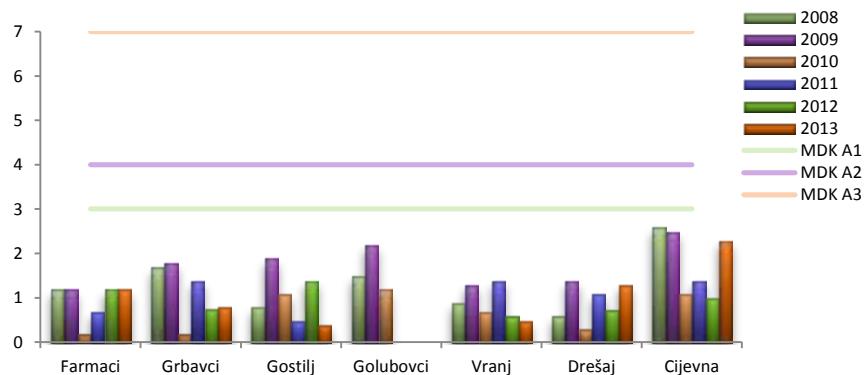
Vode i izdani Zetske ravnice uzorkuju se na 6 mjesta i svrstane su u najbolju A klasu, a voda nekih bunara se koristi i danas za piće bez ikakvog tretmana. U dosta slučajeva, voda je bila van propisane klase 57,4%, a od toga 8,3% VK po sadržaju jonskog odnosa Ca/Mg, fosfata, nitrata i sulfata. Zagađenje, parametri, njihov sadržaj i prostorni raspored uglavnom je isti iz prethodnih godina. Kao najzagađeniji bunari pokazuju se oni u Vranju i Drešaju, a s najboljim stanjem pokazali su se bunari u Mitrovićima (kod Cijevne) i Farmacima.

Temperatura vode se kretala 11,8-18,2°C u mjernom periodu jun-decembar. Najujednačeniju temperaturu voda je imala kod bunara Cijevna i to 0,2°C, a najviša variranja bila su kod bunara Gostilj 3,6°C. Vode su imale zadovoljavajuće organoleptičke osobine - bez boje i bez karakterističnog mirisa.

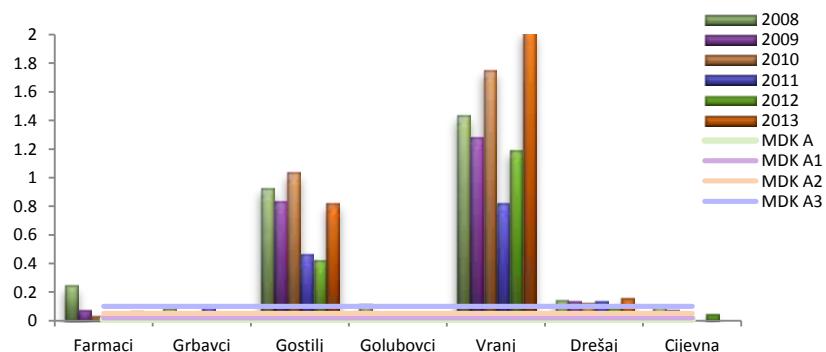
Posebno je zabrinjavajući sadržaj nitrata kod bunara Vranj, gdje njihov sadržaj konstanto ima visoke vrijednosti i dostiže i do 80 mg/l. Ovdje se radi o uticaju vještačkih đubriva - šalitre, jer je i sadržaj kalijuma visok i kreće se do 30 mg/l.



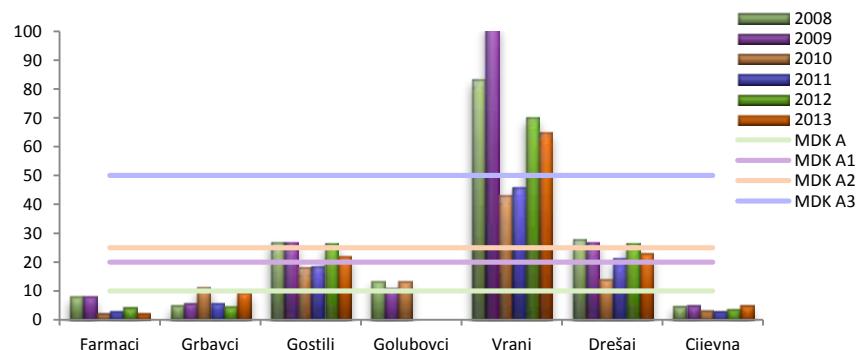
Mikrobiološki pokazatalji su imali pomjeranja iz svoje klase, što se posebno odnosi na sadržaj fekalnih bakterija u A<sub>2</sub> klasu, kod bunara u Gostilju, Vranju i Drešaju. I sa ovog aspekta, najčistiji bunari su bili Farmaci i Cijevna.



**Grafikon 44.** BPK<sub>5</sub> u podzemnim vodama i izdanima Zetske ravnice (mg/l)



**Grafikon 45.** PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> u podzemnim vodama i izdanima Zetske ravnice (mg/l)



**Grafikon 46.** NO<sub>3</sub><sup>-</sup> u podzemnim vodama i izdanima Zetske ravnice (mg/l)



## 3.4 Indeks kvaliteta voda - Water Quality Index

Zbog porasta količine i raspoloživosti podataka o vodama potrebno je u kreiranju odgovarajuće politike zaštite voda unijeti smisao u sve parametre koji daju informaciju o kvalitetu voda, kako bi se u procesu odlučivanja omogućilo donošenje najboljih mogućih odluka o korišćenju i zaštiti voda dotičnog sliva. Uobičajen način da se izbjegne mnoštvo podataka je upotreba indeksa i indikatora kao sredstava za dobijanje informacija. Na taj način, indeksi i indikatori predstavljaju sredstva predviđena da smanje velike količine podataka na razumljivu mjeru, zadržavajući suštinsko značenje o pitanjima koja karakterišu date podatke.

Svojstva indikatora treba da se podudaraju s potrebama njihovih korisnika i da imaju lako razumljive ciljeve. Zato indikator životne sredine namijenjen javnosti treba da bude opisan, jasan i lak za razumijevanje, tako da pospješuje aktivnost ciljne grupe u očuvanju životne sredine. Važno je napomenuti i to da se pri kreiranju opisnih indikatora uvijek žrtvuje izvjesna preciznost izvornog numeričkog indikatora životne sredine.

U Agenciji za zaštitu životne sredine razvijen je indikator *Water Quality Index* koji je namijenjen izvještavanju javnosti. Indikator se zasniva na metodi *Water Quality Index* prema kojoj se deset parametara fizičko-hemijskog i mikrobiološkog kvaliteta (zasićenost kiseonikom, BPK<sub>5</sub>, amonijum jon, pH vrijednost, ukupni oksidi azota, ortofosfati, suspendovane materije, temperatura, elektroprovodljivost i koliformne bakterije) agregiraju u kompozitni indikator kvaliteta površinskih voda. Udio svakog od deset parametara na ukupni kvalitet vode nema isti relativni značaj, zato je svaki od njih dobio svoju težinu (*w<sub>i</sub>*) i broj bodova prema udijelu u ugrožavanju kvaliteta. Sumiranjem proizvoda (*q<sub>i</sub> x w<sub>i</sub>*) dobija se indeks 100 kao idealan zbir udijela kvaliteta svih parametara. Broj i vrsta parametara, kao i njihovi težinski koeficijenti mogu biti modifikovani prema lokalnim uslovima i potrebama.

Usvojene su vrijednosti za opisni indikator kvaliteta WQI = 0-38 veoma loš, WQI = 39-71 loš, WQI = 72-83 dobar, WQI = 84-89 veoma dobar i WQI = 90-100 odličan.

Indikatori kvaliteta površinskih voda su razvrstani uz kompatibilnost postojeće klasifikacije prema njihovoj namjeni i stepenu čistoće:

**Odličan** – vode koje se u prirodnom stanju, uz filtraciju i dezinfekciju, mogu upotrebljavati za snabdijevanje naselja vodom i u prehrambenoj industriji, a površinske i za gajenje plemenitih vrsta riba – *Salmonide*;

**Veoma dobar i dobar** – vode koje se u prirodnom stanju mogu upotrebljavati za kupanje i rekreatiju građana, za sportove na vodi, za gajenje drugih vrsta riba (*Ciprinide*), ili koje se uz savremene metode prečišćavanja mogu upotrebljavati za snabdijevanje naselja vodom za piće i u prehrambenoj industriji;

**Loš** – vode koje se mogu upotrebljavati za navodnjavanje, a posle savremenih metoda prečišćavanja i u industriji, osim u prehrambenoj;

**Veoma loš** – vode koje svojim kvalitetom nepovoljno djeluju na životnu sredinu i mogu se upotrebljavati samo posle primjene posebnih metoda prečišćavanja.

| Indeks kvaliteta voda<br>(WQI) | WQI – MDK |             | WQI- MDK | WQI – MDK |
|--------------------------------|-----------|-------------|----------|-----------|
|                                | 85-84     |             |          |           |
| Numerički indikator            | 100-90    | 89 -94      | 83-72    | 63-48     |
| Opisni indikator               | odličan   | veoma dobar | dobar    | loš       |
| Boja na karti                  | ●         | ●           | ●        | ●         |

**Tabela 8.** Klasifikacija površinskih voda metodom Water Quality Index (WQI)



| Pozicija                 | Opisni indikator | Indeks kvaliteta voda (WQI) | Boja na karti |
|--------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|
| <b>Morača</b>            | dobar            | 81                          | ●             |
| <b>Zeta</b>              | veoma dobar      | 86                          | ●             |
| <b>Cijevna</b>           | veoma dobar      | 85                          | ●             |
| <b>Bojana</b>            | veoma dobar      | 89                          | ●             |
| <b>Rijeka Crnojevića</b> | dobar            | 80                          | ●             |
| <b>Lim</b>               | odličan          | 92                          | ●             |
| <b>Grnčar</b>            | odličan          | 92                          | ●             |
| <b>Kutska rijeka</b>     | odličan          | 95                          | ●             |
| <b>Ibar</b>              | loš              | 70                          | ●             |
| <b>Tara</b>              | odličan          | 93                          | ●             |
| <b>Piva</b>              | odličan          | 91                          | ●             |
| <b>Ćehotina</b>          | loš              | 69                          | ●             |
| <b>Vezišnica</b>         | loš              | 65                          | ●             |

**Tabela 9.** WQI po slivovima za 2013. godinu

### 3.5 Ocjena kvaliteta vode za piće

Analizu kvaliteta voda za piće vrši Institut za javno zdravlje.

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) je kvalitet vode za piće svrstala u dvanaest osnovnih pokazatelja zdravstvenog stanja stanovništva jedne zemlje što potvrđuje njenu značajnu ulogu u zaštiti i unapređenju zdravlja. Voda koja se koristi za piće, pripremanje hrane i održavanje lične i opšte higijene mora zadovoljiti osnovne zdravstvene i higijenske zahtjeve: mora je biti u dovoljnoj količini, ne smije da utiče nepovoljno na zdravlje tj. da sadrži toksične i karcinogene supstance, kao ni patogene mikroorganizme i parazite.

Voda ima veliki fiziološki, higijenski, epidemiološki i tehnološko-ekonomski značaj. Higijensko-epidemiološki značaj vode zavisi od njenih fizičkih, hemijskih i bioloških osobina. Ove osobine uslovljene su kruženjem vode u prirodi, sposobnošću vode i zemljišta da se samoprečišćavaju, kao i od zagađivanja voda i zemljišta tečnim i čvrstim otpadom iz domaćinstava, industrije, sa javnih i obradivih površina.

Nedovoljna snadbjevenost vodom i higijenski neispravna voda mogu dovesti do širenja brojnih zaraznih i nezaraznih oboljenja.

Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl. list SRJ", br. 42/98), predviđena su sledeća ispitivanja: osnovni, periodični pregled, pregled vode iz novih zahvata i pregled na osnovu higijensko-epidemioloških indikacija. Pregledi obuhvataju mikrobiološke, biološke, fizičke, fizičko-hemijske i hemijske pokazatelje ispravnosti.

Na osnovu rezultata ispitivanja higijenske ispravnosti vode za piće i sanitarno-higijenskog stanja vodovodnih objekata može se zaključiti sledeće:

U 2013. godini na teritoriji Crne Gore ukupno je analizirano 13 697 uzoraka voda za piće sa gradskih vodovoda i drugih javnih objekata vodosnadbijevanja. Od navedenog broja kod 6807 uzoraka vršena je mikrobiološka analiza, a kod 6890 vršeno je fizičko-hemijsko ispitivanje.

Prema rezultatima mikrobioloških ispitivanja 9,98% ispitanih uzoraka hlorisanih voda ne zadovoljava propisane norme higijenske ispravnosti, najčešće zbog povećanog ukupnog broja bakterija i identifikovanja fekalnih indikatora.



Na osnovu rezultata fizičko-hemijskih ispitivanja 11,46% ispitanih uzoraka hlorisanih voda nije odgovaralo propisanim kriterijumima.

Pregledom sanitarno-higijenskog stanja konstatovano je da nisu uspostavljene sve zakonom propisane zone sanitарне заštite, jer većina vodozahvata posjeduje samo neposrednu zonu zaštite.

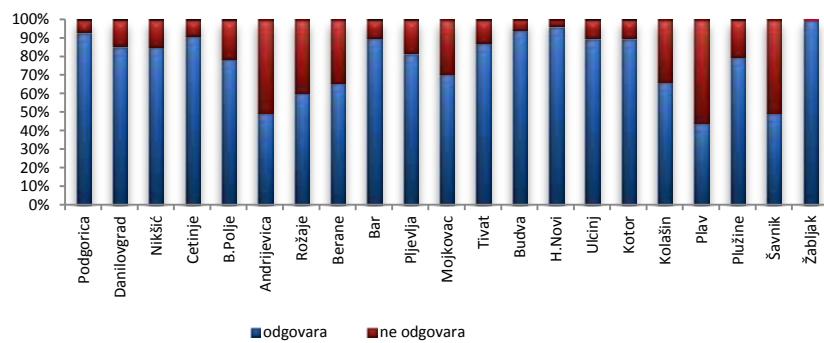
Rezervoari koji postoje na nekoliko gradskih vodovoda nisu na adekvatan način sanitarno zaštićeni.

Razvodna mreža većine gradskih vodovoda je dosta stara i iz tog razloga su česti kvarovi, kao i značajni gubici na mreži što, pored ostalog, predstavlja i epidemiološki rizik.

Dezinfekcija vode se ne sprovodi kontinuirano na svim gradskim vodovodima (posebno oni koji imaju manji broj ekvivalent stanovnika). Sa izuzetkom nekoliko velikih gradskih vodovoda, ne postoji automatsko doziranje i registracija nivoa rezidualnog hlora.

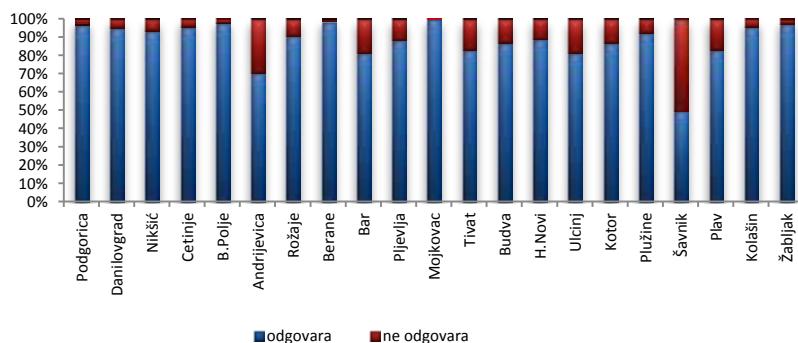
U skladu sa važećim propisima higijenske ispravnosti, voda za piće se kontroliše kroz osnovna i periodična ispitivanja, a prema broju ekvivalent stanovnika. Kompletne ispitivanja bezbjednosti vode se ne rade na većini vodovoda, iako ih na to obavezuje važeći Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće.

Grafikonom 47. prikazani su rezultati fizičko-hemijskih analiza uzoraka hlorisanih voda za piće po opština, s procentima koliko je uzoraka odgovaralo propisima, a koliko ne.



**Grafikon 47.** Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće

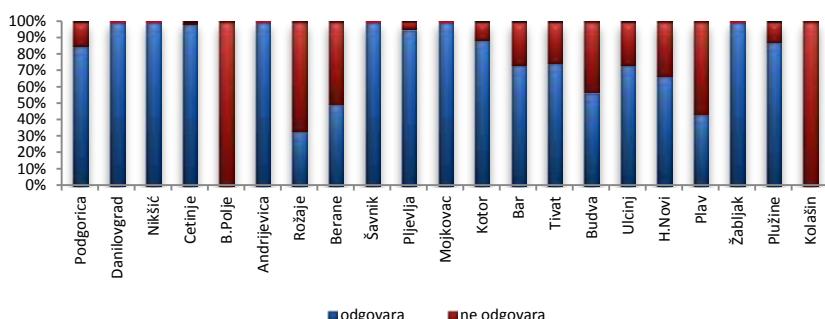
Grafikonom 48. predstavljeni su rezultati mikrobioloških analiza hlorisane vode za piće, odnos mikrobioloških ispravnih uzoraka i neispravnih uzoraka, po opština.



**Grafikon 48.** Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće

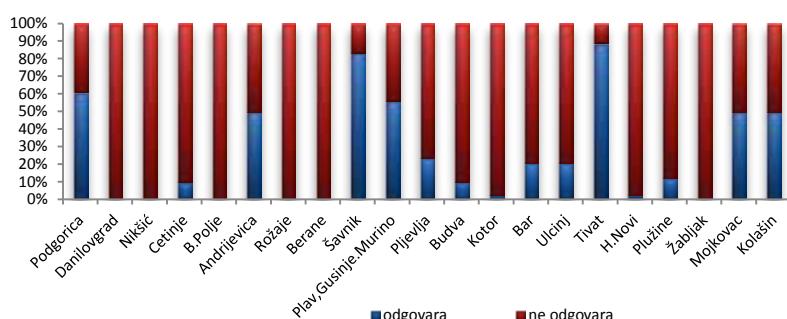


Grafikonom 49. prikazani su rezultati fizičko-hemijskih analiza uzoraka nehlorisane vode za piće po opština, s procentima koliko je uzoraka odgovaralo propisanim fizičko-hemijskim normama kvaliteta, a koliko ne.



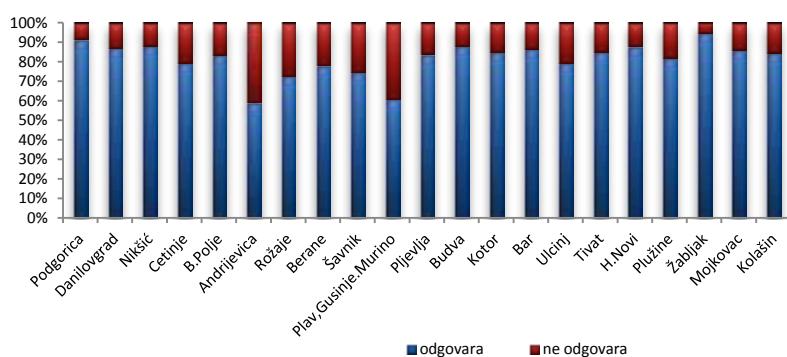
**Grafikon 49.** Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće

Grafikonom 50. predstavljeni su rezultati mikrobioloških analiza nehlorisane vode za piće, procentualni odnos mikrobioloških ispravnih uzoraka i mikrobiološki neispravnih uzoraka, po opština.



**Grafikon 50.** Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće

Grafikonom 51. predstavljeni su rezultati ispitivanja ukupnih uzoraka vode za piće u 2013. godini po opština, procentualni odnos uzoraka koji su odgovarali i nisu odgovarali propisima.



**Grafikon 51.** Rezultati ispitivanja ukupnih uzoraka vode za piće



## 3.6 Kvalitet morske vode u sezoni 2013. godine

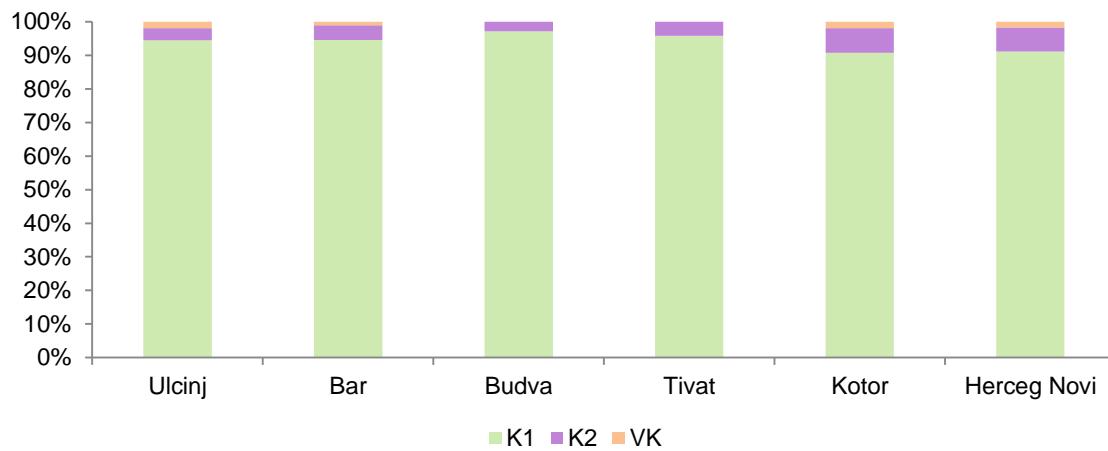
Program praćenja sanitarnog kvaliteta morske vode na javnim kupalištima tokom ljetne turističke sezone 2013. godine, realizovan je u skladu sa Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji voda ("Sl. list RCG", 02/07), kao i usklađu sa ostalim nacionalnim i međunarodnim propisima iz oblasti zaštite životne sredine, voda i mora. Takođe, Program je u najvećoj mjeri usklađen sa zahtjevima EU Directive o kvalitetu vode za kupanje (Directive 2006/7/EEC), kao i sa zahtjevima Međunarodnog programa Plava Zastavica.

Ovogodišnjim Programom praćenja sanitarnog kvaliteta morske vode obuhvaćeno je 85 lokacija na javnim kupalištima. Program je realizovan u periodu od kraja aprila do kraja oktobra 2013. godine, a podaci u toku turističke sezone objavljivani su na sajtu JP "Morsko dobro". Za realizaciju Programa angažovan je Zavod za hidrometeorologiju i seismologiju Crne Gore, koji je na javnom tenderu izabran kao najpovoljniji ponuđač.

Radi praćenja sanitarne ispravnosti morske vode na javnim kupalištima i njenog ukupnog kvaliteta, ovim Programom obuhvaćeno je mjerjenje dva obavezna mirkobiološka parametra (*Escherichia coli* i *Intenstinal enterococci*), kao i praćenje fizičko-hemijskih parametara (temperatura vazduha, temperatura vode, salinitet, pH, boja, zasićenost kiseonikom, amonijak, plivajuće otpadne materije, boja i providnost).

Shodno članu 13 Uredbe o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda, morske vode koje se koriste za kupanje i rekreaciju, na osnovu mirkobioloških parametara, razvrstavaju se u dvije klase i to: klasa K1 - odlične i klasa K2 - zadovoljavajuće, dok se uzorci čije vrijednosti prelaze propisane granice za ove dvije klase svrstavaju u grupu VK - van klase.

Od ukupnog broja uzoraka sa 85 kupališta, iz svih šest primorskih opština, na kojima je rađeno petnaestodnevno uzorkovanje tokom turističke sezone, kvalitet morske vode je kod 94,1% bio klase K1, kod 5,0% klase K2, dok je kod 0,9% ukupnog broja uzoraka voda bila van klase. Na svim lokacijama na kojima je kvalitet vode prelazio granice propisanih kategorija, nakon ponovnog uzorkovanja kvalitet je bio u granicama dozvoljenim za kupanje i rekreaciju.



Grafikon 52. Uporedni prikaz kvaliteta morske vode u 2013. godini po opštinama

Upoređujući podatke po opštinama, može se vidjeti da je u sezoni 2013. godine najbolji kvalitet morske vode bio u opštini Budva, gdje imamo veoma visok procenat broja uzoraka sa kvalitetom vode K1 i gdje nije bilo uzoraka koji su odstupali od propisanih granica. Najčešća odstupanja od dozvoljenih parametara zabilježena su u opštinama Ulcinj, Kotor i Herceg Novi.



Generalno se može zaključiti da je kvalitet morske vode na javnim kupalištima tokom sezone 2013. godine bio veoma zadovoljavajući. Sporadično javljanje uzoraka morske vode sa kvalitetom koji prelazi dozvoljene granice bilo je zastupljeno u nekim opštinama, međutim, ponovljene analize za iste lokacije pokazale su zadovoljavajući kvalitet.

## 3.7 Zaključak

---

Iako se ispuštanje kako komunalnih tako i industrijskih otpadnih voda u prirodne prijemnike vrši gotovo bez ikakvog prečišćavanja (izuzetak su neka industrijska postrojenja i dio komunalnih otpadnih voda u Podgorici i Mojkovcu), Crna Gora raspolaže kvalitetnim i obilnim podzemnim i površinskim vodama. Dodatni problem predstavlja i nedostatak pred-tretmana industrijskih otpadnih voda koje se ispuštaju u javne kanalizacione sisteme.

Najzagađeniji vodotoci su, kao i prethodnih godina, bili oko većih naselja: Vezišnica, Čehotina na području Pljevalja, Morača na području Podgorice, Ibar kod Baća i Lim kod Bijelog Polja. Rezultati mjerjenja indiciraju na veliku osjetljivost ovih akvatičnih ekosistema, prije svega u malovodnom režimu, kao i porast ljudskih aktivnosti na njihovim obalama.

Program praćenja kvaliteta voda uglavnom se zasniva na fizičko-hemijskim parametrima. Međutim, u skladu sa Okvirnom direktivom o vodama, kvalitet vode je jednako definisan biološkim i hidromorfološkim indikatorima. Važna stvar za Crnu Goru je i uspostavljanje vodnih tijela, kako kopnenih tako i tranzisionih (bočatnih) i obalnih voda, jer je zahtjev Evropske Agencije za životnu sredinu (EEA) slanje izvještaja po principu definisanih vodnih tijela. Značaj Okvirne direktive o vodama za Crnu Goru je u tome što su zahtjevi za prikupljanje podataka i upravljanje informacijama za izradu efikasnih planova upravljanja slivnim područjem veoma značajni, a zakonodavni okvir i nacionalne ekološke mreže monitoringa moraju biti izuzetno mjerodavne, kako bi se ispunili svi zahtjevi pomenute direktive.

Katastar izvora zagađivača, kao osnovni instrument u politici donošenja mjera i planova sprječavanja i/ili smanjenja zagađenja, još uvijek ne postoji, tako da je neophodno što hitnije raditi na njegovom uspostavljanju.

\* \* \*



## 4 ZEMLJIŠTE

### Uvod

Pod zemljištem se podrazumijeva površinski sloj zemljine kore. Korišćenjem zemljišta često dolazi do poremećaja ravnoteže pojedinih sastojaka, što neminovno dovodi do njegovog oštećenja. Zemljište bi trebalo posmatrati kao multifunkcionalni sistem, a ne kao skup fizičkih i hemijskih svojstava. Osim što je izvor hrane i vode, ono predstavlja i izvor biodiverziteta i životnu sredinu za ljudska bića. Stoga, sprovođenje monitoringa zemljišta, kao jedne od mjera zaštite i očuvanja zemljišta, predstavlja preduslov očuvanja kvalitetnog života, ali i opstanka živog svijeta. U slučaju trajnog isključenja zemljišta, ono se više ne može dovesti u prvobitno stanje. Uzroci trajnog isključenja zemljišta su izgradnja saobraćajnica, stambenih naselja, industrijskih i energetskih objekata.

U određenim količinama, teški metali se prirodno nalaze u zemljištu i vode porijeklo od matične stijene, odnosno supstrata na kojem je zemljište nastalo. U površinskim slojevima zemljišta često se mogu naći i teški metali koji nisu geochemijskog već antropogenog porijekla, odnosno, dospjeli su u zemljište kao posledica različitih ljudskih aktivnosti (industrija, sagorijevanje fosilnih goriva, primjena agrohemikalija, atmosferska depozicija...).

Pored neorganskih zagađujućih materija, u zemljištu su često prisutne i brojne organske zagađujuće materije koje zbog niske biodegradabilnosti nazivaju perzistentnim (perzistentni organski polutanti tzv. POPs) u koje spadaju policiklični aromatični ugljovodonici (PAH), polihlorovani bifenili (PCB) i ostaci pesticida i njihovih metabolita.

U odnosu na ruralna, urbana zemljišta su često više izložena antropogenom uticaju zbog veće gustine naseljenosti, intenziteta saobraćaja, blizine industrije itd. Dugotrajno unošenje zagađujućih materija u zemljište može dovesti do smanjenja njegovog puferskog kapaciteta što kao posledicu može imati trajnu kontaminaciju zemljišta i podzemnih voda (Thornton, 1991).

Postoji nekoliko načina kojima zagađujuće supstance iz zemljišta mogu dospjeti u ljudski organizam. Najvažniji od njih je povezanost zemljišta sa uobičajenim ljudskim aktivnostima, kojima čovjek dolazi u kontakt sa zemljištem boraveći u parkovima, na igralištima, stambenim zonama, industrijskim, komercijalnim i drugim objektima. Drugi način po značaju je odnos zemljište – korisne biljke – čovjek, kada čovjek dolazi u dodir sa zagađujućim supstancama posredno, preko biljaka koje uzgaja na zagađenim zemljištima.

U cilju određivanja kvaliteta zemljišta, odnosno utvrđivanja sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu u toku 2013. godine, izvršeno je uzorkovanje i analiza zemljišta u 10 gradskih naselja u Crnoj Gori, od toga na dječijim igralištima u 4 opštine. U ovim uzorcima je izvršena analiza na moguće prisustvo neorganskih materija (kadmijum, olovo, živa, arsen, hrom, nikal, fluor, bakar, molibden, bor, cink i kobalt) i organskih materija (policiklični aromatični ugljovodonici, polihlorovani bifenili, PCB kongeneri, organokalajna jedinjenja, triazini, ditiokarbamati, karbamati, hlorfenoksi i organohlorni pesticidi). Uzorci zemljišta u blizini trafostanica ispitivani su na mogući sadržaj PCB i na određenim lokacijama dioksina i furana. Rezultati ispitivanja su upoređivani sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama (u daljem tekstu: MDK) normiranim Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje („Sl. list RCG“, br. 18/97), (u daljem tekstu: Pravilnik).

Zahvaljujući svom najvažnijem svojstvu – plodnosti, tj. sposobnosti da pruža uslove za rast biljaka, zemljište je prije svega neophodan uslov opstanka kopnenih biljaka, koje iz njega usvajaju vodu, mineralne materije i kiseonik. Kako su biljke osnovni izvor hrane za životinje i čovjeka, to je zemljište neophodan uslov za opstanak ljudske populacije.



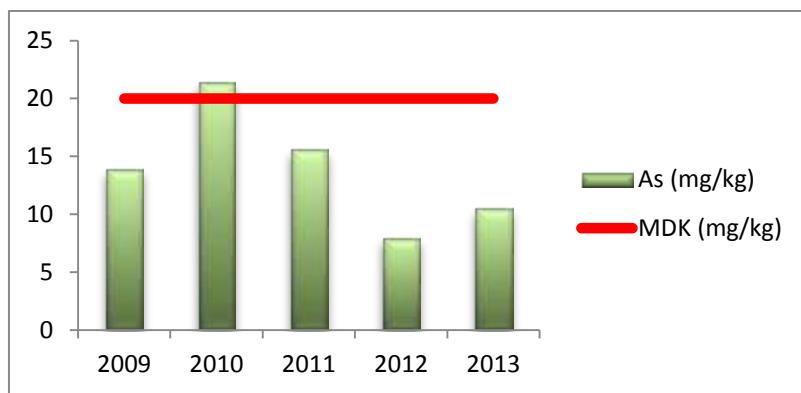
|  | <b>km<sup>2</sup></b> |
|--|-----------------------|
| <b>Ukupna površina Crne Gore</b>                 | 13 812                |
| <b>Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta</b> | 2 213                 |
| <b>Površina obradivog zemljišta</b>              | 111,2                 |

**Tabela 10.** *Ukupna površina Crne Gore i površine njenog poljoprivrednog i obradivog zemljišta*

Na osnovu Popisa poljoprivrede iz 2010. godine<sup>8</sup>, ukupna površina poljoprivrednog zemljišnog prostora u Crnoj Gori iznosi 2 213 km<sup>2</sup> (što je nešto više od 16% njene ukupne površine), dok površina obradivog zemljišta iznosi svega 111,2 km<sup>2</sup> (odnosno svega 0,8% ukupne površine CG). Poslednjih godina, uočavaju se značajne promjene u strukturi korišćenja poljoprivrednog zemljišta. Prisutan je izražen trend smanjenja obradivih površina, kao i višegodišnjih zasada. Isti je praćen trendom rasta površina pod livadama i pašnjacima koje, prema poslednjim podacima MONSTAT-a, čine 95% od ukupne površine poljoprivrednog zemljišta u Crnoj Gori. U svakom pogledu, to je nepovoljan trend, naročito ako se uzme u obzir nizak udio površina u strukturi korišćenja zemljišta Crne Gore.

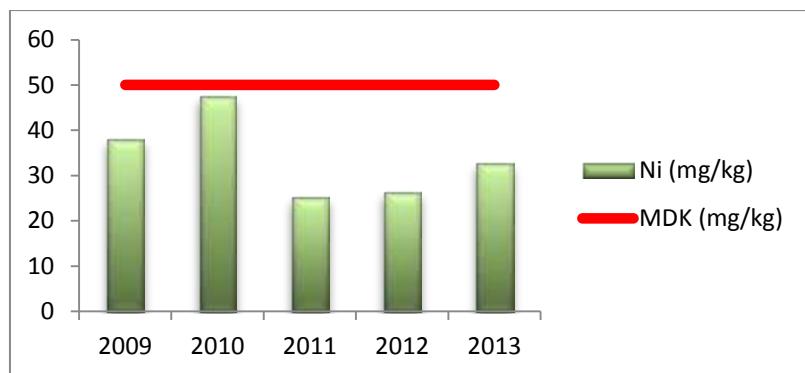
## 4.1 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Berane

Na području opštine Berane uzorkovanje je izvršeno na 4 lokacije. Iste se odnose na zemljišta pored saobraćajnica, uz industrijsku zonu i u blizini trafostanica. Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Berana u 2013. godini pokazuju da u ispitivanim uzorcima (osim fluora) nijedan od analiziranih neorganskih parametara ne prelazi maksimalno dozvoljene koncentracije normirane Pravilnikom. Isto se odnosi i na ispitivane organske polutante, osim jednog uzorka zemljišta u blizini trafostanice u kojem je evidentirano prisustvo dva PCB kongenera.



**Grafikon 53.** *Sadržaj arsena (As) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji u blizini industrijske zone, 2009-2013*

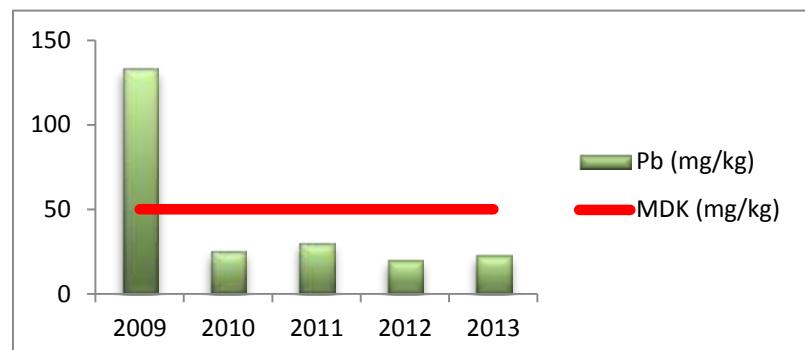
<sup>8</sup> Izvor: MONSTAT, Statistički godišnjak Crne Gore 2013



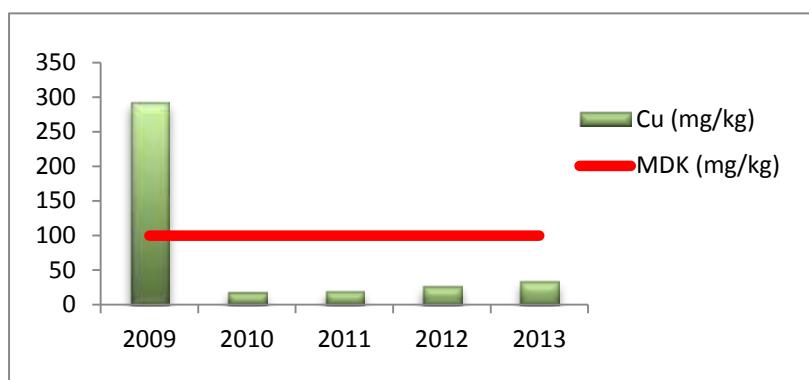
**Grafikon 54.** Sadržaj nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji u blizini industrijske zone, 2009-2013

## 4.2 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Bijelo Polje

U 2013. godini, na području opštine Bijelo Polje uzorkovanje je izvršeno na 1 lokaciji. Rezultati analize uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji u blizini deponije ukazuju da je sadržaj fluora i PAH iznad maksimalno dozvoljene koncentracije, dok je sadržaj svih ostalih neorganskih i organskih supstanci ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

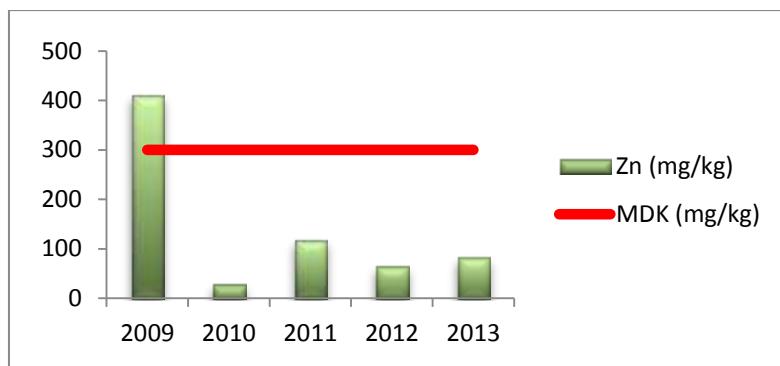


**Grafikon 55.** Sadržaj olova (Pb) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciju blizini gradske deponije, 2009-2013



**Grafikon 56.** Sadržaj bakra (Cu) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciju u blizini gradske deponije, 2009-2013

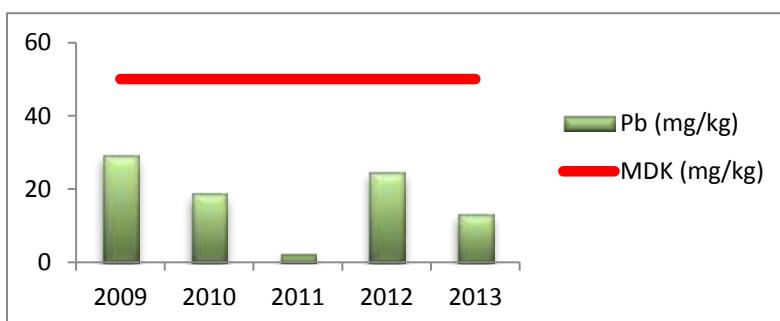




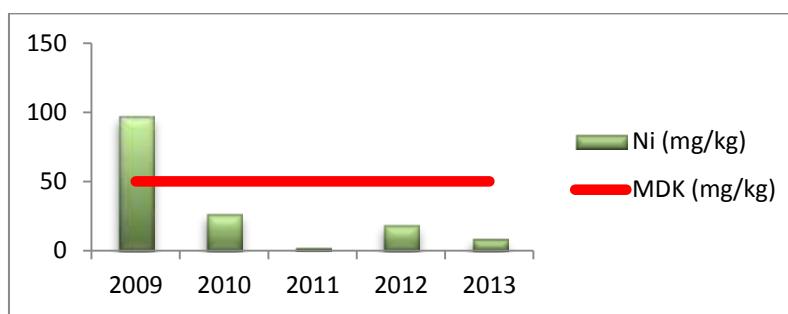
**Grafikon 57.** Sadržaj cinka (Zn) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji u blizini gradske deponije, 2009-2013

### 4.3 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Žabljak

Na području opštine Žabljak uzorkovanje je izvršeno na 3 lokacije. Iste se odnose na zemljišta u blizini gradske deponije i saobraćajnice prema Đurđevića Tari, kao i na obalu Crnog jezera. Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Žabljaka u 2013. godini ukazuju da, u pogledu sadržaja neorganskih polutanata, odstupanja od normi propisanih Pravilnikom postoje samo na lokaciji u blizini gradske deponije, a odnose se na sadržaj kadmijuma, hroma i fluora. Na svim ispitivanim lokacijama, sadržaj ostalih neorganskih i svih ispitivanih organskih polutanata ne prevaziđa Pravilnikom propisane MDK.

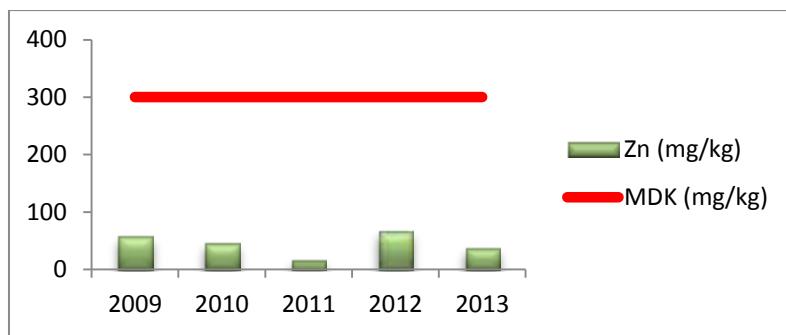


**Grafikon 58.** Sadržaj olova (Pb) u uzorku zemljišta uzorkovanom na obali Crnog jezera, 2009-2013



**Grafikon 59.** Sadržaj nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom na obali Crnog jezera, 2009-2013



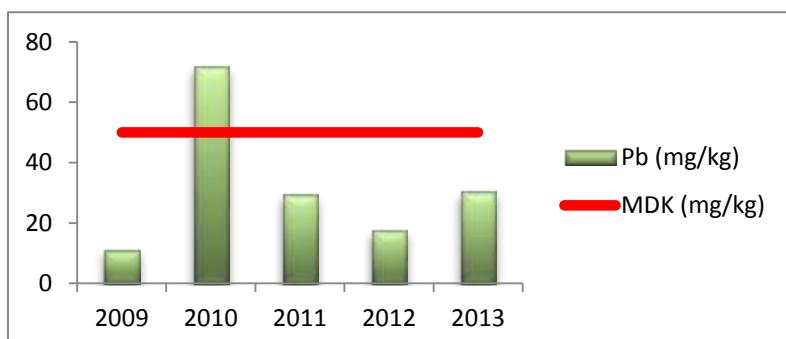


**Grafikon 60.** Sadržaj cinka (Zn) u uzorku zemljišta uzorkovanom na obali Crnog jezera, 2009-2013

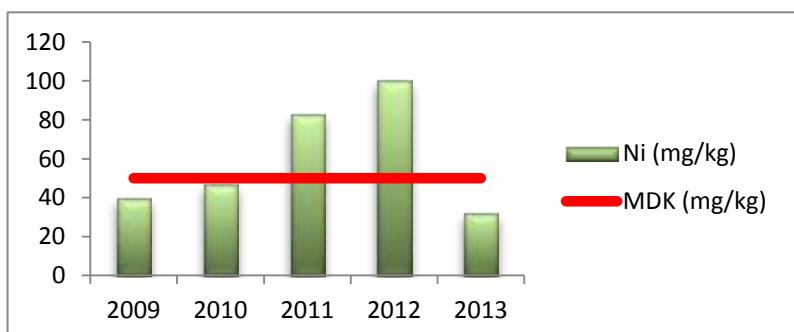
#### 4.4 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Kolašin

Na području opštine Kolašin uzorkovanje je izvršeno na lokaciji Trebaljevo - pored saobraćajnice. Uzorak zemljišta je analiziran na sadržaj opasnih i štetnih materija, kao i toksičnih i kancerogenih supstanci.

Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta na lokaciji Trebaljevo u 2013. godini ukazuju da sadržaj neorganskih polutanata (sa izuzetkom fluora), kao i svih organskih polutanata, ne prevazilazi Pravilnikom normirane MDK. Isti rezultati pokazuju i da je na ispitivanoj lokaciji u Trebaljevu došlo do značajnog smanjenja koncentracija neorganskih polutanata nikla (Ni) i hroma (Cr) u odnosu na prethodnu godinu.

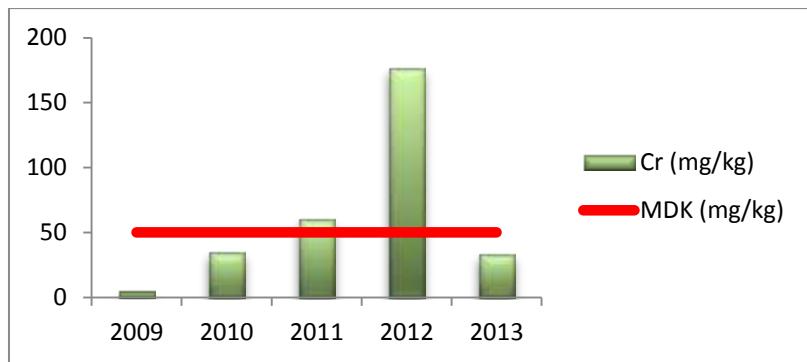


**Grafikon 61.** Sadržaj olova (Pb) u uzorku zemljišta uzorkovanom u Trebaljevu, 2009-2013



**Grafikon 62.** Sadržaj nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom Trebaljevu, 2009-2013





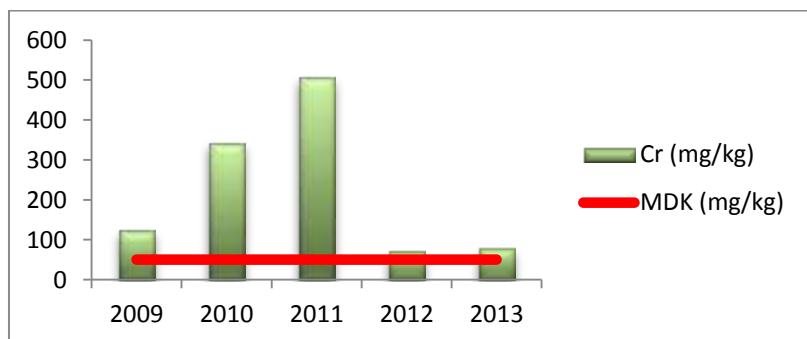
**Grafikon 63.** Sadržaj hroma (Cr) u uzorku zemljišta uzorkovanom u Trebaljevu, 2009-2013

## 4.5 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Nikšić

Na području opštine Nikšić uzorkovanje je izvršeno na 6 sledećih lokacija:

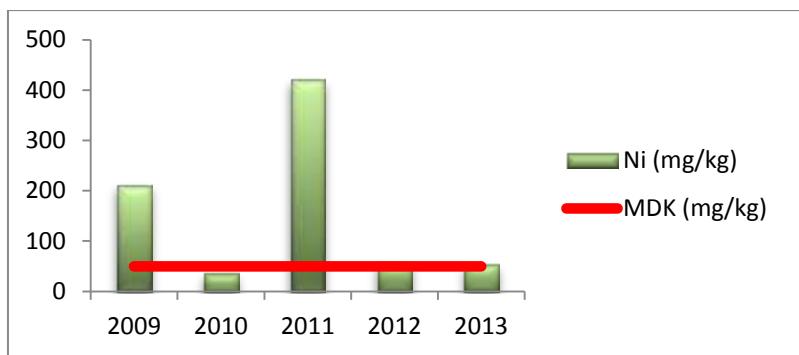
- Deponija Željezare 1,
- Deponija Željezare2 - zemljište uzorkovano na udaljenosti 300 m od deponije,
- Rubeža - zemljište uzorkovano uz saobraćajnicu ka Župi,
- Dječje igralište,
- Zemljište uzorkovano uz saobraćajnicu Nikšić-Podgorica,
- Golija - katon Latično.

Rezultati analize uzoraka zemljišta na lokaciji Deponija Željezare 2 (obradivo zemljište na udaljenosti 300 m od deponije) pokazuju povećan sadržaj hroma i nikla u odnosu na vrijednosti normirane Pravilnikom, ali u znatnom padu u odnosu na prethodne godine, što se posebno odnosi na sadržaj nikla koji je doveden na samu granicu propisane maksimalne vrijednosti. Sadržaj svih ostalih analiziranih supstanci je ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija.

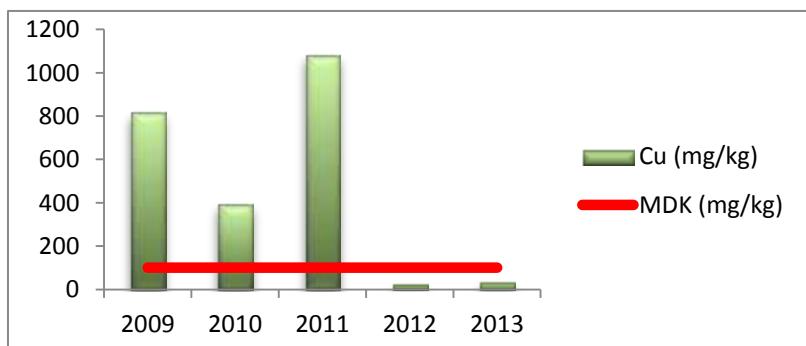


**Grafikon 64.** Sadržaj hroma (Cr) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji deponija Željezare 2, 2009-2013

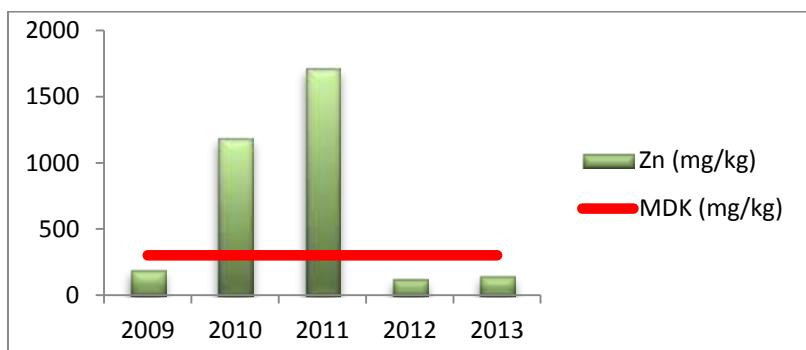




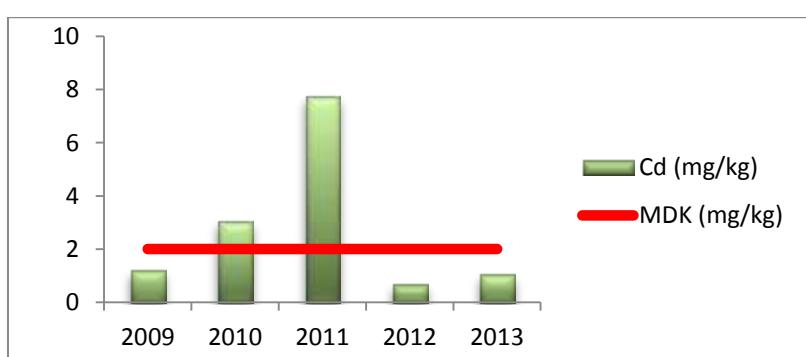
**Grafikon 65.** Sadržaj nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji deponija Željezare 2, 2009-2013



**Grafikon 66.** Sadržaj bakra (Cu) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji deponija Željezare 2, 2009-2013

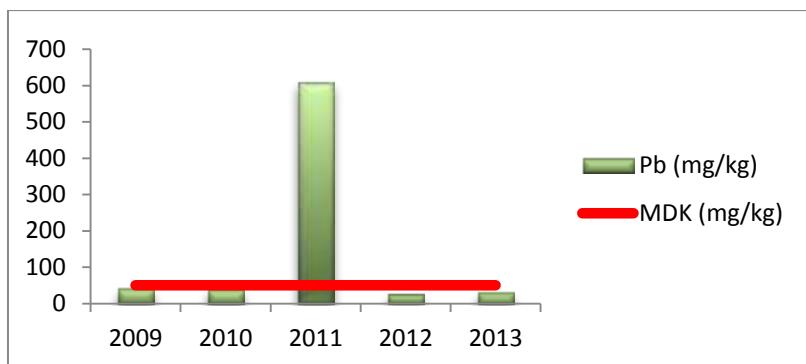


**Grafikon 67.** Sadržaj cinka (Zn) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji deponija Željezare 2, 2009-2013



**Grafikon 68.** Sadržaj kadmijuma (Cd) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji deponija Željezare 2, 2009-2013





**Grafikon 69.** Sadržaj olova (Pb) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji deponija Željezare 2, 2009-2013

Analizom uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji Rubeža evidentirano je da sadržaj neorganskih polutanata olova, hroma, nikla, fluora i cinka prevazilazi vrijednosti normirane Pravilnikom. Od organskih toksikanata, sadržaj poliaromatskih ugljovodonika i četiri PBC kongenera je blago povećan u odnosu na Pravilnikom propisane vrijednosti.

U uzorku zemljišta uzorkovanom pored saobraćajnice Nikšić-Podgorica evidentirane su koncentracije organskih polutanata (poliaromatskih ugljovodonika i PBC kongenera) koje prevazilaze MDK propisane Pravilnikom, dok je sadržaj svih ostalih analiziranih organskih i neorganskih supstanci ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

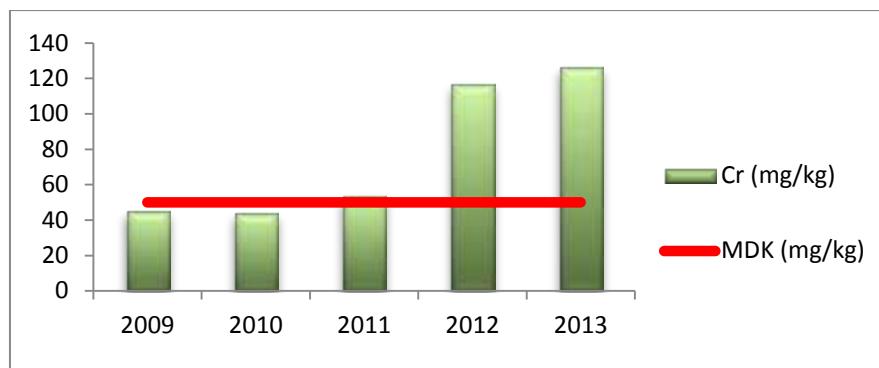
U uzorcima zemljišta sa lokacija Golija (katun Latično) i Dječije igralište sadržaj svih analiziranih supstanci je ispod normiranih vrijednosti.

## 4.6 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području Glavnog grada Podgorica

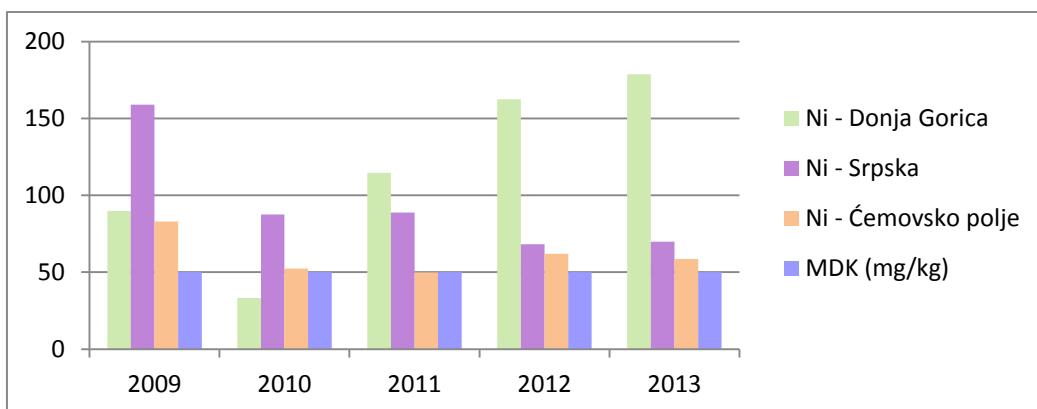
Na području Glavnog grada Podgorica uzorkovanje je izvršeno na 6 lokacija. Na osnovu rezultata ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Podgorice u 2013. godini može se konstatovati sledeće:

- Od opasnih i štetnih materija analiziranih u uzorcima zemljišta na lokacijama Donja Gorica, Ćemovsko polje i Srpska, analizom je utvrđeno da je sadržaj fluora, hroma i nikla iznad maksimalno dozvoljenih koncentracija u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji Donja Gorica, dok je na lokacijama Ćemovsko polje i Srpska evidentiran samo povećan sadržaj fluora i nikla. Sadržaj svih ostalih opasnih i štetnih materija je ispod normiranih vrijednosti na svim lokacijama.
- Samo u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji Srpska sadržaj poliaromatskih ugljovodonika prevazilazi MDK normiranu Pravilnikom. Sadržaj svih ostalih toksičnih i kancerogenih materija je ispod normiranih vrijednosti u svim uzorcima.
- U uzorcima zemljišta uzorkovanim na lokacijama pored trafostanica sadržaj PCB je ispod granice detekcije instrumenta, kao i sadržaj dioksina i furana.

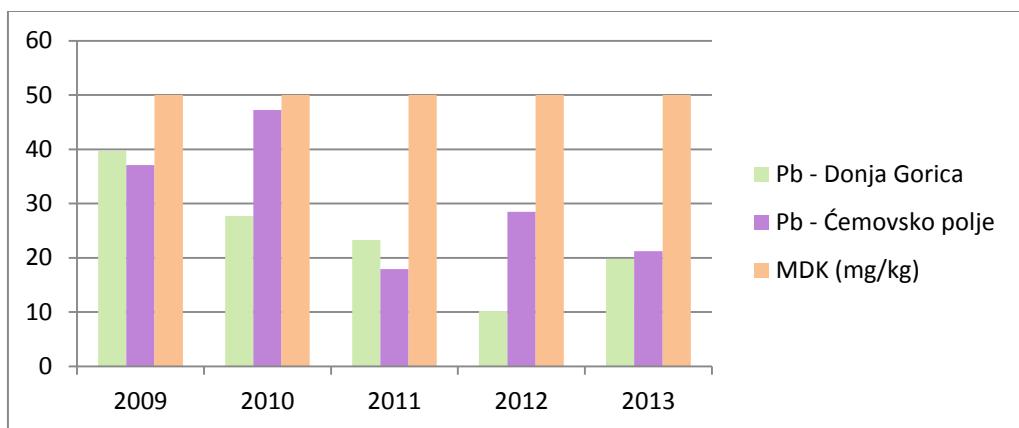




**Grafikon 70.** Sadržaj hroma (Cr) u uzorku zemljišta uzorkovanom u Donjoj Gorici, 2009-2013



**Grafikon 71.** Odnos evidentiranih koncentracija nikla (Ni) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Podgorici, 2009-2013



**Grafikon 72.** Odnos evidentiranih koncentracija olova (Pb) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Podgorici, 2009-2013



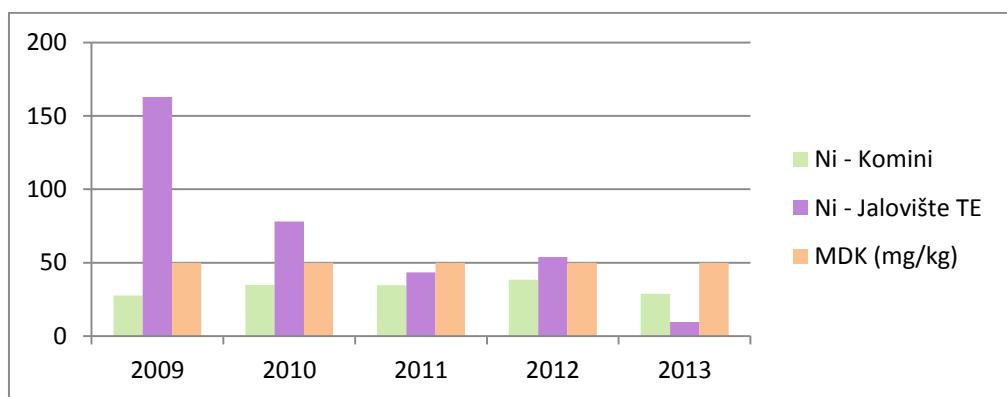
## 4.7 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Pljevlja

Na području opštine Pljevlja, u 2013. godini uzorkovanje zemljišta je izvršeno na 8 lokacija.

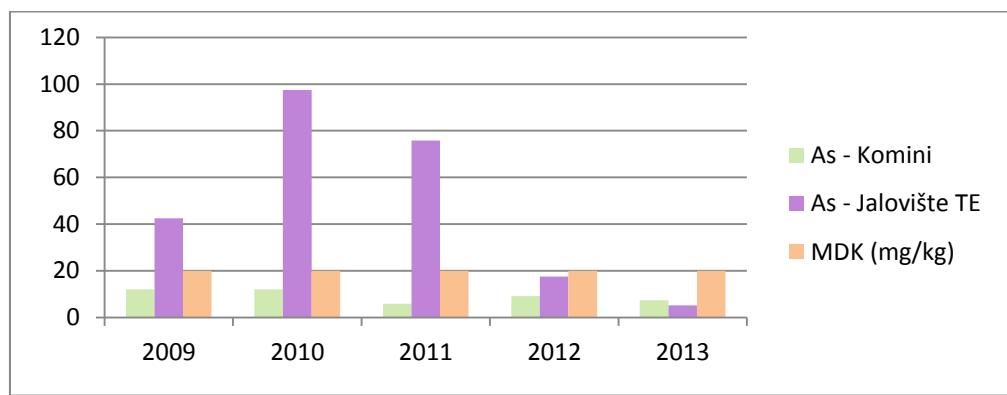
Analizom uzoraka utvrđeno je da sadržaj svih opasnih i štetnih materija, kao i toksičnih i kancerogenih materija, u uzorcima zemljišta uzorkovanim na skoro svim lokacijama u Pljevljima ne prelaze vrijednosti maksimalno dozvoljenih koncentracija normiranih Pravilnikom. Navedeno se odnosi na lokaciju Dječije igralište, poljoprivredno zemljište pored puta na lokaciji Komini, poljoprivredno zemljište na lokaciji pored jalovišta TE Pljevlja, kao i na poljoprivredno zemljište na lokaciji Vilići, pored saobraćajnice prema Đurđevića Tari.

Odstupanje od Pravilnikom propisanih koncentracija evidentirano je samo analizom uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji Gradac, a odnosi se na povećan sadržaj neorganskih toksikanata kadmijuma, olova, arseni, fluora, bakra i cinka. Sadržaj ostalih ispitanih neorganskih, kao i organskih supstanci na ovoj lokaciji ne prevazilazi MDK normirane Pravilnikom.

U uzorcima zemljišta uzorkovanim pored trafostanica, sadržaj toksičnih i kancerogenih materija i dioksina i furana ne prevazilazi maksimalno dozvoljene koncentracije propisane Pravilnikom.

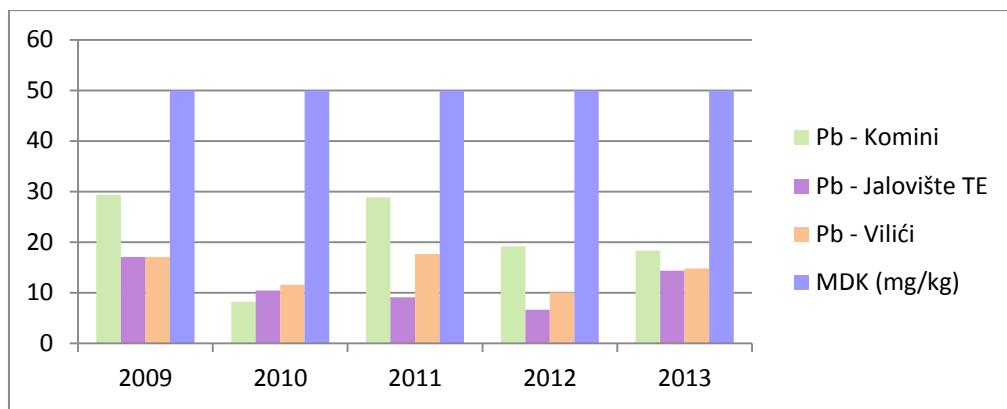


**Grafikon 73.** Odnos evidentiranih koncentracija nikla (Ni) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Pljevljima, 2009-2013



**Grafikon 74.** Odnos evidentiranih koncentracija arsena (As) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Pljevljima, 2009-2013



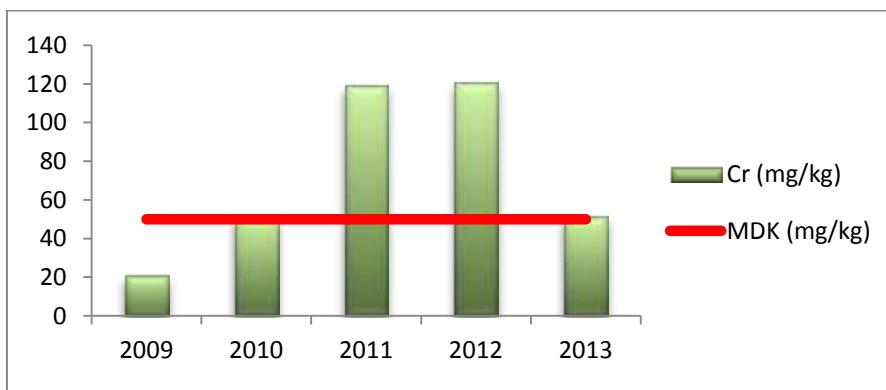


**Grafikon 75.** Odnos evidentiranih koncentracija olova (Pb) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Pljevljima, 2009-2013

## 4.8 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Tivat

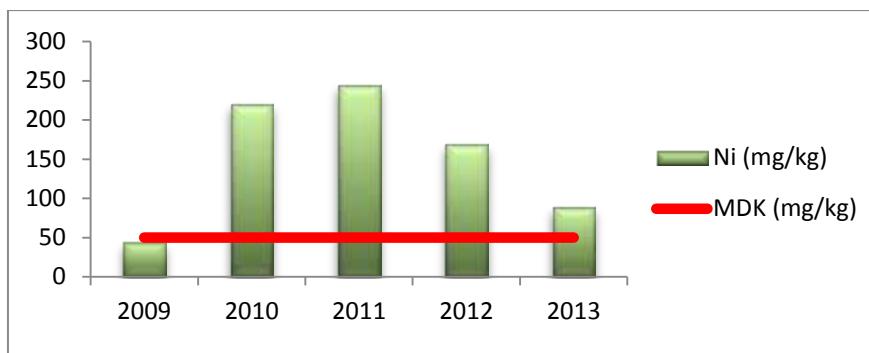
Na području opštine Tivat uzorkovanje je izvršeno na 4 lokacije.

Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Tivta u 2013. godini ukazuju da na pojedinim lokacijama postoji odstupanje od norme propisane Pravilnikom u pogledu sadržaja neorganskog polutanta nikla. Isti je značajno smanjen u odnosu na prethodne godine, ali i dalje iznad propisanih vrijednosti, dok je sadržaj ostalih neorganskih i organskih polutanata ispod MDK normiranih Pravilnikom. U odnosu na prethodne, ove godine je evidentirano i značajno smanjenje sadržaja neorganskog polutanta hroma, koji je sveden na granicu maksimalno dozvoljene koncentracije propisane Pravilnikom.



**Grafikon 76.** Sadržaj hroma (Cr) u uzorku zemljišta uzorkovanom na Tivatskom polju, 2009-2013

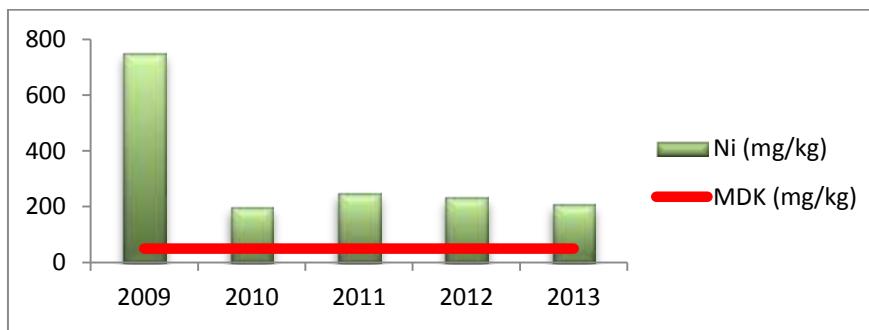




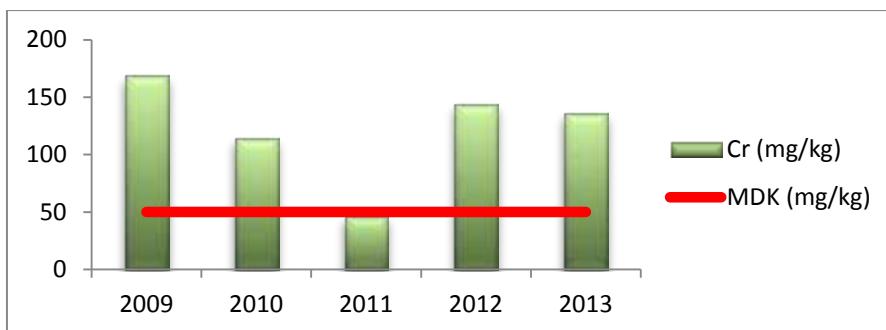
**Grafikon 77.** Sadržaj nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom na Tivatskom polju, 2009-2013

## 4.9 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Ulcinj

Na području opštine Ulcinj uzorkovanje je izvršeno na 3 lokacije. Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Ulcinja u 2013. godini pokazuju da na jednoj lokaciji postoji odstupanje od norme propisane Pravilnikom u pogledu sadržaja neorganskih polutanata nikla i hroma (koje su ipak smanjene u odnosu na prethodnu godinu), dok je sadržaj ostalih neorganskih kao i organskih polutanata ispod MDK normiranih Pravilnikom.



**Grafikon 78.** Sadržaj nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom na Ulcinjskom polju, 2009-2013



**Grafikon 79.** Sadržaj hroma (Cr) u uzorku zemljišta uzorkovanom na Ulcinjskom polju, 2009-2013



## 4.10 Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Mojkovac

Na području opštine Mojkovac uzorkovanje je izvršeno na 2 lokacije: kod površinskog kopa rudnika Brskovo i u neposrednoj blizini njegove flotacije (na udaljenosti od 300 m). Analizom su obuhvaćena ispitivanja opasnih i štetnih materija, toksičnih i kancerogenih materija i dioksina i furana.

Rezultati analize uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji neposredno uz rudnik pokazuju povećan sadržaj olova, kadmijuma, žive, arsena, bakra i cinka, dok je sadržaj ostalih analiziranih supstanci ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija utvrđenih Pravilnikom.

## 4.11 Dječija igrališta

U većini slučajeva, djeca su više od odraslih ljudi izložena uticaju zagađujućih supstanci iz zemljišta. Jedna studija je precizirala da djeca težine 10 kg, koja borave u vrtiću 8 sati dnevno/250 dana godišnje, u prosjeku dnevno unesu u digestivni sistem oko 0,2 grama zemljišta dok je za maksimalan iznos data vrijednost od 3 grama zemlje na dan (Danish Standards Association, 1995). S druge strane, za odrasle ljude prosječan unos zemljišta u organizam procijenjen je na 0,1 gram/dan (N & R Consult, 1990). Isto tako, u odnosu na odrasle, djeca su mnogo osjetljivija na negativne uticaje polutanata u organizmu. Prije svega, djeca imaju malu tjelesnu masu, što uvećava njihovu relativnu izloženost zagađenoj supstanci (koja se izražava po kg tjelesne mase), imaju mnogo veću gastrointestinalnu apsorbciju teških metala (Schutz et al., 1997) i na kraju, ali podjednako značajno, njihov nervni sistem nije u potpunosti razvijen, pa su mnogo osjetljiviji na neurotoksične metale kao što su olovo i živa (Klaassen, 1996). Na primjer, poznato je da predškolska djeca mogu imati značajne neurološke smetnje ako koncentracija olova u njihovoj krvi prevazilazi određene vrijednosti, pa se zbog toga u mnogim zemljama danas izrađuju posebne studije u kojima se procjenjuju maksimalno dozvoljene koncentracije ovog elementa u različitim medijumima (voda, zemljište, vazduh itd.), kao i njihov uticaj na sadržaj olova u krvi (Defra and Environment Agency, 2002).

Monitoring kavaliteta zemljišta dječijih igrališta u 2013. godini rađen je u 4 opštine. Analizirana su zemljišta uzorkovana na sledeća 4 dječja igrališta:

- Dječje igralište u Tivtu;
- Dječje igralište (Njegošev park) u Podgorici;
- Dječje igralište u Nikšiću;
- Dječje igralište u Pljevljima.

U uzorcima zemljišta uzorkovanim na lokacijama dječijih igrališta u navedenim opštinama konstatovano je sledeće:

➤ U toku 2012. godine, na dječijem igralištu u Tivtu (na Trgu Dara Petkovića), nakon rezultata dobijenih monitoringom 2011. godine, izvršen je postupak dekontaminacije zemljišta putem bioremedijacije u četiri faze. Tokom svake od pomenute 4 faze, kao i redovnim monitoringom zemljišta, vršeno je uzorkovanje na pomenutoj lokaciji. Rezultati analiza u 2013. godini ukazuju da je koncentracija poliaromatičnih ugljovodonika (PAH) u konstantnom padu, ali da je ista još uvijek nešto iznad MDK utvrđene Pravilnikom, dok je sadržaj svih ostalih neorganskih i organskih polutanata ispod MDK normiranih Pravilnikom.





*Slika 6. Dječije igralište u Tivtu*

- Rezultati analize zemljišta uzorkovanog na dječijem igralištu u Podgorici pokazali su povećanje koncentracija hroma i nikla, dok je sadržaj svih ostalih neorganskih i organskih parametara ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.



*Slika 7. Dječije igralište u Podgorici (Njegošev park)*

- Sadržaj svih opasnih i štetnih materija, kao i toksičnih i kancerogenih materija, u uzorcima zemljišta uzorkovanih na lokacijama dječja igrališta u Nikšiću i Pljevljima je ispod MDK normiranih Pravilnikom.



*Slika 8. Dječije igralište u Nikšiću*



*Slika 9. Dječije igralište u Pljevljima*

## 4.12 Zaključak

Sprovođenje monitoringa, tj. kontinuirano praćenje stanja promjena u zemljištu, poljoprivrednom i nepoljoprivrednom, jedna je od najznačajnijih mjera zaštite i očuvanja zemljišta, kao jednog od najvažnijih prirodnih resursa.

Rezultati ispitivanja uzorka zemljišta iz Programom ispitivanja štetnih materija u zemljištu Crne Gore u 2013. godini utvrđenim lokacijama pokazuju više nego zadovoljavajuće rezultate kad je u pitanju sadržaj:

- opasnih i štetnih materija,
- toksičnih i kancerogenih materija,
- dioksina i furana.

**Zagađenje zemljišta porijeklom iz atmosfere** (emisije iz različitih industrijskih tehnoloških procesa, emisija usled sagorijevanja fosilnih goriva u industriji, individualnih i lokalnih kotlarnica, emisija prilikom sagorijevanja različitih organskih materija - biomase i sl.) predstavlja jedan od najznačajnijih izvora zagadjenja. U svrhu praćenja istog, i Programom za 2013. godinu obuhvaćene su lokacije u **Podgorici, Nikšiću i Pljevljima** u kojima se nalaze tri industrijske crne tačke, kao i lokacija na kojoj je realizovano uništavanje municije - **Golija**. Na lokacijama koje bi primarno reprezentovale zagađenje iz navedenih industrijskih postrojenja uzorkovano je ukupno 4 uzorka zemljišta i to u naseljima: Srpska (okolina KAP-a), Rubeža (okolina Željezare Nikšić), Komini (okolina TE Pljevlja) i Golija (uništavanje municije).

Povećan sadržaj poliaromatskih ugljovodonika u zemljištu uzorkovanim u naselju Srpska (u blizini saobraćajnice) posledica je emisije iz KAP-a, asfaltne baze, a djelimično i saobraćaja. Povećan sadržaj fluorida pripisuje se radu elektrolize.

U naselju Rubeža evidentirano je povećanje sadržaja olova, hroma, nikla, fluora i cinka, kao i poliaromatskih ugljovodonika i četiri PCB kongenera, u odnosu na normirane vrijednosti.

Rezultati analize pokazuju da nema povećanog sadržaja opasnih i štetnih materija u uzorku zemljišta na lokaciji Komini, koji bi mogao biti uzrokovan radom TE Pljevlja.

U uzorku zemljišta uzorkovanom na Goliji, sadržaj svih ispitivanih parametara je u okvirima normiranih vrijednosti.

Uticaj **emisije od motornih vozila koji koriste naftu i derivate** sagledan je kroz analize 9 uzorka zemljišta pored saobraćajnica. Oovo (od neorganskih materija) i poliaromatični



ugljovodonici (od organskih materija) predstavljaju tipične indikatore zagađenja koje potiče od izduvnih gasova motornih vozila. Rezultati analize i ove, kao i prethodnih godina, pokazuju nepostojanje povećanog sadržaja olova u uzorkovanom zemljištu. U slučaju organskih indikatora, od 9 uzoraka zemljišta uzorkovanih pored saobraćajnica, ove godine je samo u jednom (na lokaciji pored saobraćajnice NK-PG u opštini Nikšić) utvrđeno prisustvo poliaromatičnih ugljovodonika. Ovako dobri rezultati se mogu povezati sa sve većom upotrebom bezolovnog goriva.

Potencijalno zagađenje zemljišta zbog **neselektovanog i nepropisno odloženog industrijskog ili komunalnog otpada** sagledano je kroz fizičko-hemijsku analizu zemljišta uzorkovanog u blizini deponija komunalnog otpada na Žabljaku i u Bijelom Polju, u blizini deponije industrijskog otpada Željezare u Nikšiću, rudnika Brskovo u Mojkovcu, kao i u blizini Jalovišta i Gradca u Pljevljima.

Uticaj deponije komunalnog otpada na sadržaj polutanata u zemljištu uzorkovanom u neposrednoj blizini gradske deponije na Žabljaku očitovan je kroz povećanje koncentracije neorganskog polutanta kadmijuma.

Ove godine, u uzorku neobradivog zemljišta uzorkovanom oko 200 m od deponije Željezare skoro svi analizirani parametri ne prevazilaze MDK normirane Pravilnikom. Izuzetak je povećanje sadržaja nikla i hroma, koje se ne pripisuje uticaju deponije.

Rezultati analize zemljišta u blizini rudnika Brskovo pokazuju povećan sadržaj olova, žive, kadmijuma, arsena, bakra i cinka u odnosu na normirane vrijednosti. Ipak, mora se naglasiti da je za cijelo to područje karakterističan visok sadržaj navedenih metala geochemijskog porijekla. Sadržaj svih ostalih ispitivanih parametara je u okvirima propisanih vrijednosti.

Na lokaciji Gradac evidentirano je povećanje sadržaja olova, kadmijuma, arsena, fluora, bakra i cinka u odnosu na normirane vrijednosti, dok je u uzorku zemljišta uzorkovanim u blizini Jalovišta TE Pljevlja sadržaj svih ispitivanih parametara ispod propisanih MDK.

Kroz fizičko-hemijsku analizu triazina, ditiokarbamata, karbamata, hlorfenoksi i organohlornih pesticida uzoraka **poljoprivrednog zemljišta** sagledano je moguće zagađenje zemljišta uzrokovano neadekvatnom upotrebom **sredstava za zaštitu bilja**. U nijednom od analiziranih uzoraka prisustvo navedenih grupa hemikalija nije prelazilo limite detekcije za ovu vrstu uzorka.

Programom monitoringa obuhvaćeno je i ispitivanje 10 uzoraka **zemljišta pored trafostanica** u gradovima Podgorica, Berane, Pljevlja, Tivat i Ulcinj. Ove godine, prisustvo PCB kongenera u koncentraciji iznad MDK je utvrđeno samo u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji jedne od beranskih trafostanica. U svim ostalim slučajevima, vrijednosti navedenih parametara ne prelaze Pravilnikom propisane koncentracije.

Prisustvo dioksina i furana, kao i bilo kojeg od analiziranih polutanata sa liste POPs-ova (aldrin, dieldrin, endrin, hlordan, heptahlor, mireks, heksahlorobenzen, alfa-heksahlorocikloheksan, beta-heksahlorocikloheksan, lindan), nije utvrđeno.

I ove godine, Programom su obuhvaćene odabrane lokacije **dječijih igrališta** u Podgorici, Nikšiću, Tivtu i Pljevljima. Rezultati analize uzoraka zemljišta uzorkovanih na dječijim igralištima su više nego zadovoljavajući. Sadržaj svih opasnih i štetnih materija, kao i toksičnih i kancerogenih materija, u uzorcima zemljišta uzorkovanih na lokacijama dječja igrališta u Nikšiću i Pljevljima je ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija normiranih Pravilnikom. Na lokaciji dječjeg igrališta u Podgorici, jedino odstupanje od propisanih vrijednosti ispitivanih parametara evidentirano je u slučaju sadržaja hroma i nikla. Sadržaj svih ostalih parametara odgovara okvirima Pravilnikom propisanih MDK.



Na dječijem igralištu u Tivtu, na Trgu Dara Petkovića je (nakon rezultata dobijenih monitoringom 2011. godine) izvršen postupak od 4 faze dekontaminacije zemljišta putem bioremedijacije. Tokom sve 4 faze, kao i redovnim monitoringom zemljišta, vršeno je uzorkovanje na pomenutoj lokaciji. Rezultati analiza ukazuju da je koncentracija poliaromatičnih ugljovodonika u konstantnom padu, ali da je ista još uvijek nešto iznad MDK utvrđenih Pravilnikom, dok je sadržaj svih ostalih neorganskih i organskih polutanata ispod MDK normiranih Pravilnikom.

Dječja igrališta su jedan od niza pozitivnih primjera kako planiranje kvalitetanog programa monitoringa, kao i tumačenje rezultata monitoringa, upućuju na davanje kvalitetnih prijedloga mjera za poboljšanje kvaliteta stanja životne sredine.

\* \* \*



# 5 UPRAVLJANJE OTPADOM

## Uvod

Osnovni pravni okvir za upravljanje otpadom u Crnoj Gori je Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 64/11), kojim se uređuju vrste i klasifikacija otpada, kao i planiranje i način upravljanja otpadom.

Pod otpadom se podrazumijeva svaka materija ili predmet koju je imalac odbacio, namjerava da odbaci ili je dužan da odbaci u skladu sa zakonom.

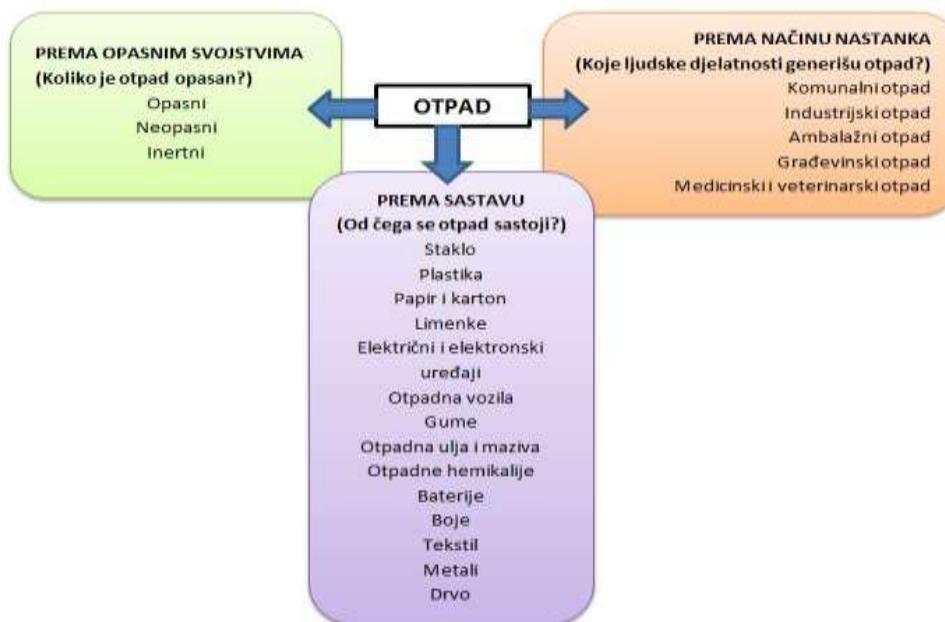
Emisije toksičnih komponenti u životnu sredinu danas predstavljaju vodeći problem na globalnom nivou, a jedan od bitnih činilaca, koji doprinosi njihovom povećanju, odnosno smanjenju jeste i otpad, tj. način upravljanja otpadom.

Upravljanje otpadom podrazumijeva sprječavanje nastanka, smanjenje količina otpada ili ponovnu upotrebu otpada i sakupljanje, transport, preradu i odstranjivanje otpada, nadzor nad tim postupcima i naknadno održavanje deponija, uključujući i aktivnosti trgovca i posrednika otpadom. U Crnoj Gori, upravljanje otpadom se vrši u skladu sa Državnim planom upravljanja otpada i Lokalnim planovima upravljanja komunalnim otpadom.

## 5.1 Podjela otpada

Otpad se dijeli na više načina:

- prema opasnim svojstvima,
- prema načinu nastanka (djelatnostima u okviru kojih otpad nastaje),
- prema sastavu.



*Slika 10. Šematski prikaz različitih vrsta otpada prema podjelama*



### **5.1.1 Opasni otpad**

Otpad koji sadrži elemente ili jedinjenja koja imaju jedno ili više od sledećih opasnih svojstava: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, korozivnost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstvo nagrizanja i svojstvo otpuštanja otrovnih gasova hemijskom ili biološkom reakcijom i osjetljivost/razdražljivost, kao i otpad iz kojeg, nakon odlaganja, može nastati druga materija koja ima neko od opasnih svojstava.

### **5.1.2 Neopasni otpad**

Otpad koji po sastavu i svojstvima nema neku od karakteristika opasnog otpada.

### **5.1.3 Inertni otpad**

Neopasan otpad kod kojeg nije moguće izazvati značajnu fizičku, hemijsku ili biološku promjenu, ne rastvara se, ne sagorijeva, nije biorazgradiv, ne zagađuje životnu sredinu, ne ugrožava zdravlje ljudi i čije ocjedne vode u kontaktu sa drugim materijama ne izazivaju reakcije i ekotoksično ne ugrožavaju kvalitet površinske ili podzemne vode.

### **5.1.4 Komunalni otpad**

Otpad koji nastaje u domaćinstvima ili prilikom obavljanja djelatnosti, a koji je po svojstvima sličan otpadu nastalom u domaćinstvu.

### **5.1.5 Industrijski otpad**

Otpad koji nastaje u proizvodnim procesima u industriji i zanatstvu, a razlikuje se od komunalnog otpada po svom sastavu i karakteristikama.

### **5.1.6 Ambalažni otpad**

Svaka ambalaža ili ambalažni materijal koji su otpad, osim ostataka materijala koji nastaju prilikom izrade ambalaže.

### **5.1.7 Građevinski otpad**

Otpad koji nastaje prilikom izgradnje, održavanja i rušenja građevinskih objekata.

## **5.2 Uticaj neadekvatnog odlaganja otpada na životnu sredinu**

Neadekvatno odlaganje otpada na nesanitarnim deponijama, smetlištima i neuređenim odlagalištima otpada neposredno ima značajan negativan uticaj na sve segmente životne sredine (vazduh, podzemne i površinske vode, zemljište, floru i faunu).

U materije koje u najvećoj mjeri zagađuju vazduh, a koje se emituju sa deponija, ubrajaju se azotni i sumporni oksidi, prašina i teški metali, kao i deponijski gas koji, kao nusprodukt procesa razgradnje deponovanog otpada, sadrži oko 50% metana. Emituju se i neprijatni mirisi koji utiču na kvalitet života u okolini nesanitarnih deponija.

Padavine se filtriraju kroz masu deponovanog otpada i rastvaraju štetne materije, čime se povećava rizik zagađenja zemljišta i podzemnih voda.



## 5.3 Uticaj neadekvatnog odlaganja otpada na zdravlje ljudi

U principu, ne postoji direktni i trenutan uticaj neadekvatno deponovanog otpada na ljudsko zdravlje, ali se ono može ugroziti indirektnim putevima kao što su:

- raznošenje otpadnog materijala vjetrom ili od strane životinja,
- nekontrolisano izdvajanje zagađujućih gasova,
- širenje neprijatnih mirisa,
- paljenje otpada i emisija produkata sagorijevanja i
- nekontrolisano prodiranje voda zagađenih na neuređenim deponijama i ugrožavanje ispravnosti bunara i vodotoka u okolini.

## 5.4 Održivo upravljanje otpadom

Čak i ako se propisno sakuplja i odlaže, otpad koji se nekontrolisano proizvodi, ponovo ne upotrebljava i ne reciklira, ne doprinosi zaštiti životne sredine, već joj šteti.

Urbanizacija i industrijalizacija su doprinijele povećanju količina generisanog otpada, koji postaje problem svjetskih razmjera i jedan od prioriteta za rješavanje. Povećanje broja stanovnika, ali i standarda života, rezultiralo je i povećanjem količina otpada, koji se sve više smatra resursom.

Kako bi se postojeći resursi koristili racionalno i na održiv način potrebno je, najprije, vršiti prevenciju nastanka otpada, odnosno smanjiti količine proizvedenog otpada na izvoru (ne stvarati otpad nepotrebno). Neophodno je podsticati ponovnu upotrebu i reciklažu, a tek kao poslednju opciju planirati pravilno odlaganje otpada. Takav mehanizam upravljanja ne dozvoljava nekontrolisano jednokratno korišćenje resursa, već podstiče njihovu racionalnu upotrebu.



**Slika 11.** Strukturalna piramida efikasnog sistema upravljanja otpadom

Upravljanje otpadom treba vršiti na način kojim se obezbeđuje najmanji rizik po ugrožavanje zdravlja ljudi i životne sredine, kontrolom i mjerama smanjenja:

- zagađenja voda, vazduha i zemljišta;
- opasnosti po biljni i životinjski svijet;
- opasnosti od nastajanja udesa, eksplozija ili požara;



- negativnih uticaja na predjele i prirodna dobra od posebne vrijednosti (uključujući i negativan pejzažni efekat);
- nivoa buke i neprijatnih mirisa.

## 5.5 Postojeće stanje u Crnoj Gori

### 5.5.1 Komunalni otpad

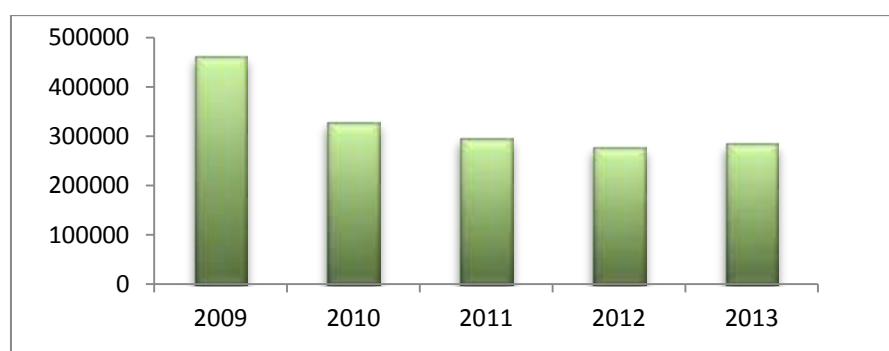
U današnjem modernom društvu, upravljanje komunalnim otpadom je postalo jednom od gorućih tema, kako u svijetu tako i u našoj zemlji.

Nepostojanje valjanih evidencija je i dalje glavni razlog za nedostatak podataka o kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi otpada, što svakako otežava procjenu ukupne količine komunalnog otpada u Crnoj Gori.

U okviru kategorije komunalnog otpada, razlikuju se neopasni i opasni. Opasni komunalni otpad nastaje kao rezultat aktivnosti u domaćinstvima i institucijama. S obzirom da još uvijek ne postoje posebni mehanizmi za praćenje produkcije ove vrste otpada i da se ona posmatra u sklopu ukupno proizvedenog komunalnog otpada, ne postoje podaci o njegovom generisanju na godišnjem nivou. Na osnovu pokazatelja u zemljama sličnog ekonomskog razvoja, Strateški master plan je procijenio da se godišnja proizvodnja opasnog otpada iz domaćinstava kreće oko 950 t.

Količine proizvedenog (generisanog) otpada se znatno razlikuju od količina sakupljenog, prerađenog i deponovanog otpada. Iako se otpad svakodnevno generiše na teritoriji cijele Crne Gore, uslugom sakupljanja i odvoženja nisu obuhvaćeni svi proizvođači otpada. Prema podacima dobijenim iz crnogorskih opština, sakupljanje otpada je obezbijeđeno uglavnom u centrima (gradovima, tj. urbanim cjelinama) jedinica lokalne samouprave, dok se otpad koji se stvara u ruralnim sredinama, odnosno selima i manjim naseljima, uglavnom ne sakuplja.

Prema podacima MONSTAT-a, u 2013. godini u Crnoj Gori je sakupljeno 286 378 tona komunalnog otpada, odnosno 1,26 kg po glavi stanovnika dnevno, što je 2,4% više u odnosu na 2012. godinu.



**Grafikon 80.** Količine sakupljenog otpada u Crnoj Gori, 2009-2013

Tabela 11. prikazuje podatke o količinama sakupljenog otpada u Crnoj Gori, dnevnoj količini generisanog otpada po glavi stanovnika, pokrivenost stanovnišva uslugom sakupljanja otpada, kao i prosječan broj dana u godini u kojima se otpad sakuplja, u poslednjih 5 godina (izvor: MONSTAT).



| CG   | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ukupna količina sakupljenog otpada (t)                   | 464 617 | 329 610 | 297 428 | 279 667 | 286 378 |
| Količina po glavi stanovnika (kg/dan)                    | 2,05    | 1,45    | 1,31    | 1,23    | 1,26    |
| Pokrivenost stanovništva uslugom sakupljanja otpada (%)  | ---     | ---     | ---     | 74,04   | 77,3    |
| Prosječan broj dana u godini u kojima je sakupljan otpad | 331     | 341     | 341     | 338     | 339     |

**Tabela 11.** Podaci o sakupljanju otpada u Crnoj Gori za period 2009-2013

U 2013. godini, u Crnoj Gori se otpad sakuplja u prosjeku 339 dana (jedan dan više u odnosu na prošlogodišnji prosjek). Sakupljanjem otpada, od strane komunalnih preduzeća, u 2013. godini je obuhvaćeno 77,3% stanovništva koje uglavnom živi u gradovima (što je 3,26% više u odnosu na prethodnu godinu), dok se otpad koji se stvara u selima i manjim naseljima uglavnom odlaže na neuređenim odlagalištima, tj. na tzv. „nelegalnim“ ili „divljim“ deponijama.

Prema poslednjim podacima Ministarstva održivog razvoja i turizma (2011. g.), u Crnoj Gori su evidentirana 273 neuređena odlagališta otpada. *Tabela 12.* prikazuje evidentirana neuređena odlagališta po njihovim kapacitetima:

| Kapacitet neuređenog odlagališta (m <sup>3</sup> ) | Broj neuređenih odlagališta |
|--|-----------------------------|
| < 100  | 155                         |
| 100 – 1.000  | 68                          |
| > 1.000  | 50                          |
| Ukupno:  | 273                         |

**Tabela 12.** Broj evidentiranih neuređenih odlagališta otpada u Crnoj Gori (2011)

Sanacija lokacija pod neuređenim odlagalištima otpada je nesumnjivo jedan od osnovnih prioriteta svake moderne države, pa i naše. Stiče se utisak da broj neuređenih odlagališta otpada u Crnoj Gori raste brže od broja saniranih lokacija. Mora se naglasiti da se razlog tome, osim u još uvijek nedovoljno uređenom sistemu i deficitu finansijskih sredstava, prilično često nalazi i u načinu života i odnosu građanstva prema okolini u kojoj žive. I pored svih akcija čišćenja i napora pojedinih lokalnih samouprava, sanirane lokacije vrlo brzo dobijaju “stari” izgled. Najčešći uzrok tome je neodgovornost građana koji i dalje nastavljaju sa odlaganjem otpada na nedozvoljenim lokacijama.

Emisije toksičnih komponenti u vodu, vazduh i zemljište, koje nastaju prilikom odlaganja otpada, mogu se u velikoj mjeri redukovati korišćenjem naprednih sistema upravljanja otpadom. Nasuprot neuređenim odlagalištima, koja ne posjeduju mjere sanitарне zaštite, sanitarnе deponije predstavljaju prihvatljiv način tretmana i sanitarno-tehnički uređen prostor za odlaganje otpada i njegovu eventualnu obradu.

Trenutno, u Crnoj Gori postoje dvije regionalne sanitarnе deponije koje su situirane u Podgorici – deponija „Livade“ (za potrebe Glavnog grada Podgorica, opštine Danilovgrad i Prijestonice Cetinje) i u Baru (za potrebe opština Bar i Ulcinj, a kojima su se pridružile i



opštine Budva, Kotor i Tivat). Regionalna sanitarna deponija „Možura“ u Baru je počela sa radom u junu 2012. godine.



*Slika 12. Deponija „Livade“ u Podgorici<sup>9</sup>*

Osim Centara za primarnu reciklažu u Podgorici i Herceg Novom u kojima se vrši selekcija pojedinih vrsta otpada i njihova priprema za transport, u cilju dalje obrade, i manje linije u Kotoru (za potrebe opština Kotor i Tivat), u Crnoj Gori za sada nema objekata za reciklažu. Isto tako, ne postoji nijedno postrojenje za kompostiranje i spaljivanje otpada.



*Slika 13. Deponija „Livade“ u Podgorica (pogon za primarnu reciklažu, presovana i balirana plastična ambalaža)<sup>10</sup>*

### **5.5.2 Industrijski otpad**

Industrijski otpad nastaje kao rezultat aktivnosti raznih tehnoloških postupaka i klasificuje se kao opasni ili neopasni.

Iako je od 90-ih godina XX vijeka industrijska proizvodnja u Crnoj Gori u stagnaciji, a samim tim i godišnja proizvodnja industrijskog otpada manja, ukupna količina ovog otpada je u stalnom porastu i predstavlja potencijalnu opasnost po životnu sredinu.

Prema poslednjim zvaničnim podacima MONSTAT-a, u 2012. godini u Crnoj Gori je generisano ukupno 457 610,73 tona otpada iz industrije.

---

<sup>9</sup> Fotografije preuzete sa zvanične veb-stranice deponije „Livade“ u Podgorici, [www.deponija.me](http://www.deponija.me)

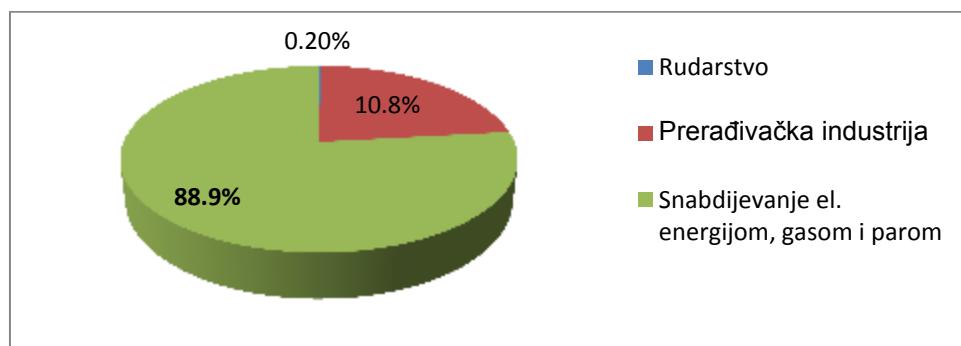
<sup>10</sup> Fotografije preuzete sa zvanične veb-stranice deponije „Livade“ u Podgorici, [www.deponija.me](http://www.deponija.me)



| Crna Gora             | Rudarstvo     | Prerađivačka industrija | Snabrijevanje el. energijom, gasom i parom | Ukupno            |
|-----------------------|---------------|-------------------------|--|-------------------|
| <b>Neopasni otpad</b> | 699,66        | 101 790,33              | 351 301,53                                 | 453 791,52        |
| <b>Opasni otpad</b>   | 223,89        | 3 505,89                | 89,43                                      | 3 819,21          |
| <b>UKUPNO</b>         | <b>923,55</b> | <b>105 296,22</b>       | <b>351 390,96</b>                          | <b>457 610,73</b> |

**Tabela 13.** Generisani industrijski otpad prema sektorima u 2012. godini

Od ukupnih 457 610,73 tona generisanog otpada u industriji, sektor rudarstvo generisao je 0,2%, sektor prerađivačka industrija 23%, a sektor snabdijevanje električnom energijom, gasom i parom 76,8%.



**Slika 14.** Udio pojedinih sektora u generisanju industrijskog otpada u 2012. godini (%)

Tabela 14. prikazuje podatke o ukupnim količinama otpada generisanim u industriji, ukupnim količinama opasnog i neopasnog otpada iz industrije, kao i udjelu pojedinih sektora u generisanju industrijskog otpada, u poslednje 2 godine (izvor: MONSTAT).

| CG  | 2011              | 2012              |
|---|-------------------|-------------------|
| Ukupna količina otpada generisanog u industriji (t) | <b>557 635,81</b> | <b>457 610,73</b> |
| Ukupna količina opasnog industrijskog otpada (t)    | <b>6 576,60</b>   | <b>3 819,21</b>   |
| Ukupna količina neopasnog industrijskog otpada (t)  | <b>551 059,21</b> | <b>453 791,52</b> |
| Udio pojedinih sektora (%):                         | ---               | ---               |
| Rudarstvo   | <b>0,3</b>        | <b>0,2</b>        |
| Prerađivačka industrija                             | <b>10,8</b>       | <b>23</b>         |
| Snabdijevanje električnom energijom, gasom i parom  | <b>88,9</b>       | <b>76,8</b>       |

**Tabela 14.** Podaci o otpadu generisanom u industriji za period 2011-2012



Prema statističkim podacima, u periodu 2011-2012, evidentirano je smanjenje količina otpada generisanog u industriji što svakako odgovara i smanjenju industrijske proizvodnje u našoj zemlji. Najveći udio u tim količinama pripada Sektoru snabdijevanja električnom energijom, gasom i parom (76,8% u 2012. godini). Interesantno je primijetiti i to da najveći udio u tim količinama pripada (neopasnom) otpadu iz termičkih procesa<sup>ii</sup>, koji se najviše povezuje s radom TE Pljevlja. Sa 475 440 tona u 2011. godini taj udio je iznosio čak 85% od ukupne količine generisanog industrijskog otpada u Crnoj Gori, dok je u 2012. godini sa 350 050 tona taj udio bio 76,5%. Paralelno s tim, uočava se povećanje količina proizvedenog otpada u sektoru prerađivačke industrije, čiji je udio u ukupnim količinama industrijskog otpada sa 10,8% u 2011. godini porastao na 23% u 2012. godini.

Na nacionalnom nivou, i dalje postoji potreba za rješavanjem problema zbrinjavanja otpada nastalog tokom ekspanzivne proizvodnje velikih industrijskih sistema kao što su Kombinat aluminijuma Podgorica, Željezara Nikšić, TE Pljevlja i drugi, u drugoj polovini prošlog vijeka, kao i otpada nastalog u malim i srednjim preduzećima.

U Crnoj Gori, još uvijek ne postoji infrastruktura za odlaganje opasnog otpada, koja je tehnički i tehnološki riješena u skladu sa evropskim standardima. Iz tog razloga, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 64/11) i zahtjevima Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovog odlaganja, a na osnovu dozvola koje izdaje Agencija za zaštitu životne sredine, opasni otpad se izvozi iz Crne Gore.

U 2013. godini, Agencija je izdala 5 dozvola za izvoz opasnog otpada. Iste se odnose na izvoz 300 tona šljake iz primarne proizvodnje aluminijuma, 1 000 tona otpadnih mineralnih ulja i 2 400 tona otpadnih olovnih baterija.

## 5.6 Zaključak

---

Upravljanje otpadom je i dalje područje na kojem Crna Gora mora da uloži još mnogo napora kako bi se došlo do funkcionalnog sistema koji obezbjedi održiv razvoj, maksimalnu zaštitu životne sredine, rješavanje postojećih problema na terenu i kreiranje baza podataka neophodnih za donošenje odluka na nacionalnom nivou, kao i za izvještavanje ka međunarodnim instancama. Nepostojanje valjanih evidenciјa i dalje je glavni razlog za nedostatak podataka o kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi otpada, što otežava procjenu ukupne količine otpada u našoj zemlji.

Prema MONSTAT-ovim podacima za 2013. godinu, u Crnoj Gori je dnevno proizvedeno 1,26 kg komunalnog otpada po glavi stanovnika, što je 2,4% više u odnosu na prethodnu godinu. Iako ovakvo povećanje u podacima još uvijek može da se pripše nedovoljno obučenom kadru izvještajnih jedinica i propustima u izvještavanju, može se pripisati i povećanju stepena pokrivenosti komunalnim uslugama i prosječnog broja dana u godini u kojima je otpad sakupljan. U 2013. godini, uslugama sakupljanja komunalnog otpada pokriven je za 3,26% veći broj stanovnika nego u prethodnoj godini, odnosno 77,3%. Taj procenat se uglavnom odnosi na urbana područja, dok se otpad proizведен u ruralnim područjima (selima i manjim mjestima) uglavnom odlaže na neuređenim odlagalištima.

Sanacija 273 evidentirana neuređena odlagališta otpada različitog kapaciteta, u Crnoj Gori i dalje predstavlja izazov za sve lokalne samouprave, kako zbog neodgovornosti nadležnih organa i nedostatka potrebnih finansijskih sredstava, tako i zbog nedovoljno razvijene svijesti građana koji svojim neodgovorim ponašanjem, kad je u pitanju odlaganje otpada, čine

---

<sup>ii</sup> Izvor: MONSTAT, Saopštenje o generisanim količinama otpada iz industrije za 2011. i 2012. godinu

praktično nevidljivim i ono malo napora koje lokalne samouprave uspijevaju da ulože u sanaciju pomenutih lokacija.

Nasuprot neuređenim odlagalištima, koja ne posjeduju mjere sanitарне zaštite, radi poboljšanja uslova životne sredine i sprječavanja uticaja emisije toksičnih komponenti, postoji osnovana potreba za izgradnjom savremenih postrojenja, kao sanitarno-tehnički uređenog prostora sa sistemima za kontrolu, sakupljanje i tretman deponijskog gasa i procjednih deponijskih voda.

U Crnoj Gori, deponovanje i dalje predstavlja najzastupljeniji metod za konačno rješavanje pitanja nastalog otpada. Od infrastrukture, za sada postoje dvije regionalne sanitарne deponije za neopasni otpad koje su situirane u Podgorici i Baru.

Osim Centara za primarnu reciklažu u Podgorici i Herceg Novom (u kojima se vrši selekcija pojedinih vrsta otpada i njihova priprema za transport, u cilju dalje obrade) i manje linije u Kotoru, u našoj zemlji za sada nema objekata za reciklažu. Isto tako, ne postoji nijedno postrojenje za kompostiranje i spaljivanje otpada.

Statistička istraživanja o količinama generisanog industrijskog otpada za period 2011-2012 pokazuju smanjenje vrijednosti, ali one i dalje ne odgovaraju realnom stepenu razvijenosti industrijske proizvodnje u Crnoj Gori. Najveći udio u količinama otpada generisanog u industriji pripada Sektoru snabdijevanja električnom energijom, gasom i parom i to 76,8%. Od značaja je primjetiti i to da najveći udio u tim količinama ima (neopasni) otpad iz termičkih procesa koji se najviše povezuje sa radom TE Pljevlja. Dolazi se do zaključka da udio otpada iz termičkih procesa čini 76,5% ukupne količine generisanog industrijskog otpada u Crnoj Gori.

Na nacionalnom nivou, i dalje postoji potreba za rješavanjem problema zbrinjavanja industrijskog otpada nastalog usled proizvodnih aktivnosti velikih industrijskih sistema kao što su Kombinat aluminijuma Podgorica, Željezara Nikšić, TE Pljevlja i drugi. Redovan monitoring zemljišta koji se vrši na lokacijama odlagališta otpada pomenutih industrijskih postrojenja, kao i u njihovoј neposrednoj blizini, u kontinuitetu pokazuje značajan pritisak na segment zemljišta, što se evidentira kroz povećanje koncentracija pojedinih organskih i neorganskih polutanata.

Sa opasnim otpadom, čije je uništavanje moguće samo van Crne Gore, mora se postupati u skladu sa odredbama nacionalnog zakonodavstva i zahtjevima Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovog odlaganja.

\* \* \*



## 6 BIODIVERZITET

### Uvod

Biodiverzitet predstavlja biološku raznovrsnost flore i faune na našoj planeti i izvor je dobara, resursa i ekoloških servisa koji su neophodni za čovjekovo preživljavanje. Gubitkom biodiverziteta nestaju vrste, ekosistemi i genetička raznovrsnost, što naravno utiče i na humanu populaciju.

Praćenje stanja (monitoring) biodiverziteta ima za cilj njegovo očuvanje, unaprjeđenje i zaštitu, kroz utvrđivanje stanja, promjena i glavnih pritisaka na ovaj važan prirodan resurs iz godine u godinu. Uvid u postojeće stanje biodiverziteta ostvaruje se putem praćenja stanja i procjene ugroženosti važnih parametara, u ovom slučaju vrsta i staništa, na nacionalnom i međunarodnom nivou što je i preduslov za adekvatnu zaštitu i djelovanje.

U Crnoj Gori, obaveza praćenja stanja svih segmenata životne sredine proističe iz Zakona o životnoj sredini ("Sl. list RCG", br. 48/08, član 32), dok obaveza praćenja stanja očuvanosti prirode proističe iz Zakona o zaštiti prirode ("Sl. list CG", br. 51/08, 21/09 član 30, 17 i 77). Shodno Zakonu o zaštiti prirode, Program monitoringa očuvanosti prirode naročito obuhvata:

- praćenje i ocjenu stanja divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva, njihovih staništa, stanišnih tipova, ekološki značajnih područja, ekosistema, ekološke mreže, kao i tipova predjela;
- praćenje stanja zaštićenih prirodnih dobara;
- druge elemente od značaja za praćenje stanja očuvanosti prirode.

Programom praćenja stanja biodiverziteta za 2013. godinu obuhvaćene su sledeće lokacije:

| Naziv područja  | Obrazloženje   |
|---|--|
| Rijeka Morača (Zlatica, Raslovići, Milunovići, Andrijevo)   | U Prostornom planu Crne Gore do 2020. g. ("Sl. list CG", br. 24/08) područje preporučeno za zaštitu u kategoriji "Spomenici prirode i predijeli posebnih prirodnih odlika" (Platije);                                      |
| Komarnica   | Emerald područje , IPA (Važno stanište za biljke);   |
| Kanjon rijeke Mrvice  | U Izmjenama i dopunama Prostornog plana Crne Gore do 2020. u tački C2.9.2-4 područje preporučeno za zaštitu kao "Spomenik prirode ili predio posebnih prirodnih odlika", EMERALD područje, Važno stanište za biljke (IPA); |
| Rijeka Lim sa pritokama (Komarača, Murinska rijeka, Vrelo, Bradavec, Babinopoljska rijeka, Trepačka rijeka) | Emerald područje, Važno stanište za biljke (IPA);  |
| Skadarsko jezero*   | Nacionalni park, Emerald područje, IPA (važno stanište za biljke); IBA (važno stanište za ptice)   |

**Tabela 15.** Lokacije obuhvaćene Programom monitoringa biodiverziteta za 2013

\* Napomena: Program monitoringa Skadarskog jezera realizovan je u sklopu projekta „Očuvanje i održivo korišćenje biodiverziteta na područjima Prespanskog, Ohridskog i Skadarskog jezera“, uz finansijsku podršku Njemačke Vlade preko kancelarije GIZ. U realizaciji programa učestvovali su ekspertske timove Nacionalnih Parkova Crne Gore i Agencije za zaštitu životne sredine.



## 6.1 Nacionalno zakonodavstvo

- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list RCG" br. 48/08, član 32.)
- Zakon o zaštiti prirode ("Sl. list CG", br. 51/08, 21/09)
- Pravilnik o vrstama i kriterijumima za određivanje stanišnih tipova, načinu izrade karte staništa, načinu praćenja stanja i ugroženosti staništa, sadržaju godišnjeg izvještaja, mjerama zaštite i očuvanja stanišnih tipova ("Sl. list CG", br. 80/08)
- Pravilnik o bližem sadržaju godišnjeg programa monitoring stanja očuvanosti prirode i uslovima koje mora da ispunjava pravno lice koje vrši monitoring ("Sl. list CG", br. 35/10 od 25.06.2010)
- Pravilnik o načinu praćenja brojnosti i stanja populacije divljih ptica ("Sl. list RCG", br. 76/06)
- Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, ("Sl. list RCG", br. 76/06)

### Multilateralni sporazumi

| Red.br. | Naziv multilateralnog sporazuma  | Status       | Broj Službenog lista                           |
|---------|--|--------------|--|
| 1.      | Konvencija o biološkoj raznovrsnosti   | ratifikovana | Sl. list SRJ, br.011/01-28                     |
| 2.      | Kartagena Protokol o biološkoj raznovrsnosti   | ratifikovana | Sl. list SCG, br.016/05-40                     |
| 3.      | Konvencija o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja (Bonska konvencija)  | ratifikovana | Sl. list CG, br.006/08-147                     |
| 4.      | Konvencija o zaštiti evropskih divljači i prirodnih staništa (Bernska konvencija)  | ratifikovana | Sl. list CG, br. 7 od 8. decembra 2008. godine |
| 5.      | Konvencija o vlažnim područjima (Ramsar Konvencija)  | ratifikovana | Sl. list SRJ, br.009/77-675                    |
| 6.      | Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine  | ratifikovana | Sl. list SRJ, br.056/74-1771                   |
| 7.      | Evropska Konvencija o predjelima   | ratifikovana | Sl. list CG, br.006/08-135                     |
| 8.      | Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama flore i faune (CITES Konvencija)  | ratifikovana | Sl. list SRJ, br.011/01-3                      |
| 9.      | Konvencija Ujedinjenih Nacija o borbi protiv dezertifikacije u zemljama sa teškom sušom i/ili dezertifikacijom, posebno u Africi | ratifikovana | Sl. list RCG, br.017/07-12                     |
| 10.     | Sporazum o zaštiti kitova <i>Cetacea</i> u Crnom moru, Sredozemnom moru i susjednom atlantskom području-Accobams                 | ratifikovan  | Sl. list CG, br.7, od 8. decembra 2008. godine |
| 11.     | Protokol o područjima pod posebnom zaštitom i biodiverzitetu Sredozemlja   | ratifikovan  | Sl. list RCG, br. 64/07                        |
| 12.     | Sporazum o zaštiti afričko-evroazijskih migratornih ptica močvarica (AEWA)   | ratifikovan  | "Sl. list CG" br. 01/2011                      |
| 13.     | Sporazum o zaštiti šišmiša u Evropi (EUROBATS)   | ratifikovan  | "Sl. list CG" br. 16/10                        |

**Tabela 16.** Multilateralni sporazumi koje je Crna Gora ratifikovala u oblasti biodiverziteta



## 6.2 Zaštićena područja

Nacionalna mreža zaštićenih područja trenutno pokriva 124 964,24 ha, odnosno 9,047% teritorije Crne Gore, od čega se najveći dio (101 733ha ili 7,77%) sastoji od pet nacionalnih parkova: Nacionalni park „Durmitor”, „Skadarsko jezero”, „Lovćen”, „Biogradska gora” i novoosnovani „Prokletije”. Preostali dio čini više od 40 zaštićenih područja u okviru sledećih kategorija: spomenik prirode, područja posebnih prirodnih karakteristika (opšti i posebni) rezervati.

| Nivo                           | Zaštićeno prirodno dobro   | Površina          | Procentualna zastupljenost |
|--------------------------------|--|-------------------|----------------------------|
| Nacionalni nivo zaštite        | Nacionalni parkovi   | 101 733 ha        | 7,77 %                     |
|                                | Spomenici prirode  | 13 638,54         | 0,978 %                    |
|                                | Predjeli posebnih prirodnih odlika   | 354,7 ha          | 0,025%                     |
|                                | Druge zaštićene oblasti –zaštićene opštinskim propisima  | 15 000 ha         | 1,086%                     |
|                                | Strogi rezervati prirode   | 650 ha            | 0,047                      |
|                                | <b>Ukupno pod zaštitom</b>   | <b>124 964,24</b> | <b>9,047%</b>              |
| Međunarodno zaštićena područja | Slivno područje rijeke Tare, M&B UNESCO Rezervat Biosfere, uključujući NP Durmitor sa kanjonom rijeke Tare                                   | 182 889 ha        |                            |
|                                | Nacionalni park „Skadarsko jezero” - Ramsarsko područje (Lista wetland područja od međunarodnog značaja, posebno kao stanište vodenih ptica) | 40 000 ha         |                            |
|                                | Kotorsko – Risanski zaliv, opština Kotor   | 15 000 ha         |                            |

**Tabela 17.** Površina i procenat zaštićenih područja na nacionalnom i međunarodnom nivou

### Uvodne napomene

Uredbom o organizaciji i načinu rada državne uprave ("Sl. list CG", br. 05/12 od 23.01.2012) kojom je Zavod za zaštitu životne sredine pripojen Agenciji za zaštitu životne sredine, značajan broj nadležnosti koja se odnose na pitanja zaštite prirode, uključujući i praćenje stanja, prenijeta su na Agenciju za zaštitu životne sredine. Time je Agencija dobila stručni kadar i opremu koji može realizovati Program praćenja stanja biodiverziteta, te stoga za realizaciju programa nisu mogla biti angažovana druga pravna lica putem tenderske procedure, kako je to predviđao važeći Zakon o zaštiti prirode, već je bilo neophodno sačekati usvajanje Izmjena i dopuna Zakona o zaštiti prirode da bi se sredstva opredijeljena pod stavkom javnih nabavki za realizaciju Programa monitoringa preusmjerila na realizaciju ovog vida aktivnosti od strane Agencije za zaštitu životne sredine. Imajući na umu da su Izmjene i dopune Zakona o zaštiti prirode usvojene tek krajem 2013. godine, Agencija je bila prinuđena da aktivnost realizacije praćenja stanja biodiverziteta realizuje tokom 2013. godine iz redovnih budžetskih sredstava, što je uslovilo znatno manji obim realizacije Programa monitoringa u odnosu na planirani. Iz tog razloga, sam obim informacija nije na zadovoljavajućem nivou, u smislu procjena stanja, jer je broj terenskih dana neprimjeren mogućnosti ocjena stanja. Stoga je, u cilju obezbjeđivanja relevantnih informacija o stanju biodiverziteta, neophodno obezbijediti izdvajanje većih finansijskih sredstva. Time se omogućava ispunjavanje kako zakonskih tako i obaveza



izvještavanja i obezbjeđivanja informacija koje proizilaze kao obaveza iz brojnih potpisanih međunarodnih ugovora.

## 6.3 Rezultati Programa monitoringa biodiverziteta

### 6.3.1 Rijeka Morača (Zlatica, Raslovići, Milunovići, Andrijevo)

#### 6.3.1.1 Flora

| Lokalitet  | Koordinate  | Datum terenskih istraživanja   | Nadmorska visina |
|------------|---|--------------------------------|------------------|
| Đurđevina  | N $42^{\circ} 45' 41''$<br>E $019^{\circ} 23' 46''$ ; N $42^{\circ} 45' 88''$<br>E $019^{\circ} 23' 45''$ | 14. 05. 2013,<br>24. 06. 2013. | 225 m            |
| Andrijevo  | N $42^{\circ} 40' 52''$<br>E $019^{\circ} 22' 55''$   | 24. 06. 2013.                  | 226 m            |
| Milunovići | N $42^{\circ} 33' 47''$<br>E $019^{\circ} 20' 48''$   | 24. 06. 2013.                  | 82 m<br>133 m    |

**Tabela 18.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za biljke

| Lokalitet | Kategorija                          | Vrste  |
|-----------|-------------------------------------|--|
| Đurđevina | Indikatorske vrste (status zaštite) | <i>Ophrys apifera</i> Huds.<br><i>Platanthera bifolia</i> (L.) L. C. Rich.   |
|           | Endemične vrste Balkana             | <i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.   |
|           | Unešene naturalizovane vrste        | <i>Morus alba</i> L.<br><i>Ficus carica</i> L.<br><i>Robinia pseudacacia</i> L.  |
|           | Utvrđeno stanje                     | Značajno učešće biljnih vrsta na lokalitetu Đurđevina u kanjonu Morače su <i>Carpinus orientalis</i> Miller, <i>Corylus avellana</i> L., <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop., <i>Quercus pubescens</i> Willd., <i>Quercus trojana</i> Webb, <i>Ulmus glabra</i> Hudson, <i>Celtis australis</i> L., <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Phillyrea latifolia</i> L., <i>Acer campestre</i> L., <i>Acer pseudoplatanus</i> L., <i>Acer tataricum</i> L. subsp. <i>tataricum</i> , <i>Cornus mas</i> L., <i>Cornus sanguinea</i> L., <i>Sambucus ebulus</i> L., <i>Cotinus coggygria</i> Scop., <i>Pistacia terebinthus</i> L., <i>Malus sylvestris</i> L., <i>Prunus spinosa</i> L., <i>Rubus ulmifolius</i> Schott, <i>Rosa canina</i> L., <i>Euonymus europaeus</i> L., <i>Paliurus spina christi</i> Miller, <i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>silvestris</i> (C. C. Gmelin) Hegi, <i>Tilia tomentosa</i> Moench., <i>Punica granatum</i> L., <i>Hedera helix</i> L. Pored navedenih drvenastih vrsta, od zeljastih su zastupljene: <i>Parietaria officinalis</i> L., <i>Silene vulgaris</i> |



|                   |                                     |  |
|-------------------|-------------------------------------|--|
|                   |                                     | (Moench.) Garcke, <i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link, <i>Stellaria media</i> (L.) Vill., <i>Petrorhagia obcordata</i> (Margot & Reuter) Greuter & Burdet, <i>Clematis vitalba</i> L., <i>Ranunculus marginatus</i> Dum.-Urville i dr.  |
| <b>Andrijevo</b>  | Indikatorske vrste (status zaštite) | <i>Taxus baccata</i> L   |
|                   | Ostale vrste                        | <i>Hieracium plumulosum</i> , <i>Edraianthus spp.</i>  |
|                   | Utvrđeno stanje                     | <p>Karakteriše se izuzetno okomitim stranama lijevo i desno od toka Morače. Lijeva obala Morače, iako okomita, obrasla je vegetacijom u kojoj dominira bjelograbić (<i>Carpinus orientalis</i>) te <i>Fraxinus ornus</i>, <i>Ostrya carpinifolia</i>, <i>Acer monspessulanum</i>, <i>Acer campestre</i>, <i>Taxus baccata</i> i dr.</p> <p>Lokalitet Andrijevo se karakteriše okomitim stranama sa slabo razvijenim zemljишtem (ili bez njega). Na ovom lokalitetu, na jugoistočnim ekspozicijama, desna strana toka Morače, florističko-vegetacijska komponenta je oskudna i predstavljena uglavnom vegetacijom pukotina krečnjačkih stijena sa vrstama iz roda <i>Edraianthus</i>, <i>Hieracium plumulosum</i>, <i>Campanula pyramidalis</i> i dr.</p> <p>Detaljnija istraživanja ukazala bi na mnogo veći broj zaštićenih vrsta u ovom dijelu kanjona Morače.</p>   |
| <b>Milunovići</b> | Indikatorske vrste (status zaštite) | /  |
|                   | Ostale vrste                        | <i>Petteria ramentacea</i> (Sieber) C. Presl<br><i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.   |
|                   | Unešene naturalizovane vrste        | <i>Robinia pseudacacia</i> L.<br><i>Ficus carica</i> L.<br><i>Morus alba</i> L.  |
|                   | Utvrđeno stanje                     | Lokalitet Milunovići odlikuje prisustvo termofilnih staništa sa relativno slabo razvijenim zemljишnim slojem koji pripada tipu crvenica. Na ovom lokalitetu, prisutna su i pješčana staništa kao i staništa karbonatnih stijena na kojima se javljaju florističko-vegetacijski elementi katalogični za mediteransku vegetaciju pukotina karbonatnih stijena. Dominantne vrste drveća na lokalitetu Milunovići u kanjonu Morače su <i>Juniperus oxycedrus</i> L., <i>Ephedra foeminea</i> Forsskål, <i>Carpinus orientalis</i> Miller, <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop., <i>Quercus pubescens</i> Willd., <i>Celtis australis</i> L., <i>Morus alba</i> L., <i>Ficus carica</i> L., <i>Osyris alba</i> L., <i>Rubus ulmifolius</i> Schott, <i>Rosa canina</i> L., <i>Prunus spinosa</i> L., <i>Petteria ramentacea</i> (Sieber) C. Presl, <i>Robinia pseudacacia</i> L., <i>Paliurus spina christi</i> Miller, <i>Punica granatum</i> L., <i>Cornus mas</i> L., <i>Hedera helix</i> L., <i>Fraxinus ornus</i> L., <i>Phillyrea latifolia</i> L., <i>Genista sericea</i> Wulfen. |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Pored ovih vrsta, od zeljastih su zastupljene: <i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke, <i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>sylvestris</i> , <i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link, <i>Nigella arvensis</i> L., <i>Nigella damascena</i> L., <i>Clematis vitalba</i> L., <i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br., <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., <i>Sinapis arvensis</i> L., <i>Cardamine maritima</i> DC., <i>Arabis turrita</i> L., <i>Alyssoides utriculata</i> (L.) Med., <i>Agrimonia eupatoria</i> L., <i>Echium vulgare</i> L., <i>Asparagus acutifolius</i> L., <i>Ruscus aculeatus</i> L., <i>Tamus communis</i> L., <i>Thymus striatus</i> Vahl., <i>Salvia officinalis</i> L., <i>Solanum nigrum</i> L., <i>Galium molugo</i> L., <i>Plantago lanceolata</i> L., <i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reuter, <i>Vulpia ciliata</i> Dumort., <i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin, <i>Poa annua</i> L., <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Cynosurus echinatus</i> L., <i>Melica transsilvanica</i> Schur, <i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcangeli, <i>Dichanthium ischaemum</i> (L.) Roberty, <i>Arum italicum</i> Miller i dr. |
|--|--|--|

**Tabela 19.** Biljne vrste

### 6.3.1.2 Dendroflora

| Lokalitet  | Koordinate   | Datum terenskih istraživanja   | Nadmorska visina   |
|------------|--|--------------------------------|--|
| Đurđevina  | N $42^{\circ}45'887''$ ,<br>EO $19^{\circ}23'456''$<br><br>N $42^{\circ}45'657''$ ,<br>EO $19^{\circ}23'468''$ | 14. 05. 2013,<br>24. 06. 2013. | 259 m<br>(zona sastojine lijeske),<br>252 m<br>(zona sastojine bijele vrbe i crne johe, neposredno uz tok rijeke Morače) |
| Andrijevo  | N $42^{\circ}40'523''$ ,<br>EO $19^{\circ}22'552''$  | 24. 06. 2013.                  | 226 m  |
| Milunovići | N $42^{\circ}33'599''$ ,<br>EO $19^{\circ}20'452''$<br><br>N $42^{\circ}33'477''$ ,<br>EO $19^{\circ}20'481''$ | 24. 06. 2013.                  | 82 m<br>(kod korita rijeke Morače)   |

**Tabela 20.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima

| Lokalitet | Kategorija                          | Vrste   |
|-----------|-------------------------------------|---|
| Đurđevina | Indikatorske vrste (status zaštite) | Nisu registrovane   |
|           | Ostale vrste/staništa               | Crna joha ( <i>Alnus glutinosa</i> ), bijela vrba ( <i>Salix alba</i> ), lijeska ( <i>Corylus avellana</i> ), tvrda kostrika ( <i>Ruscus aculeatus</i> ), bršljan ( <i>Hedera helix</i> ) |



|            |                                     |   |
|------------|-------------------------------------|---|
|            | Utvrđeno stanje                     | Dominantne vrste dendroflore na ovom lokalitetu uz tok rijeke Morače su: crna joha ( <i>Alnus glutinosa</i> ) i bijela vrba ( <i>Salix alba</i> ), a iznad korita rijeke dominira jedna veća sastojina obične lijeske ( <i>Corylus avellana</i> ) i bjelograbića ( <i>Carpinus orientalis</i> ), sa brojnim učešćem bršljana ( <i>Hedera helix</i> ) i tvrde kostrike ( <i>Ruscus aculeatus</i> ) u prizemnom spratu i ponekim stablom crnog graba ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), crnog jasena ( <i>Fraxinus ornus</i> ), hrasta cera ( <i>Quercus cerris</i> ), divlje trešnje ( <i>Prunus avium</i> ), klena ( <i>Acer campestre</i> ), makljena ( <i>Acer monspessulanum</i> ), običnog graba ( <i>Carpinus betulus</i> ), divlje jabuke ( <i>Malus sylvestris</i> ), gorskog briješta ( <i>Ulmus glabra</i> ), oraha ( <i>Juglans regia</i> ) i ponekim žbunom gorskog javora ( <i>Acer pseudoplatanus</i> ), žestike ( <i>Acer tataricum</i> ), trnjine ( <i>Prunus spinosa</i> ), gloga ( <i>Crataegus laevigata</i> ), drijena ( <i>Cornus mas</i> ), krvovine ( <i>Cornus sanguinea</i> ), crne zove ( <i>Sambucus nigra</i> ) i nešto većim učešćem kupine ( <i>Rubus ulmifolius</i> ) i paprati bujadi ( <i>Pteridium aquilinum</i> ). |
| Andrijevo  | Indikatorske vrste (status zaštite) | Tisa ( <i>Taxus baccata</i> ) - postojeća vrlo mala lokalna populacija tise ( <i>Taxus baccata</i> ) lokalitetu je za sada stabilna.  |
|            | Ostale vrste                        | Crni grab ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), bjelograbić ( <i>Carpinus orientalis</i> ), crni jasen ( <i>Fraxinus ornus</i> ), makljen ( <i>Acer monspessulanum</i> )  |
|            | Utvrđeno stanje                     | Lokalitet Andrijevo se karakteriše vrlo strmim ili okomitim stijenama sa vrlo slabo razvijenim slojem zemljišta (uglavnom u pukotinama stijena), što je uticalo na slabu i vrlo prorijeđenu pokrivenost dendroflorom ovog prostora. Neposredno iznad toka rijeke, sa blažim nagibom stijena i malo bolje razvijenim slojem zemljišta, šumska vegetacija je nešto bogatija, sa učešćem nekoliko vrsta dendroflore, među kojima su: crni grab ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), crni jasen ( <i>Fraxinus ornus</i> ), bjelograbić ( <i>Carpinus orientalis</i> ) i makljen ( <i>Acer monspessulanum</i> ). Na skoro okomitim stijenama, oko 30 metara iznad toka rijeke Morače, sa njene lijeve strane, prisutna su tri žbuna vrlo rijetke i zakonom zaštićene biljne vrste <i>Taxus baccata</i> (tisa). Zahvaljujući nepristupačnom terenu ova tri žbuna tise su za sada dobro zaštićena od negativnog antropogenog uticaja.   |
| Milunovići | Invazivne vrste                     | Pajasan ( <i>Ailanthus altissima</i> ) i bagrem ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ) - prisutni sa malim brojem jedinki i za sada ne predstavljaju veću prijetnju za lokalni biodiverzitet.  |
|            | Ostale vrste                        | Bjelograbić ( <i>Carpinus orientalis</i> ), zelenika ( <i>Phillyrea media</i> ), primorska smrdljika ( <i>Pistacia terebinthus</i> ), nar ( <i>Punica granatum</i> ), primorska kleka ( <i>Juniperus</i>  |



|  |                 |  |
|--|-----------------|--|
|  |                 | <i>oxycedrus</i> ), smokva ( <i>Ficus carica</i> ), kupina ( <i>Rubus ulmifolius</i> ), pucalina ( <i>Colutea arborescens</i> ), bijela vrba ( <i>Salix alba</i> )   |
|  | Utvrđeno stanje | Dominantne vrste dendroflore na ovom lokalitetu iznad toka rijeke Morače su: bjelograbić ( <i>Carpinus orientalis</i> ), zelenika ( <i>Phillyrea media</i> ), smrdljika ( <i>Pistacia terebinthus</i> ), nar ( <i>Punica granatum</i> ), primorska kleka ( <i>Juniperus oxycedrus</i> ), smokva ( <i>Ficus carica</i> ), kupina ( <i>Rubus ulmifolius</i> ), pucalina ( <i>Colutea arborescens</i> ), a neposredno uz tok rijeke dominantna je bijela vrba ( <i>Salix alba</i> ). Od ostalih vrsta dendroflore na ovom lokalitetu, u manjem broju su prisutna stabla sledećih vrsta: crni jasen ( <i>Fraxinus ornus</i> ), makljen ( <i>Acer monspessulanum</i> ), crni grab ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), makedonski hrast ( <i>Quercus trojana</i> ), bagrem ( <i>Robinia pseudoaccacia</i> ), orah ( <i>Juglans regia</i> ), pajasen ( <i>Ailanthus altissima</i> ), bijeli dud ( <i>Morus alba</i> ), drača ( <i>Paliurus spina-christi</i> ), trnjina ( <i>Prunus spinosa</i> ), trušljika kamenjarka ( <i>Frangula rupestris</i> ), bršljan ( <i>Hedera helix</i> ), šibika ( <i>Coronilla emerus</i> subspecies <i>emeroides</i> ), sparozina ( <i>Asparagus acutifolius</i> ), tvrda kostrika ( <i>Ruscus aculeatus</i> ), primorska kadulja ( <i>Salvia officinalis</i> ), bljušt ( <i>Tamus communis</i> ), kositernica ( <i>Ephedra campylopoda</i> ), divlja vinova loza ( <i>Vitis vinifera</i> subspecies <i>sylvestris</i> ). |

**Tabela 21.** Dendroflora

#### 6.3.1.3 Gljive

| Lokalitet         | Koordinate   | Datum terenskih istraživanja  |
|-------------------|--|-------------------------------|
| <b>Durđevina</b>  | N $42^{\circ}45'41.5''$ ,<br>EO $19^{\circ}23'46.3''$<br><br>N $42^{\circ}45'887''$ ,<br>EO $19^{\circ}23'456''$ | 14. 05. 2013.<br>24. 06. 2013 |
| <b>Andrijevo</b>  | N $42^{\circ}40'523''$ ,<br>EO $19^{\circ}22'552''$  | 14. 05. 2013.<br>24. 06. 2013 |
| <b>Milunovići</b> | N $42^{\circ}33'477''$ ,<br>EO $19^{\circ}20'481''$  | 14. 05. 2013.<br>24. 06. 2013 |

**Tabela 22.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za gljive

| Lokalitet        | Kategorija         | Vrste   |
|------------------|--------------------|---|
| <b>Durđevina</b> | Indikatorske vrste | <i>Russula aurea</i> - Vrsta je nađena u zajednici sa <i>Corylus avellana</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , koordinata N $42^{\circ}45'41.5''$ , EO $19^{\circ}23'46.3''$ . Postojeća subpopulacija vrste na navedenom lokalitetu za sada je stabilna. |
|                  | Ostale             | <i>Amanita vaginata</i> , <i>Boletus luridus</i> , <i>Stereum hirsutum</i> ,  |



|                   | vrste/staništa  | <i>Trametes vesicolor</i>   |
|-------------------|-----------------|---|
|                   | Utvrđeno stanje | Na lokalitetu Đurđevina, zbog nedovoljne količine vlažnosti u supstratu, kao i perioda istraživanja (maj i jun), registrovan je relativno mali broj vrsta gljiva: <i>Amanita vaginata</i> , <i>Boletus luridus</i> , <i>Russula aurea</i> , <i>Stereum hirsutum</i> , <i>Trametes vesicolor</i> . S nacionalnog aspekta, značajno je prisustvo vrte <i>Russula aurea</i> koja se nalazi na Preliminarnoj crvemoj listi makromiceta CG (Perić & Perić, 2004). Dominantne vrste drveća na ovom lokalitetu su <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Quercus cerris</i> i <i>Ostrya carpinifolia</i> , pa se u tom smislu treba očekivati registrovanje određenih vrsta gljiva koje su značajne sa nacionalnog aspekta (zaštićene nacionalnim zakonom) i to prevashodno: <i>Gyrodon lividus</i> , <i>Lactarius lilacinus</i> a koje su vezane upravo za ovaj tip habitata - javljaju u obligatnoj mikorizi sa crna jovom - <i>Alnus glutinosa</i> . |
| <b>Andrijevo</b>  | Utvrđeno stanje | Lokalitet Andrijevo se karakteriše okomitim stranama sa slabo razvijenim zemljišnim slojem (ili bez njega) i iz tog razloga nije značajan sa mikološkog aspekta.  |
| <b>Milunovići</b> | Utvrđeno stanje | Na lokalitetu Milunovići, prisutna su termofilna staništima sa relativno slabo razvijenim zemljišnim slojem. Na ovom lokalitetu treba pratiti pješčana staništa na kojima se mogu očekivati vrste gljiva koje imaju međunarodni i nacionalni značaj. Na ovom lokalitetu registrovana je i eksploatacija šljunka koja ima negativan uticaj na staništa.  |

**Tabela 23. Gljive**

#### 6.3.1.4 Invertebrati (beskičmenjaci)

##### 6.3.1.4.1 - Malakofauna (Gastropoda i Bivalvia)

| Lokaliteti    | Identifikovani taksoni/Utvrđeno stanje  |
|---------------|---|
| KANJON MORAČE | <i>Paraegopis albanicus</i> (Rossmaessler, 1836)<br><i>Pomatias elegans</i> (O.F.Müller, 1774)<br><i>Ena montana</i> (Draparnaud, 1801)<br><i>Helix secernenda</i> Rossmaessler, 1847<br><i>Ceapaea vindobonensis</i> (Férussac ,1821)<br><i>Arion subfuscus</i> Lohmander, 1937<br><i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1903<br><i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758<br><i>Malacolimax mrazeki</i> (Simroth ,1904)<br><i>Deroceras turicum</i> (Simroth, 1894) |

**Tabela 24. Malakofauna**



#### 6.3.1.4.2 - Insekti

| Lokaliteti  | Koordinate   | Identifikovani taksoni/Utvrđeno stanje   |
|---|--|--|
| Zlatica,<br>Mrke,<br>Bioče,<br>Milunovići,<br>Raslovići,<br>Radunovići,<br>Kupina,<br>Manastir<br>Morača. | Od:<br>N $42^{\circ} 28' 27.47''$<br>E $19^{\circ} 18' 03.88''$<br>Do:<br>N $42^{\circ} 45' 58.44''$<br>E $19^{\circ} 23' 32.30''$ | Lepidoptera: <i>Gonepteryx ramni</i> , <i>Limenitis reducta</i> , <i>Libythea celtis</i> , <i>Maniola jurtina</i> , <i>Aporia crataegi</i> , <i>Vanessa cardui</i> , <i>Papilio machaon</i> , <i>Iphiclus podalirius</i><br>Coleoptera, Lucanidae: <i>Lucanus cervus</i><br>Hymenoptera, Formicidae: <i>Formica rufa</i><br>Lepidoptera, Papilionidae: <b><i>Papilio machaon</i></b> - 5 jedinki, konstatovane su obodom kanjona na lokalitetima: Bioče (2 jedinke), Milunovići (1 jedinka) i Raslovići (2 jedinke); <b><i>Iphiclus podalirius</i></b> - 2 jedinke u kanjonu rijeke na lokalitetu Bioče.<br>Hymenoptera, Formicidae: <b><i>Formica rufa</i></b> , konstatovan jedan mravinjak na lokalitetu Manastir Morača.<br>Coleoptera, Lucanidae: <b><i>Lucanus cervus</i></b> 1 imago na lokalitetu Bioče. |

**Tabela 25.** Insekti

#### 6.3.1.5 Ihtiofauna

Datumi terenskih istraživanja:

Mrtvica : 24.05.2013.

Ibrištica: 22.07.2013; 9.08.2013; 06.09.2013.

Morača: 22.07.2013.

#### Popis vrsta po lokalitetima u slivu rijeke Morače:

| Vrsta  | Lokalitet |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 1.        | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| <i>Anguilla anguilla</i> – jegulja                   | -         | +  | +  | +  | -  | +  | +  | +  |
| <i>Salmo fariooides</i> – primorska potočna pastrmka | +         | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Thymallus thymallus</i> – lipljen                 | +         | +  | +  | +  | +  | +  | -  | -  |
| <i>Barbus rebeli</i> – primorska mrena               | +         | -  | +  | -  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Gobio gobio</i> – mrena                           | -         | -  | -  | -  | -  | -  | -  | +  |
| <i>Pachychilon pictum</i> - šaradan                  | -         | +  | -  | +  | -  | -  | +  | +  |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> – gaovica                   | -         | -  | +  | -  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Rutilus prespensis</i> – žutalj, bronja           | -         | -  | -  | -  | -  | -  | +  | +  |
| <i>Squalius platyceps</i> - skadarski klen           | -         | +  | -  | +  | -  | -  | -  | +  |
| <i>Telestes montenegrinus</i> - mekiš                | +         | -  | +  | -  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Cobitis ohridana</i> – ohridski-skadarski vijun   | -         | -  | -  | -  | -  | -  | +  | +  |

\* 1. Mioska, 2. Koštanica, 3. Manastir Morača, 4. Sjevernica, 5. Međurjeće, 6. Dromira, 7. Bioče - Kuće Piletića, 8. Smokovac

**Tabela 26.** Ribe



| Latinski naziv vrste               | Nacionalni naziv | Lokacija (mikro)  | Ocjena stanja populacije  |
|------------------------------------|------------------|---|---|
| <i>Cobitis taenia ohridana</i>     | vijun            | Morača  | brojna  |
| <i>Phoxinus phoxinus</i>           | gaovica          | U Morači nađena uzvodno do mjesta Mioska i u svim njenim pritokama nizvodno do Skadarskog jezera. U rijeci Zeti do Slapa i svim malim pritokama, zatim Cijevni u cijelom toku | brojna  |
| <i>Rhodeus sericeus amarus</i>     | gavčica          | Moraca Ljevišta   |   |
| <i>Rutilus prespensis vukovici</i> | žuti brcak       | Morača do Smokovca, rijeku Zetu i njene manje pritoke do Danilovgrada   | Vrste iz roda <i>Rutilus</i> koje naseljavaju vode zapadno balkanskog poluostrva su još uvijek nedovoljno proučene, tako da postoji dosta konfuzije u taksonomsко-sistematskom statusu. U Skadarskom jezeru je u tom periodu opisivana samo jedna, a u Ohridskom dvije vrste. Ovdje se zastupa mišljenje (Milošević et al., in press) da Prespansko i Skadarsko jezero naseljava vrsta <i>R. prespensis</i> Karaman, 1924, i da osim nje Skadarsko jezero naseljava još jedna vrsta i to <i>R. albus</i> . <i>R. prespensis</i> je u Skadarskom jezeru znatno brojnija vrsta u poređenju sa <i>R. albus</i> . Takođe, treba istaći da je najveća vjerovatnoća da su u prošlosti (do 1988. g.) proučavane zapravo samo jedinke <i>R. prespensis</i> (citirani autori). |
| <i>Alburnus alburnus alborella</i> | ukljeva          | Morača Međurečje  | brojna  |
| <i>Alosa fallax nilotica</i>       | kubla            | Donji tok Morača  | rijetka   |
| <i>Alburnoides bipunctatus</i>     | ukljevica        | Morača Smokovac   | vrlo brojna   |
| <i>Pachychilon pictum</i>          | šaradan          | Morača do Bioča i Zeti do Danilovgrada. Naseljava i manje pritoke ovih rijeka   |   |



|   |                         |   |  |
|---|-------------------------|---|--|
| <i>Barbus peloponnesius rebeli</i>          | potočna mrena           | Morača uzvodno do Mioske i njenim pritokama Maloj rijeci, Sjevernici i Koštanici, Cijevni | Brojna u srednjem, malobrojna u donjem toku                                      |
| <i>Leuciscus souffia montenegrinus</i>      | mekiš, moračka jelšovka | Morača - Sjevernica Dromira   | Brojna, vrsta je brojna u srednjem toku rijeke Morače, u rijekama Zeti i Cijevni |
| <i>Scardinius erythrophthalmus scardafa</i> | ljolja                  | Morača Međuriječje  |  |
| <i>Gobio gobio</i>                          | mrena                   | Morača  | brojna   |
| <i>Perca fluviatilis</i>                    | grgeč                   | U donjem toku rijeke Cijevne i Morače   |  |
| <i>Anguilla anguilla</i>                    | jegulja                 | Morači Koštanice, Morače,   | brojna   |
| <i>Salmo fariooides</i>                     | primorska p. pastrmka   | gornji, srednji i povremeno donji tok rijeke Morača Međuriječje i sve njene pritoke       | najbrojnija je u gornjim djelovima rijetka                                       |
| <i>Salmo trutta fario</i>                   | p. pastrmka             | Mrtvica, Ibristica  |  |
| <i>Hucho hucho</i>                          | mladica                 | Mrtvica   |  |
| <i>Thymalus thymulus</i>                    | lipljan                 | Mrtvica   | malobrojna   |

**Tabela 27.** Ribe - utvrđeno stanje

#### 6.3.1.6 Herpetofauna (gmizavci i vodozemci)

| Lokalitet         | Koordinate                 | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|-------------------|----------------------------|------------------------------|------------------|
| <b>Zlatica</b>    | 42° 28.630'<br>19° 18.311' | 02.06.2013.                  | 42 mnv           |
| <b>Milunovići</b> | 42° 33.358'<br>19° 20.179' | 02.06.2013.                  | 159 mnv          |
| <b>Andrijevo</b>  | 42° 41.665'<br>19° 22.394' | 02.06.2013.                  | 214 mnv          |

**Tabela 28.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima herpetofaune

| Vrsta                         | Karakter prisustva vrste | Opisno                       | Ocjena stepena očuvanosti          |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| <i>Podarcis muralis</i>       | Uzgoj/reprodukacija      | Populacija u odličnom stanju | Ocjena stepena zaštite (Očuvanost) |
| <i>Podarcis melliselensis</i> | Uzgoj/reprodukacija      | Populacija u odličnom stanju | II (B)                             |



|                                |                     |                                   |        |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------|
| <i>Adriolacerta oxycephala</i> | Uzgoj/reprodukacija | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B) |
| <i>Lacerta trilineata</i>      | Uzgoj/reprodukacija | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B) |
| <i>Testudo hermanni</i>        | Uzgoj/reprodukacija | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B) |
| <i>Vipera ammodytes</i>        | Uzgoj/reprodukacija | Populacija u odličnom stanju      | II (B) |

**Tabela 29.** Gmizavci i vodozemci

## 6.3.2 Komarnica

### 6.3.2.1 Flora

| Lokacija         | Koordinate  | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|------------------|---|------------------------------|------------------|
| Kanjon Komarnice | N 42° 59' 06";<br>E 019° 04' 03"; N<br>42° 58' 979;<br>E 019° 03' 386 | 18. 07. 2013.                | 968 m            |

**Tabela 30.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima – biljke

| Lokalitet        | Kategorija                                    | Vrste  |
|------------------|---|--|
| Kanjon Komarnice | Ostale vrste/staništa:<br><br>Utvrđeno stanje | <i>Ostrya carpinifolia Scop.</i><br><i>Quercus cerris</i><br><br>Kanjon Komarnice odlikuje prisustvo termofilnih staništa u gornjem dijelu kanjona prema površi, dok su u donjem dijelu kanjona blizu rijeke staništa znatno hladnija na šta ukazuje i prisustvo bukve ( <i>Fagus moesiaca</i> ).<br>Dominantne biljne vrste u kanjonu Komarnice su <i>Ostrya carpinifolia Scop.</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Cotinus coggygria</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Sesleria autumnalis</i> , <i>Silene alba</i> , <i>Trifolium sp.</i> , <i>Dactylis glomerata L.</i> , <i>Tunica saxifrage</i> , <i>Helianthemum obscurum</i> , <i>Potentilla recta</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Clinopodium vulgare</i> , <i>Phleum pretense</i> , <i>Trifolium campestre</i> , <i>Viola odorata</i> , <i>Silene italica</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Asperula sp.</i> , <i>Euphrasia stricta</i> , <i>Bupleurum baldense</i> , <i>Teucrium montanum</i> , <i>Eryngium campestre</i> , <i>Vicia sp.</i> , <i>Geranium sp.</i> , <i>Stachys officinalis</i> , <i>Campanula rapunculus</i> , <i>Eryngium palmatum</i> , <i>Galium molugo</i> , <i>Campanula rapunculus</i> , <i>Thymus sp.</i> , <i>Allium dalmaticum</i> , <i>Allium flavum</i> , <i>Origanum vulgare</i> , <i>Hieracium pilosella s. l.</i> , <i>Inula oculus christii</i> , <i>Galium verum</i> , <i>Scabiosa sp.</i> , <i>Satureja</i> |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <i>montana</i> . U nižem dijelu prema rijeci javljaju se <i>Fagus moesiaca</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Tilia platiphyllos</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Phyllitis scolopendrium</i> , <i>Vicia sp.</i> , <i>Hepatica triloba</i> , <i>Calamintha sylvatica</i> . |
|--|--|--|

**Tabela 31.** Biljne vrste

### 6.3.2.2 Dendroflora

| Lokalitet   | Koordinate  | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|---|---|------------------------------|------------------|
| <b>Kanjon Komarcice:<br/>kanjon Nevidio kod sela<br/>Pošćenje</b>   | N $42^{\circ}58'98.2''$ ,<br>EO $19^{\circ}03'65.9''$ | 18. 07. 2013.                | 1030 m           |
| <b>Korito rijeke Komarnice<br/>na izlazu iz kanjona<br/>Nevidio</b> | N $42^{\circ}58'97.9''$ ,<br>EO $19^{\circ}03'45.7''$ | 18. 07. 2013.                | 825 m            |

**Tabela 32.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za dendrofloru

| Lokalitet   | Kategorija                             | Vrste  |
|---|--|--|
| <b>Kanjon Komarcice:<br/>kanjon Nevidio kod sela Pošćenje do<br/>kod korita rijeke Komarnice na<br/>izlazu iz kanjona Nevidio</b> | Indikatorske vrste<br>(status zaštite) | Nisu registrovane  |
|   | Ostale vrste/staništa                  | Hrast medunac ( <i>Quercus pubescens</i> ), obični grab ( <i>Carpinus betulus</i> ), crni grab ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), crni jasen ( <i>Fraxinus ornus</i> ), drijen ( <i>Cornus mas</i> ), lijeska ( <i>Corylus avellana</i> ), ruj ( <i>Cotinus coggygria</i> ).  |
|   | Utvrđeno stanje                        | Dominantne vrste dendroflore na ovom lokalitetu pri vrhu brda su: hrast medunac ( <i>Quercus pubescens</i> ), crni grab ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), crni jasen ( <i>Fraxinus ornus</i> ), lijeska ( <i>Corylus avellana</i> ), ruj ( <i>Cotinus coggygria</i> ). Sredinom brda i u nižim djelovima brda, prema koritu rijeke Komarnice, dominiraju sledeće vrste dendroflore: obični grab ( <i>Carpinus betulus</i> ), crni grab ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), drijen ( <i>Cornus mas</i> ), crni jasen ( <i>Fraxinus ornus</i> ). |

**Tabela 33.** Dendroflora



### 6.3.2.3 Gljive

| Lokalitet                      | Koordinate  | Datum terenskih istraživanja |
|--------------------------------|---|------------------------------|
| Selo Pošćenje – kanjon Nevidio | 42°59'06.1", EO 19°04'03.2<br>N 42°58'97.9", EO 19°03'38.6" | 18. 07. 2013.                |

**Tabela 34.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za gljive

| Lokalitet                      | Kategorija            | Vrste  |
|--------------------------------|-----------------------|--|
| Selo Pošćenje – kanjon Nevidio | Indikatorske vrste    | Nisu registrovane  |
|                                | Ostale vrste/staništa | <i>Boletus luridus, Trametes versicolor</i>  |
|                                | Utvrđeno stanje       | Urađeno je rekognosciranje određenih lokacija u kanjonu rijeke Komarnice i obavljena su terenska istraživanja na lokalitetu kod sela Pošćenje – kanjon Nevidio (kordinate N 42°59'06.1", EO 19°04'03.2 i N 42°58'97.9", EO 19°03'38.6"). Zbog nedovoljne količine vlažnosti u supstratu, kao i perioda istraživanja (jul), registrovan je relativno mali broj vrsta gljiva ( <i>Boletus luridus, Trametes versicolor</i> ). Plodonošenje najvećeg broja vrsta gljiva se očekuje u jesenjim mjesecima, kao i registrovanje vrsta značajnih sa međunarodnog i nacionalnog aspekta. Shodno međunarodnim kritetijumima, stanište na ovom lokalitetu (kordinate N 42°58'97.9", EO 19°03'38.6") gdje dominiraju vrste drveća <i>Ostrya carpinifolia, Carpinus betulus, Corylus avellana</i> su značajna sa aspekta gljiva. |

**Tabela 35.** Gljive

### 6.3.2.4 Invertebrati (beskičmenjaci)

#### 6.3.2.4.1 - Malakofauna (Gastropoda i Bivalvia)

Datumi terenskih istraživanja: 17.06., 08.08., 19.09., 20.11., 12.12.2013.



| Lokaliteti       | Identifikovani taksoni/Utvrđeno stanje   |
|------------------|--|
| KANJON KOMARNICE | <p><i>Helicella obvia</i> (Menke, 1828)<br/> <i>Monacha cartusiana</i> (Hartmann) 1842<br/> <i>Helix secernenda</i> Rosm. 1847<br/> <i>Helix vladika</i> (Kob.) 1890<br/> <i>Zebrina detrita</i> Muell. 1774<br/> <i>Paraegopis albanicus</i> (Rosm.) 1836<br/> <i>Malacolimax mrazekii</i> Simroth, 1904<br/> <i>Pomatias elegans</i> (O.F.Müller, 1774)</p> <p>Najveći broj jedinki i kućica pripada familiji <i>Helicidae</i>. Najbrojnija vrsta je <i>Xerolenta obvia</i>, naročito na obroncima livada pored jezera. Među oblikama koji se javljaju u više geobiocenoza kanjona spadaju vrste <i>Pomatias elegans</i> i <i>Cepaea vindobonensis</i>. Prva je obično predstavljena s više primjeraka u uzorku. Ona, zajedno sa vrstom <i>Poiretia algira</i>, dolazi u uzorcima uz obale rijeka, a nema ih na gornjim rubovima kanjona, niti na platoima. Sve tri vrste su termofilni oblici, i po starosti rodova i njihovih srodnika, te po adaptacionim karakteristikama predstavljaju komponente faune Tercijera, i dominiraju na ivicama šuma pored puteva.</p> |

**Tabela 36.** Malakofauna

#### 6.3.2.4.2 - Insekti

Datum terenskih istraživanja: 18.07.2013.

| Lokaliteti  | Koordinate   | Identifikovani taksoni   | Utvrđeno stanje  |
|---|--|--|--|
| KANJON RIJEKE KOMARNICE – POŠĆENJE – KANJON NEVIDIO   | N 42°59'06.1", E 19°04'03.2 na 1079 mm<br>i<br>N 42°58'97.9", EO 19°03'38.6" na 825 mm | <i>Cerambyx cerdo</i><br><i>Papilio machaon</i><br><i>Iphiclides podalirius</i><br><i>Parnassius mnemosyne</i> | 1 jedinka<br>3 jedinke<br>2 jedinke - jedinke obje vrste su konstatovane na obodu šume tj. na livadi iznad kanjona.<br>1 jedinka na livadi iznad kanjona |
| Konstatovane su i sledeće vrste insekata:   |  |  |  |
| <i>Lepidoptera: Satyrium acaciae, Satyrium w-album, Gonepteryx rhamni, Pieris rapae, Pieris brassicae Erebia oeme, Nymphalis polychloros.</i> |  |  |  |

**Tabela 37.** Insekti



**6.3.2.4.2 - Vodeni beskičmenjaci (*Cladocera, Copepoda, Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera i Odonata*)**

| Datum istraživanja | Lokacija (mikro)                                 | Koordinate               | Nadmorska visina |
|--------------------|--|--------------------------|------------------|
| 17.06.,            | Veliko i Malo Pošćensko jezero, Rijeka Komarnica | 42°58,910'<br>19°04,097' | 1014m            |
| 08.08.,            |  | 42°58,713'               | 1018m            |
| 19.09.,            |  | 19°04,225'               | 1008m            |
| 20.11.,            |  | 42°59,245'               |                  |
| 12.12. 2013.       |  | 19°03,973'               |                  |

**Tabela 38.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima vodenih beskičmenjaci

| Lokalitet   | Utvrđeno stanje   |
|---|---|
| <b>Veliko i Malo Pošćensko jezero, Rijeka Komarnica</b> | <p><i>Cladocera:</i> <i>Daphnia cucullata, Daphnia longispina, Bosmina Longirostris, Ceriodaphnia sp., Sida crystalina, Macrothrix laticornis, Alona costata, Chydorus sphaericus, Alonella nana, Acroperus harpe</i></p> <p><i>Copepoda:</i> <i>Mesocyclops sp., Eudiaptomus sp.</i></p> <p><i>Odonata:</i> <i>Libellula depressa, Libellula quadrimaculata, Coenagrion puella, Calopteryx virgo, Platycnemis pennipes, Orthetrum brunneum, Sympetrum fonscolombii i Sympetrum striolatum</i></p> <p><i>Ephemeroptera:</i> <i>Rhitrogena sp.</i></p> <p><i>Trichoptera:</i> <i>Hydropsyche sp.</i></p> <p><i>Plecoptera:</i> <i>Isoperla sp., Nemoura sp.</i></p> <p>U fauni jezera u planktonu dominiraju dvije vrste: <i>Daphnia cucullata</i> i <i>Bosmina longirostris</i>, a u planktonu još su zabilježene <i>Daphnia longispina, Ceriodaphnia sp., Sida crystalina, Macrothrix laticornis, Alonella nana</i>, od <i>Copepoda: Mesocyclops sp. i Eudiaptomus sp.</i> U litoraru jezera je zabilježena veća raznovrsnost <i>Cladocera</i>, javljaju se i larve insekata <i>Ephemeroptera i Odonata</i>. U rijeci Komarnici u zajednici dominira fauna <i>Plecoptera</i>, koja je vrlo brojna. Takođe su zabilježene i larve insekata <i>Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata i Chydorus sphaericus</i>. Od adultnih formi <i>Odonata</i> na obalama jezera dominirale su vrste <i>Libellula depressa</i> i <i>Coenagrion puella</i>, dok su se ostale vrste javljale u primjercima 1-3. Na rijeci Komarnici zabilježeni su 1-3 primjerka <i>Calopteryx virgo, Sympetrum fonscolombii i Orthetrum brunneum</i>.</p> |

**Tabela 39.** Vodenih beskičmenjaci



### 6.3.2.5 Herpetofauna

| Lokalitet                      | Koordinate                                   | Datum terenskih istraživanja                             | Nadmorska visina |
|--------------------------------|--|--|------------------|
| <b>Komarnica<br/>(Nedajno)</b> | $42^{\circ} 59.245'$<br>$19^{\circ} 03.973'$ | 17.06.2013.<br>19.09.2013.<br>20.11.2013.<br>20.12.2013. | 1008 mnv         |
| <b>Veliko Pošćensko jezero</b> | $42^{\circ} 58.713'$<br>$19^{\circ} 04.225'$ | 17.06.2013.<br>08.08.2013.                               | 1018 mnv         |
| <b>Malo Pošćensko jezero</b>   | $42^{\circ} 58.910'$<br>$19^{\circ} 04.097'$ | 17.06.2013.<br>08.08.2013.                               | 1014 mnv         |

**Tabela 40.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima herpetofaune

| Vrsta                             | Karakter prisustva vrste | Ocjena stepena očuvanosti |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <i>Bombina (variagata) scabra</i> | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Bufo bufo</i>                  | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Epidalea viridis</i>           | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Hyla arborea</i>               | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Pelophylax ridibunda</i>       | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Podarcis muralis</i>           | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Testudo hermanni</i>           | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Emys orbicularis</i>           | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Natrix natrix</i>              | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |
| <i>Vipera ammodytes</i>           | Uzgoj/reprodukacija      | II (B)                    |

**Tabela 41.** Herpetofauna

### 6.3.2.6 Ornitofauna

| Lokacija                                     | Registrirane vrste   |
|--|--|
| <b>Bukova šuma</b>                           | <i>Dendrocopos leucotos</i> , <i>Dendrocopos medius</i> , <i>Dryocopus martius</i> , <i>Ficedula albicollis</i> , <i>Ficedula parva</i>  |
| <b>Kanjon u nazužem smislu</b>               | <i>Mergus merganser</i> , <i>Aquila chrysaetos</i> , <i>Bubo bubo</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Ptyoinoprogone rupestris</i> , <i>Tichodroma muraria</i> , <i>Monticola saxatilis</i>   |
| <b>Sela Duži, Bajovo polje, Donja Brezna</b> | <i>Otus scops</i> , <i>Caprimulgus europeus</i> , <i>Dendrocopos syriacus</i> , <i>Upupa epops</i> , <i>Picus canus</i> , <i>Jynx torquilla</i> , <i>Oenanthe oenanthe</i> , <i>Parus lugubris</i> , <i>Lanius minor</i> , <i>Lanius collurio</i> , <i>Emberiza cia</i> , <i>Emberiza cirlus</i> , <i>Emberiza citrinella</i> , <i>Miliaria calandra</i> |

**Tabela 42.** Ptice



### 6.3.2.7 Sisari (Mammalia)

Datumi istraživanja: 17.6.2013., 19.9.2013., 20.11.2013. i 20.12.2013.

| Lokacija         | Registrovane vrste  |
|------------------|---|
| Kanjon Komarnice | <i>Vulpes vulpes</i><br><i>Canis lupus</i><br><i>Lepus europaeus</i><br><i>Ursus arctos</i> |

**Tabela 43.** Sisari

### 6.3.3 Kanjon rijeke Mrtvice

#### 6.3.3.1 Flora

| Lokacija                     | Koordinate   | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|------------------------------|--|------------------------------|------------------|
| Kanjon Mrtvice:<br>Međurječe | N 42° 44' 385<br>E 019° 21' 595 i<br>N 42° 43' 253<br>E 019° 22' 368 | 23. 09. 2013.                | 775 m<br>303 m   |

**Tabela 44.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za biljke

| Lokalitet                    | Kategorija             | Vrste  |
|------------------------------|------------------------|--|
| Kanjon Mrtvice:<br>Međurječe | Ostale vrste/staništa: | <i>Quercus cerris</i><br><i>Ostrya carpinifolia</i>  |
|                              | Utvrđeno stanje        | Na ovom lokalitetu dominiraju vrste drveća <i>Quercus cerris</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Populus tremula</i> (na prvoj koordinati su registrovana pojedinačna stabla ili grupe stabala <i>Pinus sylvestris</i> i <i>Picea abies</i> ). |

**Tabela 45.** Biljne vrste

#### 6.3.3.2 Dendroflora

| Lokalitet                    | Koordinate                           | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------|
| Kanjon Mrtvice:<br>Međurječe | N 42° 44' 38.5",<br>EO 19° 21' 5952  | 23. 09. 2013.                | 775 m            |
|                              | N 42° 43' 25.3",<br>EO 19° 22' 36.8" | 23. 09. 2013.                | 303 m            |

**Tabela 46.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima dendroflore



| Lokalitet                        | Kategorija             | Vrste  |
|----------------------------------|------------------------|--|
| <b>Kanjon Mrtvice: Međurječe</b> | Ostale vrste/staništa: | Hrast cer ( <i>Quercus cerris</i> ) i obični grab ( <i>Carpinus betulus</i> )  |
|                                  | Utvrđeno stanje        | <p>Na lokalitetu čije koordinate su N <math>42^{\circ} 44' 38.5''</math>, EO <math>19^{\circ} 21' 5952</math> (775 mnv) je prisutna jedna veća sastojina cerove šume (<i>Quercus cerris</i>) s primjesom ponekog stabla bukve (<i>Fagus moesiacae</i>), jasike (<i>Populus tremula</i>), divlje ruže (<i>Rosa canina</i>), crnog jasena (<i>Fraxinus ornus</i>).</p> <p>Na lokalitetu čije koordinate su N <math>42^{\circ} 43' 25.3''</math>, EO <math>19^{\circ} 22' 36.8''</math> (303 mnv) je prisutna jedna manja sastojina običnog graba (<i>Carpinus betulus</i>) i crnog graba (<i>Ostrya carpinifolia</i>) s primjesom ponekog stabla bjelograbića (<i>Carpinus orientalis</i>), crnog jasena (<i>Fraxinus ornus</i>), lijeske (<i>Corylus avellana</i>), divlje jabuke (<i>Malus sylvestris</i>), divlje ruže (<i>Rosa canina</i>) i kupine (<i>Rubus fruticosus</i>).</p> |

**Tabela 47.** Dendroflora

### 6.3.3.3 Gljive

| Lokalitet        | Koordinate  | Nadmorska visina |
|------------------|---|------------------|
| <b>Međurječe</b> | N $42^{\circ} 44' 38.5''$ ,<br>EO $19^{\circ} 21' 5952$   | 775mnv           |
|                  | N $42^{\circ} 43' 25.3''$ ,<br>EO $19^{\circ} 22' 36.8''$ | 303 mnv          |

**Tabela 48.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za gljive

| Lokalitet                        | Kategorija             | Vrste  |
|----------------------------------|------------------------|--|
|                                  | Indikatorske vrste     | <i>Amanita caesareai</i> , <i>Chroogomphus helveticus</i>  |
| <b>Kanjon Mrtvice: Međurječe</b> | Ostale vrste/staništa: | <i>Clitocybe odora</i> , <i>Lactarius controversus</i> , <i>Leccinum aurantiacum</i> , <i>Paxillus involutus</i>   |
|                                  | Utvrđeno stanje        | <p>Postojeća subpopulacija vrste <i>Amanita caesarea</i> na navedenom lokalitetu je stabilna.</p> <p>Postojeća subpopulacija vrste na <i>Chroogomphus helveticus</i> navedenom lokalitetu je stabilna.</p> |

**Tabela 49.** Gljive



### 6.3.3.4 Invertebrate (beskičmenjaci)

#### 6.3.3.4.1 - Malakofauna (Gastropoda i Bivalvia)

Datum terenskih istraživanja: 02.06.13.

| Lokaliteti     | Identifikovani taksoni  | Utvrđeno stanje  |
|----------------|---|--|
| KANJON MRTVICE | <i>Pomatias elegans</i><br><i>Paraegopis albanicus</i><br><i>Malkolimax mrazekii</i><br><i>Deroceras turcicum</i><br><i>Ena montana</i> | Na datom lokalitetu, vrsta <i>Pomatias elegans</i> se odlikuje jako brojnom populacijom, naročito na padinama pored puta, jako veliki broj jedinki. Dok su ostale vrste konstatovane u po nekoliko primjeraka, što je inače karakteristika i za ostale kanjone, pogotovo kada se ima u vidu da se radi o endemima koji nisu tako brojni. |

**Tabela 50.** Malakofauna

#### 6.3.3.4.2 - Insekti

Datum terenskih istraživanja: 18.07.2013.

| Lokaliteti                          | Koordinate   | Nadmorska visina     | Identifikovani taksoni/Utvrđeno stanje  |
|-------------------------------------|--|----------------------|---|
| KANJON RIJEKE MRTVICE - MEĐURIJEČJE | N $42^{\circ} 44' 38.5''$<br>E $19^{\circ} 21' 59.5''$<br><br>N $42^{\circ} 43' 25.3''$ ,<br>E $19^{\circ} 22' 36.8''$ | 775 mm<br><br>303 mm | <i>Lucanus cervus</i> - konstatovan 1 imago u sastojini hrasta<br><br><i>Morimus funereus</i> -konstatovana dva primjerka ( $\delta$ i $\varphi$ ) u zoni bukove sastojine<br><br><i>Oxythirea funesta</i><br><i>Cetonia aurata</i> |

**Tabela 51.** Insekti

#### 6.3.3.4.3 - Vodeni beskičmenjaci (Cladocera, Copepoda, Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera i Odonata)

Datum terenskih istraživanja: 02.06.2013.

Napomena: Zbog vremenske ograničenosti za istraživanje, na ovom lokalitetu je vršeno jednodnevno uzimanje uzorka tako da se ne može stići potpuni uvid o sastavu i stanju faune ovih područja. Potrebno je organizovati dodatna terenska istraživanja.



| Lokalitet      | Utvrđeno stanje   |
|----------------|---|
| Kanjon Mrtvice | U uzorcima iz vode uglavnom je dominirala grupa <i>Plecoptera</i> , dok su se <i>Cladocera</i> i <i>Odonata</i> (larve) javljale pojedinačno, a <i>Copepoda</i> , <i>Ephemeroptera</i> i <i>Trichoptera</i> nisu registrovane. Zbog nepovoljnih vremenskih prilika nije registrovana veća raznovrsnost adultnih formi <i>Odonata</i> , zabilježene su vrste <i>Calopteryx virgo</i> i <i>Ischnura elegans</i> . |

**Tabela 52.** Vodeni beskičmenjaci

### 6.3.3.5 Ihtiofauna

Datumi terenskih istraživanja:

Mrtvica : 24.05.2013.

Podaci za o istraživanju ihtiofaune na ovoj lokaciji dati su u kumulativnoj *Tabeli 27*.

### 6.3.3.6 Herpetofauna

| Lokalitet      | Koordinate   | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|----------------|--|------------------------------|------------------|
| Kanjon Mrtvice | 42° 44.231'<br>19° 20.188'<br>42° 43.174'<br>19° 22.230'<br>42° 43.192'<br>19° 22.176'<br>42° 45.002'<br>19° 21.178'<br>42° 44.993'<br>19° 21.130' | 02.06.2013.                  | 268 mnv          |

**Tabela 53.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima herpetofaune

| Vrsta                   | Karakter prisustva vrste | Opisno                       | Ocjena stepena očuvanosti |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------|
| <i>Rana graeca</i>      | Uzgoj/reprodukacija      | Populacija u odličnom stanju | I (A)                     |
| <i>Podarcis muralis</i> | Uzgoj/reprodukacija      | Populacija u odličnom stanju | II (B)                    |



|                                |                     |                                   |        |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------|
| <i>Adriolacerta oxycephala</i> | Uzgoj/reprodukacija | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B) |
| <i>Pseudopodus apodus</i>      | Uzgoj/reprodukacija | Populacija u odličnom stanju      | II (B) |
| <i>Testudo hermanni</i>        | Uzgoj/reprodukacija | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B) |
| <i>Vipera ammodytes</i>        | Uzgoj/reprodukacija | Populacija u odličnom stanju      | I (A)  |

**Tabela 54.** Herpetofauna

#### 6.3.3.7 Sisari (Mammalia)

| Lokacija              | Registrovane vrste  |
|-----------------------|---|
| Kanjon rijeke Mrtvice | Divokoza ( <i>Rupicarpa rupicarpa</i> ),<br>Srna ( <i>Capreolus capreolus</i> ),<br>Divlja svinja ( <i>Sus scrofa</i> ),<br>Zec ( <i>Lepus europeus</i> ), medved ( <i>Ursus arctos</i> ),<br>Vuk ( <i>Canis lupus</i> ),<br>Lisica ( <i>Vulpes vulpes</i> )<br>Kuna ( <i>Martes sp.</i> ),<br>Puh ( <i>Glis glis</i> ),<br>Vjeverica ( <i>Sciurus vulgaris</i> ),<br>Lasica ( <i>Mustela sp.</i> ),<br>Vidra ( <i>Lutra lutra</i> ). |

**Tabela 55.** Sisari

#### 6.3.4 Rijeka Lim sa pritokama

##### 6.3.4.1 Flora

| Lokalitet              | Koordinate  | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|------------------------|---|------------------------------|------------------|
| Murinska rijeka        | N $42^{\circ} 38' 45''$<br>E $019^{\circ} 51' 11''$ | 03. 09. 2013.                | 955 m            |
| Kanjon Trepacke rijeke | N $42^{\circ} 46' 60''$<br>E $019^{\circ} 49' 21''$ | 18. 09. 2013.                | 740 m            |

**Tabela 56.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za biljke

| Lokalitet       | Kategorija       | Vrste  |
|-----------------|------------------|--|
| Murinska rijeka | Utvrđeno stanje  |  |
| Kanjon          | Dominantne vrste | <i>Alnus incana</i> , <i>Salix viminalis</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Coryllus avellana</i> , <i>Acer</i> |



|                 |                 |             |  |
|-----------------|-----------------|-------------|--|
| Trepačke rijeke |                 |             | <i>pseudoplatanus, Quercuscerris, Thymus pulegium, Daucuscarota, Echiumvulgare, Frangulaalnus, Clematis vitalba, Rubus sp., Pinusnigra, Agrostiscastellana, Prunella vulgaris, Fragariavesca</i> |
|                 | Utvrđeno stanje | Desna obala | <i>Alnusglutinosa, Sambucusnigra, Pteridiumaquilinum, Coryllusavellana, Clematis vitalba, Agrostiscastellana, Brachypodiumslvaticum, Urticadioica, Prunus sp., Dactylusglomerata</i>             |
|                 |                 | Ljeva obala | <i>Salix viminalis, Salix purpurea, Salix sp., Petasiteshybridus, Salvia glutinosa, Colchicum autumnale, Juglansregia, Achilleamillefolium i dr.</i>   |

**Tabela 57.** Biljne vrste

#### 6.3.4.2 Dendroflora

| Lokalitet              | Koordinate  | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|------------------------|---|------------------------------|------------------|
| Kanjon Murinske rijeke | N $42^{\circ} 38' 57.8''$ EO<br>$19^{\circ} 52' 50.9''$ | 03. 09. 2013.                | 903 m            |
| Kanjon Trepačke rijeke | N $42^{\circ} 46' 34.9''$<br>EO $19^{\circ} 49' 31.0''$ | 18. 09. 2013.                | 740 m            |

**Tabela 58.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za dendrofloru

| Lokalitet              | Kategorija                          | Vrste   |
|------------------------|-------------------------------------|---|
| Kanjon Murinske rijeke | Indikatorske vrste (status zaštite) | <i>Acer intermedium</i> - vrsta je konstatovana na manjem siparu s lijeve strane toka Murinske rijeke (koordinate N $42^{\circ} 38' 63.1''$ , EO $19^{\circ} 52' 17.3''$ , nadmorska visina 963 m, jugoistočna eksponicija).  |
|                        | Ostale vrste/staništa               | Siva joha ( <i>Alnus incana</i> ), košarasta vrba ( <i>Salix viminalis</i> ), lijeska ( <i>Corylus avellana</i> ), bukva ( <i>Fagus moesiaca</i> ), crni grab ( <i>Ostrya carpinifolia</i> )  |
|                        | Utvrđeno stanje                     | Siva joha ( <i>Alnus incana</i> ), košarasta vrba ( <i>Salix viminalis</i> ) i lijeska ( <i>Corylus avellana</i> ). Od ostalih vrsta dendroflore s manjom brojnošću tu su zastupljene: siva vrba ( <i>Salix cinerea</i> ), krvovina ( <i>Cornus sanguinea</i> ), pavit ( <i>Clematis vitalba</i> ) i kupina ( <i>Rubus discolor</i> ) s ponekim stablom crnog graba ( <i>Ostrya carpinifolia</i> ), jasike trepetljike ( <i>Populus tremula</i> ), gorskog jasena ( <i>Fraxinus</i> |



|                        |                                     |   |
|------------------------|-------------------------------------|---|
|                        |                                     | <i>excelsior</i> ), divlje jabuke ( <i>Malus sylvestris</i> ), te ponekim žbunom crne zove ( <i>Sambucus nigra</i> ), divlje ruže ( <i>Rosa canina</i> ), gloga ( <i>Crataegus monogyna</i> ), obične kurike ( <i>Evonymus europaea</i> ) i drijena ( <i>Cornus mas</i> ).  |
| Kanjon Trepačke rijeke | Indikatorske vrste (status zaštite) | Nisu registrovane   |
|                        | Ostale vrste/staništa               | Crna joha ( <i>Alnus glutinosa</i> ), vrba rakita ( <i>Salix purpurea</i> ), lijeska ( <i>Corylus avellana</i> ), hrast cer ( <i>Quercus cerris</i> ), crna zova ( <i>Sambucus nigra</i> ), pavit ( <i>Clematis vitalba</i> ).  |
|                        | Utvrđeno stanje                     | ( <i>Alnus glutinosa</i> ) s nešto brojnijim učešćem vrbe rakite ( <i>Salix purpurea</i> ), crne zove ( <i>Sambucus nigra</i> ), paviti ( <i>Clematis vitalba</i> ), lijeske ( <i>Corylus avellana</i> ), te ponekim stablom sive vrbe ( <i>Salix cinerea</i> ), košaraste vrbe ( <i>Salix viminalis</i> ), klena ( <i>Acer campestre</i> ), običnog oraha ( <i>Juglans regia</i> ), i ponekim žbunom kupine ( <i>Rubus discolor</i> ) i ( <i>Rubus caesius</i> ), divlje ruže ( <i>Rosa canina</i> ), krvovine ( <i>Cornus sanguinea</i> ), obične kurike ( <i>Evonymus europaea</i> ) i maline ( <i>Rubus idaeus</i> ).<br>S desne strane toka rijeke (sjeverna ekspozicija), na 745 m nadm. visine, konstatovana je mala sastojina ariša ( <i>Larix decidua</i> ) a odmah iznad nje je veća sastojina lijeske ( <i>Corylus avellana</i> ). Iznad ove sastojina, na 795 m nadmorske visine je blaža zaravan sa velikom sastojinom običnog graba ( <i>Carpinus betulus</i> ) i ponekim stablom jasike trepetljike ( <i>Populus tremula</i> ). Iznad ove sastojine su velike sastojine mezijske bukve ( <i>Fagus moesiaca</i> ).<br>S lijeve strane toka rijeke (južna ekspozicija), neposredno uz cestu je manja sastojina crnog bora ( <i>Pinus nigra</i> ) a iznad nje je velika sastojina hrasta cera ( <i>Quercus cerris</i> ) s nešto brojnijim učešćem paviti ( <i>Clematis vitalba</i> ), ponekim stablom klena ( <i>Acer campestre</i> ), običnog graba ( <i>Carpinus betulus</i> ), gorskog jasena ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), sive vrbe ( <i>Salix cinerea</i> ), divlje jabuke ( <i>Malus sylvestris</i> ) i ponekim žbunom lijeske ( <i>Corylus avellana</i> ), divlje ruže ( <i>Rosa canina</i> ), gloga ( <i>Crataegus monogyna</i> ), krvovine ( <i>Cornus sanguinea</i> ) i kupine ( <i>Rubus discolor</i> ). |

**Tabela 59.** Dendroflora



### 6.3.4.3 Gljive

| Lokalitet              | Koordinate  | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|------------------------|---|------------------------------|------------------|
| Kanjon Murinske rijeke | N $42^{\circ} 38' 57.8''$<br>EO $19^{\circ} 52' 50.9''$ | 03. 09. 2013.                | 903 m            |
| Kanjon Trepčke rijeke  | N $42^{\circ} 46' 34.9''$<br>EO $19^{\circ} 49' 31.0''$ | 18. 09. 2013.                | 740 m            |

**Tabela 60.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za gljive

| Lokalitet              | Kategorija                          | Vrste   |
|------------------------|-------------------------------------|---|
| Kanjon Murinske rijeke | Indikatorske vrste (status zaštite) | <i>Lactarius lilacinus</i> - Postojeća subpopulacija vrste na navedenom lokalitetu je stabilna.   |
|                        | Ostale vrste/staništa               | <i>Lactarius pallidus</i> ,<br><i>Paxillus rubicundulus</i>   |
|                        | Utvrđeno stanje                     | Shodno međunarodnim kriterijumima stanište na ovom lokalitetu su značajna sa aspekta gljiva i prestavljaju Važna staništa gljiva (IFA - Important fungus areas). Na ovom lokalitetu su dominantne vrste drveća <i>Alnus incana</i> , <i>Corylus avellana</i> i <i>Fagus sylvatica</i> . U kanjonu Murinske rijeke neophodno je sprovesti višednevna terenska istraživanja zbog činjenice da se na ovom području očekuje registrovanje većeg broja značajnih vrsta gljiva sa nacionalnog i međunarodnog aspekta. Ovo prevashodno zbog prisustva reprezentativnih staništa sa <i>Alnus incana</i> . Tokom jednodevnog terenskog dana nemoguće je obaviti bilo koja ozbiljnija istraživanja naročito na lokalitetima koja su prilično udaljena od Podgorice. |
| Kanjon Trepčke rijeke  | Indikatorske vrste (status zaštite) | Nisu registrovane   |
|                        | Ostale vrste/staništa               | <i>Bolbitius titubans</i> , <i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Lycoperdon pyriforme</i>  |
|                        | Utvrđeno stanje                     | Obavljena su terenska istraživanja u dolini rijeke Lim: Trepčka rijeka – kordinate N $42^{\circ} 46' 34.9''$ EO $19^{\circ} 49' 31.0''$ (740 mnv). Na ovoj koordinati u toku istraživanja nisu konstatovane vrste koje su zaštićene nacionalnim ili međunarodnim zakonodastvom. Ipak, s obzirom da su na ovom području dominantne vrste drveća <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Quercus cerris</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Salix</i> spp., u daljim istraživanjima treba očekivati da se registruju značajne vrste gljiva. Neophodna su dalja istraživanja.   |

**Tabela 61.** Gljive



#### 6.3.4.4 Invertebrate (beskičmenjaci)

##### 6.3.4.4.1 - Malakofauna (Gastropoda i Bivalvia)

Datumi terenskih istraživanja: 17.07.13. i 18.10.13.

| Lokaliteti                                   | Identifikovani taksoni/Utvrđeno stanje  |
|--|---|
| Lim sa pritokama Komarača i Murinjska rijeka | <p><i>Cepaea hortensis,</i><br/> <i>Lymnea stagnalis,</i><br/> <i>Radix auricularia,</i><br/> <i>Helix pomatia,</i><br/> <i>Stagnicola palustris,</i><br/> <i>Ancylus fluviatilis,</i><br/> <i>Unio crassus</i></p> <p>Vrsta <i>Cepaea hortensis</i> je zabilježena u velikom broju, uglavnom sakupljenih na stablima drveća na obali rijeke. Jedinke ove vrste se razlikuju u morfološkom smislu u pogledu boje ljuštare, od jednobojnih do prugastih, usled uticaja klimatskih faktora.</p> |

**Tabela 62.** Malakofauna

##### 6.3.4.4.2 - Insekti

| Lokaliteti      | Koordinate                          | Konstatovane vrste/Utvrđeno stanje  |
|-----------------|-------------------------------------|---|
| Murinska rijeka | N 42° 38' 57.8''<br>E 19° 52' 50.9" | <i>Formicidae, Hymenoptera: Formica rufa</i> – konstatovana dva mravinjaka  |
| Trepačka rijeka | N 42° 46' 34.9''<br>E 19° 49' 31.0" | <i>Lepidoptera: Colias crocea, Aglais urticae.</i><br><i>Coleoptera, Cerambycidae: Cerambyx cerdo</i> – utvrđeni larveni hodnici na stablu hrasta |

**Tabela 63.** Insekti

##### 6.3.4.4.2 - Vodeni beskičmenjaci (Cladocera, Copepoda, Plecoptera, Trichoptera, Ephemeroptera i Odonata)

| Lokalitet              | Koordinate                     | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------|
| Lim (Zaton 1, Zaton 2) | N 42° 59,492'<br>E 19° 46,565' | 17.07.2013.                  | 583 m            |
|                        | N 42° 59,665'<br>E 19° 46,693' |                              | 604 m            |
| Kanjon Murinske rijeke | N 42° 36,993'<br>E 19° 58,048' | 18.10.2013.                  | 983 m            |
|                        | N 42° 55,637'<br>E 19° 52,355' |                              | 841 m            |

**Tabela 64.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima za vodene beskičmenjake



**Napomena:** Za detaljnije proučavanje sliva rijeke Lim potrebno je više terenskih dana. S obzirom da je fauna beskičmenjaka vrlo raznovrsna, potrebno je kontinuirano istraživanje od marta do novembra. Za dva dana istraživanja nije se moglo sagledati stanje i brojnost populacije vodenih beskičmenjaka. Uz to, ne postoje literaturni podaci na osnovu kojih bi se mogle uporediti populacije vrsta. Tokom ovogodišnjih istraživanja, nije zabilježeno postojanje pojedinih vrsta, što ne znači da one ne nastanjuju dato područje, već samo da nisu registrovane. A spisak datih vrsta predstavlja osnovu za buduća istraživanja.

| Lokalitet  | Utvrđeno stanje  |
|--|--|
| <b>Lim (Zaton 1, Zaton 2)<br/>Kanjon Murinske rijeke</b> | <p>U uzorcima iz vode uglavnom je dominirala fauna dna i to grupa <i>Trichoptera</i> i <i>Plecoptera</i> i one su bile brojne, dok su se <i>Cladocera</i> i larve <i>Odonata</i> javljale sporadično. <i>Copepoda</i> nisu registrovane, mada se one nisu ni očekivale u ovim izorcima, jer ovo nije njihovo tipično stanište, a larve <i>Ephemeroptera</i> ovom prilikom nisu zabilježene. Zajednica adultnih formi <i>Odonata</i> predstavljena je široko rasprostranjenim vrstama <i>Calopteryx virgo</i>, <i>Calopteryx splendens</i>, <i>Platycnemis pennipes</i>, <i>Sympetrum fonscolombii</i> i <i>Sympetrum striolatum</i>. U proljetnjem nalazu dominirale su vrste <i>Calopteryx</i> a u jesenjem jesenje forme <i>Sympetrum</i>.</p> <p>Spisak registrovanih vrsta:</p> <p><i>Cladocera</i>: <i>Bosmina longirostris</i>, <i>Alona sp.</i> i <i>Chydorus sphaericus</i><br/> <i>Odonata</i>: <i>Calopteryx virgo</i>, <i>Calopteryx splendens</i>, <i>Platycnemis pennipes</i>, <i>Libellula depressa</i>, <i>Sympetrum fonscolombii</i>, <i>Sympetrum striolatum</i><br/> <i>Trichoptera</i>: <i>Rhyacophila sp.</i><br/> <i>Plecoptera</i>: <i>Nemoura sp.</i></p> |

**Tabela 65.** Vodeni beskičmenjaci

#### 6.3.4.5 Ihtiofauna

Datumi terenskih istraživanja: 27.06.13., 01.08.13. i 03.09.13.

| Latinski naziv vrste               | Nacionalni naziv | Populacija (tačna procjena brojnost i ili opseg min-max) | Lokacija (mikro)        | Koordinate | Ocjena stanja populacije             |
|------------------------------------|------------------|--|-------------------------|------------|--------------------------------------|
| <i>Austropotamobius torrentium</i> | Rak kamenjar     | 41-80 mm   | Jezero, Cijeli tok Lima |            | Relativno stabilna uzrasna struktura |



|                                       |                    |         |   |  |   |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---|--|---|
| <b><i>Barbus peloponesius</i></b>     | p. mrena           | 36,98 % | Lim - Brezojevice<br>Lim - Berane               | N 42° 61' 787660<br>E 19° 93744990                               | Brojnost velika, stabilna populacija sa svim uzrastnim kategorijama pravilne brojnosti. Trend stabilan.                   |
| <b><i>Chondrostoma nasus</i></b>      | skobalj            | 4,50 %  | Lim – Andrijevica                               | N 42° 7225160<br>E 19° 79325500                                  | Populacija izuzetno brojna sa jedinkama svih uzrastnih klasa.<br>Populacija brojna, trend stabilan.                       |
| <b><i>Leuciscus cephalus</i></b>      | klen               | 13,23 % | Lim – Brezojevice<br>Lim - Berane               | 42° 48' 7" N<br>19° 49' 05" E                                    | Brojna sa stabilnim trendom.  |
| <b><i>Alburnus alburnus</i></b>       | ukljeva, zela      | 20,29 % | Lim - Brezojevice , Lim - Berane                |  | Brojna sa stabilnim trendom.  |
| <b><i>Lota lota</i></b>               | derać, manić       | 6,70 %  | Lim, Brezojevice                                |  | Malobrojna  |
| <b><i>Salmo trutta labrax</i></b>     | pastrmka blatnjača | 12,91 % | Lim, Brezojevice , Ljesnica                     |  | Jezerska forma potočare a populacioni trend je uzlazan na skoro svim lokalitetima (veliki broj najmlađih uzrastnih klasa) |
| <b><i>Phoxinus phoxinus</i></b>       | gaovica            | -       | Lim, Brezojevice                                |  |   |
| <b><i>Salmo labrax m. fario</i></b>   | Potocna pastrmka   | 73,21 % | Kuckaja rijeka Lješnici, Zlorječici i Bistrici. | 42° 49' 30" N<br>19° 52' 11" E<br>42° 55' 34" N<br>20° 00' 48" E | Brojna sa stabilnim trendom.  |
| <b><i>Cottus gobio</i></b>            | peš                | 18,85 % | Lim, Brezojevice                                |  | Malobrojna  |
| <b><i>Alburnoides bipunctatus</i></b> | ukljevica, pliska  | 4,21 %  | Njegnjevo                                       | 42° 51' 15" N<br>19° 47' 46" E                                   | Malobrojna  |
| <b><i>Barbus barbus</i></b>           | mrena              | 3,83 %  | Njegnjevo                                       | 42° 49' 30" N<br>19° 52' 11" E                                   |   |



|                              |                        |         |                                       |  |  |
|------------------------------|------------------------|---------|---------------------------------------|--|--|
| <i>Barbatula barbatula</i>   | brkica                 |         | Makva                                 | 42° 50' 33" N<br>19° 53' 5" E                                    |  |
| <i>Cobitis elongata</i>      | veliki vijun           | 11,12 % | Lim Berane                            | 42° 55' 45" N<br>19° 52' 22" E<br>42° 55' 34" N<br>20° 00' 48" E | U Limu i donjim djelovima pritoka na mejstima sa muljevitim substratom. Populacija je brojna i trend je stabilan |
| <i>Gobio gobio</i>           | mrenica, krkuša        | 0,87 %  | Njegnjevo                             | 42° 51' 15" N<br>19° 47' 46" E                                   |  |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i>   | Kalifornis ka pastrmka | -       | Lim, Zlorečica, Bi strica, Lješn ica, | 42° 44' 25" N<br>19° 47' 18" E<br>42° 41' 29" N<br>19° 45' 06" E | Malobrojna U rijeku su dospjele poribljavanjem neautohtonim materijalom,   |
| <i>Sabanajewia balcanica</i> | balkanski vijun        | 3,47 %  | Njegnjevo Vinicka                     | 42° 47' 54" N<br>19° 50' 12" E                                   | Populacija je malobrojna a trend stabilan.   |
| <i>Husho husho</i>           | mladica                | 3,81 %  | Ljesnica, Bistrica                    | 42° 55' 60,8" N<br>19° 52' 31,3" E                               | Najbrojnija je u Lješnici mirjesti se u Bistrici . Populacija nije borjna ali je trend uzlazan.                  |

**Tabela 66. Ihtiofauna**

#### Komentar rezultata:

Zanimljivo je istaći da *Salmonide* dominiraju u ihtiomasni gotovo svim lokalitetima gdje su registrovane, kao i u ukupnoj ihtiomasni, bez obzira na to što su zastupljene sa svega dva predstavnika. To se prvenstveno odnosi na vrstu *Salmo labrax*, koja u Grlići i Kutskoj Rijeci čini 94,06%, odnosno 95,65% ihtiomase. Na ušću Bistrice i ušću Lješnice, gdje je takođe lovljena ova vrsta, ona čini 41,70%, odnosno 53,17% ihtiomase. Učešće druge salmonidne vrste *Hucho hucho* je daleko manje, svega 0,10% u ukupnoj ihtiomasni. Vrstu *Salmo labrax* navodi DRECUN (1958) kao posebnu salmonidnu formu za Plavsko jezero. Vrsta je u narodu poznata pod imenom "blatnjača" i u mnogome odstupa od formi koje naseljavaju vode ovog sliva, po svojim morfološkim, a donekle i fiziološkim osobinama. DRECUN (1958) navodi da ona naseljava uglavnom vode Plavskog jezera i ne pokazuje nikakvu težnju da se raširi u ostale vode koje utiču u jezero ili ističu iz njega. Ipak, uvažavajući stav KOTELATT (1997) mi smo je registrovali i na drugim lokalitetima, pretežno u pritokama Lima i nađeni primjerici se mogu okarakterisati kao riječna forma (*S. labrax m. fario*). Zanimljiv je podatak da u toku istraživanja nismo ulovili nijedan primjerak lipljena – *Thymallus thymallus*, iako se u literaturi pominje prisustvo ove vrste u Plavskom jezeru. KNEŽEVIĆ, M. (1968) navodi da ovo jezero pripada salmonidnom i timalidnom tipu. Prisustvo lipljena u Limu navodi TALER (1954) i daje podatak da su Lim i Ibar najužnija područja rasprostranjenja ove vrste. Janković (1960) navodi da je ova vrsta prisutna u cijelom toku Lima, zatim u Plavskom jezeru, a i pri ušću rijeke Ljuče i naročito brojna u Ljuči koja predstavlja najjužniju i po nadmorskoj visini najvišu tačku u Evropi. DRECUN (1962) daje popis slatkovodnih riba Crne Gore, među kojima pominje i lipljena za rijeku Lim.



U Evropi vrsta *Austropotamobius torrentium* je zabilježena na nadmorskim visinama 310-820 m (Bohl, 1987a; Renz i Breithaupt, 2000), dok se u Crnoj Gori nalaze na visini od 600-950 m, mada je ova vrsta nađena i u niziji na nadmorskoj visini od 40m, kao i u visokim planinskim predjelima od 1422 mnv. Bohl (1987 b) smatra da su rakovi istisnuti sa svojih prirodnih staništa u nizijama na više nadmorske visine zbog antropogenog faktora na njihova staništa što u Crnoj Gori nije potvrđeno, jer većina ovih ekosistema prolazi kroz naseljeni dio. Populacija riječnih rakova vrsta *Austropotamobius torrentium* na istraživanim lokalitetima u rijeci Lim ima relativno stabilnu uzrasnu strukturu, ali je mali broj jedinki u višim uzrasnim grupama. Najveća zastupljenost riječnih rakova u rijeci Lim je u dužinskoj grupi od 41-80 mm. Procena rizika izumiranja i prioriteti zaštite i konzervacije populacije rakova rađena je pomoću modela ES-HIPPO (Simic et al 2007) kome je dodat i parametar pod nazivom geneticki faktori (GF). Ovako dopunjjen model primijenjen je na nivou populacija globalno ugroženih vrsta/podvrsta rakova iz familije *Astacidae* (*Austropotamobius torrentium*) na do sada nedovoljno istraženom području zapadnog Balkana (Crna Gora i Srbija). Prioritet konzervacije za vrstu *Austropotamobius torrentium* iz rijeke Lim je umjeren.

Na bazi prezentovanih podataka može se vidjeti da je od alohtonih vrsta prisutna samo kalifornijska pastrmka (*Oncorhynchus mykiss*). Ovo područje ima prirodno i još uvijek zdravu strukturu ihtiofaune. Zastupljene su tri tzv. "plemenite vrste" (pastrmka, mladica, lipljen) sa još nekoliko za sportski ribolov atraktivnih vrsta (štuka, derač, skobalj, mrena) tako da nema biološkog, a ni ekonomskog opravdanja da se uvode nove vrste. Za autohtone vrste, po dosadašnjim informacijama, možemo konstatovati da je autohton genofond sačuvan, sa izuzetkom pastrmke bilo potočne ili jezerske forme. Ovdje je posebno diskutabilna autohtonost potočne pastrmke, jer je poznato da su vršena poribljavanja, ali nemamo precizne podatke iz kojih sve voda, odnosno ribnjaka, je ono vršeno. Dosadašnja morfološko-biološka istraživanja na blatnjači iz ovog sliva ukazuju na specifičan genofond koji se mora sačuvati. Prvi korak u tu svrhu je zabrana poribljavanja sa srodnim pastrmkama u njen areal. Na taj način će se barem sačuvati trenutno stanje. Drugi korak je zabrana lova na ovu vrstu, kako bi se ona shodno prirodnim uslovima namnožila. Sledeći važan korak je da se u ovom području formira reprocentar u kojem bi se proizvodila mlađ od pastrmke iz Plavskog jezera. Na taj način bi se onda moglo poribljavati sa autohtonom populacijom u cijelom sливу.

#### 6.3.4.6 Herpetofauna

| Lokalitet                | Koordinate                 | Datum terenskih istraživanja | Nadmorska visina |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------|
| <b>Zaton</b>             | 42° 59.665'<br>19° 46.693' | 17.07.2013.                  | 604 mnv          |
| <b>Zaton (šljunkara)</b> | 42° 59.559'<br>19° 46.490' | 17.07.2013.                  | 563 mnv          |
| <b>Trebačka rijeka</b>   | 42° 45.563'<br>19° 49.438' | 18.10.2013.                  | 746 mnv          |
| <b>Murinska rijeka</b>   | 42° 55.673'<br>19° 52.355' | 18.10.2013.                  | 842 mnv          |
| <b>Komarača</b>          | 42° 36.993'<br>19° 58.048' | 18.10.2013.                  | 983 mnv          |



|  |  |  |         |
|--|--|--|---------|
|  | $42^{\circ} 36.996'$<br>$19^{\circ} 57.395'$ |  | 957 mnv |
|--|--|--|---------|

**Tabela 67.** Opšti podaci o istraživanim lokalitetima herpetofauna

| Vrsta                           | Karakter prisustva populacije | Opisno                            | Ocjena stepena zaštite (Očuvanost) |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| <i>Bombina variagata scabra</i> | Uzgoj/reprodukacija           | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B)                             |
| <i>Pelophylax ridibunda</i>     | Uzgoj/reprodukacija           | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B)                             |
| <i>Podarcis muralis</i>         | Uzgoj/reprodukacija           | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B)                             |
| <i>Lacerta viridis</i>          | Uzgoj/reprodukacija           | Zadovoljavajuće stanje populacije | II (B)                             |
| <i>Vipera ammodytes</i>         | Uzgoj/reprodukacija           | Populacija u odličnom stanju      | II (B)                             |

**Tabela 68.** Herpetofauna

#### 6.3.4.7 Sisari (Mammalia)

| Lokacija          | Registrirane vrste  |
|-------------------|---|
| Dolina rijeke Lim | Divokoza ( <i>Rupicarpa rupicarpa</i> ), Srna ( <i>Capreolus capreolus</i> ), Divlja svinja ( <i>Sus scrofa</i> ), Zec ( <i>Lepus europeus</i> ), Medved ( <i>Ursus arctos</i> ), Vuk ( <i>Canis lupus</i> ), Lisica ( <i>Vulpes vulpes</i> ), Kuna ( <i>Martes sp.</i> ), puh ( <i>Glis glis</i> ), Vjeverica ( <i>Sciurus vulgaris</i> ), Lasica ( <i>Mustela sp.</i> ) i Vidra ( <i>Lutra lutra</i> ). |

**Tabela 69.** Sisari

#### 6.3.5 Krnovo

Na lokaciji Krnovo rađena su samo istraživanja ornitofaune zbog dodatne analize osjetljivosti populacija ptica na vjetroelektrane.

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <i>Aquila chrysaetos</i> , suriorao | Dva adulta su u lovnu na Krnovu, jedan na sjevernom metmastu i jedan iznad sela Gvozd. Jedan mladi registrovan je u lovnu iznad Vučja u pravcu sela Gvozd. Na Krnovu se svakodnevno mogu registrirati dvije jedinke ove vrste od dva različita para. |
|-------------------------------------|--|



|   |   |
|---|---|
| <b><i>Grus grus</i>, ždral</b>                  | 58 jedinki u preletu Vučje-Gvozd-repetitor (22.03.13.)<br>12 jedinki u preletu zapadnom stranom visoravni pravcem Gvozd-repetitor Krnovo (8.04.13.)<br><b>Krnovo je koridor za prelet ždralova koridorom Zeta- Glava Zete-Vrtac-Krnovo i dalje.</b> |
| <b><i>Circaetus gallicus</i>, orao zmijar</b>   | 1 jedinka 9.04.13.  |
| <b><i>Pernis apivorus</i>, osičar</b>           | 4 jedinke 8.04.13.  |
| <b><i>Circus aeruginosus</i>, eja močvarica</b> | Tokom migracije gleda se svakodnevno, najmanje 2 jedinke u jatu. Krnovo je značajan koridor za migraciju ove vrste.   |

**Tabela 70.** Ptice

Pored ovih, na Krnovu se svakodnevno može vidjeti do 18 jedinki *Falco tinunculus*, vjetruška; do 2 *Accipiter gentillis*, jastreb; do 5 *Buteo buteo*, mišar, te brojna jata pjevačica na seobi.

### 6.3.6 Skadarsko jezero

Napomena: Program monitoringa Skadarskog jezera realizovan je u sklopu projekta „Očuvanje i održivo korišćenje biodiverziteta na područjima Prespanskog, Ohridskog i Skadarskog jezera“, uz finansijsku podršku Njemačke Vlade preko kancelarije GIZ. U realizaciji programa učestvovali su ekspertske timove Nacionalnih Parkova Crne Gore i Agencije za zaštitu životne sredine. U sklopu realizacije istraživanja obavljena su 123 terenska dana ukupno od strane svih eksperata. Metodologija izvještavanja usklađena je sa Standardnom formom prikupljanja podataka shodno Naturi 2000 (objašnjenje Prilog 1).

#### 6.3.6.1 Flora

##### Biljne vrste

| Populacija na području                        |     |                                  |      |          |            |                   |
|---|-----|----------------------------------|------|----------|------------|-------------------|
| Vrste   | Tip | Veličina populacije              |      | Jedinica | Kategorija | Kvalitet podataka |
|   |     | Min.                             | Max. |          | C/R/V/P    |                   |
| <i>Utricularia vulgaris</i>                   | P   |                                  |      | I        | C          | G                 |
| <i>Caldesia parnassifolia</i> (L.) Parl.      | P   | 7-10 procjena na mikrolokalitetu |      | I        | V          | G                 |
| <i>Quercus robur</i> ssp. <i>scutariensis</i> | P   | >161                             | 400* | I        | C          | G                 |

**Tabela 71.** Biljne vrste



## Staništa

| Staništa  |    |    |  |        |                   |
|---|----|----|--|--------|-------------------|
| Code/ Name  | PF | NP | Pokrovnost   | Pećine | Kvalitet podataka |
| 3150 (C1.32)<br>NATURA 2000: 3150 Natural eutrophic lakes with <i>Magnopotamion</i> and <i>Hydrocharition</i> type vegetation;<br>Emerald: 22.414 Bladderwort colonies;<br>CORINE: 22.414 Bladderwort colonies, Formations of bladderwort ( <i>Utricularia australis</i> , <i>U. vulgaris</i> );<br>Pal. Hab.: 22.414 Floating [ <i>Utricularia australis</i> ] and [ <i>Utricularia vulgaris</i> ] colonies;<br>EUNIS: C 1.2 Floating [ <i>Utricularia australis</i> ] and [ <i>Utricularia vulgaris</i> ] colonies; |    |    | 3-6 m <sup>2</sup><br>(Lokacija Pančićeve oko)               |        | G                 |
| 91Fo (G1.22325)<br>91Fo HD: Riparian mixed forests of <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> and <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> or <i>Fraxinus angustifolius</i> , Eunis: Montenegrine ash-oak-alder forests, National: Crnogorske plavne šume jasena, lužnjaka i johe  |    |    | 130 ha<br>(lokacija Gostiljska rijeka)                       |        | G                 |
| 5230 (F5.516)<br>HD: Arborescent matorral with <i>Laurus nobilis</i> ;<br>EUNIS: <i>Laurus</i> thickets<br>Nacionalno: Mediteranske zimzelene šume;   |    |    | 1,5 ha<br>(Omerova Gorica)<br><br>3,05 ha<br>(Mala Čakovica) |        | G                 |
| 5310 (F5.516)<br>HD: <i>Laurus nobilis</i> thickets; EUNIS: <i>Laurus</i> thickets Nacionalno: Žbunaste formacije sa <i>Laurus nobilis</i> );   |    |    | 30,00 ha<br>Kamenik<br><br>8,0 ha Kom                        |        | G                 |

**Tabela 72.** Staništa



| Staništa |                   |                          |                |   |
|----------|-------------------|--------------------------|----------------|---|
| Kod      | Reprezentativnost | Relativna površina       | Stepen zaštite | Globalna vrijednost područja sa aspekta zaštite |
|          | A/B/C/D           | A/B/C                    | A/B/C          | A/B/C   |
| 3150     | C                 | A: $100 \geq p > 15\%$ ; | B              | B   |
| F190     | C                 |                          | B              | B   |
| 5230     | C                 | A: $100 \geq p > 15\%$ ; | B              | B   |
| 5310     | C                 | B: $15 \geq p > 2\%$ ;   | B              | B   |

**Tabela 73.** Staništa - procjena stanja

### 6.3.6.2 Ihtiofauna

| Populacija na području                               |               |          |      |           |            |                   |
|--|---------------|----------|------|-----------|------------|-------------------|
| Vrste  | Tip prisustva | Veličina |      | Jedini ca | Kategorija | Kvalitet podataka |
|  |               | Min.     | Max. |           | C/R/V/P    |                   |
| <i>Salmo fariooides</i><br>(ADRc haplotype)          | p             | 1000     | 5000 | I         |            | G                 |
| <i>Salmo marmoratus</i>                              | p             |          |      | I         | P          | DD                |
| <i>Telestes montenigrinus</i>                        | p             |          |      | I         | P          | DD                |
| <i>Rutilus albus</i>                                 | p             |          |      | I         | P          | DD                |
| <i>Scardinius knezevici</i>                          | p             |          |      | I         | P          | DD                |
| <i>Acipenser naccarii</i>                            | r             |          |      | I         |            | DD                |
| <i>Acipenser sturio</i>                              | r             |          |      | I         |            | DD                |
| <i>Anguilla anguilla</i>                             | growing       |          |      | I         | P          | DD                |
| <i>Perca fluviatilis</i><br>(Invazivna strana vrsta) | p             | Huge     | Huge | I         | C          | G                 |
| <i>Carassius gibelio</i><br>(Invazivna strana vrsta) | p             | Huge     | Huge | I         | C          | G                 |

**Tabela 74.** Procjena stanja populacija riba na području



| Procjena područja                          |         |                |           |       |               |
|--|---------|----------------|-----------|-------|---------------|
| Vrste                                      | A/B/C/D | A/B/C          |           |       |               |
|  | Pop.    | Stepen zaštite | Izolacija | Glob. | Top lokalitet |
| Salmo fariooides<br>(ADRc haplotype)       | A       | C              | A         | A     | Y             |
| Salmo marmoratus                           | A       | C              | A         | C     | Y             |
| Telestes montenigrinus                     | A       | A              | A         | A     | Y             |
| Rutilus albus                              | A       | B              | A         | A     | Y             |
| Scardinius knezevici                       | A       | B              | A         | A     | Y             |
| Acipenser naccarii                         |         | C              | B         | B     | Y             |
| Acipenser sturio                           |         | C              | B         | B     | Y             |
| Anguilla anguilla                          | A       | B              | C         | C     | N             |
| Perca fluviatilis (Invasive alien species) | A       | A              | C         | C     | N             |
| Carassius gibelio (Invasive alien species) | A       | A              | C         | C     | N             |

**Tabela 75.** Procjena stanja područja u odnosu na populaciju riba

#### 6.3.6.3 Vodozemci i gmizavci

| Procjena stanja populacija gmizavaca i vodozemaca            |               |       |      |           |                    |                   |
|--|---------------|-------|------|-----------|--------------------|-------------------|
| Vrste  | Tip prisustva | Vrste |      | Jedini ca | Ocjena populaci je | Kvalitet podataka |
|  |               | Min.  | Max. |           | C/R/V/P            |                   |
| <i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)                         | P             | <10   |      | I         | C                  | G                 |
| <i>Pelophylax</i> (Rana) <i>shqipericus</i> Hotz et al.,1987 | P             | <10   |      | I         | C                  | G                 |
| <i>Algiroides nigropunctatus</i> (Dum.&Bibr., 1839)          | P             | 10    |      | I         | C                  | G                 |
| <i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788)                        | P             | 10    |      | I         | C                  | G                 |

**Tabela 76.** Procjena stanja populacija gmizavaca i vodozemaca na području



| Procjena područja  |         |                |           |                                       |               |
|--|---------|----------------|-----------|---------------------------------------|---------------|
| Vrste  | A/B/C/D | A/B/C          |           |                                       |               |
|  | Pop.    | Stepen zaštite | Izolacija | Globalna vrijednost područja za vrstu | Top lokalitet |
| <i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)                             | C       | A              | C         | A                                     | Y             |
| <i>Pelophylax</i> (Rana) <i>shqipericus</i><br>Hotz et al., 1987 | A       | B              | C         | A                                     | Y             |
| <i>Algiroides nigropunctatus</i><br>(Dum.&Bibr., 1839)           | A       | B              | A         | A                                     | Y             |
| <i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788)                            | C       | B              | C         | A                                     | Y             |

**Tabela 77.** Vodozemci i gmizavci - procjena područja

### 6.3.6.3 Vodozemci i gmizavci

| Procjena populacije na području |      |          |       |          |             |         |                   |
|---------------------------------|------|----------|-------|----------|-------------|---------|-------------------|
|                                 | Type | Veličina |       | Jedinica | Broj parova | Cat.    | Kvalitet podataka |
|                                 |      | Min.     | Max.  |          |             | C/R/V/P |                   |
| <i>Pelecanus crispus</i>        | P    | 28       | 80    | I        | 28-34       |         | G                 |
| <i>Phalacrocorax pygmeus</i>    | P    | 2000     | 6000  | P        | 2400-3000   |         | G                 |
| <i>Plegadis falcinellus</i>     | R    | 6        | 10    | P        | 6           |         | G                 |
| <i>Bubulcus ibis</i>            | R/C  | 6        | 10    | P        | 6           |         | M                 |
| <i>Aythya nyroca</i>            | R/C  | 8        | 20    | P        | 8           |         | G                 |
| <i>Ardea cinerea</i>            | P    | 80       | 150   | I        | 150         |         | G                 |
| <i>Phalacrocorax carbo</i>      | P    | 2500     | 14000 | I        | 2500        |         | G                 |
| <i>Chlidonias hybrid</i>        | R    | 700      |       | P        | 700         |         | G                 |
| <i>Vanellus vanellus</i>        | W    | 18       | 40    | I        |             |         | G                 |
| <i>Anas querquedula</i>         | C    | 90       | 140   | I        |             |         | G                 |
| <i>Alcedo atthis</i>            | P    | 4        |       | I        |             |         | G                 |

**Tabela 78.** Procjena populacija ptica



#### 6.3.6.4 Sisari

| Populacija na području       |               |          |      |          |                    |                   |
|------------------------------|---------------|----------|------|----------|--------------------|-------------------|
| Vrste                        | Tip prisustva | Veličina |      | Jedinica | Karakter ptisustva | Kvalitet podataka |
|                              |               | Min.     | Max. |          | C/R/V/P            |                   |
| Lutra lutra                  | P             | 8        | 20   | I        | R                  | M                 |
| Rhinolophus ferrumequinum    | P, C, W       | 8        | 55   | I        |                    | G                 |
| Rhinolophus euryale          | P,C,W         | 110      | 120  | I        |                    | G                 |
| R. hipposideros              | P             | 7        | 12   | I        |                    | G                 |
| Pipistrellus khulii/nathusii | P             | 1        | 1    | I        |                    | G                 |
| Pipistrellus pygmaeus        | P             | 1        | 1    | I        |                    | G                 |
| Miniopterus schreibersii     | C,P,W         | 682      | 682  | I        |                    | G                 |
| Myotis blythii oxygnathus    | C,W,R         | 2585     | 2585 | I        |                    | G                 |
| Myotis capaccinii            | C,W,R         | 91       | 121  | I        |                    | G                 |
| Tadarida teniotis            | C,W,R         | 2        | 2    | I        |                    | G                 |

**Tabela 79.** Procjena populacija sisara

## 6.4 Ocjena stanja i identifikovani pritisci

### 6.4.1 Kanjon rijeke Morače (Zlatica, Raslovići, Milunovići, Andrijevo, Đurđevina)

#### Lokalitet Đurđevina

Na ovom lokalitetu su uočena opožarena mjesta manjeg obima, kao i sjeća veće grupe stabala (naročito lijeske za pritke), što ima negativan uticaj na biodiverzitet ovog područja. Takođe, registrirane su i manje deponije otpada (uglavnom otpad iz obližnjih restorana).

#### Lokalitet Andrijevo

Na lokalitetu Andrijevo nalaze se žbunovi tise koja je vrlo rijetka i zakonom zaštićena vrsta, te je potrebno preuzeti sve potrebne mjere za njihovo dalje očuvanje.

#### Lokalitet Milunovići



Na lokalitetu Milunovići registrirana je eksploatacija šljunka koja, posredno, ima negativan uticaj na okolnu dendrofloru i šumsku vegetaciju, kao i ostala staništa u cjelini. Fragmentacija staništa uzrokovanu šumskim požarima i sječom stabala posebno utiče na populacije gljiva, a registrirane su i manje deponije otpada. Takođe, na području Jagodine njive primijećeno je širenje puta – probijanje novih puteva i sječa šume.

Kada je riječ o promjeni diverziteta *Gastropoda* (puževa) značajan uticaj imaju aktivnosti uklanjanja panjeva, izvaljenog drveća i granja zbog smanjenja uslova za ishranu i zaklon puževa. Ista praksa na nagnutim terenima pojačano utiče na spiranje stelje, odnosno eroziju pedološke podloge, čija je očuvanost osnovni preduslov opstanka velikog broja vrsta puževa, naročito puževa golača. Izgradnja šumskih, privrednih i turističkih saobraćajnica na sličan način podstiče eroziju i degradaciju stelje. Kaptiranja šumskih izvora u višim zonama planina i odvođenja vode do naselja u podnožju, dovodi do opšteg smanjenja vlage u šumi, skraćuje period aktivnosti puževai snižava njihov reproduktivni napredak.

Kad je u pitanju ihtiofauna pritisak na populacije postoji od pojave erozije, eutrofizacija/zagađenja, eksploatacije pjeska i šljunka i ribolova.

Na populacije gmizavaca i vodozemaca značajan uticaj ima zagađenje vode, urbanizacija i razvoj saobraćajnica, kao i nekontrolisano izlovljavanje, dok uticaj nešto manjeg obima postoji i od krčenja šuma i žbunastog rastinja, kao i uznemiravanja usled turističke sezone.

#### **6.4.2 Kanjon rijeke Komarnice**

Zahvaljujući, prvenstveno, teško pristupačnom terenu, ukupan biodiverzitet ovog lokaliteta je dobro očuvan. Za sada nema nikakvih negativnih antropogenih uticaja. Izgradnja brane i hidroelektrane bi imala negativni uticaj.

#### **6.4.3 Kanjon rijeke Mrvice**

Srednji i dio gornjeg toka su u dobrom stanju. Na ušću Mrvice (od drvenog mosta) u Moraču u kanjonu su evidentna izgrađena područja.

Fragmentacija ili gubitak staništa uzrokovan ljudskom djelatnošću kroz sječu šuma, intenzivnu urbanizaciju, agrarizaciju, šumske požare ima uticaja na gljive u ovom području (*Amanita caesarea*, *Chroogomphus helveticus*). Vrsta *Chroogomphus helveticus* je takođe, u značajnoj mjeri, ugrožena zbog sakupljanja za ličnu upotrebu, jer predstavlja jestivu vrstu izuzetnog kvaliteta.

Kad su u pitanju vrste gmizavaca i vodozemaca evidentan je uticaj od aktivnosti ilegalnog sakupljanja (*Adriolacerta oxycephala*, *Testudo hermanni*, *Vipera ammodytes*), stradanja na putevima (*Pseudopodus apodus*), sječe šume i drugog rastinja, požari, uznemiravanje (*Testudo hermani*).

Izgradnja brana i hidroelektrana bi imala negativan uticaj na populacije konstatovanih vrsta insekata.



#### **6.4.4 Pritoke rijeke Lim (Trepačka rijeka, Murinska rijeka, Komanača, Babinopoljska rijeka, Vrelo Bradavec)**

Na rijeci Lim, rijeci Komarači i posebno Murinskoj rijeci primjećena je eksploatacija šljunka i deponije otpada iz okolnih domaćinstava i njegovo nagomilavanje u koritu rijeka. Ovo može dovesti do uništavanja staništa vrsta koje se tu nalaze, pa i samih vrsta. Takođe, narušava se prirodna mogućnost rijeke za samoprečišćavanje vode.

Na populacije ihtiofaune ovog područja poseban pritisak potiče od uticaja otpadnih voda u naseljenim područjima, kao i eksploatacije šljunka iz riječnog korita i intenzivnog ribolova. Za pastrmku postoji opasnost da nepravilnim poribljanjem u rijeku dospije i linija kaliforniske pastrmke koja se slobodno mrijeti u divljini, pa bi mogla da uspostavi populaciju čime bi ušla u kompeticiju sa autohtonom potočnom pastrmkom. Duž toka rijeke Lješnice, najveći pritisak se nesumnjivo nalazi u donjem dijelu toka, u blizini kamenoloma. Najintenzivniji antropogeni pritisak je zabilježen u neposrednoj blizini ušća Makve u Lim od eksploatacija šljunka. Na dijelu Zlorečice (Andrijevica) antropogeni pritisak je izražen kroz stvaranje deponija otpada od pilane, ali i komunalnog otpada. Najizraženiji pritisak je u području Grnčara (Plav), koji se prvenstveno ogleda u eksploataciji šljunka, a tokovi vode su preusmjereni što je dovelo do uništavanja mnogih prirodnih staništa i uticaja na faunu.

Faktori ugrožavanja populacije rakova izraženi su kroz regulaciju vodenog toka, odzidavanje obala, velike količine otpadnih materija u vodenim ekosistemima i prisustvo alohtonih vrsta riba.

Kad su u pitanju vodozemci i gmizavci pritisci potiču od intezivnog odlaganja otpada (Trebačka rijeka i Murinska rijeka) u proibalnom dijelu riječnog korita, kao i od požara, ilegalnog sakupljanja i sječe rastinja (*Lacerta trilineata*), izlovljavanje u komercijalne svrhe i ubijanja (*Vipera ammodytes*). Na lokalitetu Zaton veliki uticaj na stanište zelene žabe ima postojeća šljunkara.

##### **Murinska rijeka**

Isušivanje močvarnih područja, fragmentacija ili gubitak staništa uzrokovan sječom šume ili šumskim požarom, izgradnja hidroelektrana može imati uticaja na populacije gljiva ovog područja posebno vrste *Lactarius lilacinus*.

Populacija *Acer intermedium* može biti pod pritiskom sječe stabala za ogrijev za mjesno stanovništvo ovog područja.

U ovom vodotoku zabilježen je pritisak od strane eksploatacije pijeska (okolina Berana) što utiče na ukupan biodiverzitet vodotoka, a posebno na ihtiofaunu.

Izgradnja malih hidroelektrana bi imala negativan uticaj na populacije konstatovane vrste insekata

##### **Trepačka rijeka**

Eksploatacija pijeska i šljunka iz riječnih korita, narušava ekološke uslove neophodne za opstanak vodenih grupa organizama, usled remećenja osnovnih ekoloških parametara. Takođe, isušivanje močvarnih područja, fragmentacija ili gubitak staništa uzrokovan sječom šume ili šumskim požarom predstavlja pritisak na ovom području na populacije gljiva.



## 6.4.5 Skadarsko jezero

**Tabela 8o.** Procjena stanja područja generalno

| Rang uticaja | Prijetnja/Pritisak | Tip uticaja |
|--------------|--------------------|-------------|
| H            | Eo1                |             |
| H            |                    | Eo3         |
| H            | A                  |             |
| M            | Bo3                |             |
| H            | Co1.01             |             |
|              |                    | Eo3.01      |
| M            | Fo2                |             |
| H            | Fo3.01             |             |
| M            | Fo4                |             |
| M            | I                  |             |
| H            | Io1                |             |
| H            | Ho5.01             |             |
| H            | L10                |             |
| L            | Go1.04.03          |             |

- H – Veliki uticaj M - Srednji uticaj, L - Mali uticaj
- A - Poljoprivreda, Bo3 - eksploatacija šuma , Co1.01 - ekstrakcija pjeska i šljunka, Eo1-Urbanizacija, Eo3- Otpadne vode , Fo2 - ribarstvo, Fo3.01 - lov, Fo4 – Sakupljanje biljnih i drugih vrsta, I - Invazivne i druge problematične vrste, Ho5.01 - čvrsti otpad, L - geografske katastrofe i prirodni događaji, G -uznemiravanje od strane čovjeka, Go1.04.03 - rekreativne posjete pećima.

### Biljne vrste

Vrsta *Utricularia vulgaris* je vrijedna u smislu zaštite kao vrsta u zajednici ili komponenta staništa, stoga su monitoring aktivnosti bile usmjerene ka zajednicama i stanišnom tipu. Da bi se dobio uvid o zastupljenosti i brojnosti populacije obrađeni su brojni lokaliteti (i unutar njih mikrolokaliteti) na cijelom području jezera. Tokom oba mjeseca istraživanja na svim lokalitetima, jedinke su bile u submerznoj fazi (bez izdignutih cvjetova nad vodom), skrivene unutar prostranih flotantnih zajednica lokvanja i kasaronje (*Hydrocharis* na lok. Pančeva oka) pokrovnosti od 80-100%, najbrojnije uz obalu do 0,5 m dubine, na muljevitoj podlozi u izraženoj anaerobnoj sredini. Takvi stanišni uslovi otežavali su rad na terenu (otežano kretanje i zamućenost vode) odrazili su se na preciznost dobijenih podataka i nemogućnost da se procijeni ukupna površina staništa populacije (odnosno subpopulacije) u odnosu na površinu staništa koju zauzima flotantna zajednica. Iz ovih razloga u tabelarnom prikazu date su samo minimalne brojnosti subpopulacija (populacije na određenom lokalitetu), koje odgovaraju broju nađenih jedinki na mjerenoj površini (površini kvadrata ili transekta). Vrlo je vjerovatno da su brojnosti subpopulacija na svakom lokalitetu veće od iznijetih, da je vrsta (populacija) prisutna i na drugim lokalitetima jezera (na staništima koja joj po ekologiji odgovaraju), da se realno očekuje da bi vrijednosti utvrđene u julu bile veće tokom avgusta mjeseca. Pojedinačni predstavnici vrste evidentirani su na lokalitetima: Plavnica, Pančeva oka, Grabovnica, Vrbovac, Vranjina, Morača, Crnogorčica Rijeka (Virpazar), Tanki rt, Mrčiluka, Đuravci, Gostiljska rijeka, Zetica, Pijesi, Gusjenica, Zabljačke livade, Zaliv Godinje, Karatuma, Kamenik i tri manja zaliva. Nije potvrđen raniji nalaz na lokalitetu Vranjina, iako je sprovedeno istraživanje na više mikrolokacija duž obale (ispod pruge) i sa vode uz kanal Morače. Jedan od mogućih razloga za



nenalaženje *Utricularia vulgaris* na lokalitetu Vranjina, između pruge i kanala Morače, je izgradnja privatnih marina, odnosno povećano korišćenje motornih čamaca koji ustalasavaju obalnu vodu i time mijenjaju stanišne uslove koji su potrebni ovoj vrsti. Na osnovu ukupnosti rezultata, može se konstatovati da je populacija *Utricularia vulgaris* na Skadarskom jezeru brojna i neugrožena.

Vrsta *Caldesia parnassifolia* konstatovana je na lokalitetu sa 7-8 primjeraka. Konstatovani su samo listovi zajedno sa *Hydrocharis morsus ranae*. Ovo je lokalitet gdje je vrsta prvi put konstatovana za teritoriju Crne Gore od strane BIBERDŽIĆ 2007. Vrsta se na lokalitetu Pančeva oka javlja uz rubove ostrvaca od tresetišta sa dominacijom *Phragmites australis*. Pored *Ph. australis* vrste koje se javljaju uz rubove ostrvaca tresetišta na ovom lokalitetu su: *Hydrocharis morsus ranae*, *Bidens cernua*, *Cladium marsicus*, *Thelypteris palustris*, *Calystegia sepium*, *Scutellaia galericulata*, *Ludwigia palustris*, *Utricularia vulgaris*, *Polygonum maculatum*, *Ceratophyllum demersum* etc.. Lokalitet Pančeva oka posjećen je dva puta (05. 08. 2013.; 11. 09. 2013.). Prilikom prvog terenskog obilaska na pomenutom lokalitetu konstatovano je oko 10 primjeraka ove vrste s tim što je vrsta bila u vegetacionom periodu na nivou razvoja listova koji su plutali na vodi. Drugi terenski obilazak obavljen je sa ciljem da se vrsta uoči u periodu cvjetanja ali, vrsta nije konstatovana.

Na osnovu ovih raspoloživih podataka sa terena, odnosno, sa jedinog lokaliteta može se zaključiti da vrsta treba, shodno kriterijima IUCN-a, biti uključena u kategoriju kritično ugroženih (CR - Critical Endangered) u skladu sa IUCN vodičem – nacionalni kritetijumi.

Tokom istraživanja vrsta *Najas flexilis* nije konstatovana, ali s obzirom na ekološke uslove na jezeru očekujemo potvrđivanje ovog nalaza tokom istraživanja u narednom periodu. Praktično na svim lokalitetima posvećena je pažnja praćenja. Na osnovu postojećih istraživanja područja čitavog Skadarskog jezera može se zaključiti da ima indicija da bi vrsta mogla biti nađena. Naime, ova vrsta se navodi za jezero, bez konkretnog lokaliteta, ali nije potvrđen nalaz. Dakle, shodno tim činjenicama i kriterijima IUCN-a vrsta bi mogla imati jednu od dvije kategoriju Ex (Extinct) ili CR (Critical Endangered).

Kad je riječ o *Marsilea quadrifolia* istraživanja su obuhvatila obilazak lokaliteta obalnog područja Skadarskog jezera za koje se i navodi ova vrsta: Plavnica, Gostilj-Gostiljska rijeka, Mataguži. Četiri terenska dana bilo je posvećeno obilasku navedenih lokaliteta. Tokom ovih istraživanja na navedenim lokalitetima vrsta nije konstatovana. Na osnovu ovih činjenica moglo bi se konstatovati da je vrsta iščezla u prirodi i u tom smislu bi mogla dobiti kategoriju EX – iščezla (shodno IUCN kategorizaciji konzervacijskog statusa biljnih vrsta). Međutim, i dalje je naše stanovište da bi se vrsta *Marsilea quadrifolia* trebala voditi kao kritično ugrožena (CR) i tek bi se na osnovu naknadnih istraživanja na istim ovim lokalitetima moglo eventualno doći do drugačijeg zaključka. U tom smislu predlažu se dalja istraživanja vrste na pomenutim lokalitetima za koje postoje literaturni podaci.

| Tip           | Vrste  | Uticaj |
|---------------|--|--------|
| Urbanizacija  | <i>Marsilea quadrifolia</i>                                  | A      |
| Poljoprivreda |  | B      |
| Industrija    |  | B      |
| Eutrofikacija | <i>Caldesia parnassifolia</i><br><i>Marsilea quadrifolia</i> | A      |

A- Visok uticaj, B- srednji uticaj, C – nizak uticaj

**Tabela 81.** Procjena uticaja aktivnosti na populacije biljnih vrsta



## Staništa

*Utricularietum vulgaris* (Soó 1928) Passarge 1962 zajednica nađena je tokom istraživanja na dva lokaliteta: Pančeva oka i Podhum. Procijenjeno je da je na lokalitetu Pančeva oka stanište diskontinuirano i mozaično i pokriva oko  $5 \text{ m}^2$  (70%) a na lokalitetu Podhum pokazuje takođe diskontinuitet i rijetku distribuciju pokrivajući  $3 \text{ m}^2$  (30%).

Isprekidanost staništa i mozaičan raspored uslovili su da se hrast javlja u vidu pojedinačnih stabala ili manjih grupacija, uz koje je čest podmladak. Ukupno 161 GPS markacija, odnosno koordinata, potvrđuje brojnost vrste na istraživanom području površine 130 ha. Za svako veće stablo izmjerene su i tabelarno i grafikonom predstavljene, visina, obim i prečnik. Za reprezentativna primjerke urađena je procjena starosti, na osnovu godovnog uzorka.

Na cijelokupnom području, ostaci vegetacije odlikuju se ujednačenim florističkim sastavom. Od drvenastih vrsta evidentirani su: poljski jasen, poljski javor, brijest, obična i srebrna vrba, topola, crna jova, drača, svib, smokva, džanja, glog, od povijuša - grčka lustrika, kupina, pavit, divlja loza, i od zeljastih - vodena menta, štavelj, drijemovac. Dobijenim popisom vrsta potvrđeni su struktura i sastav primarne zajednice skadarskog hrasta sa poljskim jasenom, dok značajno prisustvo podmlatka na antropogeno degradiranim dijelovima staništa, potvrđuje da je cijelokupno područje primarno stanište istraživane vrste i zajednice koju gradi. Brojnost podmladaka, naročito na imanjima koja su godinama zapuštena, potvrđuje da je cijelo područje primarno stanište šumske zajednice skadarskog hrasta i jasena i da postoje uslovi za njenu spontanu revitalizaciju na dijelovima staništa koji više nijesu pod antropogenim uticajem.

Omerova gorica se nalazi u južnom dijelu Skadralskog jezera u neposrednoj blizini sela Murići i ostrva Beška. Površina ovog ostrva je 1,5 ha. Nadmorska visina ovog ostrva se kreće od 5 do 23 MNV. Od ukupne površine ostrva oko 90% je obrasio vegetacijom, a od toga 20 % otpada na lovor. Pored lovora ostrvo je obrasio vrstama: hrast crnika (*Quercus ilex L.*), grabić (*Ostrya carpinifolia Scop.*), divlji nar (*Punica granatum L.*), smrdljika (*Pistacia terebinthus L.*), drača (*Paliurus spina-christi Mill.*), crni jasen (*Fraxinus ornus L.*), divlja ruža (*Rosa sp.*) i dr. Središnji dio ostrva je potpuno pod kamenjarom i stijenama. Dok su rubni dijelovi ostrva obrasio vegetacijom. Zdravstveno stanje stabala koja se nalaze uz obalu ostrva je dobro dok su stabla koja su u unutrašnjosti ostrva najčešće, oštećena, polomljena i suva. Zabilježeni su i tragovi prisustva domaće stoke (ovce i koze). Konstatovano je da je lovor na ovom području u fazi degradacije. Degradacioni procesi su nastali isključivo pod uticajem ljudskog faktora jer ovo ostrvo lokalno stanovništvo koristi za ispašu stoke. U tom slučaju dolazi do prevelikog brasta šumskih i prizemnih vrsta i do osiromašenje ostrva sa vegetacijom (Prilog 2). Na ostrvu su evidentirani utabani puteljci koji dokazuju da je prisustvo čovjeka i domaćih životinja radovna pojava na ovom području. U obalnom području, posebno južnih i jugo-zapadnih ekspospozicija, evidentirana su stabla deblijinskog prečnika oko 20 cm (najveći izmjereni prečnik je 24 cm) i visine oko 10 m (najvisočije izmjereno stablo lovora je 12 m). Na visočijim stablima su konstatovana gnijezada sive čaplje. Takođe izdanačka sposobnost se ogleda u velikom broju izdanaka isključivo oko odraslih stabala. Pretpostavka je da je pojava izdanaka usko povezana sa brstom koza i ovaca na ovom ostrvu. U pridanku ovih stabla je izražena jaka izdanačka sposobnost. U unutrašnjosti ostrva evidentirana su manja stabla, visine oko 3 m, u fazi makije i šikare. Zavisno od visinske strukture šumske strukture, otvorenost sklopa se kreće od 50–80%.

Ostrvo Mala Čakovica se nalazi u sjevernom dijelu Skadralskog jezera i smješteno je u neposrednoj blizini ostrva Velika Čakovica i Kamenik. Površina ostrva je 3,05 ha. Nadmorska visina ovog ostrva se kreće od 5 do 46 MNV. Od ukupne površine ostrva vegetaciju čini preko 90% površine i to vrste : lovor (*Laurus nobilis L.*), divlji nar (*Punica granatum L.*), grabić (*Ostrya carpinifolia Scop.*), hrast crnika-česmina (*Quercus ilex L.*), maginja ili planika (*Arbutus*



*unedo L.*), makedonski hrast (*Quercus trojana Webb.*), kupina (*Rubus discolor Weihe&Nees.*), smrđljika (*Pistacia terebinthus L.*), drača (*Paliurus spina-christi Mill.*) i dr. Kad se lovor nađe u zajednici sa raznim elementima mediteranske biljne zajednice, naročito sa crnikom i planikom, može preuzeti i ulogu dominantne vrste (J. Balen. 1935.), kao što je i ovde bio slučaj. U pitanju je niska šuma, stabla su polegla ali su visine 3-4 metra. Debljina ovih stabala se kreće od 3-5 cm, i visine do 5 m. Sklop gotovo potpun - 90% pokrovnosti.

Kao i kod prethodnog lokaliteta lovor najčešće naseljava obalna područja ostrva. I ako lovor na ovim ostrvima pokazuje svoj pun potencijal, ipak nije raširio svoj areal u njegove visočije dijelove. Stanje lovora na ostrvu Mala Čakovica se ogleda u velikom broju stabala po jedinici površine što uveliko utiče na obezbjeđenje povoljnih mikroklimatskih uslova za lovora. Ovakvi uslovi u potpunosti odgovaraju lovoru za njegov dalji opstanak. Stanište Male Čakovice pokazuje jači stepen vlažnosti jer sam lovor ima više zaštite, pa je razumljivo da stvara i podnosi jaku zasjenu, a time ujedno doprinosi daleko jačoj svježini u sastojini nego mnoge druge mediteranske vrste. Od svih pregledanih lokaliteta, lovorova šuma na ovom ostrvu je u najboljem opštem zdravstvenom stanju. Prirodni podmladak iz izdanaka je veoma dobrog stanja i može se zaključiti da su u punoj sjenci pokazao daleko brži i intenzivniji razvitak nego na svjetlosti. Usled povoljnijih stanišnih činilaca, klimatskih i pedoloških, za uspjevanje šumske vegetacije, došlo je do veoma dobrog razvoja lovora. Zdravstveno stanje lovora je dobro, mada je na pojedinačnim stablima primjećeno prisustvo lisnih vaši, koje nemaju neku posebnu važnost sa stanovišta zdravstvenog stanja.

Ostrvo Kamenik je ostrvo najbliže ostrvu Mala Čakovica, površine oko 30 ha. Nadmorska visina ovog ostrva se kreće od 5 do 134 MNV. Vegetacija zahvata oko 50% od ukupne površine ostrva. Lovor zahvata oko 5% od površine pokrivenе vegetacijom. Osim stabala lovora na ovom ostrvu su zabilježene sledeće vrste: grabić (*Ostrya carpinifolia Scop.*), hrast crnika-česmina (*Quercus ilex L.*), maginja ili planika (*Arbutus unedo L.*), makedonski hrast (*Quercus trojana Webb.*), kupina (*Rubus discolor Weihe&Nees.*), drača (*Paliurus spina-christi Mill.*) i dr. Stabla su visine od 1,5 – 2 m što nam govori da još nije došlo do formiranja šume, nego je u fazi šikare. Lovor je dobrog opšteg zdravstvenog stanja. Konstatovano je da se pojedinačna stabla lovora javljaju na rubovima ostrva i to zajedno sa drugim žbunastim vrstama. Na lovorovim stablima, kao i na okolnim stablima drugih vrsta, nijesu primjećeni tragovi negativnog antropogenog uticaja. Dakle, šume i šumo-šikare na ovom ostrvu nijesu na bilo koji način oštećene ili degradirane. Imajući u vidu da se na ovim ostrvima šume pretežno javljaju u obliku šikara i gariga takav oblik vegetacije nije interesantan okolnom stanovništvu za bilo kakavo korišćenje. Takođe i velika površina ostrva bez vegetacija i niska šuma nijesu primamljiva područja za ispašu stoke ili korišćenje šume u različite svrhe.

Ostrvo Kom se najazi u sjevernom dijelu Skadarskog jezera i nalazi se u neposrednoj blizini ostrva Andrijska gora. Površina ostrva je oko 8 ha. Nadmorska visina ovog ostrva je od 5 do 78 MNV. Na ovom ostrvu se nalazi i istoimeni manastir. Od ukupne površine ostrva obrasle vegetacijom na ostatke od lovoroze šume otpada oko 10% prostora. Pored lovora su zabilježene sledeće vrste: divlji nar (*Punica granatum L.*), grabić (*Ostrya carpinifolia Scop.*), hrast crnika-česmina (*Quercus ilex L.*), zelenika (*Phillyrea latifolia L.*), kupina (*Rubus discolor Weihe&Nees.*), smrđljika (*Pistacia terebinthus L.*), drača (*Paliurus spina-christi Mill.*) i dr. Lovorova stabla su zabilježena najviše uz obalu i obalni pojas ostrva. Zdravstveno stanje lovora je odlično. Konstatovan je lovor u unutrašnjem dijelu ostrva ali isključivo kao pojedinačna stabla. Antropogenim namjernim ili nenamjernim aktivnostima lovoroze stabla su prenešena i u središnji dio ostrva. Prečnik lovorovih stabala se kreće u rasponu od 2-7 cm i visine do 3 m. Nijesu primjećena značajnija oštećenja na stablima lovora. Kako se stabla lovora javljaju kao pojedina stabla u sastavu drugih vrsta i kako su niske građe, tako nije primjećena veća izdanačka aktivnost ove vrste.



Sveukupno stanje lovora i lovorođih šuma je veoma teško predstaviti uopšteno za sva ostrva Skadarskog jezera. Stabla lovora na Omerovoj gorici su najveća stabla zabilježene na području ovog jezera. Tako dimenzijske pojedinih stabala variraju od ostrva do ostrva i kreću se od 24-50 cm i visine do 12 m.

| Tip  | Stanište | Uticaj |
|--|----------|--------|
| Fragmentacija staništa usled ljudskih aktivnosti | F190     | A      |
| Sječa  |          | B      |
| Košenje  |          | B      |

**Tabela 82.** Procjena uticaja aktivnosti na staništa

### Ribe

Vrsta ***Salmo fariooides (ADRc haplotype)*** individue su relativno česte, pogotovo u periodu jesen - proljeće kad su vodostaji visoki. Kad je riječ o populaciji zbog njihove jedinstvenosti i relativno male gustine postoji potreba repopulacije u cilju unapređenja uspješnosti prirodnog mriješćenja i smanjenja stope smrtnosti u juvenilnom periodu.

Vrsta ***Salmo marmoratus*** je male brojnosti i individue su pretežno krupne.

Vrsta ***Telestes montenigrinus*** je prilično česta i u populacije su u dobrom stanju.

Za vrstu ***Scardinius knezevici*** status populacija se procjenjuje kao relativno dobar.

***Acipenser naccarii*** i ***Acipenser sturio*** nisu primijećene tokom ovogodišnjeg monitoringa a i inače se radi o najugroženijim vrstama na nivou Evrope.

***Anguilla anguilla* (Eel) (jegulja) je još uvjek u dobrom stanju na jezeru. Ipak, vrsta je izložena jakom pritisku od ribarstva.**

Invazivna vrsta ***Perca fluviatilis*** je jedna od tri najbrojnije vrste na jezeru, što je potvrđeno i tokom ove monitoring aktivnosti. S obzirom na brojnost i invazivnost vrsta bi mogla ozbiljno uticati na ostale domicijalne vrste jezera.

Takođe, invazivna vrsta ***Carassius gibelio*** je veoma brojna i kako je kompetitorska vrsta sa običnim krapom, može uticati na populaciju ove vrste.

| Tip                  | Vrste   | Uticaj |
|----------------------|---|--------|
| Ilegalan lov         | <i>Salmo fariooides (ADRc haplotype)</i><br><i>Salmo marmoratus</i><br><i>Acipenser naccarii</i><br><i>Acipenser sturio</i><br><i>Anguilla anguilla</i> | A      |
| Degradacija staništa | <i>Acipenser naccarii</i><br><i>Acipenser sturio</i>  | A      |

**Tabela 83.** Procjena uticaja aktivnosti na populacije riba



## Vodozemci i gmizavci

Područje Skadarskog jezera predstavlja jedinstveno i dobro očuvano područje sa aspekta očuvanja i zaštite populacije vodozemaca. Takođe, istraživane populacije gmizavaca su procijenjene kao zadovoljavajuće.

| Tip  | Vrste  | Uticaj |
|--|--|--------|
| Sakupljanje u komercijalne svrhe           | <i>Pelophylax (Rana) shqipericus</i> Hotz et al., 1987<br><i>Algiroides nigropunctatus</i> (Dum.&Bibr., 1839)<br><i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788) | A      |
| Uznemiravanje tokom turističke sezone      | <i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788)  | B      |
| Deforestacija                              | <i>Algiroides nigropunctatus</i> (Dum.&Bibr., 1839)<br><i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788)   | B      |
| Urbanizacija i razvoj putne infrastrukture | <i>Pelophylax (Rana) shqipericus</i> Hotz et al., 1987<br><i>Algiroides nigropunctatus</i> (Dum.&Bibr., 1839)<br><i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788) | B      |
| Zagađenje vode                             | <i>Pelophylax (Rana) shqipericus</i> Hotz et al., 1987<br><i>Algiroides nigropunctatus</i> (Dum.&Bibr., 1839)<br><i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788) | A      |
| Požari                                     | <i>Algiroides nigropunctatus</i> (Dum.&Bibr., 1839)<br><i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788)   | B      |
| Neadekvatno odlaganje otpada               | <i>Algiroides nigropunctatus</i> (Dum.&Bibr., 1839)<br><i>Testudo hermanni</i> (Gmelin 1788)   | A      |

**Tabela 84.** Procjena uticaja aktivnosti na populacije vodozemaca i gmizavaca

## Ptice

Skadarsko jezero je sa aspekta biloške očuvanosti staništa, kako u rezervatima Pančeva oka i Crni žar, tako i na većini drugih lokaliteta dobro očuvano. Kvalitet vode i izobilje hrane u ornitološkim rezervatima omogućavaju znatno veće brojeve, kako zimujućih populacija ptica (optimum oko 300.000), tako i gnjezdarica. Čak i kod ihtiofagnih ptica kakvi su kormorani, Skadarsko jezero bez problema može da servisira kako njihove potrebe za hranom tako i za grijevanjem. Ipak, antropogeni uticaj u vidu prisustva ljudi znatno oslabljuju kondiciju staništa.

Tokom 2013. godine vršeno je istraživanje ornitofaune Skadarskog jezera sa posebnim osvrtom na pelikana, fendaka, patku crnku, ibisa i čaplu govedarku. Vrste su izabrane prema njihovim međunarodnim statusima i statusima koje uživaju kao gnjezdarice Skadarskog jezera. Na jezeru je realizovano 25 terenskih dana na osnovu kojih se došlo do sljedećih podataka:

### Pelikan

Broj gnjezdećih parova u tri kolonije (dvije u rezervatu Pančeva oka i jednoj na Plavnici) kretao se između 28 i 30 parova. Uspješnost grijevanja je bila izuzetno mala, svega sedam odraslih.



Iako je broj parova u odnosu na ranije godine uvećan, problemi koji prate ovu koloniju od prvih literaturnih podataka do danas ostali su isti: variranje vode jezera uništilo je prvo gniježđenje u Pančevim okima, u rezervatu je tokom gniježđenja registrovan veliki broj krivolovaca na ribe i ptice. Uspješnost gniježđenja bila je jako loša.

Zoniranje jezera, postavljanje novih i održavanje postojećih plutajućih platformi za gniježđenje pelikana, označavanje rezervata bovama i trajna zabrana ulaska ribolovcima, lovcima i ornitolozima mjeru su koje će sigurno prevesti ovu koloniju iz statusa "ranjive" u "stabilnu" ili "rastuću", sa značajnjom uspješnošću gniježđenja. Usvajanje jedinstvenog protokola za istraživanje ove vrste koji bi bio prihvacen od svih institucija koje se bave istraživanjem pelikana na jezeru takođe je značajna aktivnost koja treba biti realizovana. Zabrana ulaska u koloniju označenu bovama od 1.1. do 1.7. svima, pa i ornitolozima, ključni je činilac opstanka vrste i povećanja uspješnosti njenog gniježđenja na jezeru.

#### Fendak

Na jezeru je u nekoliko kolonija gnijezdilo od 2400 do 2600 parova ove vrste u mješovitim kolonijama sa vrancem i čapljama. Vrsta je u ekspanziji, kako na Skadarskom jezeru tako i na ostalim staništima gdje se pojavljuje. Zbog povećanja broja gnjezdilih parova na jezeru, za ovu vrstu ne treba propisivati posebne mjeru za unaprjeđenje statusa.

#### Patka crnka

Brojnost ove vrste utvrđena ovim programom donijela je alarmantne rezultate i vrsta se može smatrati najugroženijim stanovnikom jezera. Za 25 terenskih dana registrovano je svega 4 para na cijeloj površini jezera u vrijeme gniježđenja, iako su ekološki uslovi za ovu vrstu na jezeru idealni. Procjena je da maksimalan broj parova na jezeru ne može preći 15. Iako razlozi male brojnosti nijesu precizno identifikovani, potrebno je pooštiti kontrolu u ciljuprevencije i suzbijanja eventualnog krivolova na ovom prostoru. Preporuka koja se može odnositi na ovu vrstu je ribarenje mrežama isključivo van zone vegetacije, kako bi se smanjilo njen uzinemiravanje.

#### Ibis i čaplja govedarka

Ove dvije vrste su nove gnjezdarice jezera. Gniježđenje ibisa je procijenjeno na ne više od 7 parova, dok se čaplja govedarka, zbog predostrožnosti od uzinemiravanja ptica na koloniji nije registrovala u posmatranom periodu.

Preporuke koje se odnose na zabranu ulaska u rezervat Pančeva oka u period 1.1. do 1.7.2013.g., pa i po cijenu nedostataka podataka o njihovoj prisutnosti na jezeru ključni je faktor povećanja populacija ovih vrsta na jezeru.

| Tip           | Vrste                        | Uticaj |
|---------------|------------------------------|--------|
| Turizam       | <i>Pelecanus crispus</i>     | A      |
|               | <i>Phalacrocorax pygmeus</i> | C      |
|               | <i>Plegadis falcinellus</i>  | C      |
|               | <i>Aythya nyroca</i>         | C      |
|               | <i>Bubulcus ibis</i>         | C      |
| Izvještavanje | <i>Pelecanus crispus</i>     | B      |
|               | <i>Phalacrocorax pygmeus</i> | C      |
|               | <i>Plegadis falcinellus</i>  | C      |



|                       |                              |   |
|-----------------------|------------------------------|---|
|                       | <i>Aythya nyroca</i>         | C |
|                       | <i>Bubulcus ibis</i>         | C |
| Ribarstvo             | <i>Pelecanus crispus</i>     | A |
|                       | <i>Phalacrocorax pygmeus</i> | C |
|                       | <i>Plegadis falcinellus</i>  | A |
|                       | <i>Aythya nyroca</i>         | C |
|                       | <i>Bubulcus ibis</i>         | C |
| Lov                   | <i>Pelecanus crispus</i>     | A |
|                       | <i>Phalacrocorax pygmeus</i> | C |
|                       | <i>Plegadis falcinellus</i>  | A |
|                       | <i>Aythya nyroca</i>         | C |
|                       | <i>Bubulcus ibis</i>         | C |
| Fluktacija nivoa vode | <i>Pelecanus crispus</i>     | A |
|                       | <i>Phalacrocorax pygmeus</i> | C |
|                       | <i>Plegadis falcinellus</i>  | C |
|                       | <i>Aythya nyroca</i>         | C |
|                       | <i>Bubulcus ibis</i>         | C |

**Tabela 85.** Procjena uticaja aktivnosti na populacije ptica

### Sisari

Iako zaštićena na međunarodnom i nacionalnom nivou, monitoring vidre na području NP Skadarsko jezero započeo je tek 2011. godinu kroz petogodišnju Plansku aktivnost Kartiranje potencijalnih staništa ove vrste. Kako ne postoje raniji literaturni podaci koji bi poslužili kao osnov za sprovođenje ove aktivnosti, to su sprovedena terenska istraživanja na lokalitetima na koje je ukazivalo lokalno stanovništvo i nadzornici Parka. Uzimojući u obzir veliku površinu koju Park obuhvata i lošu materijalno-tehničku opremljenost stručnih saradnika koji je sprovode, do sada su istraženi lokaliteti: Uvala Jovovica, Uvala Šišarina, Debeli rt, ostrvo Vranjina, rijeka Orahovštica, zaliv Kunježa, Prevlaka, Sutormanska rijeka, Crnogorsko polje, Gostiljska rijeka i ulaz u kanal Virpazar. Na osnovu prikupljenih podataka može se konstatovati da iako jezero svojim prirodnim karakteristikama, klimom i obiljem hrane pruža idealne uslove za život vidre, to je i osjetan antropogeni uticaj na njena staništa. Antropogeni uticaji se ogledaju kroz degradaciju i fragmentaciju staništa, zagađivanje, ribolov, razvoj turizma. U narednom periodu planiran je obilazak lokacija koja do sada nisu bile obuhvaćene istraživanjem, što će dati potpuniju sliku o rasprostranjenosti vidre u Parku, faktorima koji je ugrožavaju i pružiti osnovu za sprovođenje mjera na njenoj zaštiti.

Što se tiče brojnosti populacije, a samim tim i utvrđivanje njene stabilnosti neophodna je nabavka opreme za noćno osmatranje (budući da su vidre aktivne pretežno noću i pred svitanje), te nabavka opreme za postavljanje foto-zamke. Podaci o brojnosti populacije u Parku mogu se dati tek nakon zacrtanog planskog perioda, krajem 2015. godine.

U poslednje tri godine, od kako se sprovodi aktivnost, evidentirano je njeno prisustvo na nekoliko lokaliteta i to: Uvala Jovovica, Uvala Šišarina, Debeli rt, ostrvo Vranjina, rijeka Orahovštica, zaliv Kunježa, Prevlaka, Sutormanska rijeka, Crnogorsko polje, Gostiljska rijeka i ulaz u kanal Virpazar. Prema prikupljenim podacima sa pomenutih lokaliteta u protekle tri



godine može se konstatovati da je prisustvo vidre konstantno, ali i da su ugrožene jakim antropogenim djelovanjem.

Prema podacima dobijenih od lokalnog stanovništva vidra je prisutna i na lokalitetima Dodoši i Karuč, dok su je nadzornici Parka uočavali i duž sjeverne obale Jezera, najčešće uz ušćanja riječica.

Ovim istraživanjem je registrovano 11 vrsta slijepih miševa sa pretpostavkom da taj broj nije konačan. Skadarsko jezero kao stanište slijepih miseva može se smatrati još uvjek dobro očuvanim ekosistemom. Na osnovu rezultata dobijenih terenskim istraživanjem, postoje zapažanja da podzemni objekti služe kao značajna skloništa kolonija slijepih miševa i to za vise vrsta. Pretpostavka je da su podzemni habitati navedeni u tabeli bitni za očuvanje porodiljskih ili hibernacijskih kolonija, a samo Skadarsko jezero može se smatrati bitnim hraništem. Svakako, da bi se došlo do preciznijih podataka, ova istraživanja treba nastaviti u smislu dugoročnog monitoringa.

| Tip       | Vrste/Lokaliteti                              | Uticaj |
|-----------|---|--------|
| Ribarstvo | Lutra lutra / Pećina Jovovica i Šišarina      | A      |
|           | Dolina rijeke Orahovštica                     | B      |
|           | Prevlaka                                      | B      |
|           | Debeli rt                                     | A      |
|           | Zaliv Kunježa                                 | B      |
|           | Pritoke Sutormanske rijeke u Crnicičkom polju | B      |
| Sječa     | Lutra lutra / Pećina Jovovica i Šišarina      | B      |
|           | Dolina rijeke Orahovštica                     | C      |
|           | Prevlaka                                      | C      |
|           | Debeli rt                                     | B      |
|           | Zaliv Kunježa                                 | C      |
|           | Pritoke Sutormanske rijeke u Crnicičkom polju | C      |
| Otpad     | Lutra lutra / Pećina Jovovica i Šišarina      | A      |
|           | Dolina rijeke Orahovštica                     | B      |
|           | Prevlaka                                      | C      |
|           | Debeli rt                                     | B      |
|           | Zaliv Kunježa                                 | C      |
|           | Pritoke Sutormanske rijeke u Crnicičkom polju | B      |
| Saobraćaj | Lutra lutra / Pećina Jovovica i Šišarina      | A      |
|           | Dolina rijeke Orahovštica                     | C      |
|           | Prevlaka                                      | C      |
|           | Debeli rt                                     | A      |
|           | Zaliv Kunježa                                 | C      |
|           | Pritoke Sutormanske rijeke u Crnicičkom polju | C      |
| Lov       | Lutra lutra / Pećina Jovovica i Šišarina      | C      |
|           | Dolina rijeke Orahovštica                     | B      |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Prevlaka                                      | C |
|  | Debeli rt                                     | C |
|  | Zaliv Kunježa                                 | B |
|  | Pritoke Sutormanske rijeke u Crnicičkom polju | C |
| Turizam                                    | Lutra lutra / Pećina Jovovica i Šišarina      | B |
|  | Dolina rijeke Orahovštica                     | C |
|  | Prevlaka                                      | C |
|  | Debeli rt                                     | B |
|  | Zaliv Kunježa                                 | C |
|  | Pritoke Sutormanske rijeke u Crnicičkom polju | C |
| Ilegalna gradnja                           | Lutra lutra / Pećina Jovovica i Šišarina      | A |
|  | Dolina rijeke Orahovštica                     | C |
|  | Prevlaka                                      | C |
|  | Debeli rt                                     | A |
|  | Zaliv Kunježa                                 | B |
|  | Pritoke Sutormanske rijeke u Crnicičkom polju | C |
| Turizam i istraživanja<br>(posjeta pećina) | Svi slijepi miševi                            | C |
| Fires                                      | Svi slijepi miševi                            | B |

**Tabela 86.** Procjena uticaja aktivnosti na populacije sisara

## PRILOG 1

Metodologija izvještavanja - Skadarsko jezero

|                     | Vrste  |
|---------------------|--|
| Grupa               | A = Vodozemci (Amphibians), B = Ptice (Birds), F = Ribe (Fish), I = Invertebrate (Invertebrates), M = Sisari (Mammals), P = Biljke (Plants), R = Gmizavci (Reptiles) |
| Kod                 | Kod vrste po Natura 2000   |
| Tip                 | p- stalno prisustvo<br>r- razmnožavanje<br>c- migratorno područje<br>w- zimovalište  |
| Brojnost            | Izražava se brojem u rasponu min.-max.   |
| Jedinica            | I - Individue<br>P- parovi   |
| Karakter populacije | C-Čest<br>R- rijetko<br>V- Veoma rijetko<br>P- prisutna (ako se ne može dati ocjena stanja)  |



|   |  |
|---|--|
| <b>Kvalitet podataka</b>  | G- Dobar i baziran na istraživanjima<br>M- srednje dobar baziran na istraživanjima i literature<br>P – gruba procjena<br>DD- nedostatak podataka |
| <b>Populacioni rang na području u odnosu na rasprostranjenje na nacionalnom nivou</b> | A: $100 \% \geq p > 15 \%$ ,<br>B: $15 \% \geq p > 2 \%$ ,<br>C: $2 \% \geq p > 0 \%$ .<br>D: neznačajna populacija                              |
| <b>Stepen zaštite područja</b>  | A: odlična zaštita<br>B: dobra zaštita<br>C: srednja ili redukovana zaštita  |
| <b>Izolacija</b>  | A: izolovana populacija<br>B: nije izolovana ali na graničnim područjima rasprostranjena<br>C: nije izolovana                                    |
| <b>Global (Vrijednost staništa sa globalnog aspekta)</b>                              | A: odlično<br>B: dobro<br>C: značajno  |
| <b>Staništa</b>   |  |
| <b>Code</b>   | Kod staništa po Natura 2000  |
| <b>PF</b>   | Prioritetno  |
| <b>NP</b>   | Iščezlo  |
| <b>Cover (ha)</b>   | Površina   |
| <b>Pećine</b>   | Broj   |
| <b>Kvalitet podataka</b>  | G- Dobar i baziran na istraživanjima<br>M- srednje dobar baziran na istraživanjima i literature<br>P – gruba procjena<br>DD- nedostatak podataka |
| <b>Reprezentativnost</b>  | A: odlična<br>B: dobra<br>C: značajna<br>D: neznačajno prisustvo   |
| <b>Rang relativne površine staništa</b>   | A: $100 \% \geq p > 15 \%$<br>B: $15 \% \geq p > 2 \%$<br>C: $2 \% \geq p > 0 \%$  |
| <b>Stepen zaštite područja</b>  | A: odlična zaštita<br>B: dobra zaštita<br>C: srednja ili redukovana zaštita  |
| <b>Global (Vrijednost staništa sa globalnog aspekta)</b>                              | A: odlično<br>B: dobro<br>C: značajno  |

**Tabela 87.** Metodologija izvještavanja

\* \* \*



## 7 BUKA

### Uvod

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 28/11 od 10.06.2011, 28/12 od 05.06.2012, 01/14 od 09.01.2014), buka u životnoj sredini je nepoželjan ili štetan zvuk na otvorenom prostoru koji je izazvan ljudskom aktivnošću, uključujući buku koja potiče iz drumskog, željezničkog i vazdušnog saobraćaja i od industrijskih postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola.

Iz Zakona je proistekao Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Sl. list CG", br. 60/11).

Na osnovu gore navedene zakonske regulative, opštine su donijele Rješenja o akustičkom zoniranju svojih teritorija, što je osnovni uslov za implementaciju Pravilnika o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke.

Određivanjem akustičkih zona, propisane su granične vrijednosti za definisane djelove opštinske teritorije, što je od značaja za zaštitu od buke u životnoj sredini, a i za buduće planiranje izgradnje objekata i izdavanje dozvola za rad ugostiteljskim i drugim objektima. U *Tabeli 88.* su prikazane granične vrijednosti nivoa buke koje su propisane Pravilnikom.

| Akustička zona |   | Nivo buke u dB (A)   |                      |                    |
|----------------|---|--|----------------------|--------------------|
|                |   | L <sub>day</sub>   | L <sub>evening</sub> | L <sub>night</sub> |
| 1.             | tiha zona u prirodi   | 35   | 35                   | 30                 |
| 2.             | tiha zona u aglomeraciji  | 40   | 40                   | 35                 |
| 3.             | zona povišenog režima zaštite od buke                               | 50   | 50                   | 40                 |
| 4.             | stambena zona   | 55   | 55                   | 45                 |
| 5.             | zona mješovite namjene  | 60   | 60                   | 50                 |
| 6.             | zone pod jakim uticajem buke koja potiče od saobraćaja              | L <sub>day</sub>   | L <sub>evening</sub> | L <sub>night</sub> |
| 6a             | zona pod jakim uticajem buke koja potiče od vazdušnog saobraćaja    | 55   | 55                   | 50                 |
| 6b             | zona pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja     | 60   | 60                   | 55                 |
| 6c             | zona pod jakim uticajem buke koja potiče od željezničkog saobraćaja | 65   | 65                   | 60                 |
| 7.             | industrijska zona   | Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke u zoni s kojom se graniči. |                      |                    |
| 8.             | zona eksploatacije mineralnih sirovina                              | Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke u zoni s kojom se graniči. |                      |                    |

**Tabela 88.** Granične vrijednosti buke u akustičkim zonama



Vrijednosti navedene u prethodnoj tabeli odnose se na ukupni nivo buke iz svih izvora u akustičkoj zoni. U područjima razgraničenja akustičkih zona, nivo buke u svakoj akustičkoj zoni ne smije prelaziti najnižu graničnu vrijednost propisanu za zonu s kojom se graniči. Vrijednosti indikatora navedenih u ovoj tabeli ( $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ) predstavljaju prosječne dnevne vrijednosti.

## 7.1 Monitoring buke u životnoj sredini

Monitoring buke u životnoj sredini u Crnoj Gori vršen je u skladu sa Programom monitoringa buke u životnoj sredini za 2013. godinu i to u: Ulcinju, Podgorici, Budvi, Petrovcu, Kotoru, Žabljaku, Nikšiću, Bijelom Polju, Beranama, Kolašinu i Mojkovcu. U *Tabeli 89.* prikazane su tačne lokacije na kojima je vršeno mjerjenje nivoa buke u pojedinim opština.

| Grad         | Mjerno mjesto  |
|--------------|--|
| Ulcinj       | Bulevar 26.novembra bb, individualni poslovni objekat „Hypo Alpe Adria Banka“, I sprat |
| Podgorica    | Stari Aerodrom, ul. Aerodromska 1, zajednička stambena zgrada, I sprat                 |
|              | I Proleterske brigade 33, mini obilaznica, individualni stambeni objekat, I sprat      |
| Budva        | Jadranski put bb, zajednička stambena zgrada „Bogeticća“, I sprat                      |
| Petrovac     | Zgrada „Crvene komune“, Obala bb, zajednički poslovni objekat, I sprat                 |
| Kotor        | Stari grad, zgrada Pomorskog muzeja, Trg Bokeljske mornarice 391, I sprat              |
| Žabljak      | Njegoševa 1, zajednička stambena zgrada, I sprat                                       |
| Nikšić       | JZU Opšta bolnica, plato iznad ulaznih vrata   |
| Bijelo Polje | Živka Žižića 30, zajednička stambena zgrada, I sprat                                   |
| Berane       | Centar, Dušana Vujoševića 5, individualni poslovni objekat, I sprat                    |
| Kolašin      | Palih Partizanki 8, individualni stambeni objekat, I sprat                             |
| Mojkovac     | centar, Filipa Žurića 1, zajednička stambena zgrada, II sprat                          |

**Tabela 89.** Mjerna mjesta

Mjerenje u toku jednog dana, u trajanju od 24 časa, podijeljeno je na dnevno, večernje i noćno mjerjenje, u skladu sa zakonski definisanim terminima mjerjenja.

**L<sub>den</sub>** – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,

**L<sub>day</sub>** – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,

**L<sub>evening</sub>** – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,

**L<sub>night</sub>** – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova.



Mjerenja su vršena u dva ciklusa: prvi ciklus tokom ljetnjeg perioda i drugi ciklus u jesenjem/zimskom periodu godine.

Za potrebe zoniranja, planiranja zvučne zaštite i ocjenu smetnji od buke u naseljenim mjestima, prema zonama naselja navedenih teritorija, izvršeno je sistemsko mjerenje nivoa zvučnog pritiska i definisanje njegove vremenske zavisnosti na izabranim mjernim lokalitetima.

Analizirani rezultati mjerenja grafički su prikazani kao srednje vrijednosti nivoa buke upoređene sa propisanim graničnim vrijednostima za zone u kojima se vršilo mjerenje.

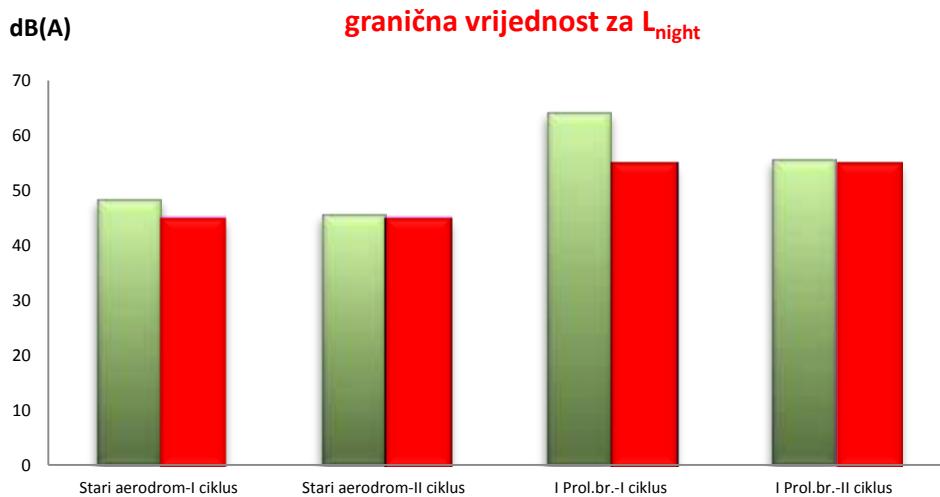
## 7.2 Podgorica

Na teritoriji opštine Podgorica mjerenje nivoa buke vršeno je na dvije lokacije: Stari Aerodrom (ul. Aerodomska 1, zajednička stambena zgrada, I sprat) i I Proleterske brigade 33 (mini obilaznica, individualni stambeni objekat, I sprat), u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19 časova, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23 časova i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7 časova.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je na Starom Aerodromu u periodu od 06-14.06.2013. godine, i na lokaciji I Proleterske brigade od 14-21.06.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je na Starom Aerodromu u periodu od 01-08.10.2013. godine, i na lokaciji I Proleterske brigade od 08-15.10.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 81*.



**Grafikon 81.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernim mjestima u Podgorici

Mjerna mjesta u Podgorici prikazana su na *Slici 15*.





**Slika 15.** Mjerna mjesta u Podgorici: Stari aerodrom i I Proleterske brigade

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova koji se odnosi na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova za Podgoricu prikazani su u Tabelama 90 i 91.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 55             | 54                 | 49               | 57             |
| II Ciklus           | 53             | 52                 | 46               | 55             |
| Granična vrijednost | 55             | 55                 | 45               | ---            |

**Tabela 90.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu Stari aerodrom

Vrijednosti indikatora buke su veće u prvom ciklusu mjerjenja (početak juna) nego u drugom ciklusu mjerjenja (početak oktobra).

Vrijednosti indikatora buke za dan i veče ne prelaze granične vrijednosti nivoa buke ni u prvom ni u drugom ciklusu. Noćni indikatori buke prelaze graničnu vrijednost nivoa buke u oba ciklusa.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 67             | 66                 | 64               | 72             |
| II Ciklus           | 61             | 59                 | 56               | 64             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 55               | ---            |

**Tabela 91.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu I Proleterske brigade

Vrijednosti indikatora buke su veće u prvom ciklusu mjerjenja (sredina juna) nego u drugom ciklusu mjerjenja (sredina oktobra).

U prvom ciklusu sve tri vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke.



U drugom ciklusu indikator buke za veče je ispod granične vrijednosti, dok dnevni i noćni indikatori buke prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji Glavnog grada Podgorice, mjerno mjesto na Starom aerodromu pripada stambenoj zoni, a mjerno mjesto u ulici I Proleterske brigade pripada zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja.

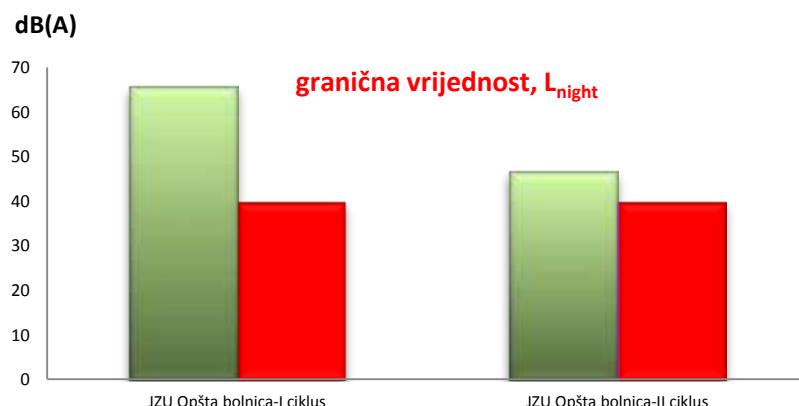
## 7.3 Nikšić

Na teritoriji opštine Nikšić mjerjenje nivoa buke vršeno je na lokaciji platoa iznad prijemnog odeljenja JZU Opšta bolnica, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19 časova, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23 časova i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7 časova.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 21-28.06.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 16-28.10.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na *Grafikonu 82.*



**Grafikon 82.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Nikšiću

Na *Slici 16.* prikazano je mjerno mjesto u Nikšiću.



**Slika 16.** Mjerno mjesto ispred JZU Opšta bolnica u Nikšiću

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za:  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Nikšić prikazani su u *Tabeli 92*.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 66             | 65                 | 66               | 72             |
| II Ciklus           | 53             | 57                 | 47               | 57             |
| Granična vrijednost | 50             | 50                 | 40               | ---            |

*Tabela 92.* Srednji indikatori buke na mjernom mjestu u Nikšiću

Vrijednosti indikatora buke su znatno veće u prvom ciklusu mjerjenja (kraj juna) nego u drugom ciklusu mjerjenja (sredina oktobra).

U oba ciklusa mjerjenja vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Rješenja o utvrđivanju akustičkih zona u opštini Nikšić, mjerno mjesto u Nikšiću grada pripada zoni povišenog režima zaštite od buke.

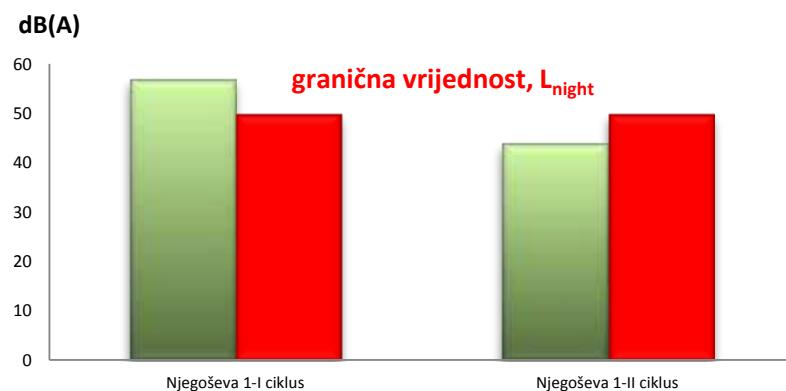
## 7.4 Žabljak

Na teritoriji opštine Žabljak mjerjenje nivoa buke vršeno je lokaciji Njegoševa 1, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 28.06.-05.07.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 25.10.-01.11. 2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na *Grafikonu 83*.



*Grafikon 83.* Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu na Žabljaku

Na Slici 17. prikazano je mjerno mjesto na Žabljaku.





*Slika 17. Mjerno mjesto na Žabljaku*

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Žabljak prikazani su u *Tabeli 93.*

|                            | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|----------------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| <b>I Ciklus</b>            | <b>64</b>      | <b>59</b>          | <b>57</b>        | <b>66</b>      |
| <b>II Ciklus</b>           | <b>51</b>      | <b>49</b>          | <b>44</b>        | <b>53</b>      |
| <b>Granična vrijednost</b> | <b>60</b>      | <b>60</b>          | <b>50</b>        | ---            |

*Tabela 93. Srednji indikatori buke na mjernom mjestu na Žabljaku*

Vrijednosti indikatora buke su znatno veće u prvom ciklusu mjerjenja (kraj juna, početak jula) nego u drugom ciklusu mjerjenja (kraj oktobra).

U prvom ciklusu vrijednost indikatora buke za veče je ispod granične vrijednosti nivoa buke, dok indikatori buke za dan i noć prelaze granične vrijednosti.

U drugom ciklusu indikatori buke za dan, veče i noć su ispod granične vrijednosti.

Na osnovu Rješenja o utvrđivanju akustičkih zona u opštini Žabljak, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

## 7.5 Petrovac

Na teritoriji Petrovca mjerjenje nivoa buke vršeno je na lokaciji Obala bb, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 24.07.-01.08.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 12-18.12.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 84.*





**Grafikon 84.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Petrovcu

Na Slici 18. prikazano je mjerno mjesto u Petrovcu.



**Slika 18.** Mjerno mjesto u Petrovcu

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Petrovac prikazani su u Tabeli 94.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 64             | 69                 | 69               | 75             |
| II Ciklus           | 54             | 50                 | 51               | 58             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 50               | ---            |

**Tabela 94.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu Obala bb, Petrovac

Vrijednosti indikatora buke su znatno veće u prvom, toplijem ciklusu mjerjenja (kraj jula) nego u drugom ciklusu mjerjenja (sredina decembra).



U prvom ciklusu vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć prelaze graničnu vrijednost nivoa buke.

U drugom ciklusu vrijednosti indikatora buke za dan i veče su ispod graničnih vrijednosti nivoa buke dok je indikator buke za noć iznad granične vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Rješenja o utvrđivanju akustičkih zona u opštini Bar, posmatrano mjerno mjesto u Petrovcu pripada zoni mješovite namjene.

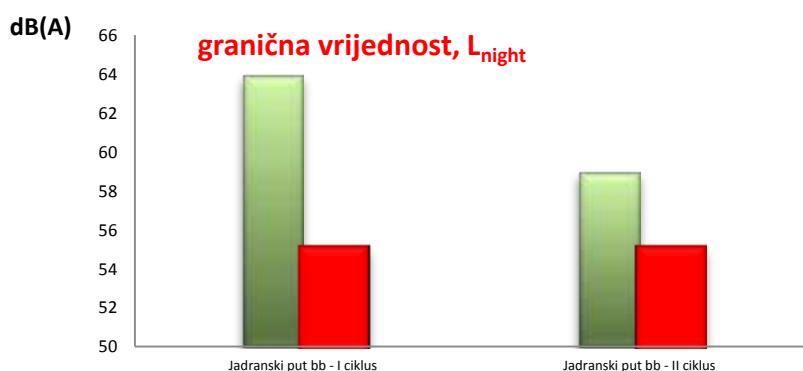
## 7.6 Budva

Na teritoriji opštine Budva mjerjenje nivoa buke vršeno je na lokaciji Jadranski put bb, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 02-10.08.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 18-24.12.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 85*.



**Grafikon 85.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Budvi

Na *Slici 19.* prikazano je mjerno mjesto u Budvi, Jadranski put bb, zgrada "Bogetića".



**Slika 19.** Mjerno mjesto u Budvi

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za:  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do



19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Budvu prikazani su u *Tabeli 95*.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 65             | 65                 | 64               | 70             |
| II Ciklus           | 65             | 63                 | 59               | 67             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 55               | ---            |

**Tabela 95.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu Jadranski put bb

Vrijednosti indikatora buke su veći u prvom ciklusu mjerjenja (početak avgusta) nego u drugom ciklusu mjerjenja (sredina decembra).

U oba ciklusa mjerjenja vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji Opštine Budva posmatrano mjerno mjesto pripada zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja.

## 7.7 Kotor

Na teritoriji opštine Kotor mjerjenje nivoa buke vršeno je u Starom gradu – zgrada Pomorskog muzeja, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 10-19.08.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 24-30.12.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane, prikazane su na *Grafikonu 86*.



**Grafikon 86.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Kotoru

Na *Slici 20.* prikazano je mjerno mjesto u Starom gradu - Kotor.





**Slika 20.** Mjerno mjesto u Kotoru

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Kotoru prikazani su u *Tabeli 96*.

|                            | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|----------------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| <b>I Ciklus</b>            | <b>58</b>      | <b>74</b>          | <b>83</b>        | <b>89</b>      |
| <b>II Ciklus</b>           | <b>59</b>      | <b>63</b>          | <b>61</b>        | <b>68</b>      |
| <b>Granična vrijednost</b> | <b>60</b>      | <b>60</b>          | <b>50</b>        | ---            |

**Tabela 96.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu u Kotoru

Vrijednosti indikatora buke za dan su bliske dok su indikatori buke za veče i noć znatno veće u prvom, toplijem ciklusu mjerjenja (sredina avgusta) nego u drugom, hladnijem ciklusu mjerjenja (kraj decembra).

U prvom ciklusu vrijednost indikatora buke za dan je ispod granične vrijednosti nivoa buke, dok vrijednosti indikatora buke za veče i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

U drugom ciklusu vrijednost indikatora buke za dan je ispod granične vrijednosti nivoa buke, dok vrijednosti indikatora buke za veče i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Kotor posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

## 7.8 Ulcinj

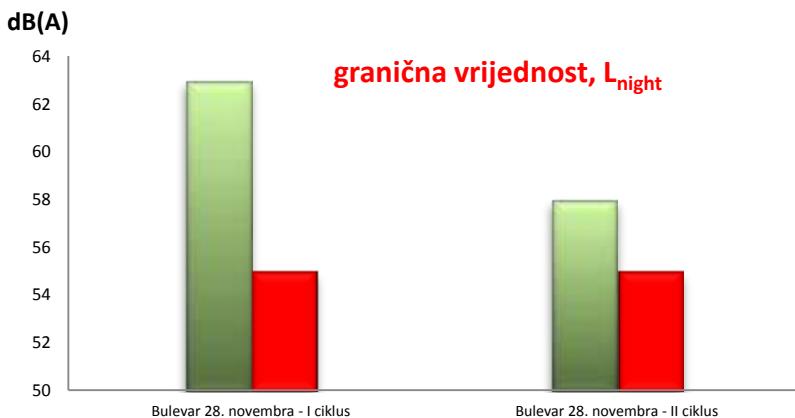
Na teritoriji opštine Ulcinj mjerjenje nivoa buke vršeno je u Bulevaru 28. novembra bb, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 19-26.08.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 03-12.12.2013. godine.



Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 87*.



**Grafikon 87.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Ulcinju

Na *Slici 21.* prikazano je mjerno mjesto u Ulcinju.



**Slika 21.** Mjerno mjesto u Ulcinju

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Ulcinj prikazani su u *Tabeli 97*.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 68             | 66                 | 63               | 71             |
| II Ciklus           | 65             | 64                 | 58               | 67             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 55               | ---            |

**Tabela 97.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu u Ulcinju

Vrijednosti indikatora buke su veći u prvom ciklusu mjerjenja (kraj avgusta) nego u drugom ciklusu mjerjenja (početak decembra).



U oba ciklusa mjerena vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Ulcinj, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja.

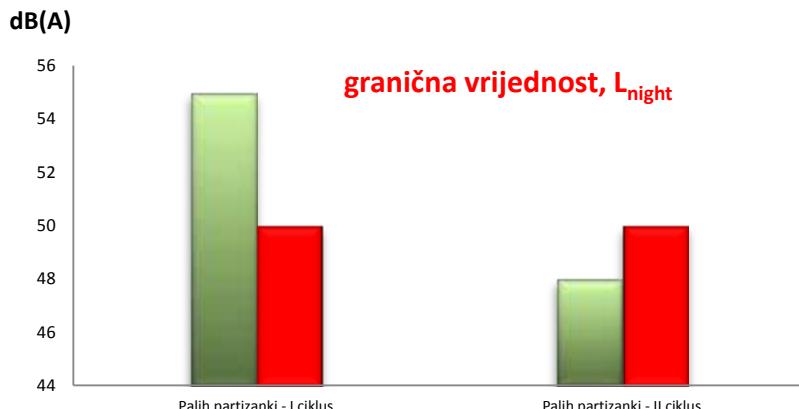
## 7.9 Kolašin

Na teritoriji opštine Kolašin mjereno je u ulici Palih partizanki br. 8, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjereno je u periodu od 28.08.-04.09.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjereno je u periodu od 01-08.11.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 88*.



**Grafikon 88.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Kolašinu

Na *Slici 22.* prikazano je mjerno mjesto u Kolašinu.



**Slika 22.** Mjerno mjesto u Kolašinu



Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Kolašin prikazani su u *Tabeli 98*.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 63             | 59                 | 55               | 64             |
| II Ciklus           | 53             | 51                 | 48               | 56             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 50               | ---            |

**Tabela 98.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu u Kolašinu

Vrijednosti indikatora buke su veći u prvom ciklusu mjerjenja (kraj avgusta, početak septembra) nego u drugom ciklusu mjerjenja (početak novembra).

U prvom ciklusu vrijednosti indikatora buke za dan i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke, dok je vrijednost indikatora buke za veče ispod graničnog nivoa buke.

U drugom ciklusu su vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć ispod graničnih vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Kolašin, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

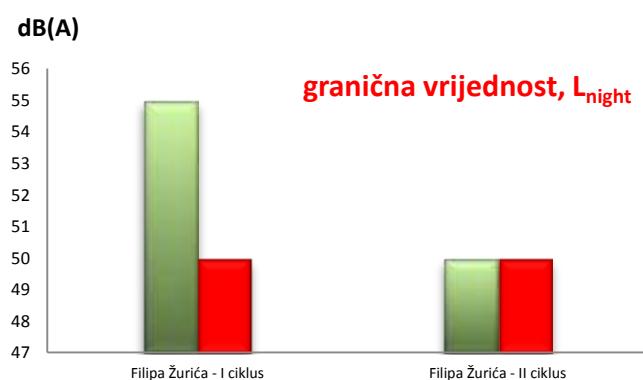
## 7.10 Mojkovac

Na teritoriji opštine Mojkovac mjerjenje nivoa buke vršeno je u ulici Filipa Žurića br. 1, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 04-12.09.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 08-14.11.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 89*.



**Grafikon 89.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Mojkovcu



Na Slici 23. prikazano je mjerno mjesto u Mojkovcu.



*Slika 23. Mjerno mjesto u Mojkovcu*

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Mojkovac prikazani su u Tabeli 99.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 60             | 59                 | 55               | 63             |
| II Ciklus           | 62             | 55                 | 50               | 62             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 50               | ---            |

*Tabela 99. Srednji indikatori buke na mjernom mjestu u Mojkovcu*

Vrijednosti indikatora buke za dan su bliske dok su indikatori buke za veče i noć veće u prvom ciklusu mjerjenja (početak septembra) nego u drugom ciklusu mjerjenja (sredina novembra).

U prvom ciklusu vrijednosti indikatora buke za dan i veče ne prelaze granične vrijednosti nivoa buke, dok vrijednost indikatora buke za noć prelazi granični nivo buke.

U drugom ciklusu vrijednost indikatora buke za dan prelazi graničnu vrijednost nivoa buke, dok vrijednosti indikatora za veče i noć ne prelaze nične nivoe buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Mojkovac, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

## 7.11 Bijelo Polje

Na teritoriji opštine Bijelo Polje mjerjenje nivoa buke vršeno je uz magistralni put, ulica Živka Žižića 30, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerjen je u periodu od 15-21.09.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerjen je u periodu od 14-22.11.2013. godine.



Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 90*.



**Grafikon 90.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Bijelom Polju

Na *Slici 24.* prikazano je mjerno mjesto u Bijelom Polju.



**Slika 24.** Mjerno mjesto u Bijelom Polju

Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova zy Bijelo Polje prikazani su u *Tabeli 100*.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 63             | 63                 | 58               | 66             |
| II Ciklus           | 60             | 58                 | 55               | 63             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 55               | ---            |

**Tabela 100.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu u Bijelom Polju

Vrijednosti indikatora buke su veći u prvom ciklusu mjerjenja (sredina septembra) nego u drugom ciklusu mjerjenja (sredina novembra).



U prvom ciklusu vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

U drugom ciklusu vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć ne prelaze granične vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Bijelo Polje, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja.

## 7.12 Berane

Na teritoriji opštine berane mjerjenje nivoa buke vršeno je u ulici Dušana Vujoševića br. 5, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7h.

**Nivo buke u I ciklusu** mjerен je u periodu od 21-27.09.2013. godine.

**Nivo buke u II ciklusu** mjerен je u periodu od 22-29.11.2013. godine.

Srednje vrijednosti nivoa buke za  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su na *Grafikonu 91*.



**Grafikon 91.** Srednje vrijednosti nivoa buke ( $L_{night}$ ) na mjernom mjestu u Beranama

Na *Slici 25.* prikazano je mjerno mjesto u Beranama.



**Slika 25.** Mjerno mjesto u Beranama



Rezultati mjerjenja prikazani kao srednje vrijednosti za  $L_{den}$  - ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći,  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova za Berane prikazani su u *Tabeli 101*.

|                     | $L_{day}$ (dB) | $L_{evening}$ (dB) | $L_{night}$ (dB) | $L_{den}$ (dB) |
|---------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| I Ciklus            | 58             | 56                 | 52               | 60             |
| II Ciklus           | 58             | 56                 | 48               | 59             |
| Granična vrijednost | 60             | 60                 | 50               | ---            |

**Tabela 101.** Srednji indikatori buke na mjernom mjestu u Beranama

Vrijednosti indikatora buke se podudaraju u oba ciklusa dok je indikator buke za noć veći u prvom ciklusu mjerjenja (kraj septembra) nego u drugom ciklusu mjerjenja (kraj novembra).

U prvom ciklusu su vrijednosti indikatora buke za dan i veče ispod graničnih vrijednosti nivoa buke, dok vrijednost indikatora buke za noć prelazi granični nivo buke.

U drugom ciklusu su vrijednosti indikatora buke za dan, veče i noć ispod graničnih vrijednosti nivoa buke.

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Berane, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

## 7.13 Zaključak

U realizaciji Programa monitoringa buke u Crnoj Gori za 2013. godinu, izvršeno je ispitivanje komunalne buke na 12 mjernih pozicija u gradskim sredinama:

- 6 mjernih pozicija pripada zoni mješovite namjene,
- 4 mjerne pozicije pripadaju zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja,
- jedna merna pozicija koja pripada zoni povišenog režima zaštite od buke,
- jedna merna pozicija koja pripada stambenoj zoni.

Ispitivanja su izvršena u dva ciklusa na svim mjernim pozicijama, ukupno 24 višednevna mjerjenja. Na svakoj lokaciji su prikazana 3 indikatora buke koji imaju granične vrijednosti ( $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  i  $L_{night}$ ) i  $L_{den}$  za koji nema propisane granične vrijednosti. Ukupno su prikazana 72 indikatora buke.

Analize su pokazale da su gotovo na svim mjernim pozicijama zabilježene veće vrijednosti indikatora buke u I ciklusu, nego u II ciklusu mjerjenja. Izračunata su samo dva indikatora buke koji su veći u II nego u I ciklusu i tri indikatora buke koja bilježe iste vrijednosti u oba ciklusa.

Od 72 indikatora buke, njih 29 zadovoljava granične vrijednosti (40%), dok njih 43 ne zadovoljava granične vrijednosti (60%).

Analizom rezultata mjerjenja u odnosu na podjelu teritorija opština na akustičke zone, zaključuje se sledeće:



*Mješovita zona* - Od 6 mjernih pozicija koje pripadaju mješovitoj zoni, 21 indikator buke zadovoljava granične vrijednosti (58%), dok 15 indikatora buke ne zadovoljavaju granične vrijednosti (42%).

*Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja* - Od 4 mjerne pozicije, 4 indikatora zadovoljavaju granične vrijednosti (17%), dok njih 20 ne zadovoljava granične vrijednosti (83%).

*Stambena zona* - Kod mjernih pozicija koja pripadaju stambenoj zoni 4 indikatora zadovoljavaju granične vrijednosti, dok 2 indikatora buke ne zadovoljavaju granične vrijednosti.

*Zona povišenog režima zaštite od buke* - Svih 6 indikatora buke ne zadovoljavaju granične vrijednosti.

\* \* \*



## 8 MONITORING RADIOAKTIVNOSTI U ŽIVOTNOJ SREDINI

### 8.1 Uvod

Osnovni zadatak ovog Izvještaja, koji predstavlja centralni dokument u oblasti zaštite životne sredine od uticaja ionizujućih zračenja, je da prikaže stanje i promjene životne sredine u Crnoj Gori sa stanovišta sadržaja radionuklida u svim segmentima životne sredine.

Prilikom izrade informacije, vodilo se računa o granicama radioaktivne kontaminacije vazduha, vode za piće i ljudske hrane, koje su određene granicama godišnjeg unošenja radionuklida u ljudski organizam (GGU) i izvedenim koncentracijama radionuklida u životnoj sredini (IK).

Izvedene koncentracije radionuklida u životnoj sredini su granične vrijednosti kontaminacije životne sredine koje su na osnovu standardizovanih metoda izvedene iz primarnih ili sekundarnih granica i čijom se upotrebo obezbjeđuje da propisane granice ne budu prekoračene.

Program sistematskog ispitivanja radioaktivnosti u životnoj sredini definisala je Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore, a realizovalo ga je D.O.O „Centar za ekotoksikološka ispitivanja“- Podgorica.

Monitoring radioaktivnosti životne sredine u Crnoj Gori obuhvata: ispitivanje jačine apsorbovane doze  $\gamma$  zračenja u vazduhu, sadržaja radionuklida u vazduhu, čvrstim i tečnim padavinama, rijekama, jezerima, moru, zemljишtu, građevinskom materijalu, vodi za piće, životnim namirnicama i stočnoj hrani, ispitivanje nivoa izlaganja ionizujućem zračenju u boravišnim prostorijama i radnoj sredini.

Zakonski okvir:

Program sistematskog ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini, koji se u Crnoj Gori sprovodi od 1998. godine, urađen je u skladu sa Zakonom o životnoj sredini ("Sl. list RCG", br. 48/08), Zakonom o zaštiti od ionizujućeg zračenja i radijacionoj sigurnosti ("Sl. list CG", br. 56/09, 58/09), Odlukom o sistematskom ispitivanju sadržaja radionuklida u životnoj sredini ("Sl. list SRJ", br. 45/97), Pravilnikom o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije ("Sl. list SRJ", br. 9/99).

Uzorci su se uzimali po sledećem planu:

| Uzorci                       | Uzorkovanje  | Analiza                                    | Učestalost mjerena                |
|------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| Vazduh                       | neprekidno, 1m iznad nekultivisane travnate površine : | jačina apsorbovane doze $\gamma$ -zračenja | neprekidno                        |
| Podgorica                    | -PC RM sistem,   |  |                                   |
| Podgorica<br>Bar<br>Pljevlja | -TL dozimetrima  |  | Polugodišnja zamjena i očitavanje |



|  |   |                          |                 |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| <b>Podgorica</b>   | dnevno uzorkovanje  | $\gamma$ -spektrometrija | mjesečno        |
| <b>Padavine</b>  | dnevno uzorkovanje  | $\gamma$ -spektrometrija | mjesečno        |
| <b>Zemljište,<br/>6 lokacija,<br/>obradivo i<br/>neobradivo<br/>zemljište</b>  | godišnje  | $\gamma$ -spektrometrija | godišnje        |
| <b>-Skadarsko<br/>jezero<br/><br/>-Morska voda<br/>Bar, H.Novi<br/><br/>-Rečna voda<br/>Vezničica<br/>Palješki potok</b> | polugodišnje  | $\gamma$ -spektrometrija | polugodišnje    |
| <b>Vode za piće:<br/><br/>-gradski<br/>vodovodi<br/>(Podgorica,<br/>Bijelo Polje,<br/>Bar)</b>                           | tromjesečno   | $\gamma$ -spektrometrija | tromjesečno     |
| <b>Životne<br/>namirnice</b>   | polugodišnje<br>(hleb, meso, mlijeko, sir, voće, povrće, jaja, hrana iz vrtića, sipe, dagnje, pečurke, sipe, dagnje lignje....) | $\gamma$ -spektrometrija | polugodišnje    |
| <b>Stočna hrana</b>  | godišnje (livadska trava, sijeno, krmna smješa...)  | $\gamma$ -spektrometrija | godišnje        |
| <b>Građevinski<br/>materijal</b>   | Šljunak, betonski blok  | $\gamma$ -spektrometrija | godišnje        |
| <b>Radon u<br/>boravišnim<br/>prostorijama</b>   | Vazduh, 10 lokacija   |                          | 2 puta godišnje |

## 8.2 Ispitivanje jačine apsorbovane doze $\gamma$ zračenja u vazduhu

Jačina apsorbovane doze  $\gamma$  zračenja u vazduhu mjerila se u Podgorici na dvije lokacije, ispred i iza zgrade D.O.O. „Centar za ekotoksikološka ispitivanja“. Mjerenja se vrše sa dva različita dozimetrijska sistema. Sva mjerenja se vrše na visini od 1 m iznad nekultivisane travnate povšine.

Mjerenje sistemom PC RM



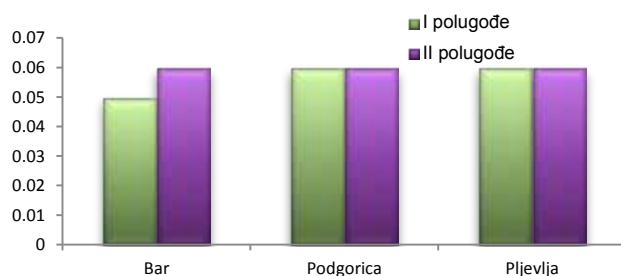
Osnovni sistem za mjerjenje jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu je automatizovani dozimetrijski sistem PC RM koji sa nalazi u Podgorici i njime se radi kontinuirano 24-časovno mjerjenje, 365 dana u godini. Ovakvim monitoringom jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu otkrivaju se anomalije koje mogu biti posledica akcidentne situacije sa ionizujućim zračenjem iz okruženja koja se može prenijeti i na našu teritoriju. Nedostatak ovog načina mjerjenja je usrednjavanje vrijednosti jačine apsorbovane doze γ zračenja na mjesecnom nivou i zbog toga se dobijaju srednje mjesecne vrijednosti koje veoma malo variraju oko  $0.1 \mu\text{Gy/h}$  na godišnjem nivou.

Srednja vrijednost jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu dobijena PC RM sistemom u toku 2013. god. je iznosila  $0.117 \mu\text{Gy/h}$  na teritoriji Podgorice.

#### Mjerenje TL dozimetrima

Mjerenje jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu rađeno je i TL dozimetrima. Mjerenja su vršena na sledećim lokacijama: Podgorica, Bar i Pljevlja,

Period zamjene i očitavanja TL dozimetara je 6 mjeseci i rezultati mjerjenja su dati za dva šestomjesečna perioda.



**Grafikon 92.** Jačina apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu mjerena TL dozimetrima izražena u  $\mu\text{Sv/h}$  za 2013. god.

**Zaključak:** Shodno Odluci o sistematskom ispitivanju sadržaja radionuklida u životnoj sredini („Sl. list SRJ“ br. 45/97) vrše se ispitivanja i kod sumnje na vanredni događaj i u toku vanrednog događaja ukoliko je izmjerena vrijednost jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu na nekoj lokaciji 20% veća od maksimalno izmjerene vrijednosti u proteklom periodu od jedne godine za datu lokaciju. S obzirom da su na području Crne Gore u toku 2013. god. vrijednosti jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu bila na istom nivou kao i prethodnih godina tj. na nivou fona, sa varijacijama koje su uobičajene, dolazi se do zaključka da nije bilo povećane vrijednosti jačine apsorbovane doze γ zračenja u vazduhu u toku 2013. godine.

#### Kosmičko zračenje

Za stanovnike sjeverne hemisfere koji žive između 40 i 50 stepeni geografske širine (Crna Gora se prostire između 41 i 44 stepena sjeverne geografske širine) jačina apsorbovane doze, na nivou mora, koja je posledica kosmičkog zračenja je oko  $40 \text{ nSv/h}$  (uticaj direktno ionizujuće fotonske komponente kosmičkog zračenja je  $32 \text{ nSv/h}$ , a neutronske komponente  $7,8 \text{ nSv/h}$  (podaci su iz UNSCEAR 2000 Annex B Tabela 1)).

Za proračun efektivne doze su, osim podataka prethodno navedenih, korišćeni i podaci (UNSCEAR 2000, Annex B, Tabela 102 i 103) da je boravak u zatvorenim prostorijama 80% od ukupnog vremena. Osim toga 7000 sati koje se provedu u zatvorenom (od inače ukupno 8760 u toku jedne godine) se koriguju zaštitnim faktorom 0,8. Korišćeni su i korekcionii faktori za



nadmorsku visinu: 1,02 i 1,1 za fotonsku i neutronsku komponentu kosmičkog zračenja. (UNSCEAR – primjer Belgije)

Efektivna doza za stanovnika Crne Gore koja je rezultat dejstva fotonske i neutronske komponente kosmičkog zračenja je 0,30 mSv/god. Ukoliko se na ovu vrijednost doda i efektivna doza koja je rezultat uticaja zračenja 4 glavna kosmogena radionuklida:  $^{14}\text{C}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{7}\text{Be}$ ,  $^{3}\text{H}$  (UNSCEAR 2000 Annex B) koja je 0,01 mSv/god. dobija se podatak da je **ukupna efektivna doza za stanovnika Crne Gore koja je rezultat kosmičkog zračenja 0,31 mSv/god.**

## 8.3 Ispitivanje sadržaja radionuklida u vazduhu

Analiza obuhvata prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{7}\text{Be}$  i vještački radionuklid  $^{137}\text{Cs}$ .

Za ispitivanje sadržaja radionuklida u vazduhu, vazduh se uzorkuje pumpama i prolazi kroz filter prosječnim protokom od 500 m<sup>3</sup>/dan. Pumpa radi neprekidno 12 h, a usisnik pumpe za uzorkovanje je postavljen iza zgrade D.O.O. "Centar za ekotoksikološka ispitivanja"-Podgorica, na visini od 1m iznad nekultivisane travnate površine. Uzorkovanje se vrši svakodnevno i formiraju se zbirni mjesečni uzorci.

U tabeli 102 su prikazane srednje vrijednosti specifičnih aktivnosti analiziranih radionuklida u vazduhu (izraženih u Bq/m<sup>3</sup>) za 2013. godinu.

| Radionuklid       | Asr.vr (Bq/m <sup>3</sup> ) |
|-------------------|-----------------------------|
| $^{40}\text{K}$   | $0,79 \times 10^{-3}$       |
| $^{137}\text{Cs}$ | $\leq 8,0 \times 10^{-6}$   |
| $^{226}\text{Ra}$ | $\leq 14,67 \times 10^{-6}$ |
| $^{232}\text{Th}$ | $\leq 31,25 \times 10^{-6}$ |
| $^{7}\text{Be}$   | $4,51 \times 10^{-3}$       |

**Tabela 102.** Srednja vrijednost specifičnih aktivnosti radionuklida u Podgorici za 2013. godinu

Granice radioaktivne kontaminacije određene su granicama godišnjeg unosa (GGU) i izvedenim koncentracijama (IK) čiji je način proračuna dat u Pravilniku o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije ("Sl. list SRJ" 9/99). GGU predstavlja ukupnu aktivnost određenog izotopa koju pojedinac smije da unese inhalacijom za period od jedne godine. Pojam IK predstavlja maksimalno dozvoljenu vrijednost koncentracije aktivnosti radionuklida u vazduhu preračunate na osnovu date GGU i procjene količine vazduha koju pojedinac udahne za godinu dana.

Za proračun GGU i IK koje su prikazane u tabeli 103 koristile su se vrijednosti očekivane efektivne doze po jediničnom unošenju (e(g) izražene u Sv/Bq) za onu inhalacionu klasu radionuklida sa osobinom spore apsorbacije iz pluća u tjelenu tečnost.

| Vazduh | 40K(Bq/god) | 137Cs(Bq/god) | 226Ra(Bq/god) | 232Th(Bq/god) |
|--------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| GGU    | 4762        | 256           | 1.05          | 0.4           |

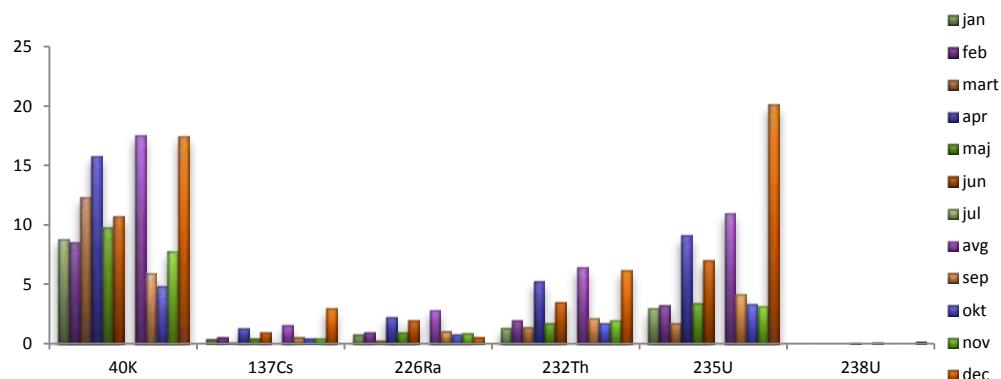
| Vazduh | 40K ( $10^{-3}$ Bq/m <sup>3</sup> ) | 137Cs ( $10^{-6}$ Bq/m <sup>3</sup> ) | 226 Ra ( $10^{-6}$ Bq/m <sup>3</sup> ) | 232Th ( $10^{-6}$ Bq/m <sup>3</sup> ) |
|--------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
|        |                                     |                                       |  |                                       |

**Tabela 103.** Granice godišnjeg unosa (GGU) i izvedene koncentracije (IK) za vazduh.

**Zaključak:** Sve vrijednosti koncentracija aktivnosti radionuklida u uzorcima vazduha su manje od maksimalno dozvoljenih datih u domaćem zakonodavstvu što se zaključuje njihovim upoređivanjem sa vrijednostima IK (tabela 103).

## 8.4 Ispitivanje sadržaja radionuklida u padavinama

Za uzorkovanje padavina se koristi kolektor koji je postavljen iza zgrade Centra za ekotoksikološka ispitivanja u Podgorici. Uzorkovanje se vrši svakodnevno i formiraju se zbirni mjesečni uzorci. Analiza je obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$  i  $^{232}\text{Th}$ , kao i vještački radionuklid  $^{137}\text{Cs}$ .



**Grafikon 93.** Koncentracije aktivnosti radionuklida u mjesečnim uzorcima padavina izražene u mBq/l za 2013. god.

Izvedene koncentracije radionuklida u vodi za piće (Pravilnik o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije ("Sl. list SRJ", br. 9/99) su

$^{40}\text{K}$  : 2200 mBq/l,  $^{137}\text{Cs}$  : 1000 mBq/l,  $^{226}\text{Ra}$ : 200 mBq/l,  $^{232}\text{Th}$ : 100 mBq/l,  $^{238}\text{U}$ : 400 mBq/l

**Zaključak:** Upoređivanjem vrijednosti serije rezultata koncentracija aktivnosti radionuklida u padavinama koje su prikazane na grafikonu 93 čak i sa izvedenim koncentracijama koje važe za vodu za piće, vidi se da su sve vrijednosti daleko ispod maksimalno dozvoljenih granica, odnosno padavine u Crnoj Gori su radiološki ispravne.

## 8.5 Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi Skadarskog jezera

Analiza je obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$  i  $^{238}\text{U}$  i vještački  $^{137}\text{Cs}$ . Zbog veoma niskih koncentracija pojedini radionuklidi nisu mogli biti detektovani bez obzira što se išlo na koncentrisanje uzorka tako da su vrijednosti za njih su date u vidu minimalnih detektabilnih aktivnosti.



| Skadarsko jezero | $^{40}\text{K}$<br>(mBq/l) | $^{137}\text{Cs}$<br>(mBq/l) | $^{226}\text{Ra}$<br>(mBq/l) | $^{232}\text{Th}$<br>(mBq/l) | $^{238}\text{U}$<br>(Bq/l) | $^{235}\text{U}$<br>(mBq/l) |
|------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| I Polugod.       | $\leq 25,21$               | $\leq 1,77$                  | $21,14 \pm 1,56$             | $\leq 7,18$                  | $\leq 0,21$                | $\leq 12,61$                |
| II Polugod.      | $\leq 21,12$               | $\leq 0,20$                  | $\leq 3,67$                  | $\leq 7,81$                  | $\leq 0,24$                | $\leq 10,71$                |

**Tabela 104.** Koncentracije aktivnosti radionuklida u Skadarskom jezeru u 2013. god.

**Zaključak:** Ukoliko se dobijene vrijednosti koncentracije aktivnosti radionuklida u Skadarskom jezeru koje su prikazane u tabeli 104 uporede čak i sa izvedenim koncentracijama koje važe za vodu za piće:

$^{40}\text{K}$  : 2,2 Bq/l,  $^{137}\text{Cs}$  : 1,0 Bq/l,  $^{226}\text{Ra}$ : 0,2 Bq/l,  $^{232}\text{Th}$ : 0,1 Bq/l,  $^{238}\text{U}$ : 0,4 Bq/l

može se zaključiti da je voda Skadarskog jezera radiološka ispravna.

## 8.6 Ispitivanje sadržaja radionuklida u morskoj vodi

Ispitivanje sadržaja radionuklida u morskoj vodi se radila na uzorcima koji su se uzimali kod Bara i Herceg Novog. (tabele 105 i 106) Analiza je obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$  i  $^{238}\text{U}$  i vještački  $^{137}\text{Cs}$ . Zbog veoma niskih koncentracija pojedini radionuklidi nisu mogli biti detektovani bez obzira što se išlo na koncentrisanje uzoraka tako da su vrijednosti za njih su date u vidu minimalnih detektabilnih aktivnosti.

| Bar         | $^{40}\text{K}$<br>(Bq/l) | $^{137}\text{Cs}$<br>(mBq/l) | $^{226}\text{Ra}$<br>(mBq/l) | $^{232}\text{Th}$<br>(mBq/l) | $^{238}\text{U}$<br>(Bq/l) | $^{235}\text{U}$<br>(mBq/l) |
|-------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| I Polugod.  | $9,01 \pm 0,30$           | $\leq 3,21$                  | $\leq 5,22$                  | $\leq 10,97$                 | $\leq 0,37$                | $\leq 20,17$                |
| II Polugod. | $8,08 \pm 0,27$           | $\leq 3,73$                  | $\leq 6,47$                  | $\leq 16,11$                 | $\leq 0,52$                | $\leq 19,22$                |

**Tabela 105.**

| H.Novi      | $^{40}\text{K}$<br>(Bq/l) | $^{137}\text{Cs}$<br>(mBq/l) | $^{226}\text{Ra}$<br>(mBq/l) | $^{232}\text{Th}$<br>(mBq/l) | $^{238}\text{U}$<br>(Bq/l) | $^{235}\text{U}$<br>(mBq/l) |
|-------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| I Polugod.  | $6,35 \pm 0,21$           | $\leq 3,17$                  | $\leq 5,54$                  | $\leq 13,09$                 | $\leq 0,1$                 | $\leq 15,55$                |
| II Polugod. | $10,30 \pm 0,35$          | $\leq 4,21$                  | $\leq 10,3$                  | $\leq 15,20$                 | $\leq 0,1$                 | $\leq 25,15$                |

**Tabela 106.**

**Zaključak:** Ukoliko se dobijene vrijednosti koncentracije aktivnosti radionuklida u morskoj vodi koje su prikazane u tabelama 105 i 106 uporede čak i sa izvedenim koncentracijama koje važe za vodu za piće:

$^{40}\text{K}$  : 2,2 Bq/l,  $^{137}\text{Cs}$  : 1,0 Bq/l,  $^{226}\text{Ra}$ : 0,2 Bq/l,  $^{232}\text{Th}$ : 0,1 Bq/l,  $^{238}\text{U}$ : 0,4 Bq/l



može se zaključiti da je morska voda radiološka ispravna.

Jedini izuzetak je  $^{40}\text{K}$  koji se prirodno nalazi u morskoj vodi preko KCl.

## 8.7 Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodama rijeka

Analiza sadržaja radionuklida u vodama rijeka Vezišnica i Palješki potok (tabele 107 i 108) je obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i vještački  $^{137}\text{Cs}$ . Zbog veoma niskih koncentracija pojedini radionuklidi nisu mogli biti detektovani bez obzira što se išlo na koncentrisanje uzoraka tako da su vrijednosti za njih date u vidu minimalnih detektabilnih aktivnosti.

| Rijeke I polugodište | $^{40}\text{K}$<br>(mBq/l) | $^{137}\text{Cs}$<br>(mBq/l) | $^{226}\text{Ra}$<br>(mBq/l) | $^{232}\text{Th}$<br>(mBq/l) |
|----------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Vezišnica            | $630 \pm 30$               | $\leq 1,28$                  | $\leq 2,42$                  | $\leq 4,70$                  |
| Palješki potok       | $6230 \pm 210$             | $\leq 4,57$                  | $\leq 5,05$                  | $\leq 11,21$                 |

Tabela 107.

| Rijeke II polugodište | $^{40}\text{K}$<br>(mBq/l) | $^{137}\text{Cs}$<br>(mBq/l) | $^{226}\text{Ra}$<br>(mBq/l) | $^{232}\text{Th}$<br>(mBq/l) |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Vezišnica             | $520 \pm 30$               | $\leq 2,23$                  | $\leq 4,11$                  | $\leq 8,62$                  |
| Palješki potok        | $8490 \pm 280$             | $\leq 2,85$                  | $\leq 6,02$                  | $\leq 13,20$                 |

Tabela 108.

Zaključak: Ukoliko se dobijene vrijednosti koncentracije aktivnosti radionuklida u vodama rijeka koje su prikazane u tabelama 107 i 108 uporede sa izvedenim koncentracijama koje važe za vodu za piće:

$^{40}\text{K}$ : 2,2 Bq/l,  $^{137}\text{Cs}$ : 1,0 Bq/l,  $^{226}\text{Ra}$ : 0,2 Bq/l,  $^{232}\text{Th}$ : 0,1 Bq/l,  $^{238}\text{U}$ : 0,4 Bq/l

može se zaključiti da je voda u Palješkom potoku radiološki opterećena sa radionuklidom  $^{40}\text{K}$ .

## 8.8 Ispitivanje sadržaja radionuklida u zemljištu

Prirodni radionuklidi terestrijalnog porijekla i produkti njihovih raspada, čije je vrijeme poluraspada komparabilno sa starošću Zemlje, su prisutni i danas u različitim količinama u svim segmentima životne sredine. Ozračivanje ljudi od spoljašnjih izvora zračenja je uglavnom od  $\gamma$  zračenja radionuklida niza radioaktivnih raspada  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{40}\text{K}$  prisutnih u zemljištu. Osim ovih postoje i drugi radionuklidi terestrijalnog porijekla kao sto su:  $^{235}\text{U}$ ,  $^{87}\text{Rb}$ ,  $^{138}\text{La}$ ,  $^{147}\text{Sm}$ ,  $^{176}\text{Lu}$ , ali u tako niskim koncentracijama da nemaju značajan uticaj na ukupnu efektivnu dozu koja je posledica izlaganja populacije  $\gamma$  zračenju terestrijalnog porijekla.



Izlaganje spoljašnjim izvorima zračenja na otvorenom prostoru varira i zavisi od tipa stijene odnosno od vrste zemljišta. Visoki nivoi zračenja potiču od stijena magmatskog porijekla kao što je granit dok se niži nivoi primjećuju kod sedimentnih stijena.

Prve procjene specifičnih aktivnosti ovih radionuklida kojima je izložen najveći procenat svjetske populacije su predložene još 1982. god. u UNSCEAR izvještaju i iznosile su:

370 Bq/kg za  $^{40}\text{K}$ , 25 Bq/kg za  $^{238}\text{U}$  i 25 Bq/kg za  $^{232}\text{Th}$ . Međutim u Kini i USA izmjerene su veće specifične aktivnosti pa je 1993. god. UNSCEAR izvršio reviziju za  $^{238}\text{U}$  i  $^{232}\text{Th}$  na 40Bq/kg. Ovi rezultati, kao i mnogi drugi koji su dobijeni širom svijeta, imali su za posledicu da se za specifične aktivnosti kojima je izložen najveći dio populacije svijeta na kraju ipak koriste:

420 Bq/kg za  $^{40}\text{K}$ ,

33 Bq/kg za  $^{238}\text{U}$ ,

45 Bq/kg za  $^{232}\text{Th}$ .

Izlaganje spoljašnjim izvorima zračenja i u zatvorenom prostoru je rezultat uticaja terestrijalnih radionuklida koji su prisutni u građevinskom materijalu (ukoliko se koriste građevinski materijali zemljjanog porijekla) i veće je od izlaganja na otvorenom prostoru i to zbog izloženosti populacije različitim geometrijskim konfiguracijama otvorenog i zatvorenog prostora (poluotvoreni i zatvoreni prostor), kao i zbog činjenice da je boravak u zatvorenim prostorijama mnogo duži od boravka na otvorenom. Stoga se zaključuje da je veoma važno uzeti u obzir i ovu vrstu izlaganja jonizujućem zračenju.

Brzina doze  $\gamma$  zračenja kojoj je izložen najveći dio populacije svijeta u zatvorenim prostorijama je 84 nGy/h. Najniže vrijednosti su mjerene na Novom Zelandu, Islandu i USA i to ispod 40 nGy/h što je posledica toga što najveći dio stanovništva živi u kućama od drveta. Najveće mjerene vrijednosti (95 - 115 nGy/h) su mjerene u Mađarskoj, Maleziji, Kini, Albaniji, Portugaliji, Australiji, Španiji, Švedskoj i Iranu gdje je kao najčešće korišćeni građevinski materijal cigla ili kamen (UNSCEAR 2000). Treba uzeti u obzir da lokalne geološke karakteristike mogu proizvesti devijacije pomenutih vrijednosti.

Konačan zaključak svih ovih istraživanja je da je brzina doze  $\gamma$  zračenja u vazduhu od terestrijalnih radionuklida u zatvorenom prostoru za 40% veća od brzina doze  $\gamma$  zračenja u vazduhu od terestrijalnih radionuklida na otvorenom prostoru. (Ovo jedino ne važi za zemlje poput npr. Tajlanda, USA i Islanda gdje su kuće uglavnom od drveta)

Analiza u Crnoj Gori je ove godine obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$  i  $^{238}\text{U}$ . Takođe je data vrijednost za  $^{137}\text{Cs}$ .

|                         | $^{40}\text{K}(\text{Bq/kg})$ | $^{137}\text{Cs}(\text{Bq/kg})$ | $^{226}\text{Ra}(\text{Bq/kg})$ | $^{232}\text{Th}(\text{Bq/kg})$ | $^{235}\text{U}(\text{Bq/kg})$ | $^{238}\text{U}(\text{Bq/kg})$ |
|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Berane<br>neobradivo    | $431 \pm 18$                  | $48,2 \pm 1,9$                  | $20,3 \pm 1,5$                  | $33,3 \pm 1,8$                  | $\leq 2,21$                    | $\leq 39,8$                    |
| Berane<br>obradivo      | $488 \pm 28$                  | $87,0 \pm 3,5$                  | $51,1 \pm 1,8$                  | $52,2 \pm 2,6$                  | $\leq 2,77$                    | $48,1 \pm 17,1$                |
| Podgorica<br>neobradivo | $238 \pm 10$                  | $63,5 \pm 5$                    | $17,0 \pm 3,4$                  | $14,2 \pm 0,2$                  | $2,2 \pm 0,3$                  | $9,6 \pm 2,4$                  |
| Podgorica<br>obradivo   | $332 \pm 12$                  | $42,1 \pm 1,9$                  | $28,2 \pm 1,7$                  | $31,1 \pm 1,8$                  | $2,93 \pm 0,7$                 | $\leq 39,5$                    |
| Tivat<br>neobradivo     | $414 \pm 14$                  | $130 \pm 4$                     | $14,1 \pm 0,5$                  | $36,1 \pm 1,4$                  | $< 1,75$                       | $< 31,95$                      |



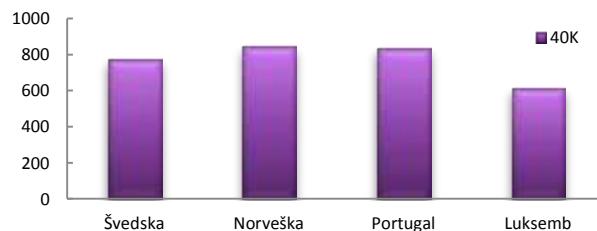
|                   |              |                |                |                |          |           |
|-------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------|-----------|
| Tivat<br>obradivo | $440 \pm 15$ | $53,2 \pm 2,7$ | $15,2 \pm 0,6$ | $29,6 \pm 1,8$ | $< 1,92$ | $< 29,33$ |
|-------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------|-----------|

**Tabela 109.** Specifične aktivnosti radionuklida u zemljишту

Upoređivanjem svih rezultata, prikazanih u tabeli 109, sa rezultatima projekta "Meneko" prikazanih u tabeli 110<sup>12</sup> može se uočiti da su su sve izmjerene vrijednosti u granicama za prirodne radionuklide za teritoriju Crne Gore. Nešto veća odstupanja za  $^{40}\text{K}$  ne predstavljaju odstupanja koja zabrinjavaju na što nam ukazuju i specifične aktivnosti  $^{40}\text{K}$  u zemljisu u nekim zemljama Evrope koje su prikazane na grafikonu 94. Osim toga višestruko veća srednja vrijednost specifične aktivnosti  $^{40}\text{K}$  koja je iznosila 1286 Bq/kg (P. Vukotić, R. Srvkota, T. Andelić, R. Zekić, N. Antović: „Lokalnosti u Crnoj Gori sa povećanim fonom zračenja, Glasnik OPN, CANU 2013. god.“) u Crnoj Gori izmjerena je na lokalitetu sa povećanim fonom zračenja u oblasti Durmitorske tektonske jedinice koja obuhvata sjevernoistočni dio Crne Gore sa terenima Pivske planine, Durmitora, Sinjaljevine, Komova, Visitora, Prokletija, Ljubišnje i Kovača sa područjima Rožaja, Berana, Bijelog Polja i Pljevalja.

| Meneko                    | $^{40}\text{K}$ (Bq/kg) | $^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg) | $^{238}\text{U}$ (Bq/kg) | $^{232}\text{Th}$ (Bq/kg) |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Srednja vrijednost        | 197                     | 152                       | 24,2                     | 20.9                      |
| Min. izmjerena vrijednost | 16                      | 0,7                       | 2                        | 0,4                       |
| Max izmjerena vrijednost  | 481                     | 740                       | 166                      | 74                        |

**Tabela 110.** Rezultati projekta Meneko



**Grafikon 94.** Specifična aktivnost  $^{40}\text{K}$  u zemljama Evrope (Bq/kg)

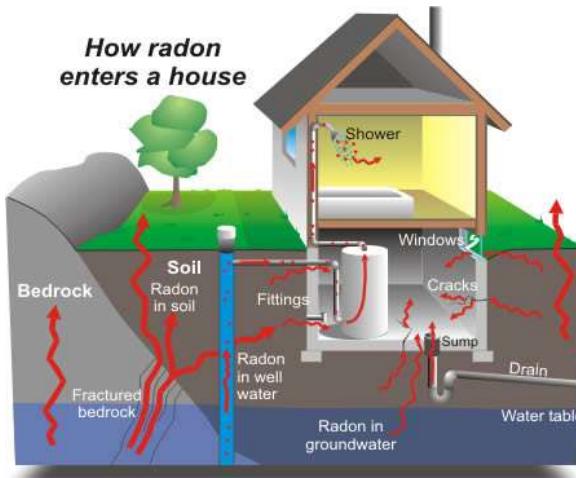
**Zaljučak:** Analiza prethodno definisanih radionuklida u zemljisu je pokazala da zemljiste u Crnoj Gori nije radiološki opterećeno.

<sup>12</sup> Meneko projektom je 1996. god. realizovano mapiranje fona  $\gamma$  zračenja, metodom in-situ  $\gamma$ -spektrometrijom, na teritoriji Crne Gore. Projekat je realizovan u saradnji sa Odsjekom za nuklearnu fiziku i radiohemiju Instituta Kurčatovski iz Moskve.



## 8.9. Ispitivanje radioaktivnosti u boravišnim i radnim prostorijama

Radon je najrasprostranjeniji prirodni radioaktivni gas koji se emituje iz zemljišta koje sadrži radijum i koncentriše se u boravišnim i radnim prostorijama. Kako su produkti radioaktivnog raspada radona alfa i beta emiteri visokoh energija (kratkog dometa, ali visoke ionizujuće moći što naravno doprinosi i velikoj vjerovatnoći oštećenja tkiva kroz koje prolazi, u ovom slučaju bronhija i pluća) postoji velika opasnost po zdravlje stanovništva u slučaju povišenih koncentracija ovog gasa.



**Slika 25:** Način na koji radon dospjeva u boravišne prostorije

Poznato je da prisustvo gasa radona u zatvorenim boravišnim prostorijama, od svih vrsta ionizujućih zračenja prirodnog porijekla, najviše doprinosi radiološkoj opterećenosti stanovništva, kao i to da je radon jedan od glavnih uzročnika karcinoma pluća. Samim tim ovo je i razlog zbog čega mnoge zemlje svijeta ulažu velike napore u definisanje nacionalnih programa za ispitivanje i identifikaciju radonom opterećenih oblasti, u poboljšanje za ovaj problem relevantnog zakonodavnog okvira, kao i u mitigaciju radona gdje se to pokaže neophodnim.

Međutim, poslednja istraživanja o uticaju gasa radona na populaciju u Evropi ipak pokazuju da zemlje zapadnog balkanskog regiona, uključujući i Crnu Goru ne prate ovaj trend. Interventni nivoi koji su definisani našom legislativom su 400 Bqm<sup>-3</sup> za postojeći stambeni fond i 200 Bqm<sup>-3</sup> za novoizgrađene objekte i preporuke su Međunarodne komisije za zaštitu od zračenja (ICRP), a nisu rezultat realnog stanja u našoj zemlji.

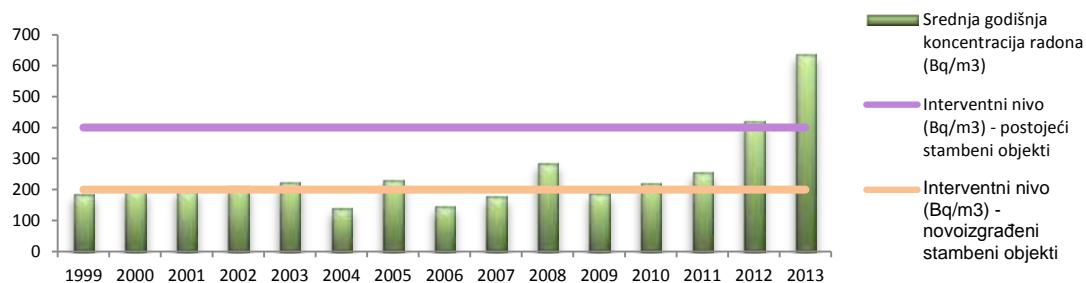
*Vlada Crne Gore je 2000. god. započela finansiranje Programa sistematskog ispitivanja radona (radilo se o dugoročnim mjerjenjima u trajanju od po 6 mjeseci, dva puta godišnje, za periode proljeće-ljeto i jesen-zima) što je za rezultat trebalo da ima definisanje srednje godišnje koncentracije radona u boravišnim prostorijama, odnosno utvrđivanje radiološkog opterećenja stanovništva Crne Gore i identifikaciju radonom opterećenih oblasti.*

*Ova ispitivanja, zbog obustave finansiranja, nisu do kraja završena, tj. urađen je samo dio radonske mape Crne Gore kojom je obuhvaćen njen centralni i južni dio. Posledica nedovršene radonske mape je nepromijenjena situacija u Crnoj Gori kada je u pitanju zaštita od uticaja gasa radona na zdravlje stanovništva. Nacionalna strategija sa akcionim planom za smanjenje negativnog uticaja gasa radona još uvek ne postoji, a nacionalni zakonodavni okvir koja se bavi ovom problematikom nije rezultat poznavanja kompletne realne situacije u našoj zemlji.*

(zakonski okvir koji pokriva oblast izgradnje stambenih i poslovnih objekata ne prepoznaje mogućnost prijetnje ovog gasa na zdravlje stanovništva).

U međuvremenu, u okviru tehničke saradnje za ciklus TC 2014/2015, Ministarstvu održivog razvoja i turizma, Agenciji za zaštitu životne sredine i Crnogorskoj akademiji nauka i umjetnosti, od strane Međunarodne agencije za atomsku energiju odobren je projekat: "Mapiranje radona u Crnoj Gori i unapređenje nacionalnog sistema zaštite od radona" u trajanju od tri godine. Glavni ciljevi projekta su završetak mapiranja radona u Crnoj Gori, objektivnija procjena efektivne doze za stanovništvo zbog udisanja radona, edukacija stanovništva o uticaju radona na zdravlje, jačanje kadrovskih i institucionalnih kapaciteta za mjerjenje i mitigaciju radona, i inoviranje nacionalne radonske legislative u cilju njenog usaglašavanja sa direktivama EU i standardima IAEA, kao i priprema nacionalne Strategije za zaštitu od radona čime će se unaprijediti nacionalni sistem za zaštitu od ionizujućih zračenja.

Program sistematskog ispitivanja radioaktivnosti u životnoj sredini Crnoj Gori koji se radi svake godine uključuje kratkoročna mjerjenja (mjerena koja traju do 48 h) kojim se obuhvata uglavnom samo od 10 do 20 slučajno odabralih lokacija (individualne i zajedničke stambene zgrade, poslovni prostori, škole i dječiji vrtići). Ovakva mjerena ne mogu dati realnu i preciznu sliku stanja kada je u pitanju opterećenost boravišnih prostorija gasom radonom, međutim, mogu da nam skrenu pažnju da ukoliko izmjerene vrijednosti budu značajno iznad propisanih nivoa, mjerena treba ponoviti, pogotovo ako se radi o vrtićima i školama.



**Grafikon 95.** Evolucija srednjih godišnjih koncentracija radona ( $Bq/m^3$ ) u boravišnim i radnim prostorijama na teritoriji Crne Gore u periodu od 1999.-2013 godine (prilikom analize grafika obavezno obratiti pažnju na NAPOMENU koja slijedi u tekstu ispod)

**NAPOMENA:** Serija kratkoročnih mjerena koncentracije aktivnosti radona u 2013. godini obavljena je na ukupno 10 lokacija i sve lokacije su bile škole sa teritorije opštine Podgorica. Radila su se ciljano, ponovna mjerena na lokacijama na kojima su prethodnih godina bile registrovane povećane srednje godišnje koncentracije radona, tj. značajno veće od domaćom legislativom definisanih interventnih nivoa. Upravo zbog toga grafik 4 pokazuje značajan porast upravo za 2013. god, što se ipak zbog svega navedenog ne može smatrati realnom prosječnom vrijednošću koncentracije radona u boravišnim prostorijama u Crnoj Gori za ovu godinu.

Na svim izabranim lokacijama mjerena su obavljena u dva ciklusa. Prvi ciklus je realizovan u periodu avgust - septembar 2013. god., a drugi u periodu decembar 2013 - januar 2014. god., odnosno u različitim godišnjim dobima, kako bi se sagledale moguće sezonske varijacije u koncentracijama.

Uočeno je da srednja godišnja koncentracija aktivnosti radona u posebno odabranim lokacijama, gdje se očekivalo značajno prekoračenje, u ovoj godini, iznosila  $641,5 \text{ Bq}/\text{m}^3$ , što je za 221 % više od maksimalno dozvoljenog nivoa koncentracije aktivnosti ovog gasa za



novoizgrađene objekte i za 60,3 % više od maksimalno dozvoljenog nivoa koncentracije aktivnosti za postojeće objekte. I ovaj podatak (prekoračenje od 60,3%) kao i cijelu dalju diskusiju, ipak treba razmatrati tako što će se stalno imati na umu da se radi o ponovljenim mjerjenjima na lokacijama za koje se pretpostavljalo da će ponovo pokazati značajna prekoračenja i da prikaz koncentracije aktivnosti radona za ovu godinu ne predstavlja realan presjek stanja u Crnoj Gori. **Naravno, školama sa uočenim prekoračenjima treba biti posvećena posebna pažnja.**

Na 70% mjernih mjesta (na 7 od ukupno 10) izmjerena je srednja vrijednost koncentracije aktivnosti radona koja je bila veća od maksimalno dozvoljenog nivoa koncentracije aktivnosti za postojeći stambeni fond (tj. veća od 400 Bq/m<sup>3</sup>).

Na 30% mjernih mjesta (na 3 od ukupno 10) srednja vrijednost koncentracije radona bila je preko maksimalno dozvoljenog nivoa koncentracije aktivnosti za postojeći stambeni fond (tj. veća od 200Bq/m<sup>3</sup>).

Nije bilo mjernih mjesta na kojima je izmjerena je srednja vrijednost koncentracije aktivnosti radona koja bila manja od 200 Bq/m<sup>3</sup> što je jasno prikazano u tabeli III koja slijedi:

| N <sup>º</sup> | Lokacija                               | I Ciklus                     |                              |   | II Ciklus                    |                              |   | 2013.<br>Srednja vr.<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] | Prethodna<br>mjerena |                                       |
|----------------|--|------------------------------|------------------------------|---|------------------------------|------------------------------|---|--|----------------------|---------------------------------------|
|                |  | Min.<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] | Max.<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] | Srednja vr.<br>I ciklus<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] | Min.<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] | Max.<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] | Srednja<br>vr.<br>II ciklus<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] |  | Godina               | Srednja<br>vr<br>[Bq/m <sup>3</sup> ] |
| 1.             | OŠ "Savo Kažić" Barutana               | 603                          | 2100                         | 1450 ± 238                                      | 572                          | 2500                         | 1600 ± 434  | 1525   | 2012                 | 1177                                  |
| 2.             | OŠ "18. Novembar" Bioče                | 42                           | 832                          | 412 ± 80  | 28                           | 936                          | 515 ± 91  | 463.5  | 2012                 | 613                                   |
| 3.             | OŠ "Mahmut Lekić" Milješ               | 20                           | 1448                         | 608 ± 99  | 132                          | 1376                         | 870 ± 129   | 739  | 2012                 | 483                                   |
| 4.             | OŠ "Milan Vukotić" Srpska              | 8                            | 330                          | 157 ± 45  | 342                          | 1020                         | 673 ± 111   | 415  | 2009                 | 494                                   |
| 5.             | Vrtić "Palčica" Gornja Gorica          | 0                            | 584                          | 275 ± 61  | 8                            | 644                          | 360 ± 73  | 317.5  | 2008                 | 426                                   |
| 6.             | Muzička škola "Andre Navara" Podgorica | 240                          | 677                          | 482 ± 98  | 572                          | 1360                         | 1150 ± 138  | 816  | 2008                 | 729                                   |
| 7.             | OŠ "Vlado Milić" D.Gorica              | 14                           | 703                          | 375 ± 174                                       | 552                          | 1192                         | 894 ± 132   | 634.5  | 2003                 | 620                                   |
| 8.             | O. Š. "Oktoih" Zabjelo                 | 37                           | 780                          | 419 ± 80  | 199                          | 1192                         | 718 ± 115   | 568.5  | 2002                 | 472                                   |
| 9.             | OŠ "Sutjeska" Podgorica                | 3                            | 258                          | 97 ± 33   | 111                          | 788                          | 432 ± 83  | 264.5  | 2002                 | 483                                   |
| 10.            | SŠ "Sergije Stanić" Podgorica          | 0                            | 284                          | 97 ± 76   | 91                           | 618                          | 416 ± 82  | 256.5  | 2002                 | 591                                   |

**Tabela III.** Rezultati mjeranja radona u školama u 2013. godini

**Zaključak:** Svi prethodnih godina, kao i ove godine, mjerena koncentracije radona su rađena u skladu sa metodologijom mjerena US EPA, prikazanim u publikacijama EPA 402-R-92-004 i EPA 520-402-R-92-004. Kod ovakve metode kratkoročnih mjerena, ukoliko je inicijalni rezultat ispitivanja veći od 370 Bqm<sup>-3</sup> preporučuju se ponovna mjerena, naravno pod absolutno istim uslovima. Ukoliko srednja vrijednost ponovljenog i prethodnog mjerena bude



veća od 148 Bqm<sup>-3</sup> preporučuje se remedijacija. Međutim, mišljenja smo da bi, u ovom trenutku, za Crnu Goru pridržavanje američkih standarda, kada se govori o tome kada treba sprovesti remedijaciju, ipak bilo prestrogo. Nakon završetka radonske mape Crne Gore i ovaj nedostatak će biti regulisan, tj. nova legislativa koja bude regulisala ovu oblast definisće za nas realne interventne procedure, odnosno procedure koje će tačno definisati kada i kako treba pristupiti remedijaciji nekog prostora. Do tada, smatramo da se remedijacija treba uraditi u školama gdje je srednja vrijednost ponovljenog i prethodnog mjerenja iznosila preko 400 Bqm<sup>-3</sup> i jedno od mjerena iznosilo više od 600 Bqm<sup>-3</sup>.

Shodno tome, ove godine se predlože remedijacija u školama:

1. Muzička škola „Andre Navara“ Podgorica,
2. O.Š. „Vlado Milić, Donja Gorica,

Nakon sprovedene remedijacije mjerenja treba ponoviti, kako bi se utvrdilo da li je remedijacija bila uspješna.

U međuvremenu, dok se predložene remedijacione mjere ne sprovedu, treba:

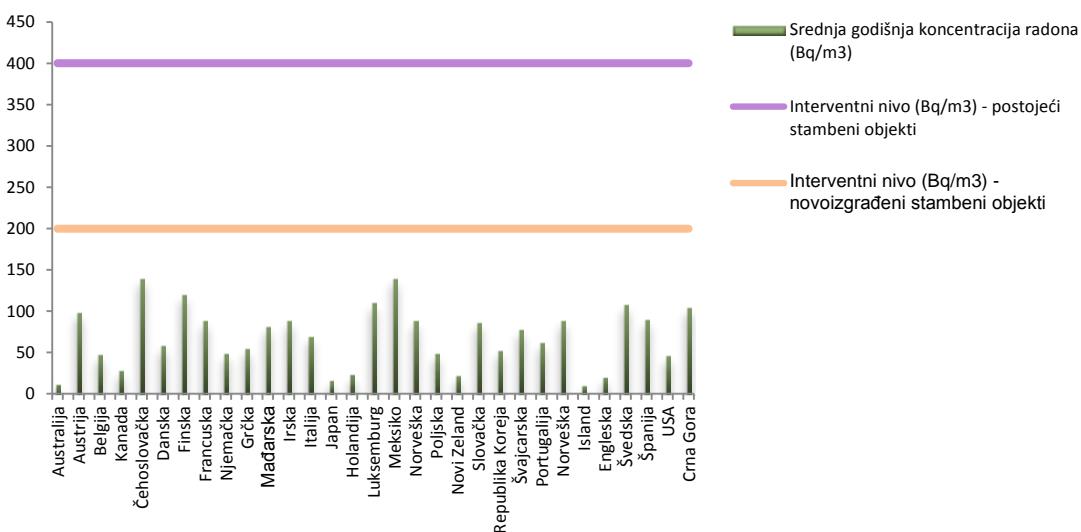
- Periodično provjetravati sve prostorije koje se nalaze u prizemlju i sve prostorije u kojima se boravi više od nekoliko sati i to: ujutru oko 7 časova, sredinom dana oko 12 časova i poslije podne oko 17 časova. Provjetravanje treba da traje od 15 do 30 minuta u svakom od tri ciklusa u danima bez vjetra i po 10 minuta u danima sa vjetrom.
- Stalno treba provjetravati sve prostorije koje se nalaze u prizemlju, sve prostorije u kojima se boravi više od nekoliko sati i to: najmanje 30 minuta prije početka nastave i nastojati da tokom nastave makar jedan prozor bude stalno otvoren
- Mjere se primarno primjenjuju u hladnom periodu godine (naročito u toku sezone grijanja).

### **Procjena godišnje efektivne doze zračenja - mjere radioološke opterećenosti stanovništva kao posledica izlaganja radonu u zatvorenim prostorijama**

Vrijednosti godišnjih efektivnih doza su izvedene na osnovu konverzionog faktora 0.025 mSv/(Bq/m<sup>3</sup>), u skladu sa preporukama UNSCEAR (1993) i srednje godišnje koncentracija aktivnosti radona koja je prikazana na grafikonu 96.

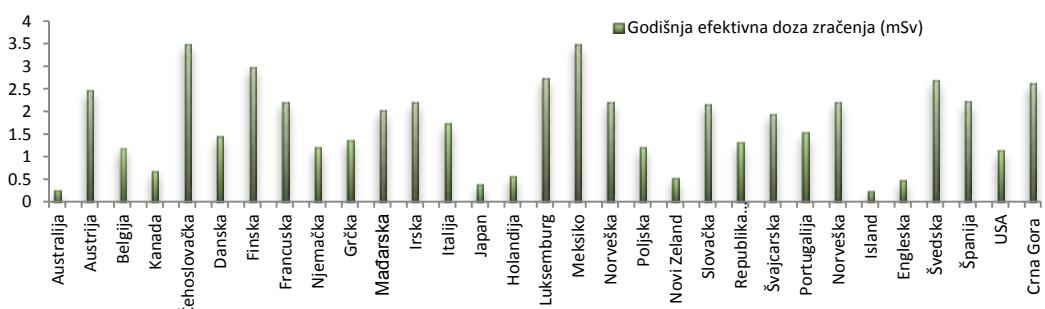
Kao najrealnija vrijednost za srednju godišnju koncentraciju aktivnosti radona u boravišnim prostorijama uzima se aritmetička sredina svih rezultata do sada realizovanog programa izrade radonske mape Crne Gore i iznosi 105 Bq/m<sup>3</sup>.





**Grafikon 96.** Srednja godišnja koncentracija aktivnosti radona ( $Bq/m^3$ ) u boravišnim i radnim prostorijama koja je rezultat dugoročnih mjerena, tj dobijena je na osnovu oko 70% urađene radonske mape Crne Gore, u poređenju sa srednjim godišnjim koncentracijama aktivnosti mjerenim u većini evropskih i u pojedinim neevropskim zemljama.

Na ovaj način se dobija da stanovnik Crne Gore kao posledicu izlaganja radonu u zatvorenim boravišnim prostorijama dobija godišnje 2,65 mSv (grafikon 97).



**Grafikon 97.** Godišnja efektivna doza zračenja primljena od strane odraslog stanovnika kao posledica izlaganja radonu u zatvorenim prostorijama izrazena u mSv. Vrijednost su prikazane i za većinu evropskih (uključujući Crnu Goru) kao i za pojedine neevropske zemlje

Za razliku od drugih faktora koji doprinose godišnjoj dozi zračenja koju primi odrastao stanovnik Crne Gore, radon je faktor koji je moguće najjednostavnije sniziti preduzimanjem konkretnih remedijacionih mjera. Osnovne metode remedijacije su ugradnja efikasnog ventilacionog sistema koji bi uticao na smanjenje koncentracija aktivnosti radona u zatvorenim prostorijama kao i povećanje otpornosti podova korišćenjem izolacionih materijala u cilju smanjenja emanacija radona, tj. protoka radona iz zemljišta u boravišne prostorije.

Prilikom boravka na otvorenom prostoru takođe postoji izloženost stanovništva gasu radonu kao posledica njegove emanacije iz zemljišta. Proračun efektivne doze koja je rezultat izlaganja radonu na otvorenom prostoru je isti kao i proračun za efektivnu dozu za zatvoreni



prostor samo se mijenja faktor koji govori o vremenu koje stanovnik proveđe na otvorenom kao i uzima se da je koncentracija radona na otvorenom prostoru  $10 \text{ Bq/m}^3$  (UNSCEAR 2000) Dakle, ukupna efektivna doza od radona na otvorenom prostoru je  $0,095 \text{ mSv}$  za godinu dana.

Proračun efektivnih doza za toron ( $^{220}\text{Rn}$ ) je definisan kao i za radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) uz naravno korišćenje podataka o ekvivalentnoj ravnoteži koncentracije torona, težinskog faktora za toron i naravno činjenice koliko prosječan odrastao stanovnik proveđe na otvorenom u i zatvorenom prostoru. Efektivna doza koja je posledica izloženosti stanovnika Crne Gore toronu u zatvorenom prostoru je  $0,084 \text{ mSv}$  za godinu dana dok je efektivna doza koja je posledica izloženosti stanovnika Crne Gore toronu na otvorenom prostoru je  $0,007 \text{ mSv}$  za godinu dana.

Inhalacijom radona ( $^{222}\text{Rn}$ ) i torona ( $^{220}\text{Rn}$ ) na otvorenom i u zatvorenom prostoru stanovnikm Crne Gore primi ukupnu efektivnu dozu od  $(2,65+0,095+0,084+0,007) \text{ mSv/god}$  tj  $2,836 \text{ mSv/god}$ .

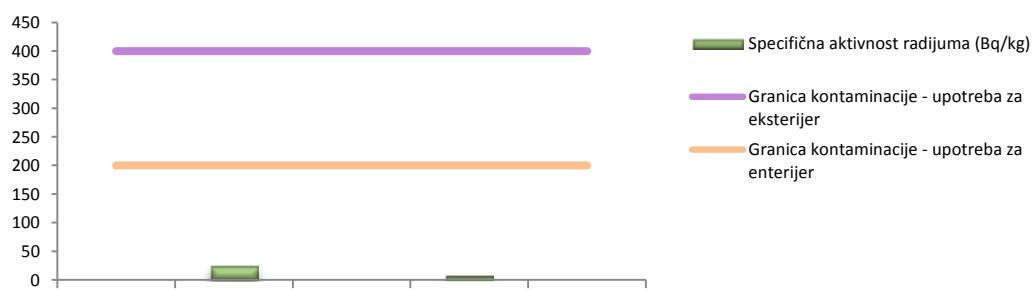
**Zaključak:** Inhalacijom radona u zatvorenom prostoru pojedinac primi efektivnu dozu od  $2,65 \text{ mSv/god}$  (treba imati na umu da je ova vrijednost donešena na osnovu rezultata koji je rezultat mjerena do sada realizovanog dijela radonske mape) što je skoro 70% od ukupno primljene efektivne doze koja je posledica izlaganja ionizujućem zračenju prirodnog porijekla.

## 8.10. Ispitivanje sadržaja radionuklida u građevinskom materijalu

Ograničenja na upotrebu građevinskog materijala su uglavnom povezana sa  $\gamma$  zračenjem koje emituju radionuklidi koji su sastavni dio tog materijala.

U Crnoj Gori se od 1999. godine vrši sistematsko ispitivanje sadržaja radionuklida u građevinskom materijalu, analiziranjem različitih uzoraka sa teritorije Crne Gore. Mjere se aktivnosti prirodnih radionuklida:  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , kao i vještačkog radionuklida  $^{137}\text{Cs}$ . Granice radioaktivne kontaminacije građevinskog materijala su propisane Pravilnikom o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl. List SRJ“ br. 9/99).

Tokom 2013. godine serija mjerena specifičnih aktivnosti referentnih radionuklida je obavljena na samo dva različita uzorka materijala (šljunak i betonski blokovi), zbog ograničenih materijalnih sredstava koja su bila predviđena za monitoring radioaktivnosti.

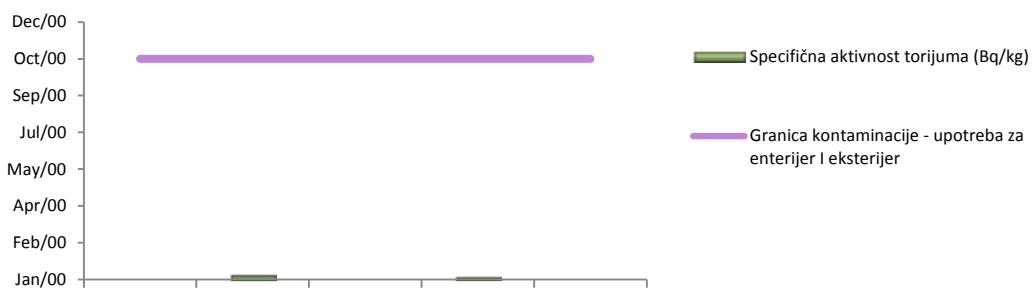


**Grafikon 98.** Specifične aktivnosti  $^{226}\text{Ra}$  (Bq/kg) izvedene iz analiziranih uzoraka građevinskih materijala (šljunak i betonski blok) na teritoriji Crne Gore u 2013. godini u poređenju sa maksimalno dozvoljenim granicama

Grafikon 98 prikazuje rezultate mjerena specifičnih aktivnosti  $^{226}\text{Ra}$  izvedenih iz dva uzorka građevinskih materijala korišćenih u 2013. godini. U oba uzorka specifične aktivnosti radijuma

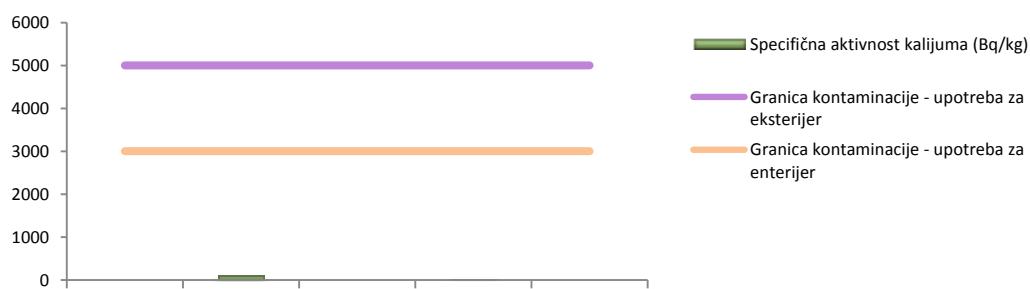


su znatno niže u odnosu na maksimalno dozvoljene granice za  $^{226}\text{Ra}$  koje se odnose na upotrebu za eksterijer (400 Bq/kg) i za enterijer (200 Bq/kg).



**Grafikon 99.** Specifične aktivnosti  $^{232}\text{Th}$  (Bq/kg) izvedene iz analiziranih uzoraka građevinskih materijala (šljunak i betonski blok) na teritoriji Crne Gore u 2013. godini u poređenju sa maksimalno dozvoljenim granicama

Grafikon 99 prikazuje rezultate mjerena specifičnih aktivnosti  $^{232}\text{Th}$  izvedenih iz dva uzorka građevinskih materijala korišćenih u 2013. godini. U oba uzorka specifične aktivnosti torijuma su znatno niže u odnosu na maksimalno dozvoljene granice za  $^{232}\text{Th}$  koje se odnose na upotrebu za eksterijer i enterijer (300 Bq/kg).



**Grafikon 100.** Specifične aktivnosti  $^{40}\text{K}$  (Bq/kg) izvedene iz analiziranih uzoraka građevinskih materijala (šljunak i betonski blok) na teritoriji Crne Gore u 2013. godini u poređenju sa maksimalno dozvoljenim granicama

Grafikon 100 prikazuje raspodjelu rezultata mjerena specifičnih aktivnosti  $^{40}\text{K}$  izvedenih iz dva uzorka građevinskih materijala korišćenih u 2013. godini. U oba uzorka aktivnosti kalijuma su znatno niže u odnosu na maksimalno dozvoljene granice za  $^{40}\text{K}$  koje se odnose na upotrebu za eksterijer (5000 Bq/kg) i enterijer (3000 Bq/kg).

Shodno članovima 21. i 22. Pravilnika o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl. List SRJ“ br. 9/99) mogu se izračunati gama indeksi za građevinske materijale za enterijer i eksterijer u visokogradnji koji ne smiju biti veći od 1. Gama indeksi i za šljunak i za betonski blok su u 2013. godini bili manji od 1 kako za enterijertako i za eksterijer.

**Zaključak:** Rezultati ispitivanja u 2013. godini, kao i u prethodnim godinama, pokazuju da su nivoi specifičnih aktivnosti svih referentnih radionuklida znatno manji od maksimalno dozvoljenih vrijednosti koje su definisane u Pravilniku o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl. list SRJ“ br. 9/99).



## 8.11. Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi za piće

U Crnoj Gori se od 1999. godine vrši sistematsko ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi za piće, analiziranjem koncentracija aktivnosti prirodnih radionuklida  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$  i  $^{238}\text{U}$  i vještačkog radionuklida  $^{137}\text{Cs}$ . Maksimalno dozvoljeni nivoi koncentracija radionuklida za vodu za piće su propisani Pravilnikom o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl. List SRJ“, br. 9/9).

| Voda za piće,<br>Bijelo Polje,<br>Bar<br>Podgorica | $^{40}\text{K}$<br>(mBq/l) | $^{137}\text{Cs}$<br>(mBq/l) | $^{226}\text{Ra}$<br>(mBq/l) | $^{232}\text{Th}$<br>(mBq/l) | $^{235}\text{U}$<br>(mBq/l) | $^{238}\text{U}$<br>(Bq/l) |
|--|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>BP I kvartal</b>                                | ≤ 27,19                    | ≤ 3,48                       | ≤ 6,29                       | ≤ 13,26                      | ≤ 24,11                     | ≤ 0,38                     |
| <b>BP II kvartal</b>                               | ≤ 28,23                    | ≤ 2,37                       | 12,5 ± 0,9                   | ≤ 9,25                       | ≤ 12,68                     | ≤ 0,27                     |
| <b>BP III kvartal</b>                              | 44,8 ± 4,8                 | ≤ 1,78                       | ≤ 3,79                       | ≤ 8,13                       | ≤ 13,01                     | ≤ 0,23                     |
| <b>BP IV kvartal</b>                               | ≤ 35,7                     | ≤ 4,40                       | ≤ 11,33                      | ≤ 15,22                      | ≤ 15,50                     | ≤ 0,31                     |
| <b>BR I kvartal</b>                                | ≤ 53,70                    | ≤ 5,60                       | ≤ 11,59                      | ≤ 12,35                      | ≤ 38,52                     | ≤ 0,25                     |
| <b>BR II kvartal</b>                               | 76,1 ± 5,9                 | ≤ 2,02                       | ≤ 3,54                       | ≤ 6,22                       | ≤ 13,24                     | ≤ 0,23                     |
| <b>BR III kvartal</b>                              | ≤ 21,78                    | ≤ 2,17                       | ≤ 3,80                       | ≤ 7,24                       | ≤ 13,89                     | ≤ 0,25                     |
| <b>BR IV kvartal</b>                               | 21,1 ± 2,0                 | ≤ 1,75                       | ≤ 3,15                       | ≤ 5,45                       | ≤ 11,62                     | ≤ 0,19                     |
| <b>PG I kvartal</b>                                | 30,0 ± 2,0                 | ≤ 0,55                       | ≤ 1,00                       | ≤ 1,90                       | ≤ 3,70                      | ≤ 0,07                     |
| <b>PG II kvartal</b>                               | 36,0 ± 2,6                 | ≤ 1,00                       | 6,9 ± 0,7                    | ≤ 3,80                       | ≤ 7,00                      | ≤ 0,11                     |
| <b>PG III kvartal</b>                              | 15,1 ± 1,0                 | ≤ 0,56                       | 11,0 ± 0,6                   | ≤ 2,10                       | ≤ 3,80                      | ≤ 0,06                     |
| <b>PG IV kvartal</b>                               | ≤ 8,0                      | ≤ 0,90                       | ≤ 2,0                        | ≤ 3,20                       | ≤ 6,50                      | ≤ 0,12                     |

**Tabela 112.** Koncentracije radionuklida u vodi za piće : Podgorica, Bar, Bijelo Polje, za 2013. god.

**Zaključak:** Upoređivanjem vrijednosti serije rezultata koncentracija aktivnosti radionuklida u piјaćim vodama sa izvedenim koncentracijama koje važe za vodu za piće :

$^{40}\text{K}$  : 2,2 Bq/l,  $^{137}\text{Cs}$  : 1,0 Bq/l,  $^{226}\text{Ra}$ : 0,2 Bq/l,  $^{232}\text{Th}$ : 0,1 Bq/l,  $^{238}\text{U}$ : 0,4 Bq/l

dolazi se do zaključka da je voda za piće iz gradskih vodovoda radioološki ispravna.

EU Direktiva 98/83 od zemalja članica zahtijeva praćenje koncentracija radona koji je takođe sastavni dio vode za piće, jer postoje okolnosti kada produkti raspada radona, predstavljaju uporedive ili veće radijacione rizike u odnosu na ostale radionuklide, sastavne djelove pijaće vode.

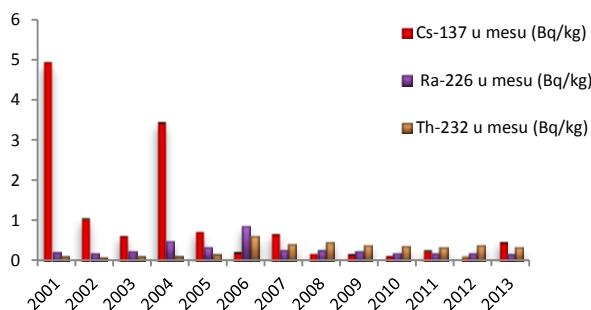
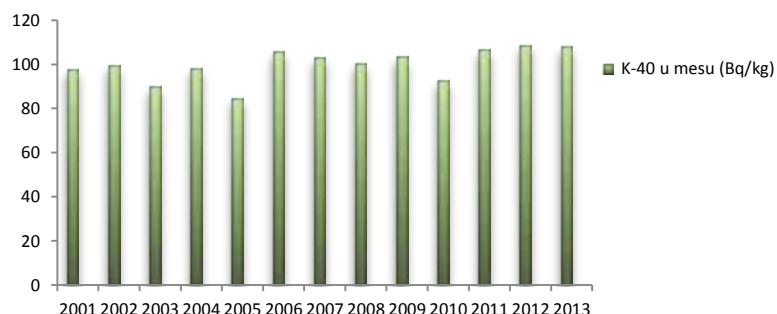
U toku 2013. godine urađeno je ukupno 4 ispitivanja sadržaja koncentracije radona  $^{222}\text{Rn}$  u vodi za piće i svi uzorci su bili sa vodovodnog sistema grada Podgorice i to iz vodoizvorišta Mareza, Zagorič, Ćemovsko polje i Tuzi. Srednja vrijednost serije ispitivanja je bila 4,72 Bq/l što je na nivou od prošle godine, radi se o dozvoljenoj vrijednosti jer kao i prošle godine doprinosi efektivnoj dozi sa samo 0,012 mSv/god.



## 8.12. Ispitivanje sadržaja radionuklida u ljudskoj hrani

Jedan od faktora koji doprinosi efektivnoj dozi zračenja za stanovništvo jeste količina i vrsta radionuklida unijetih hranom. Većina prirodne radioaktivnosti u hrani je posledica prisutnosti radioaktivnog izotopa  $^{40}\text{K}$ , a ostatak je uglavnom posledica raspada radionuklida uranovog i torijumovog niza. U Crnoj Gori se od 1999. godine vrši sistematsko ispitivanje sadržaja radionuklida u ljudskoj hrani, analiziranjem specifičnih aktivnosti prirodnih radionuklida  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , kao i specifičnih aktivnosti vještackog radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  na uzorcima različitih vrsta namirnica koje se koriste (proizvode ili uvoze) na teritoriji Crne Gore. Maksimalno dozvoljene specifične aktivnosti radionuklida u hrani su propisane Pravilnikom o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl. list SRJ“ br. 9/99).

Grafikon 101 prikazuje specifične aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$ , dobijenih analizom uzoraka mesa (govedeg, jagnjećeg, svinjskog i pilećeg) na teritoriji Crne Gore u periodu 2001-2013. godine. Na osnovu prikazanih rezultata može se izvesti zaključak da su specifičnih aktivnosti kalijuma dominantne, 250-500 puta veće u odnosu na specifične aktivnosti ostalih analiziranih radionuklida u mesu (specifične aktivnosti kalijuma su iz tog razloga prikazane odvojenim grafikom). Takođe se može zaključiti da su varijacije koncentracija ostalih radionuklida male, sa izuzecima specifičnih aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  u 2001. i 2004. godini, radijuma  $^{226}\text{Ra}$  u 2006. godini, kao i trenda porasta specifičnih aktivnosti  $^{232}\text{Th}$  od 2006. godine.

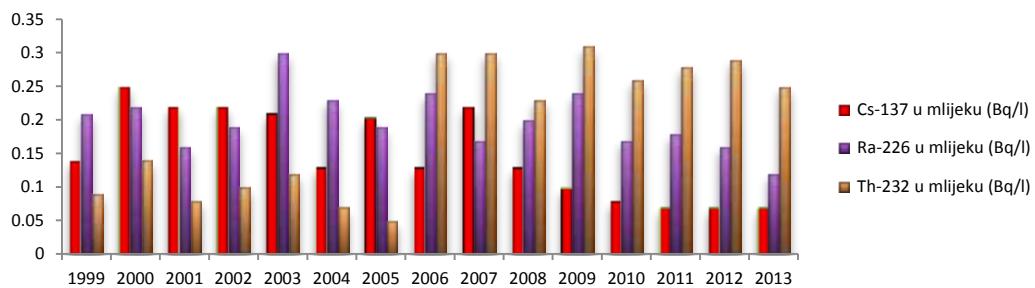
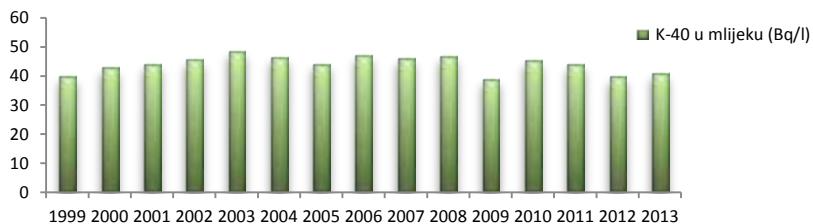


**Grafikon 101.** Specifične aktivnosti radionuklida mesu, u periodu 2001-2013. godine izvedena analizom uzorka sa cijeloj teritorije Crne Gore. Specifične aktivnosti kalijuma  $^{40}\text{K}$  su prikazane odvojeno (gornji grafik).

Rezultati mjeranja koncentracija aktivnosti radionuklida u mlijeku, izvedenih analizom uzorka iz mljekara na cijeloj teritoriji Crne Gore, su prikazani na grafikonu 102. Treba naglasiti da je do 1999. god. rađeno ispitivanje koncentracije aktivnosti radionuklida u mlijeku samo na uzorcima mlijeka sa teritorije Podgorice, a da se od 2000. god. pa do danas uzorkuje i



analizira mlijeko sa teritorija: Podgorice, Nikšića, Herceg Novog, Bara, Bijelog Polja i Ulcinja. Koncentracije kalijuma u mlijeku su oko dva puta manje u odnosu na koncentracije kalijuma u mesu. Varijacije koncentracija aktivnosti svih analiziranih radionuklida u mlijeku su male, sa izuzetkom trenda porasta koncentracija aktivnosti  $^{232}\text{Th}$  od 2006. godine. Slične vrijednosti specifičnih aktivnosti radionuklida su mjerene u svim ostalim osnovnim namirnicama: voću i povrću, hljebu, jajima i mlječnim proizvodima.



**Grafikon 102.** Koncentracija aktivnosti radionuklida u mlijeku izvedenih analizom uzoraka iz mljekara na cijeloj teritoriji Crne Gore u periodu 1999 - 2013. godine. Koncentracije aktivnosti kalijuma K-40 su prikazane odvojeno (gornji dio grafika)

Analiza radionuklida u indikatorskim organizmima (sipe i dagnje uzorkovane kod Bara i Herceg Novog) je obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i vještački  $^{137}\text{Cs}$ . Koncentracija pojedinih radionuklida je bila veoma niska stoga nije mogla ni biti detektivana pa je data preko minimalnih detektibilnih vrijednosti.

|                  | $^{40}\text{K}$<br>(Bq/kg) | $^{137}\text{Cs}$<br>(Bq/kg) | $^{226}\text{Ra}$<br>(Bq/kg) | $^{232}\text{Th}$<br>(Bq/kg) |
|------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Dagnje I<br>HN   | $30,3 \pm 3,2$             | $\leq 0,15$                  | $\leq 0,64$                  | $\leq 1,12$                  |
| Dagnje II<br>HN  | $26,9 \pm 1,7$             | $\leq 0,09$                  | $\leq 0,45$                  | $\leq 0,38$                  |
| Dagnje I<br>Bar  | $23,5 \pm 2,0$             | $\leq 0,22$                  | $\leq 0,31$                  | $\leq 0,62$                  |
| Dagnje II<br>Bar | $28,5 \pm 1,3$             | $\leq 0,19$                  | $\leq 0,38$                  | $\leq 0,73$                  |



|          |    |                |             |             |             |
|----------|----|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Sipe Bar | I  | $52,3 \pm 3,9$ | $\leq 0,23$ | $\leq 0,44$ | $\leq 1,22$ |
| Sipe Bar | II | $39,7 \pm 3,0$ | $\leq 0,08$ | $\leq 0,56$ | $\leq 1,17$ |
| Sipe HN  | I  | $65,0 \pm 4,5$ | $\leq 0,17$ | $\leq 0,29$ | $\leq 0,69$ |
| Sipe HN  | II | $74,4 \pm 5,7$ | $\leq 0,09$ | $\leq 0,35$ | $\leq 0,54$ |

**Tabela 113.** Specifične aktivnosti radionuklida u indikatorskim organizmima

**Zaključak:** U svim namirnicama koje su bile obuhvaćene programom monitoringa radioaktivnosti u životnoj sredini za 2013. god. kao i u kompozitnim uzorcima dječije hrane koja se spremo u centralnoj kuhinji JU dječiji vrtić „Ljubica Popović“ i kompozitnim uzorcima hrane studentske menze koja se spremo u JU “Dom učenika i sudenata” Podgorica specifične aktivnosti analiziranih radionuklida su bile na nivou ranijih godina. Sa potpunom sigurnošću možemo tvrditi da se radi o radiološki ispravnoj hrani. Proračun efektivne doze za 2012. godinu je bio u opsegu efektivnih doza (iznosio je  $0,336\text{mSv}$ ) definisanom u UNSCER (2000) dokumentu koji sve države koriste kao referentni opseg i koji iznosi, kada je u pitanju unos radionuklida ingestijom hrane i vode za piće:  $0,2 - 0,8\text{ mSv}$  godišnje. Obzirom da su koncentracije aktivnosti radionuklida u svim analiziranim namirnicama u 2013. godini bili na nivou prošlogodišnjih koncentracija i s obzirom da u Crnoj Gori hrana nije uzrok najveće radiološke opterećenosti stanovništva, nije bilo razloga da se proračun efektivne doze koja je posledica ingestije hrane i vode za piće računa i ove godine. Takođe će u konačnom zaključku ove Informacije biti naveden pored ovog i glavni razlozi zbog čega je ove godine izostao prikaz efektivnih doza.

## 8.13. Ispitivanje sadržaja radionuklida u stočnoj hrani

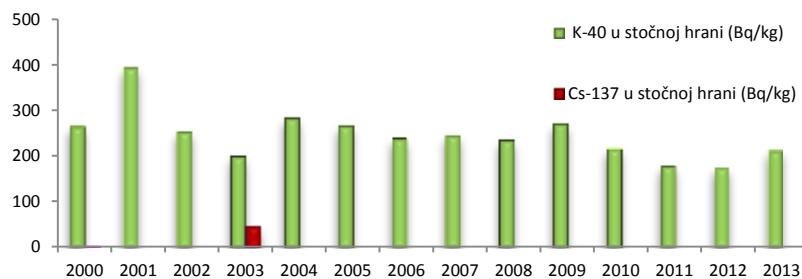
Program sistematskog ispitivanja radioaktivnosti životne sredine u Crnoj Gori uključuje sistematsko ispitivanje sadržaja radionuklida u stočnoj hrani, analiziranjem specifičnih aktivnosti prirodnih radionuklida  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , kao i specifičnih aktivnosti vještačkih radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  na uzorcima hrane namjenjene stoci. Uzorkovano je i analizirano: livadska trava, sijeno, krmna smješa, hrana za kokoške, hrana za svinje i kukuruzno stočno brašno sa teritorije opština Podgorice i Pljevlja

Maksimalno dozvoljene specifične aktivnosti radionuklida u stočnoj hrani su propisane odredbama člana 19 Pravilnika o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovodenja dekontaminacije („Sl. list SRJ“ br. 9/99), koji definiše da granice radioaktivne kontaminacije stočne hrane i sirovina za izradu krmnih smješa treba da budu jednake sa granicama radioaktivne kontaminacije propisanim za ljudsku hranu.

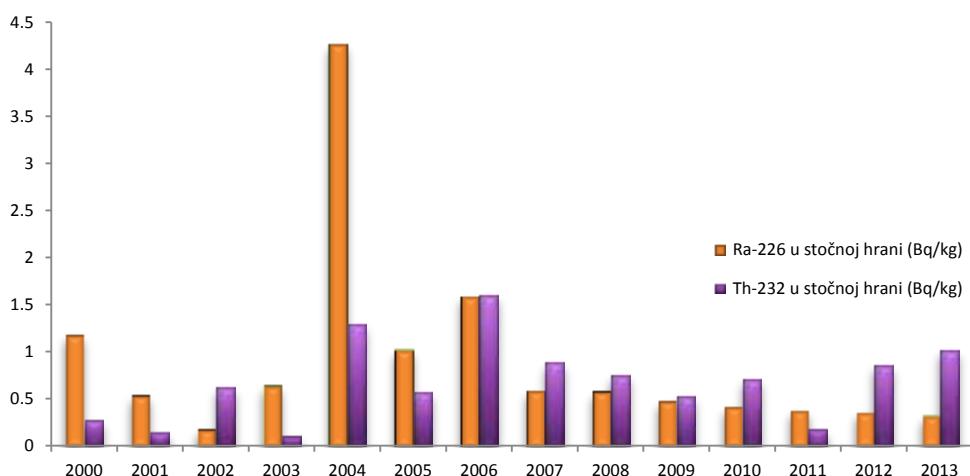
Pregled specifičnih aktivnosti analiziranih radionuklida sastavnih djelova stočne hrane je prikazan grafikonima 103 i 104. Evolucija radionuklida  $^{40}\text{K}$  i  $^{137}\text{Cs}$ , izvedenih analizom različitih uzoraka stočne hrane koja se koristi na teritoriji Crne Gore je prikazana na grafikonu 104, dok su rezultati vezani za specifične aktivnosti  $^{226}\text{Ra}$  i  $^{232}\text{Th}$  prikazani odvojeno na grafikonu 104.



Iz statistički obrađenih podataka prikazanih na grafikonu 103 se može zaključiti da su varijacije koncentracije aktivnosti male, sa izuzetkom  $^{137}\text{Cs}$  mjerene u 2003.



**Grafikon 103.** Specifične aktivnosti (Bq/kg)  $^{40}\text{K}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u stočnoj hrani, u periodu 2000 -2013. god., izvedene analizom uzoraka koji se koriste na teritoriji Crne Gore



**Grafikon 104.** Specifične aktivnosti (Bq/kg) radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ - $^{226}$  i  $^{232}\text{Th}$  u stočnoj hrani, u periodu 2000 - 2013. god., izvedene analizom uzoraka koji se koriste na teritoriji Crne Gore

Na grafikonu 104 su prikazani rezultati specifičnih aktivnosti  $^{226}\text{Ra}$  i  $^{232}\text{Th}$  u stočnoj hrani, izvedeni na osnovu statistički obrađenih podataka sakupljenih u periodu 2000 - 2013. godine. Varijacije mjerениh vrijednosti su relativno male sa izuzetkom  $^{226}\text{Ra}$  izmjerenih u 2004. godini. Kao i u slučaju ljudske hrane, specifične aktivnosti  $^{40}\text{K}$ , su dominantne u odnosu na specifične aktivnosti ostalih radionuklida sastavnih djelova stočne hrane.

**Zaključak:** Ukoliko bi se GGU podijelile sa masama hrane koju stoka konzumira za godinu dana do bilo bi se nerealno niske vrijednosti maksimalno dozvoljenog nivoa kontaminacije, odnosno izvedenih koncentracija (IK), pa stoga princip proračuna ove veličine ne može uzeti isti kao kod proračuna za ljudsku hranu.

Upoređivanjem vrijednosti specifičnih koncentracija sličnih uzoraka stočne hrane iz zemalja u okruženju, prije svega naših susjeda (npr. Republika Srbija), može se utvrditi da se radi o sličnim vrijednostima specifičnih koncentracija analiziranih radionuklida u stočnoj hrani. Osim toga i sama činjenica da se u Crnoj Gori konzumira meso koje je radiološki ispravno



navodi nas na to da slobodno možemo potvrditi prethodno definisan zaključak koji se odnosi na radiološku ispravnost stočne hrane.

## 8.14. ZAKLJUČCI

---

Koncentracija analiziranih radionuklida u svim segmentima životne sredine, kao i u hrani i vodi za piće kretala se u istim granicama kao i prošlih godina, tj. u dozvoljenim propisanim granicama. Osim toga na teritoriji Crne Gore, a ni van njenih granica, nije bilo nuklearnih/radioloških akcidenata/incidenata koje su mogle ugroziti naše stanovništvo i stoga se zaključuje da stanovništvo Crne Gore nije bilo prekomjerno radiološki opterećeno u toku 2013. godine. Poznato je (na osnovu praksi drugih evropskih zemalja koje smo analizirali, a i na osnovu sopstvenog petogodišnjeg iskustva) da ukoliko se na godišnjem nivou ne uočavaju značajne promjene u koncentracijama aktivnosti radionuklida u analiziranim uzorcima, procjenu efektivnih doza ne treba raditi svake godine. Bolja percepcija radiološke opterećenosti se dobija nakon analize rezultata, u smislu proračuna efektivnih doza, nakon određenog vremenskog ciklusa (od četiri ili pet godina npr.)

Osim toga za Crnu Goru je veoma važno imati na umu da je vrijednost ukupne efektivne doze za pojedinca starijeg od 17 godina, najvećim dijelom, tj sa skoro 70%, rezultat inhalacije gasa radona. Tek nakon završetka radonske mape dobiće se informacija o srednjoj godišnjoj koncentraciji aktivnosti radona u boravišnim prostorijama na cijeloj teritoriji Crne Gore i ona će biti glavni podatak na osnovu koga će se uraditi realnija nego do sada procjena radiološkog opterećenja našeg stanovništva, odnosno ukupna efektivna doza.

Sve prethodno navedeno u ovom zaključku su razlozi zašto u Izvještaju ove godine nije dat proračun efektivnih doza (osim procjene godišnje efektivne doze na osnovu srednje vrijednosti koncentracije aktivnosti radona do sada realizovane radonske mape).

\* \* \*





## 9. Sektorski pritisci na životnu sredinu

### 9.9. Sektorski pritisci

Čovjek djeluje na okolinu svim svojim aktivnostima: korišćenjem prostora, korišćenjem resursa, zadovoljavanjem svojih ličnih, socijalnih i privrednih potreba. Sve aktivnosti koje čovjek svakodnevno sprovodi imaju različite efekte na životnu sredinu. Samo korišćenje prostora i njegovo modifikovanje za osnovne potrebe stanovnika pored uticaja na prirodnu ravnotežu djeluje i na njihovo zdravlje.

Da bi se ovi uticaji mogli procijeniti i njihove posljedice predvidjeti moraju se izdvojiti i identifikovati sektori koji vrše konstantan pritisak na životnu sredinu. Neki od ovih sektora kao što su energetika, saobraćaj i industrija, vrše direktni pritisak na prirodu, dok drugi, kao što su poljoprivreda, šumarstvo ili ribarstvo su u suprotnoj poziciji, jer direktno zavise od stanja životne sredine. Turizam je relativno kasno prepoznat kao pritisak i pridaje mu se značaj tek u poslednje vrijeme.

Sagledavanje uticaja pojedinog sektora u cjelini na okolinu ima najvieću prednost sa stanovišta planiranja i izrade strateških razvojnih dokumenata tih sektora. Za sveobuhvatan opis i razumijevanje pritisaka na okolinu, osim uticaja pojedinih sektora, važno je sagledati područja u kojima dolazi do složenih preklapanja i koji su pod uticajem više različitih sektora.

### 9.10. Indikatorski prikaz

Vlada Crne Gore je na sjednici održanoj 14.03.2013. godine usvojila Uredbu o Nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine Crne Gore („Sl. list CG“, br. 19/2013). Na toj listi se nalazi ukupno 55 indikatora, od čega 28 indikatora iz osnovnog seta indikatora (CSI) Evropske agencije za životnu sredinu. Listom je obuhvaćeno 12 tematskih oblasti: biološka raznovrsnost, kopnene vode, more, zemljiste, vazduh, klimatske promjene, upravljanje otpadom, poljoprivreda, ribarstvo, energetika, saobraćaj i turizam.

Na ovaj način su stvoreni uslovi da se Izvještaj o stanju životne sredine izrađuje u skladu sa članom 19 Zakona o životnoj sredini.

Pri formiranju Nacionalne liste indikatora polazilo se od sledećeg:

- Da je posmatrani indikator kompleksan i značajan za ocjenu stanja životne sredine u državi
- Da su podaci za izradu indikatora dostupni i isplativi
- Da je indikator uporediv na međunarodnom nivou
- Da je lak za razumijevanje i prezentovanje
- Da indikator posjeduje tačnost, reprezentativnost, uvjerljivost i transparentnost.

Kvalitet životne sredine jeste stanje životne sredine koje se iskazuje fizičkim, hemijskim, biološkim, estetskim i drugim indikatorima.

Indikator predstavlja najbolje mjerilo uzroka, stanja, posledica i efekata programa upravljanja životnom sredinom.

Indikator životne sredine je merenje, statisti podatak ili vrijednost koja predstavlja najbolje mjerilo ili pokazatelj efekata programa upravljanja životnom sredinom, stanja životne sredine ili uslova koji vladaju.



Indikator se definiše kao kvantifikovana informacija koja pomaže da se objasni kako se stvari s vremenom mijenjaju.<sup>13</sup>

Osnovni cilj primjene indikatora u zaštiti životne sredine jeste da se na najjednostavniji način, na bazi činjenica i podataka, prikaže trenutno stanje životne sredine kao i trendovi promjena. Takođe, postojeće ekološke probleme šira društvena zajednica i donosioci odluka mogu lakše razumjeti uvidom u indikatorski prikaz stanja životne sredine. Korišćenjem indikatorskog prikaza stvaraju se uslovi za jasniji uvid u stanje pojedinih segmenata životne sredine.

Indikatorski pristup osigurava uporedivost s praksom i načinom na koji se problematika zaštite životne sredine prati i ocjenjuje u drugim zemljama EU. Upoređivanjem odgovarajućih indikatora u različitim zemljama moguće je uporediti i stepen očuvanja ili ugroženosti različitih segmenata životne sredine, kao i primijeniti slične mehanizme zaštite. Iz tog razloga je indikatorski pristup siguran model za praćenje i izvještavanje o životnoj sredini.

Evropska Agencija za životnu sredinu (EEA) je razvila 275 indikatora podijeljenih u 31 tematsku cjelinu, a 2002. godine izведен je Osnovni set (CSI) od 37 indikatora koji prikazuju stanje životne sredine kroz ključne podatke.

Naše indikatorsko prikazivanje se bazira na međunarodno prihvaćenom modelu, **DPSIR** modelu (Driving Forces - Pressures – State – Impact – Response), koji uspostavlja međusobnu zavisnost između faktora koji utiču na stanje životne sredine i instrumenata koji se koriste za regulisanje toga stanja ili prikazuje međuodnos ljudskih aktivnosti i životne sredine. Indikatori unutar modela oslikavaju uzročno-posledične veze.

**POKRETAČKI FAKTORI** (Driving Forces) – osnovni pokretači negativnih uticaja na životnu sredinu (industrija, poljoprivreda, turizam, transport i dr.);

**PRITISCI** (Pressures) – direktna posledica djelovanja pokretačkih snaga (emisije različitih polutanata u vazduh, povećano prisustvo pesticida u zemljištu, urbanizacija i dr.);

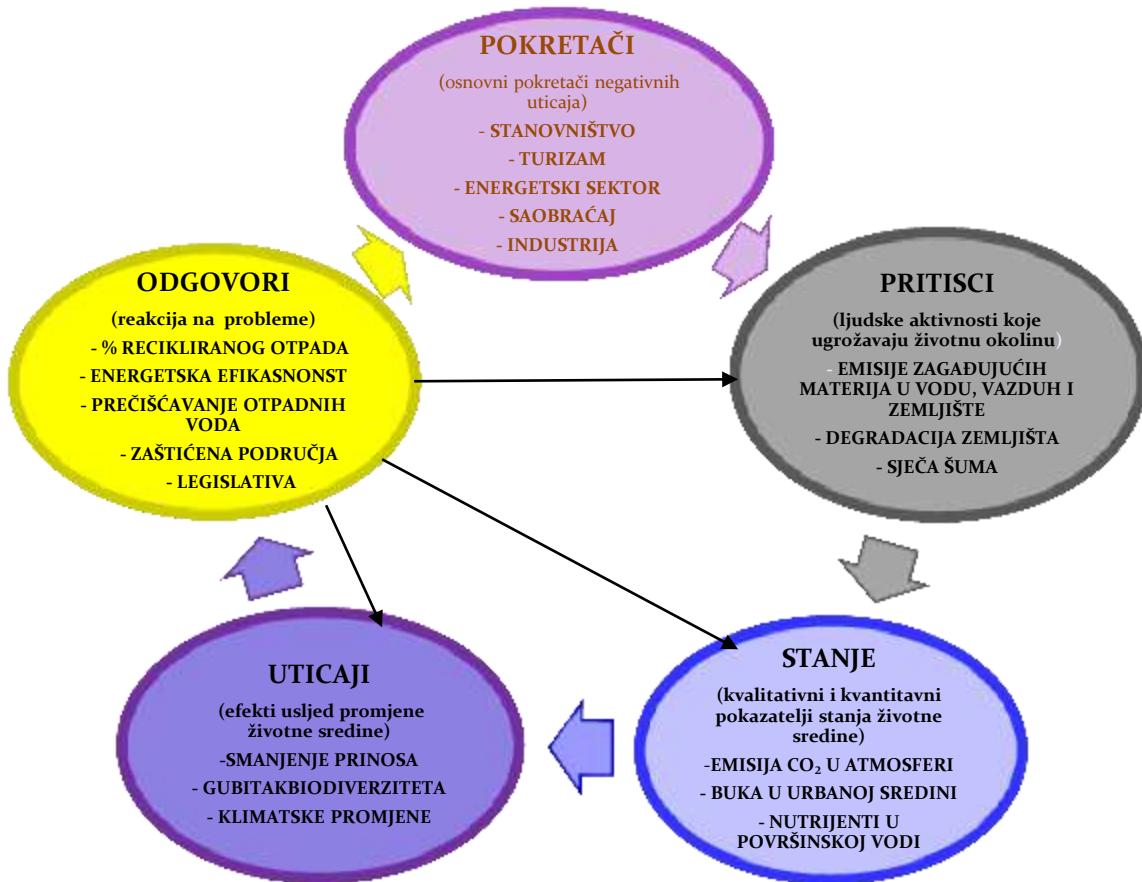
**STANJE** (State) – postojeće stanje životne sredine (kvalitet vazduha, kvalitet zemljišta, kvalitet vode i dr.);

**UTICAJI** (Impact) – posledice pritisaka na životnu sredinu (povećane koncentracije zagađujućih materija u vazduhu, erozija zemljišta, eutrofikacija obalnih područja, ekonomski gubici itd.);

**ODGOVORI** (Response) – reakcije na promjene stanja životne sredine kroz mjere, instrumente, investicije i drugo.



<sup>13</sup> UK Department of Environment, Transport & the Regions



Slika 26. Međuodnos ljudskih aktivnosti i životne sredine

DPSIR model se zasniva na sve prisutnjem uticaju tzv. **sektorskih pritisaka (pokretački faktori)**: urbanizacija, ekonomski rast, saobraćaj, broj stanovnika, industrija) na različite segmente životne sredine – kroz **pritiske** izazvane ljudskim aktivnostima, što neminovno dovodi do promjene **stanja** životne sredine. Te promjene (zagađenost vazduha, poplave, smanjeni prinosi...) utiču na ljudsko zdravlje i opstanak ekosistema u životnoj sredini. Kako bi se nastalo stanje saniralo neophodan je **odgovor** tj. set različitih mjera koje imaju za cilj smanjenje pritisaka na životnu sredinu i povratak na prethodno stanje tj. poboljšanje stanja.

Nacionalni interes je i posjedovanje podataka koji se mogu koristiti za razmjenu sa odgovarajućim institucijama i nacionalnim centrima u susjednim zemljama, kao i sa Evropskom agencijom za životnu sredinu u okviru međunarodnih obaveza i konvencija.

U okviru ovog izvjestaja su predstavljeni neki indikatori sektorskih pritisaka na životnu sredinu iz oblasti **energetike, saobraćaja i turizma**.

## 9.11. Energetika<sup>14</sup>

Sektor energetike značajno zagađuje životnu sredinu. U skladu s metodologijom Evropske agencije za životnu sredinu, i međunarodno priznatim DPSIR modelom, **energetika** kao sektor pripada grupi **pokretačkih faktora**, tj. osnovnih pokretača negativnih uticaja na

<sup>14</sup> Izvor: Ministarstvo ekonomije, godišnji Energetski bilansi Crne Gore; od 2012. Zavod za statistiku Crne Gore

životnu sredinu (zagađenje životne sredine). U Crnoj Gori nepovoljni uticaji uglavnom dolaze iz elektrana koje koriste ugalj kao gorivo. Proizvodnja i potrošnja energije su uglavnom zasnovani na upotrebi uglja.

Na privredni sistem, kao i ukupan kvalitet života u nekoj zemlji, direktno utiče nivo razvijenosti energetskog sektora. Samim tim, prirodno je očekivati da se razvoj energetskog sektora zasniva na što boljoj i efikasnijoj iskorišćenosti sopstvenih resursa.

Tokom 2010. godine ostvaren je visok stepen sigurnosti rada elektro-energetskog sistema Crne Gore i pouzdanosti napajanja potrošača. Do tога je dovela rekordna proizvodnja elektrana od njihovog puštanja u pogon, zahvaljujući izuzetnoj pogonskoj spremnosti hidroelektrana u vrijeme povoljnih hidroloških prilika i visokih dotoka.

Ukupna ostvarena proizvodnja električne energije u Crnoj Gori u 2010. godini iznosila je 4 022 GWh, što je u odnosu na 2009. godinu više za 1262 GWh, odnosno za 45%. Jedan od glavnih razloga za viši nivo proizvodnje jeste nivo proizvodnje koji je postignut u TE Pljevlja pod standardnim uslovima rada, nakon zastoja od šest mjeseci u 2009. godini. Samim tim, došlo je do smanjenja uvozne zavisnosti (419 GWh manje, odnosno 37% manje nego u 2009. godini).

U 2012. godini ostvarena proizvodnja električne energije iznosila je 2 715,1 GWh što je na nivou proizvodnje u 2009. godini. Uvezeno je 964,3 GWh električne energije. Od 2001-2007 godine dešava se trend rasta uvozne zavisnosti (38 % - 53%); od 2007-2010. godine pada na 21% i ponovo bilježi porast 38% (2012. u odnosu na 2010.godinu).

### **10.3.1 Potrošnja primarne energije po energentima**

Ukupna potrošnja primarne energije predstavlja potrebnu količinu energije da se zadovolji potrošnja u Crnoj Gori.

Indikator se izračunava kao zbir bruto potrošnje svih energenata koji se grupišu u sledeće kategorije: ugalj, nafta i naftni derivati, obnovljivi izvori energije i ostali energenti.

Kategorija "ostali" obuhvata energiju dobijenu iz industrijskog otpada i neto uvoz struje. Kategorija "obnovljivi izvori energije" (OIE) obuhvata hidroenergiju i biomasu u vidu drvnog otpada.

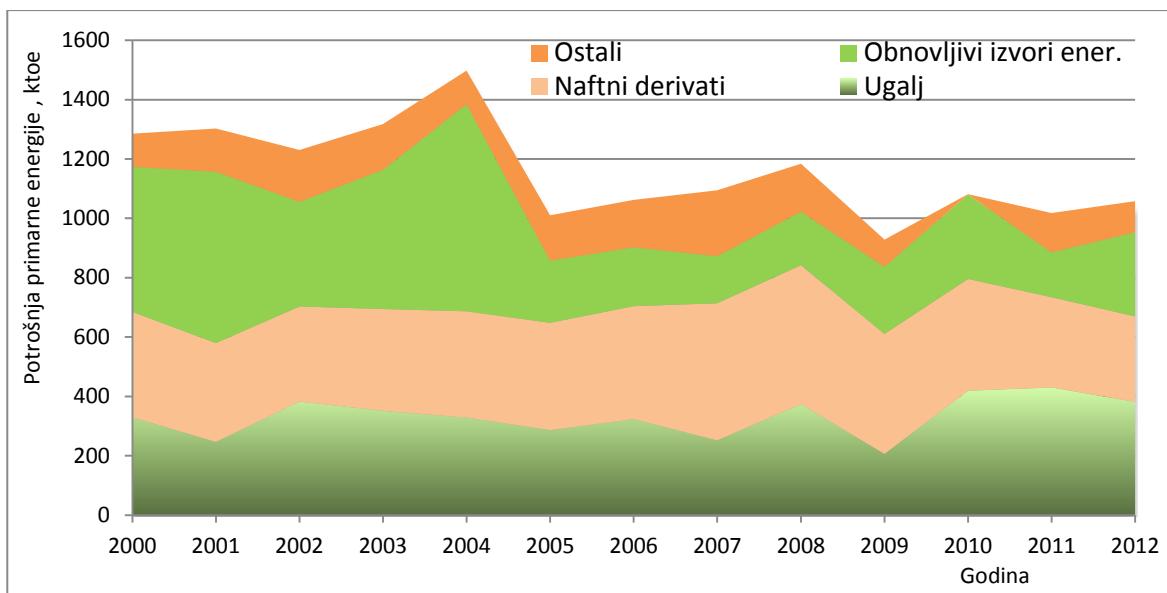
Indikator prati trend potrošnje energije po energentima, a time i sprovođenje politike energetske efikasnosti i očuvanja energije.

Relativno učešće pojedinačnih energenata mjeri se odnosom između potrošnje energije porijekлом iz tog energenta i ukupne potrošnje primarne energije, a izračunava se za kalendarsku godinu.

Potrošnja energije zahtijeva proizvodnju energije koja je tijesno povezana sa emisijom polutanata i gasova staklene bašte u atmosferu. Emisije gasova staklene bašte negativno utiču na klimatske promjene, te povećanje pojave ekstremnih hidro-meteoroloških pojava - suša, poplava i talasa ekstremnih temperatura. Proizvodnja električne i toplotne energije je, takođe, praćena zagađenjem vazduha, što za posledicu ima povećanje učestalosti respiratornih problema i alergija, astme i smanjenog imuniteta.

U modelu DPSIR, indikator pripada grupi **pokretačkih faktora**.





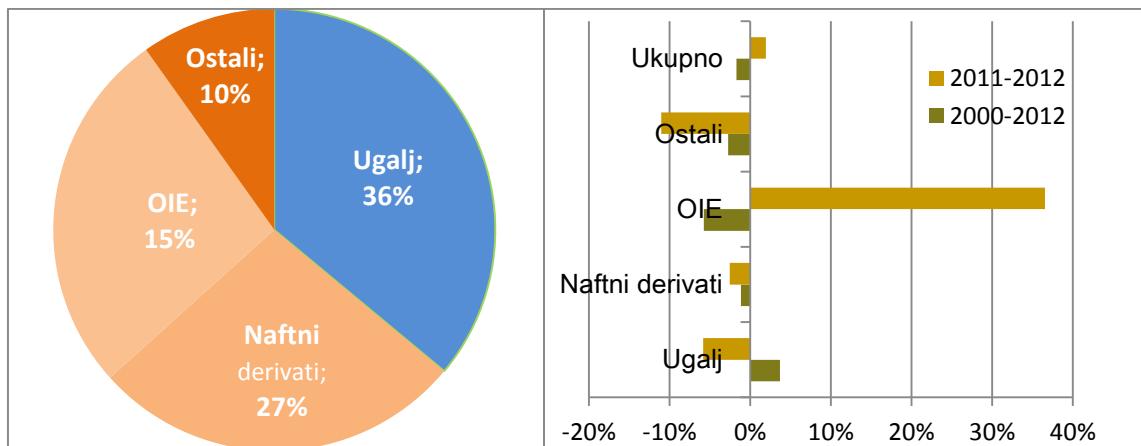
**Grafikon 105.** Potrošnja primarne energije po energentima, 2000-2012

U posmatranom periodu (2000-2012), postoji pad potrošnje primarne energije (oko 17,7%) sa prosječnom godišnjom stopom od 1,7%. U odnosu na 2011. godinu, u 2012. godini imamo rast potrošnje primarne energije za 1,9%.

Karakteristična je 2009. godina u kojoj imamo najmanju ukupnu potrošnju u posmatranom periodu, kao i potrošnju uglja i električne energije.

U strukturi potrošnje za 2012. godinu dominira učešće fosilnih goriva sa 63% (ugalj - 36%, naftni derivati - 27%), dok učešće OIE (obnovljivih izvora energije) iznosi 15%.

Godišnje stope rasta potrošnje primarne energije po energentima date su na desnoj strani Grafikona 106. Zabilježen je rast potrošnje obnovljivih izvora energije 2012. u odnosu na 2011. godinu od 36,5%, dok je u posmatranom periodu (2000–2012) stopa rasta -5,8%. Ovaj podatak, kao i stope rasta potrošnje ostalih energenata, ide u prilog zaštiti životne sredine. Međutim, ovo je prividno stanje, jer pravi razlozi leže u značajno smanjenoj industrijskoj proizvodnji.



**Grafikon 106.** Struktura potrošnje primarne energije prema energentima u 2012. godini (lijevo) i godišnja stopa rasta za različite energente (desno)



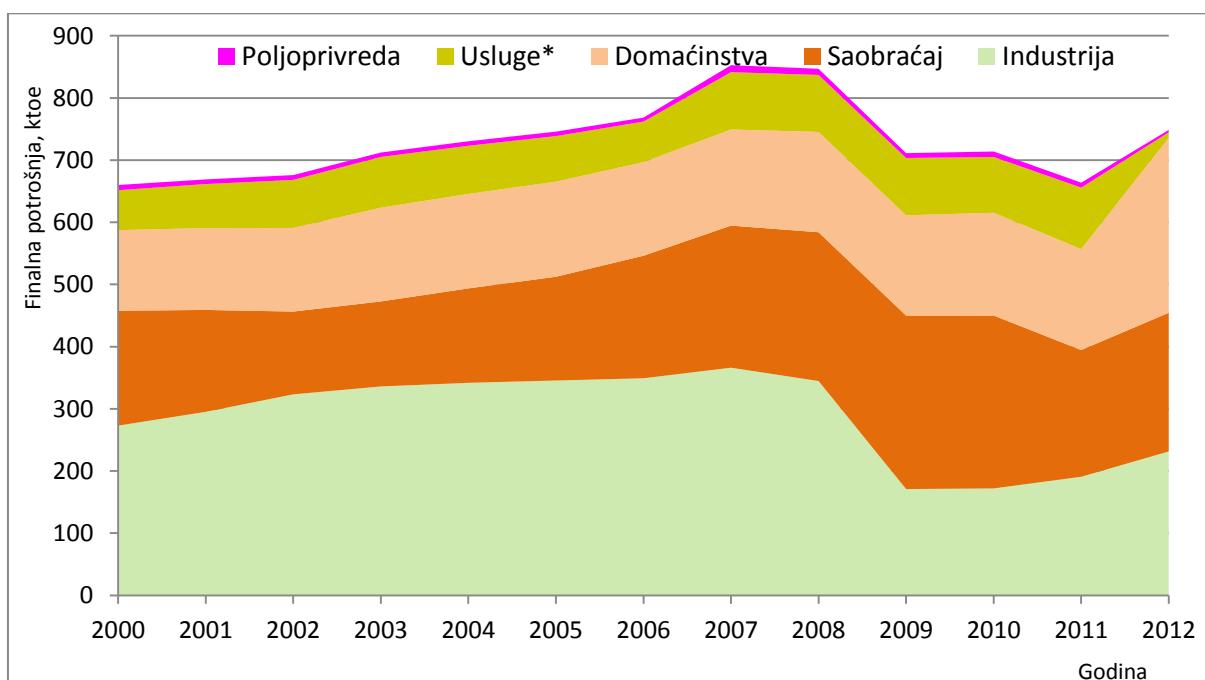
### 10.3.2 Potrošnja finalne energije

Potrošnja finalne energije u energetske svrhe (energija koju potroše krajnji potrošači) je zbir potrošnje finalne energije u svim sektorima: industrija, saobraćaj, domaćinstva, poljoprivreda, usluge. Odnos između potrošnje finalne energije nekog sektora i ukupne potrošnje finalne energije izračunate za kalendarsku godinu predstavlja relativni udio sektora u potrošnji. Na taj način se ukazuju na sektorske potrebe u potrošnji finalne energije.

Indikator obuhvata ukupnu potrošnju finalne energije, strukturu potrošnje po sektorima, prosječnu godišnju stopu rasta za različite sektore, potrošnju finalne energije po glavi stanovnika za poslednju godinu za koju su podaci dostupni i potrošnju finalne energije u industriji po industrijskoj grani.

Indikator prati napredak u smanjenju potrošnje energije po sektorima (energija koju potroše krajnji potrošači) putem sprovodenja politike energetske efikasnosti i očuvanja energije.

U okviru DPSIR modela indikatoru pripada mjesto u grupi **pokretačkih faktora**.



Grafikon 107. Potrošnja finalne energije po sektorima, 2000-2012

\* Usluge za period 2005-2012 podrazumijevaju trgovinu i javnu administraciju, a prije 2005. usluge i građevinarstvo

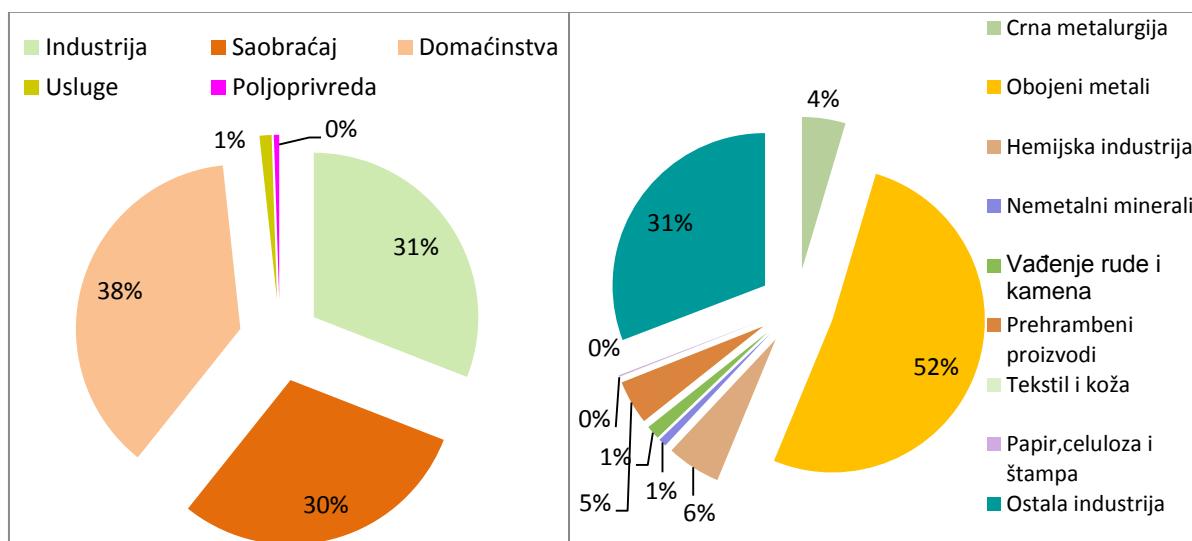
Ukupna potrošnja finalne energije do 2007. godine ima trend rasta, a nakon toga trend pada<sup>15</sup> do 2011. godine. U odnosu na 2011. Godinu, u 2012. godini imamo porast potrošnje finalne energije za ~13%.

U odnosu na početnu godinu posmatranja, desio se porast potrošnje finalne energije za 13% uz godišnju stopu rasta od 0,97%. Potrošnja u industriji je smanjena za 15%, u uslužnom sektoru je smanjena za 86% (godišnja stopa rasta -14,13%), a u domaćinstvima povećana za 114%) (prosječna godišnja stopa rasta 6,14%).

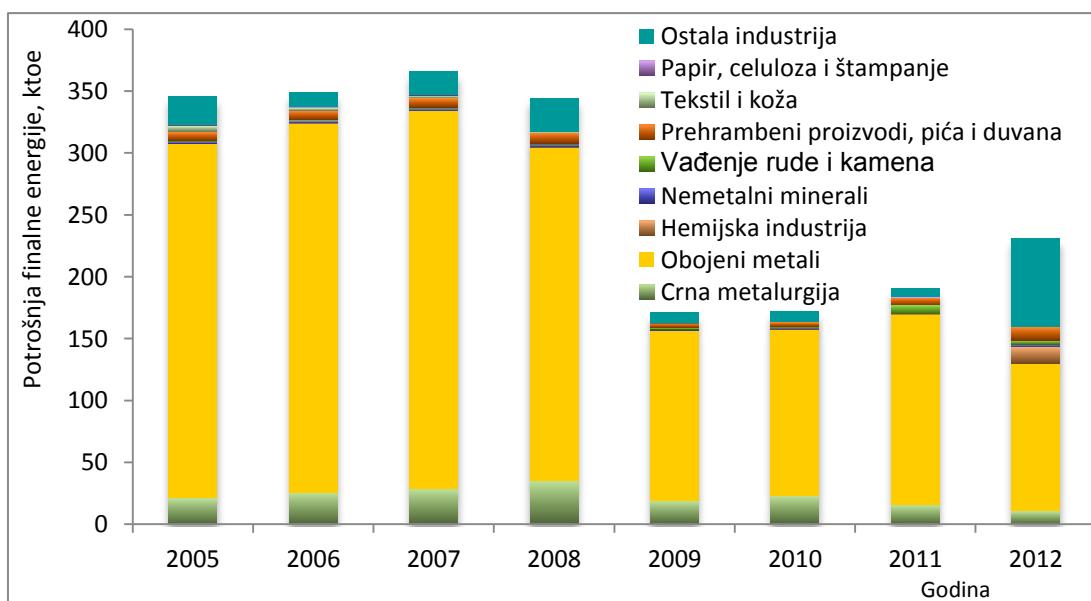
<sup>15</sup> Taj trend malo remeti 2010. godina gdje se desio mali porast potrošnje od 0,42% u odnosu na prethodnu godinu.

U 2012. godini potrošnja finalne energije je iznosila ~749 kten (hiljadu tona ekvivalentne nafte). Učešće pojedinih sektora je sledeće:

- Sektor **saobraćaja** ima 30% učešće u ukupnoj potrošnji finalne energije.
- **Domaćinstva** imaju 38% učešće u potrošnji finalne energije.
- **Industrija** ima učešće od 31% u ukupnoj potrošnji finalne energije i taj procenat se neznatno mijenja sve do 2008. godine kada bilježi pad od 12,4%. Ova statistika je razumljiva iz razloga velikog učešća KAP-a u potrošnji električne energije.
- **Poljoprivreda** ima 0,53% učešća u potrošnji finalne energije. Bilježi pad potrošnje u odnosu na 2011. godinu za 0,67% identično kao i od početne godine praćenja (2000. godina).
- **Usluge** imaju učešće od 1% u ukupnoj potrošnji i pad potrošnje u odnosu na početnu 2001. godinu od čak 86%.



**Grafikon 108.** Struktura ukupne potrošnje finalne energije (lijevo) i potrošnje finalne energije u industriji (desno), 2012.godina



**Grafikon 109.** Potrošnja finalne energije po industrijskim granama, 2005-2012



U okviru energetskog sektora, nosilac potrošnje finalne energije je industrija obojenih metala. U periodu 2005-2011. godine, udio u ukupnoj industrijskoj potrošnji iznosi min. 70%. U 2012. godini udio potrošnje finalne energije po industrijskim granama izgleda ovako:

- Obojeni metali 51,4%.
- Ostala industrija 31%,
- Hemijska industrija 6%,
- Prehrambena industrija 5%,
- Crna metalurgija 4%,
- Vađenje rude i kamena 1%
- Nemetalni materijali 1%
- Papir, celuloza i štampa i tekstil i koža – zanemarljiv procenat.

Ako izuzmemmo pad potrošnje u industriji, struktura potrošnje finalne energije nije se značajnije promijenila od 2000. godine (pad potrošnje finalne energije u uslugama u 2012. godini nema neko realno objašnjenje).

### 10.3.3 Energetski intenzitet

Energetski intenzitet je mjera ukupne potrošnje energije u odnosu na ekonomske aktivnosti. Izračunava se kao odnos između ukupne potrošnje primarne energije i bruto domaćeg proizvoda (BDP).

Indikator identificuje u kojoj mjeri se odvija razdvajanje između potrošnje energije i ekonomskog rasta.

U okviru DPSIR modela indikatoru pripada mjesto u grupi **odgovora**.

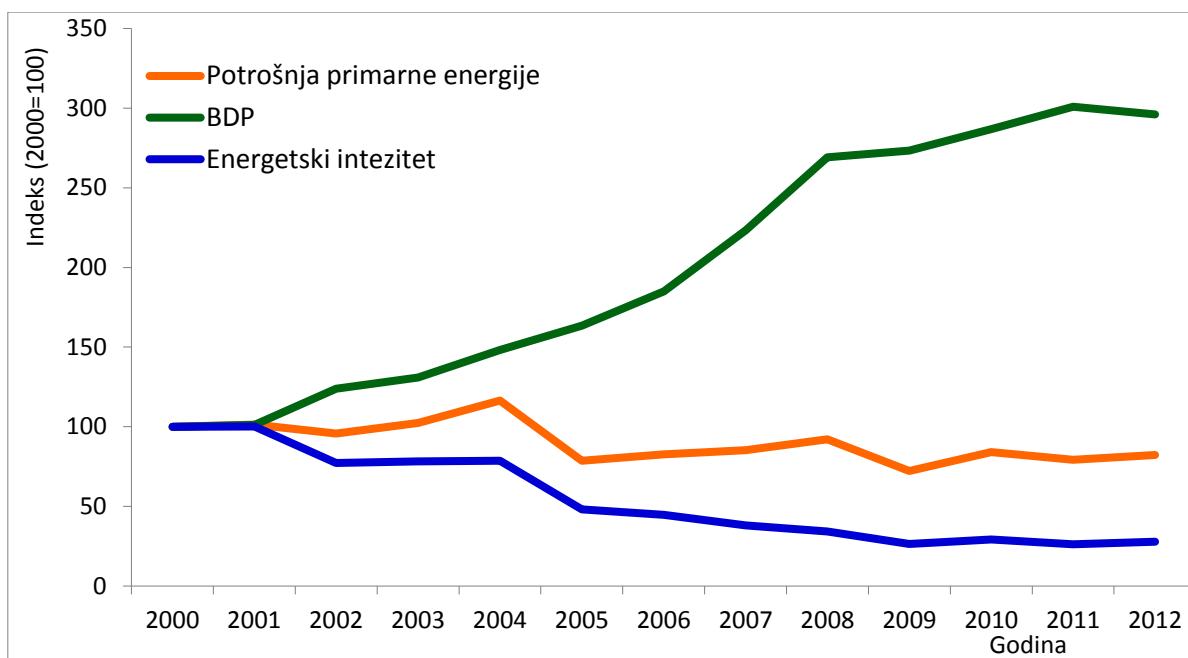
U posmatranom periodu (2000-2012), ukupna potrošnja primarne energije je smanjena za oko 17,7%, dok je bruto domaći proizvod trostruko uvećan. To znači da je ekonomski rast pratilo smanjenje potrebne energije. Dakle, došlo je do apsolutnog razdvajanja. Blagi pad potrošnje primarne energije je rezultat smanjenog obima privrednih aktivnosti. BDP ima trend stalnog rasta (izuzimajući 2012. godinu kada je zabilježen pad od 1,6% u odnosu na 2011. godinu).

Kao rezultat funkcionalne zavisnosti dva navedena parametra ovaj indikator pokazuje trend opadanja sve do 2011. godine, a u 20012 blagi rast. Treba istaći da se u Crnoj Gori koristi oko 1,64 tona ekvivalentne nafte po stanovniku (u 2011. godini), što je daleko ispod prosjeka EU-27, koji iznosi 3,6 tona ekvivalentne nafte po stanovniku. Svjetski prosjek je 1,08 ten/stanovniku.

Jedan od većih problema u potrošnji energije je što se najveća potrošnja energije odvija u djelatnostima koje nisu proizvodne, već odlazi na potrošnju u javnim komunalnim i uslužnim preduzećima, poljoprivredi i domaćinstvima.

Sa stanovišta zaštite životne sredine, uticaj energetike zavisi od ukupnog iznosa potrošnje energije, ali i od vrste energenata i tehnologija koja se koristi za proizvodnju energije.





Grafikon 110. Energetski intenzitet u Crnoj Gori, 2000-2012

| INDEKS 2000=100             | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Potrošnja primarne energije | 100  | 101  | 96   | 102  | 116  | 79   | 83   | 85   | 72   | 84   | 79   | 82   |      |
| BDP                         | 100  | 101  | 124  | 131  | 148  | 163  | 185  | 223  | 269  | 273  | 287  | 301  | 296  |
| Energetski intenzitet       | 100  | 100  | 77   | 78   | 79   | 48   | 45   | 38   | 34   | 26   | 29   | 26   | 28   |

Tabela 114. Energetski intenzitet u Crnoj Gori, 2000-2012

## 9.12. Saobraćaj

Saobraćaj je izvor znatnih pritisaka na životnu sredinu emisijama štetnih materija u vazduh, povećanjem buke, negativnim uticajem na prirodna staništa i drugih negativnih efekata pri prevozu. Uočljiv je znatan porast broja motornih vozila, stalni porast drumskog prevoza, smanjenje korišćenja javnog prevoza. Nažalost, željeznički prevoz kao čistiji i sigurniji način prevoza putnika i roba, ima samo sezonsku važnost, a analizom podataka, bilježi stagnaciju ili trend pada. Iako je emisija olova u vazduhu bitno smanjena, zahvaljujući sve većoj upotrebi bezolovnih benzina, potrošnja dizel goriva je porasla, uzročno povećavajući i emisiju čestica i sumpor-dioksida.

Međutim, saobraćaj je jako važan činilac sveukupnog privrednog i društvenog razvoja. Iz tog razloga treba težiti dobrom, efikasnom i jeftinom saobraćaju koji, kao takav, utiče na smanjenje troškova proizvodnje. Transportni sistem mora da dostigne određeni nivo razvoja da bi pozitivno uticao na ekonomski razvoj i očuvanje životne sredine.



#### 10.4.1 Putnički saobraćaj<sup>16</sup>

Obim i sastav putničkog saobraćaja bitan je pokazatelj djelovanja saobraćajnog Sistema, jer pokazuje koliko i kako putuju stanovnici jedne države ili mjesta. Praćenje broja prevezenih putnika i ostvarenih putničkih kilometara (pkm) u drumskom i željezničkom saobraćaju od velike je važnosti za analizu uticaja prevoza na okolinu i povezanosti sa BDP-om. Registrovani podaci odnose se na unutrašnji prevoz (unutar granica Crne Gore).

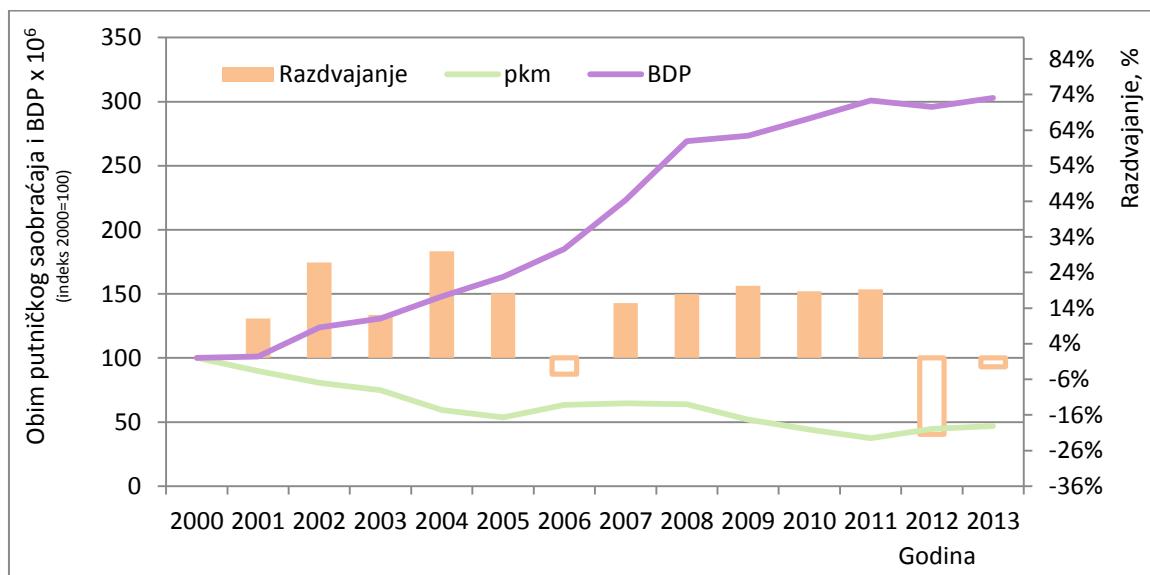
Putnički saobraćaj obuhvata drumski i željeznički saobraćaj, realizovan od stane organizacionih jedinica registrovanih za putnički saobraćaj, ostvaren u granicama Crne Gore.

Putnički saobraćaj je definisan kao količina ostvarenih putničkih kilometara (pkm) tokom jedne godine u Crnoj Gori. Kopneni prevoz putnika podrazumijeva prevoz putnika drumskim i železničkim saobraćajem. Indikator prati promjenu potražnje za putničkim saobraćajem u relaciji s promjenama BDP-a. U posmatranom periodu (2000-2012) BDP ima godišnju stopu rasta od 8,32%, dok potražnja za putničkim saobraćajem u Crnoj Gori opada s godišnjom stopom od 5,27% čime očigledno dolazi do razdvajanja rasta BDP-a od potražnje za putničkim saobraćajem.

Analiza prevoza putnika se sprovodi uz pomoć dva podindikatora (naslonjena na EU metodologiju ustanovljenu 2001. godine):

- **Razdvajanje** (decoupling) pokazatelja obima prevoza putnika i BDP-a,
- **Struktura** prevoza putnika.

Indikator pripada grupi **pokretačkih faktora** u DPSIR modelu.



Grafikon 111. Razdvajanje obima prevoza putnika od BDP-a, 2000-2013

Razdvajanje obima prevoza putnika od BDP-a je dano na Grafikonu 111. Dvije krive pokazuju razvoj BDP-a i obim prevoza putnika, dok "stubići" prikazuju nivo godišnjeg razdvajanja. "Stubići" iznad nulte linije označavaju brži rast BDP-a nego saobraćaja, dok oni ispod ukazuju na veći rast saobraćaja nego BDP-a. Podaci se odnose na željeznički i drumski prevoz putnika. Prevoz putnika je definisan kao iznos putničkih kilometara u unutrašnjem saobraćaju svake

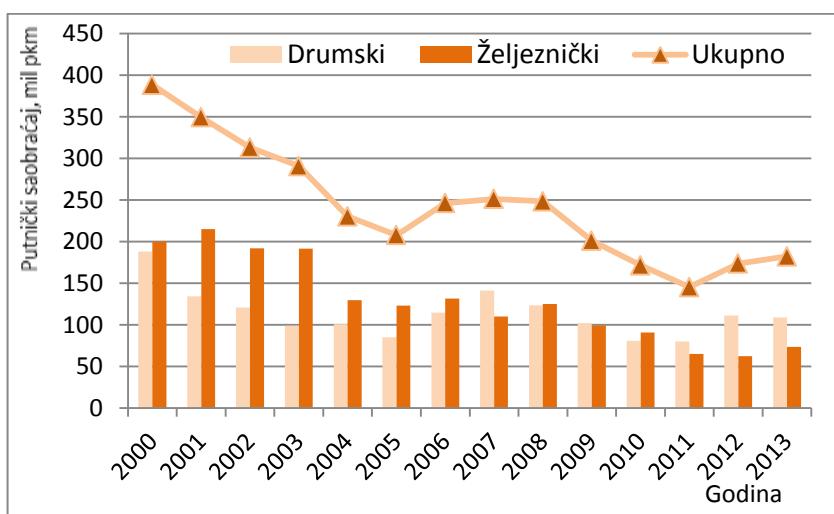
<sup>16</sup> Izvor: Zavod za statistiku Crne Gore

godine u Crnoj Gori. Odnos godišnjeg rasta unutrašnjeg prevoza putnika i BDP-a, mjereno u stalnim cijenama prikazuje mjeru povezanosti između BDP-a i saobraćaja. Indikator "razdvajanje" je prikazan "stubićima" iznad i ispod nulte linije, tako da pozitivan rezultat znači da potražnja za prevozom raste sporije od BDP-a, a negativan pokazuje da potražnja za prevozom raste brže od BDP-a.

U odnosu na 2000. godinu, u 2013. godini imamo značajno smanjenje potražnje za putničkim saobraćajem od čak 46,93 %. Istovremeno BDP je porastao tri puta. Ove činjenice navode na zaključak da je došlo do razdvajanja očiglednog rasta BDP-a i potražnje za saobraćajem, čime se značajno smanjuje pritisak na životnu sredinu od putničkog saobraćaja.

Potražnja za putničkim saobraćajem ima stabilan trend pada koji se na kratko prekida 2006. godine, ali već nakon 2008. godine trend nastavlja silaznu putanju. Putnički saobraćaj u 2012. godini bilježi porast kao rezultat povećane potražnje za drumskim saobraćajem. Blagi rast potražnje se desio i u 2013. godini. Istovremeno BDP bilježi stabilan rast sve do 2012. godine gdje je zabilježen pad od 2,6% u odnosu na 2011. godinu.<sup>17</sup>

Strukturu prevoza putnika čine prevoz putnika u drumskom i željezničkom saobraćaju.



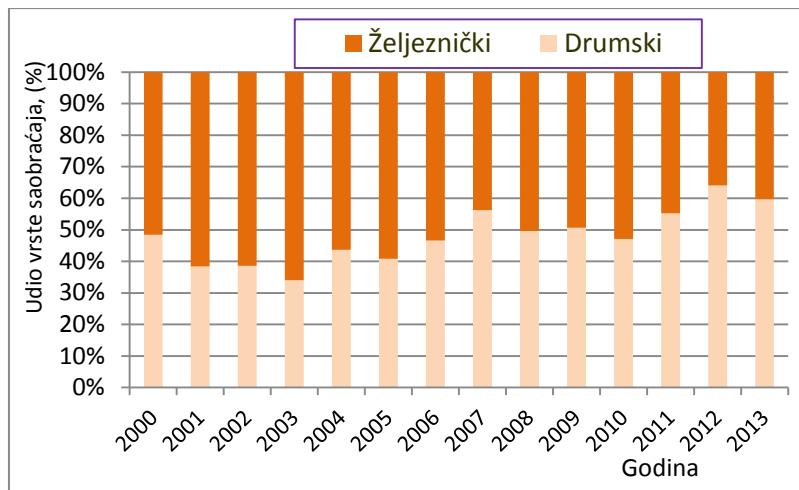
**Grafikon 112.** Trend putničkog saobraćaja, 2000-2013

Na Grafikonu 112. je prikazan trend prevoza u putničkom saobraćaju, kao i uporedni prikaz potražnje za prevozom putnika u drumskom i željezničkom saobraćaju.

Do 2005. godine i 2008-2011. godine zabilježen je pad pkm u ukupnom putničkom prevozu. Od 2005-2007 i 2011-2013. godine bilježi se rast pkm. Sve se ovo dešava na račun naizmjeničnog rasta i pada željezničkog i drumskog saobraćaja do 2008. godine kada se potražnja za oba vida prevoza izjednačila. Nadalje se dešava obrnuta slika potražnje.

Analizirajući obim pređenih putničkih kilometara u Crnoj Gori može se reći da je putnički saobraćaj u padu, tako da je u 2013. godini zabilježen pad od 53% u odnosu na 2000. godinu. Drumski saobraćaj bilježi pad za analizirani period od 42%, a rast samo od 2006-2007. godine od 23%. Željeznički saobraćaj, takođe, bilježi rast samo od 2006-2007. godine od 22,5 % a u analiziranom periodu pada za 63,5%. BDP bilježi konstantni rast u analiziranom vremenskom periodu (2000-2013) od 306,3%.

<sup>17</sup> Vrijednost BDP-a u 2013. godini od 3.262 mil. € je procijenjena vrijednost.



Grafikon 113. Učešće vidova saobraćaja u prevozu putnika

Na Grafikonu 113. prikazano je učešće drumskog i željezničkog saobraćaja (njihov odnos) u strukturi prevoza putnika, po godinama. Vidi se da u 2000., 2008., 2009. i 2010. godini imaju podjednako učešće. U periodu 2001-2005 učešće željezničkog saobraćaja u ukupnom prevozu je većinsko. U 2006, 2007, 2011. godini većinsko učešće ima drumski saobraćaj.

Takođe, u istom periodu udio željezničkog putničkog saobraćaja se smanjuje, padajući sa 52% na početku, na 36% na kraju posmatranog perioda. Na nivou vrsta prevoza, željeznicom se 2013. prevezlo oko 36,5 % putnika u odnosu na 2000. godinu, dok je pad drumskog saobraćaja oko 42%.

Istovremeno, infrastruktura za obavljanje željezničkog i drumskog saobraćaja u posmatranom periodu nije se ili se zanemarljivo mijenjala, što je vjerovatno uticalo i na potražnju za putničkim transportom (prevoz putnika).

S obzirom na urađenu analizu, da se zaključiti da pritisak na životnu sredinu izazvan djelovanjem putničkog saobraćaja opada.

#### 10.4.2 Teretni saobraćaj<sup>18</sup>

Prevoz robe obuhvata transport dobara od mjesta utovara do mjesta istovara. Mjerna jedinica u prevozu robe je tkm (tonski kilometer) i predstavlja prevoz jedne tone na daljinu od 1 km.

Teretni saobraćaj je definisan kao količina ostvarenih tonskih kilometara (tkm) tokom jedne godine u Crnoj Gori. Kopneni prevoz tereta uključuje prevoz tereta drumskim i željezničkim saobraćajem. Indikator prati promjenu potražnje za teretnim saobraćajem u relaciji s promjenama BDP-a. U posmatranom periodu (2000-2013) potražnja za teretnim saobraćajem u Crnoj Gori raste godišnjom stopom od 2,2%. Istovremeno BDP raste godišnjom stopom od 8,06%. Na taj način dolazi do relativnog razdvajanja rasta BDP-a i potražnje za teretnim transportom (u velikom dijelu) čime se pritisak na životnu sredinu povećava.

Prevoz robe se analizira uz pomoć dva indikatora:

- **Razdvajanje** (decoupling) pokazatelja obima prevoza robe i BDP-a,
- **Struktura** prevoza robe.

<sup>18</sup> Izvor: Zavod za statistiku Crne Gore

Indikator pripada grupi **pokretačkih faktora** u DPSIR modelu.

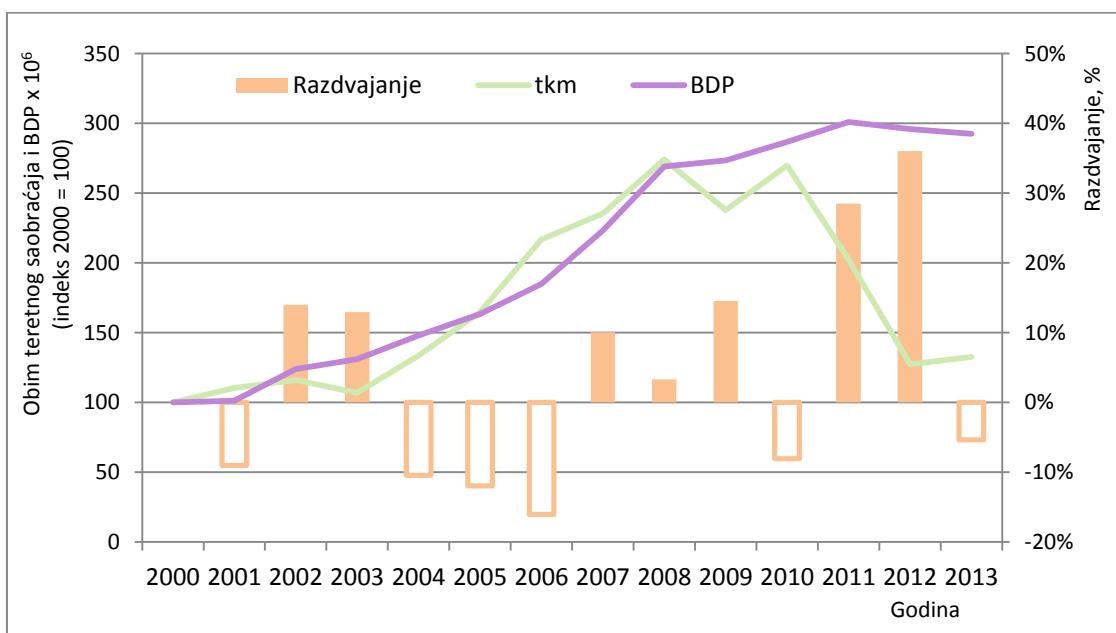
Razdvajanje obima prevoza robe od BDP-a je prikazano na *Grafikonu 101.*

Stubići iznad nulte linije ukazuju na brži rast BDP-a u odnosu na prevoz, dok stubići ispod nulte linije ukazuju na brži rast prevoza nego BDP-a. Potražnja za teretnim saobraćajem je definisana kao iznos unutrašnjih tona kilometara za svaku godinu u Crnoj Gori. Trenutna verzija indikatora zasniva se samo na kopnenom saobraćaju. Odnos godišnjeg rasta unutrašnjeg prevoza robe i BDP-a mjereno u stalnim cijenama, određuje povezanost između BDP-a i teretnog prevoza. Indikator "razdvajanje", prikazan "pozitivnum stubićima", ukazuje na to da potražnja za prevozom raste sporije od BDP-a. "Negativan rezultat" pokazuje suprotno (potražnja za teretnim saobraćajem raste brže od BDP-a). Podaci za Crnu Goru uključuju drumski i željeznički saobraćaj.

Ukupan obim prevezene robe raste u prikazanom periodu izuzimajući 2009. godinu (pad od 12% u odnosu na 2008.g.), 2011. godinu (pad u odnosu na 2008. od 26,2%) i 2012. godinu.

Podaci raspoloživi za period 2000-2013 govore o značajnom porastu potražnje za teretnim transportom u Crnoj Gori do 2008. godine od čak 272,88%. Nakon toga dolazi do pada u potražnji za teretnim saobraćajem za 13% do 2009. godine i nadalje porast do 2010. godine, odnosno pad u 2011. i 2012. godini. Istovremeno, BDP je porastao za oko 3 puta.

Razdvajanje u analiziranom periodu promjenljivog karaktera, tj. relativno razdvajanje (brži rast potražnje za teretnim saobraćajem od rasta BDP-a) je zastupljeno u 2001., 2004., 2005., 2006., 2010. i 2013. godina (bijeli stubići), a apsolutno razdvajanje (sporiji rast ili pad potražnje) u 2002., 2003., 2007., 2008., 2009. i 2011. (zeleni stubići). Očigledan je pad potražnje za teretnim transportom između 2008. i 2009. i 2010 i 2012. godine.



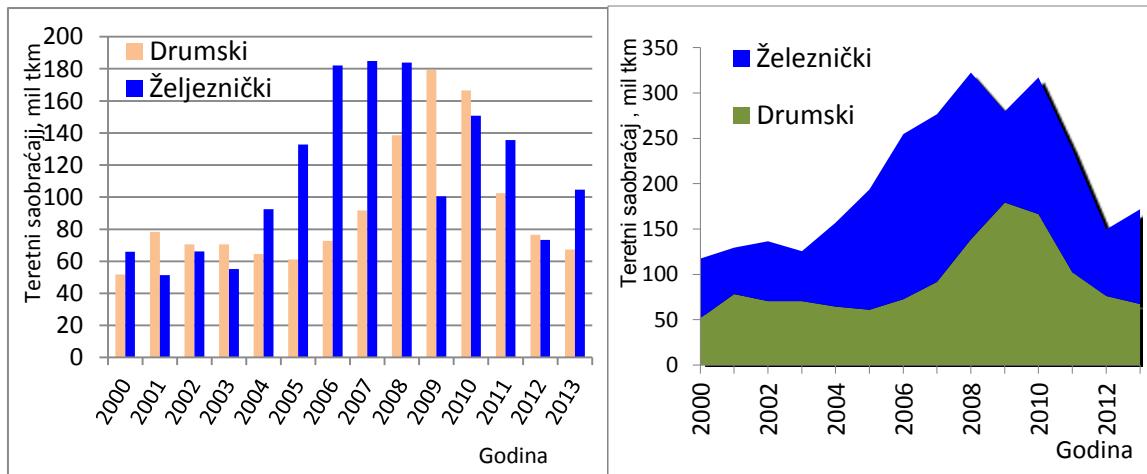
*Grafikon 114. Razdvajanje obima prevoza tereta od BDP*

Usklađen trend BDP-a i potražnje za teretnim transportom (rast) ukazuje na to da teretni transport ima značajno (direktno) učešće u povećanju BDP-a. U 2011. godini BDP je porastao u odnosu na 2010. godinu, ali s obzirom na smanjenje potražnje za teretnim transportom, drugi su uzročnici porasta BDP-a. Takođe, teretni saobraćaj je izazivao povećani pritisak na životnu



sredinu u analiziranom periodu u odnosu na prethodnu godinu (izuzimajući 2003., 2009., 2011 i 2012. godinu).

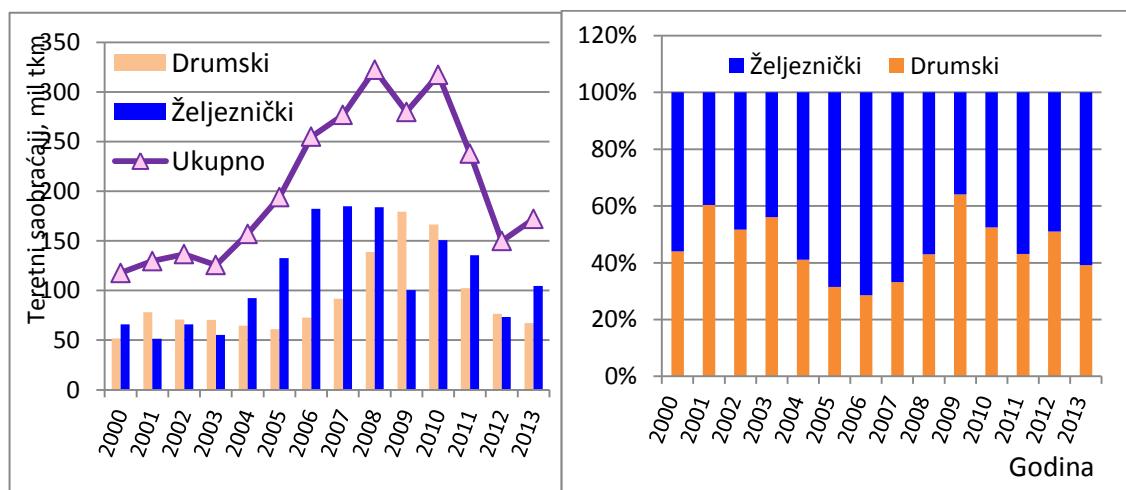
Takođe, u istom periodu udio željezničkog saobraćaja je većinski osim 2001, 2002, 2003, 2009, 2010. i 2012. godine. Bez obzira na to što se infrastruktura za obavljanje kopnenog saobraćaja u posmatranom periodu nije ili se zanemarljivo mijenjala, tonski kilometri su u velikom dijelu perioda rasli, vjerovatno kao rezultat povećane realne potrebe za teretnim transportom.



**Grafikon 115.** Uporedni prikaz ostvarenih tkm (lijevo) i obim vidova saobraćaja u teretnom saobraćaju (desno)

Grafikon 115. prikazuje trend u prevozu robe u drumskom, željezničkom i ukupno robnom saobraćaju. Analizirajući obim pređenih tonskih kilometara u Crnoj Gori može se reći da je robni saobraćaj u porastu od 102,3% (2000 – 2008); ~32% u analiziranom periodu (2000 – 2013). Drumski saobraćaj bilježi rast od 22%, a željeznički saobraćaj, takođe, bilježi rast od 37%.

Strukturu prevoza robe (Grafikon 116.) čine prevoz u drumskom i željezničkom saobraćaju. U posmatranom periodu željeznički saobraćaj ima veće učešće u prevozu robe, koje se kreće oko 60%. U 2009. godini bilježi se pad od 67% u odnosu na 2008. godinu. U 2009. godini udio drumskog prevoza robe iznosi 56% naspram 44% željezničkog prevoza. U 2011. godini udio željezničkog prevoza robe veći je za 24,4% u odnosu na drumski prevoz.



**Grafikon 116.** Trend teretnog saobraćaja (lijevo) i učešće vidova saobraćaja u prevozu tereta (desno)



### 10.4.3 Broj motornih vozila prema vrstama vozila<sup>19</sup>

Indikatorom je predstavljen broj motornih vozila u Crnoj Gori koja su u toku jedne godine registrovana vozila (motori, putnički automobili, autobusi, teretna vozila, priključna vozila...). Indikatorom se mogu prikazati podaci o broju motornih vozila prema vrsti, broju motornih vozila prema vrsti pogonskog goriva koji koriste (benzin, nafta, mješavina, dizel, elektropogon itd.), udio vozila koja koriste dizel gorivo u ukupnom broju vozila i broju putničkih vozila na hiljadu stanovnika.

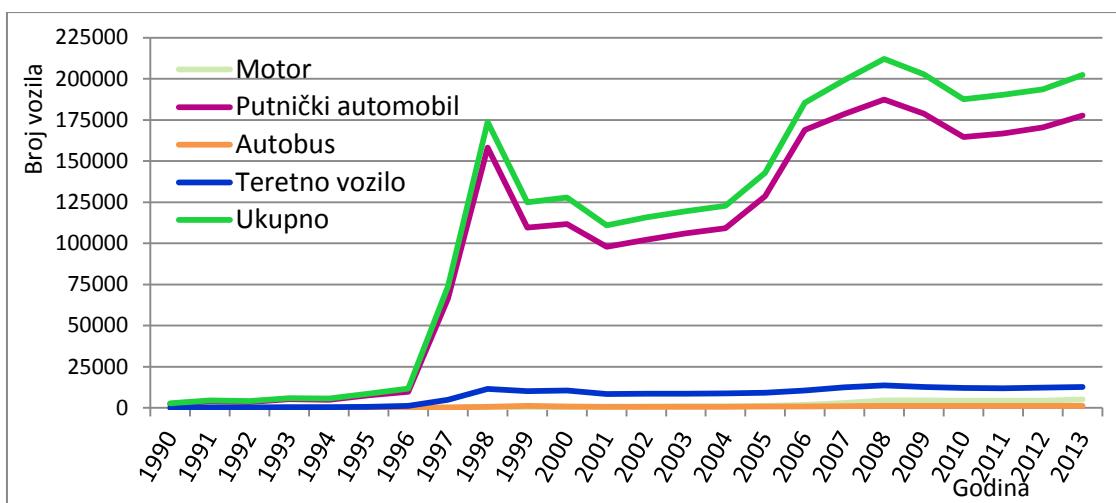
Indikator pripada grupi **pritisaka** u DPSIR modelu.

| God  | VRSTA MOTORNOG VOZILA |                    |       |         |                |                        |              |                |                 | Ukupno |
|------|-----------------------|--------------------|-------|---------|----------------|------------------------|--------------|----------------|-----------------|--------|
|      | Motor                 | Putnički automobil | Kombi | Autobus | Teretno vozilo | Specijalno ter. vozilo | Vučno vozilo | Priklj. vozilo | Poljop. traktor |        |
| 1990 | 38                    | 2351               | 50    | 35      | 149            | 27                     | 12           | 84             | 5               | 2751   |
| 1991 | 59                    | 3911               | 77    | 69      | 333            | 49                     | 17           | 60             | 0               | 4575   |
| 1992 | 51                    | 3566               | 59    | 54      | 313            | 54                     | 8            | 74             | 0               | 4179   |
| 1993 | 67                    | 5290               | 73    | 41      | 370            | 50                     | 13           | 36             | 1               | 5941   |
| 1994 | 46                    | 4937               | 89    | 35      | 415            | 61                     | 22           | 48             | 0               | 5653   |
| 1995 | 29                    | 7550               | 122   | 68      | 668            | 97                     | 22           | 74             | 1               | 8631   |
| 1996 | 74                    | 9780               | 182   | 74      | 1143           | 138                    | 66           | 172            | 11              | 11640  |
| 1997 | 295                   | 66486              | 640   | 305     | 4899           | 473                    | 181          | 422            | 12              | 73713  |
| 1998 | 684                   | 158148             | 933   | 693     | 11476          | 809                    | 353          | 697            | 14              | 173807 |
| 1999 | 386                   | 109515             | 771   | 1212    | 10139          | 799                    | 622          | 1398           | 11              | 124853 |
| 2000 | 401                   | 111656             | 713   | 757     | 10607          | 737                    | 794          | 2108           | 10              | 127783 |
| 2001 | 597                   | 97894              | 657   | 624     | 8331           | 697                    | 533          | 1606           | 7               | 110946 |
| 2002 | 834                   | 102218             | 667   | 589     | 8673           | 768                    | 529          | 1529           | 15              | 115822 |
| 2003 | 970                   | 106018             | 696   | 605     | 8551           | 755                    | 492          | 1395           | 8               | 119490 |
| 2004 | 1021                  | 109208             | 708   | 634     | 8749           | 768                    | 453          | 1333           | 3               | 122877 |
| 2005 | 1251                  | 128565             | 726   | 745     | 9176           | 779                    | 405          | 1249           | 10              | 142906 |
| 2006 | 1715                  | 168948             | 818   | 777     | 10661          | 856                    | 437          | 1221           | 9               | 185442 |
| 2007 | 3020                  | 178692             | 799   | 1100    | 12498          | 1065                   | 559          | 1519           | 7               | 199259 |
| 2008 | 4483                  | 187374             | 1156  | 1206    | 13647          | 1551                   | 835          | 1827           | 28              | 212107 |
| 2009 | 4594                  | 178879             | 1259  | 1184    | 12682          | 1799                   | 905          | 1477           | 60              | 202839 |
| 2010 | 4361                  | 164620             | 1040  | 1140    | 12096          | 1824                   | 933          | 1422           | 55              | 187491 |
| 2011 | 4378                  | 166802             | 1048  | 1175    | 12008          | 1954                   | 936          | 1751           | 166             | 190218 |
| 2012 | 4389                  | 170430             | 1004  | 1179    | 12357          | 1387                   | 1001         | 1705           | 164             | 193616 |
| 2013 | 5151                  | 177679             | 954   | 1238    | 12764          | 1207                   | 1030         | 2071           | 223             | 202317 |

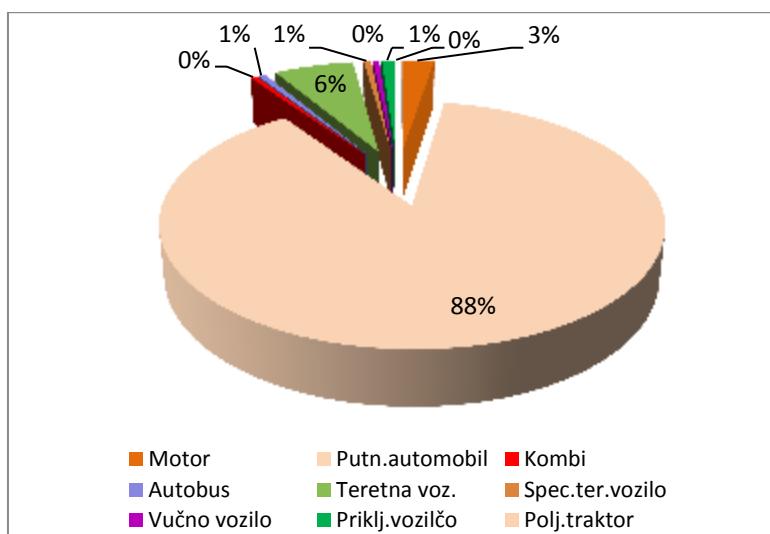
**Tabela 115.** Broj registrovanih motornih vozila, 1990-2013.godine

<sup>19</sup> Izvor: MUP Crne Gore

Na Grafikonu 117. vidi se trend rasta ukupnog broja vozila. Evidentan je nagli porast broja vozila od 1996-1998. godine (od 11 642 vozila na 173 810 vozila). Nadalje bilježi se pad do 2001. Godine, a potom rast do 2008. godine (ukupno 212 135 vozila). Do 2010. godine evidentirano je smanjenje broja vozila, da bi u 2012. i 2013. godini bio zabilježen porast broja vozila od 3,14%, odnosno 7,3% u odnosu na 2010. godinu. Takođe, očigledno je da trend promjene broja putničkih automobila apsolutno prati trend uvećanja broja motornih vozila, što ukazuje na dominaciju putničkih automobila u ukupnom zbiru. Broj registrovanih drumske motornih vozila prema vrstama vozila u analiziranom periodu (1990-2013) govori da putnički automobili čine oko 88% ukupnog broja motornih drumske motornih vozila. Taj procenat prelazi 90% u 1997; 1998; i 2006. godini.



Grafikon 117. Trend broja odabranih vrsta motornih vozila u Crnoj Gori, 1990-2013



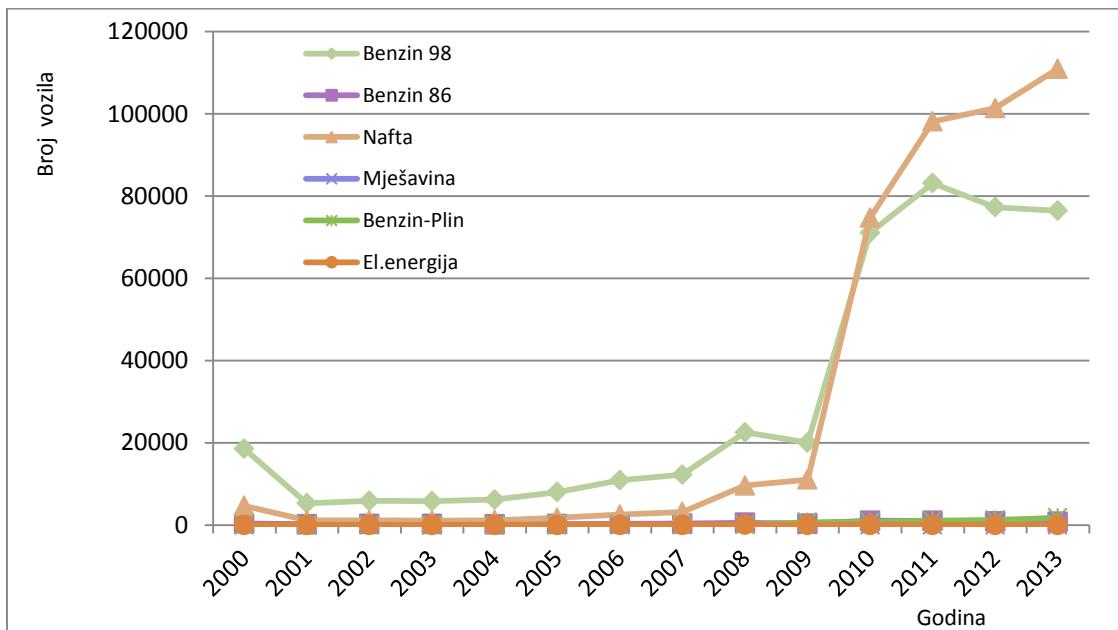
Grafikon 118. Učešće motornih vozila u ukupnom broju vozila, 2013

Učešće putničkih automobila registrovanih u Podgorici je oko 33% ukupnog broja putničkih automobila u Crnoj Gori. Tačnije, svakom stanovniku Podgorice pripada 0,32 automobila, a stanovniku ostatka Crne Gore 0,22 automobila. Taj odnos se odnosi na sva druga motorna



vozila, osim na kombije. Ovo se može objasniti time što je Podgorica glavni administrativni, univerzitetski i kulturni centar Crne Gore.

Gustoća vozila u Crnoj Gori u 2013. godini iznosi 325 motornih vozila ili 286 putničkih automobila na 1 000 stanovnika. Taj prosjek u glavnim evropskim zemljama iznosi 513.



**Grafikon 119.** Broj registrovanih motornih vozila po vrsti pogonskog goriva

Kad je riječ o vrsti pogonskog goriva koje koriste motorna vozila od 2000-2013. godine, značajno više se koriste benzin 98 i nafta (naročito od 2009. godine), što po godinama izgleda ovako:

- 2009. godina: 97,71% u korist benzina i nafte;
- 2010. godina: 99,46% u korist benzina i nafte;
- 2011. godina: 99,4% u korist benzina i nafte;
- 2012. godina: 99,3% u korist benzina i nafte;
- 2012. godina: 98,6% u korist benzina i nafte;

što negativno utiče na životnu sredinu.

Broj motornih vozila, posebno u odnosu na korišćeno pogonsko gorivo, ukazuje na količinu nepovoljnosti u odnosu na zagađenje životne sredine.

Ono što treba trenutno da se preduzme je, prije svega, efikasnija kontrola pojedinih elemenata iz sektora saobraćaja koji negativno utiču na životnu sredinu kako bi bilo moguće pravilno sagledavanje problema, kao i preuzimanje mjera u cilju njihovog rješavanja.



#### **10.4.4 Prosječna starost voznog parka<sup>20</sup>**

Indikatorom se predstavlja prosječna starost voznog parka (motori, putnički automobili, autobusi, teretna vozila, priključna vozila, specijalna vozila, poljoprivredni traktori) za svaku godinu pojedinačno. Indikator se izrađuje na osnovu podataka iz baze registracija motornih vozila za određenu godinu.

Indikator pripada grupi **pokretačkih faktora** u DPSIR modelu.

Motori su najmlađa vrsta motornih vozila u analiziranoj strukturi vozila. U periodu od 2000-2012. godine broj registrovanih motora je porastao sa 401 na 4 389 motora. Njihova starost se kreće od 3,42 do 8,86 godina. Od 2000-2008. godine dolazi do značajnog podmlađivanja voznog parka „motori”. U odnosu na 2008. godinu, u 2012. godini prosječna starost je uvećana za 46,4%. Prosječna starost vučnih vozila je ujednačena godinama i kreće se od 9,96 do 11,21 godina. Takođe, broj vučnih vozila nije značajno porastao (sa 794 na 936).

Značajno mjesto zauzimaju putnički automobili, čiji se negativan efekat na životnu sredinu pojačava zbog neuporedivo većeg broja u odnosu na sva ostala motorna vozila (putnički automobili čine 80% ukupnog broja motornih vozila).

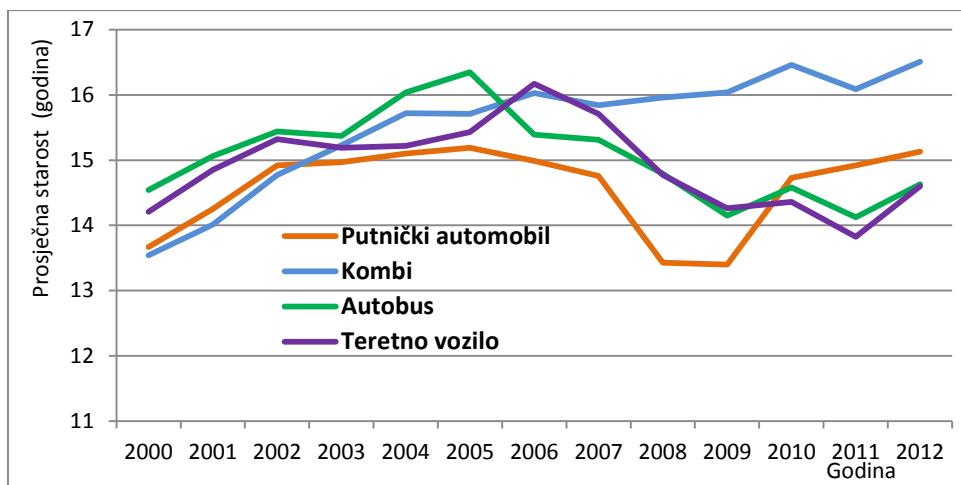
Podaci i grafički prikaz ukazuju na, ne baš ujednačen trend prosječne starosti vozila. Ali, kod svih vozila u 2012. godini dolazi do povećanja prosječne starosti u odnosu na 2000. godinu. Najizraženiji primjer u tom smislu su poljoprivredni traktori koji imaju promjenljiv trend iz godine u godinu u analiziranom periodu. Uticaj rada poljoprivrednih traktora se odražava, uglavnom u ruralnim područjima.

| Vrsta motornog vozila |       |               |       |         |               |                   |              |            |             |
|-----------------------|-------|---------------|-------|---------|---------------|-------------------|--------------|------------|-------------|
| god                   | motor | putnički auto | kombi | autobus | teret. vozilo | specijalno vozilo | vučno vozilo | prik. voz. | polj. trak. |
| 2000                  | 8.86  | 13.17         | 13.04 | 14.04   | 13.71         | 12.35             | 10.18        | 13.33      | 11.36       |
| 2001                  | 7.16  | 13.75         | 13.51 | 14.56   | 14.35         | 12.74             | 10.46        | 13.62      | 13.25       |
| 2002                  | 6.05  | 14.42         | 14.27 | 14.94   | 14.82         | 13.13             | 11.09        | 14.09      | 15.81       |
| 2003                  | 6.07  | 14.47         | 14.73 | 14.87   | 14.69         | 13.29             | 10.44        | 13.76      | 11.55       |
| 2004                  | 5.36  | 14.60         | 15.22 | 15.54   | 14.72         | 13.78             | 11.06        | 14.69      | 18.75       |
| 2005                  | 4.88  | 14.69         | 15.21 | 15.85   | 14.93         | 14.19             | 11.62        | 14.96      | 15.80       |
| 2006                  | 4.98  | 14.49         | 15.53 | 14.89   | 15.67         | 14.99             | 11.21        | 15.46      | 11.90       |
| 2007                  | 3.67  | 14.26         | 15.34 | 14.81   | 15.21         | 14.00             | 11.15        | 15.62      | 14.37       |
| 2008                  | 3.42  | 12.93         | 15.46 | 14.29   | 14.27         | 13.04             | 9.96         | 14.09      | 9.96        |
| 2009                  | 4.11  | 12.90         | 15.54 | 13.65   | 13.76         | 13.78             | 10.48        | 14.49      | 14.90       |
| 2010                  | 5.13  | 14.23         | 15.96 | 14.08   | 13.86         | 13.95             | 10.47        | 14.89      | 16.95       |
| 2011                  | 5.79  | 14.42         | 15.59 | 13.62   | 13.33         | 13.84             | 9.95         | 13.31      | 9.78        |
| 2012                  | 6.38  | 14.63         | 16.01 | 14.13   | 14.10         | 15.27             | 10.94        | 14.60      | 8.65        |

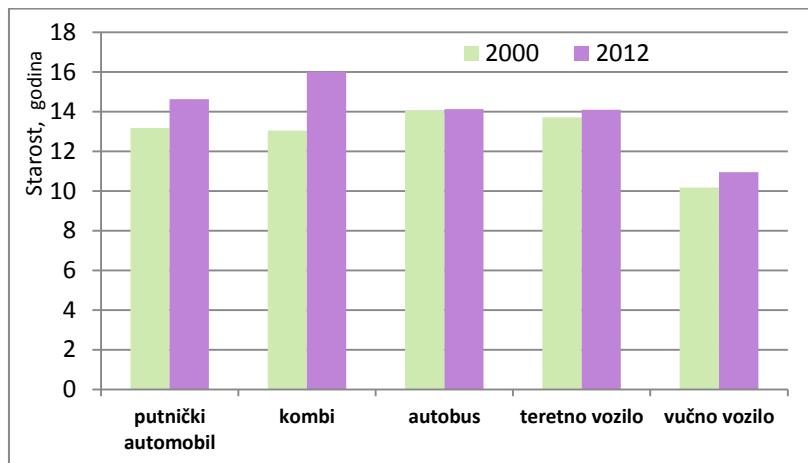
**Tabela 116. Prosječna starost motornih vozila, 2000-2012**

U analiziranom periodu prosječna starost po vrstama vozila je: putnički automobil 14; kombi 15; autobus 14,5; teretno vozilo 14; vučno vozilo 13 godina.

<sup>20</sup> Izvor: MUP Crne Gore



Grafikon 120. Prosječna starost odabranih kategorija motornih vozila, 2000-2012



Grafikon 121. Promjena prosječne starosti odabranih kategorija motornih vozila, 2000-2012

Analiza podataka za period 2000-2012 govori o povećanju prosječne starosti motornih vozila za ~4 %. Motori su jedina kategorija motornih vozila čija je prosječna starost ispod 10 godina (5,53 godina). Kako je poslednjih godina globalna svjetska kriza smanjila kupovinu novih vozila, vozni park se ne obnavlja, što ima za posledicu naprijed rečeno. Zbog nepravilnog sagorijevanja kod starijih vozila, atmosfera se zagađuje povećanim emisijama izduvnih gasova koji vrše pritisak na životnu sredinu.

## 9.13. Turizam<sup>21</sup>

Turizam utiče na kvalitet životne sredine kao potrošač prirodnih i drugih resursa: zemljišta, vode, goriva, električne energije, hrane, ali i kao proizvođač značajne količine otpada i emisije. Negativni uticaji turizma na životnu sredinu izraženi su kroz pritisak na prirodne resurse, živi svijet i staništa, kao i kroz stvaranje otpada i zagađenje.



<sup>21</sup> Izvor: Zavod za statistiku Crne Gore

Pozitivni efekti turizma u odnosu životnu sredinu ogledaju se u činjenici da je riječ o djelatnosti koja teži adekvatnom korišćenju prirodnih resursa, unaprjeđenju predjela i održavanju ekoloških, ekonomskih i socio-kulturnih vrijednosti lokalne zajednice.

U Crnoj Gori u strukturi turista dominiraju strani turisti (oko 89% ukupnih dolazaka i oko 89% ukupnih noćenja u 2013. godini). Izražen je trend rasta dolazaka turista (godišnja stopa rasta 9%) i broja noćenja (godišnja stopa rasta 8%) u analiziranom periodu.

### 10.5.1 Dolasci turista

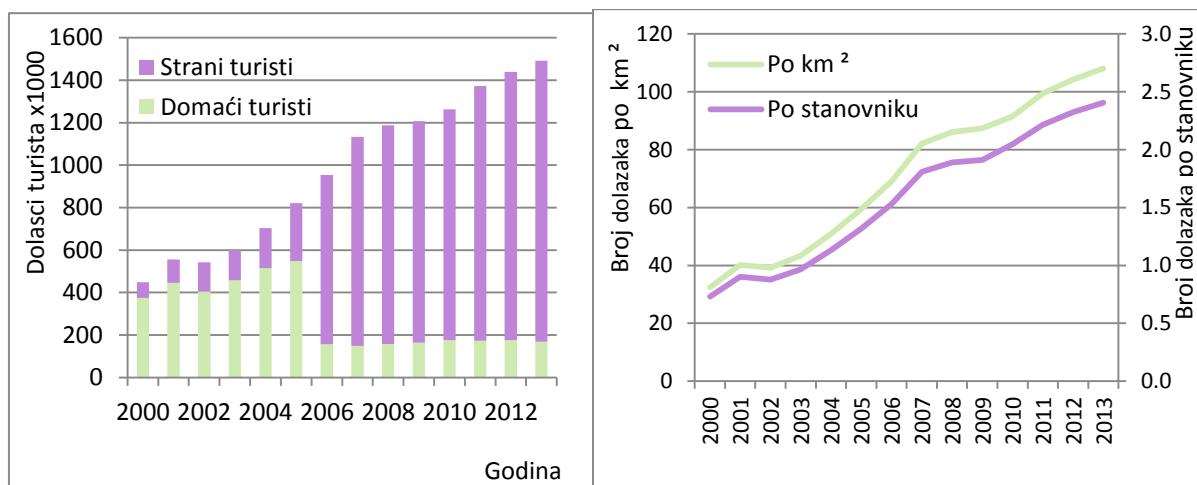
Indikator prati trend dolazaka turista (stranih i domaćih) ukupno, prema vrsti turističkih mesta, po glavi stanovnika, po  $\text{km}^2$  površine, prema zemljama porijekla. Shodno utvrđenim kriterijumima, sva mjesta se razvrstavaju u pet kategorija: glavni administrativni centri, primorska mjesta, planinska mjesta, ostala turistička mjesta i ostala mjesta.

Indikator pripada grupi **pokretačkih faktora** u DPSIR modelu.

U periodu od 2000-2013. godine Crna Gora bilježi praktično permanentan rast ukupnog broja dolazaka turista uz znatno manji rast dolazaka domaćih turista (po godišnjoj stopi rasta, za period 2007-2013, od 2%). Njihov udio u ukupnom broju dolazaka je 11,3% u 2013. godini. Godišnja stopa rasta ukupnih dolazaka turista je oko 9%, a stranih turista oko 23%.

Broj dolazaka u 2013. godini je porastao za oko 2% u odnosu na 2012. godinu (što se odnosi na strane turiste, jer su domaći turisti došli u gotovo nepromijenjenom broju).

U 2013. godini je zabilježen broj dolazaka po stanovniku 2,4 i po  $\text{km}^2$  108 dolazaka.

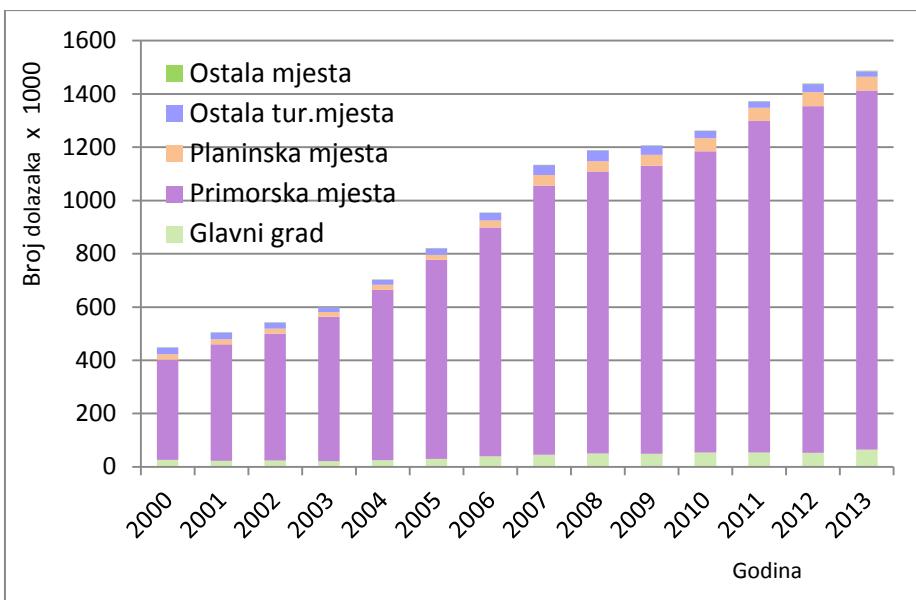


**Grafikon 122.** Broj dolazaka turista (lijevo) i ukupan broj dolazaka turista po  $\text{km}^2$  i glavi stanovniku (desno)

Indikator "dolasci turista" je, može se reći, pokazatelj "popularnosti" turističkih mesta u Crnoj Gori.

Taj pokazatelj je očigledan na *Grafikonu 123.* koji pokazuje preraspodjelu dolazaka turista po turističkim mjestima u 2013. godini. Dolasci su najvećim dijelom usmjereni na primorska mesta što pokazuje, srazmjerno tome, i ogroman pritisak na životnu sredinu tih mesta.

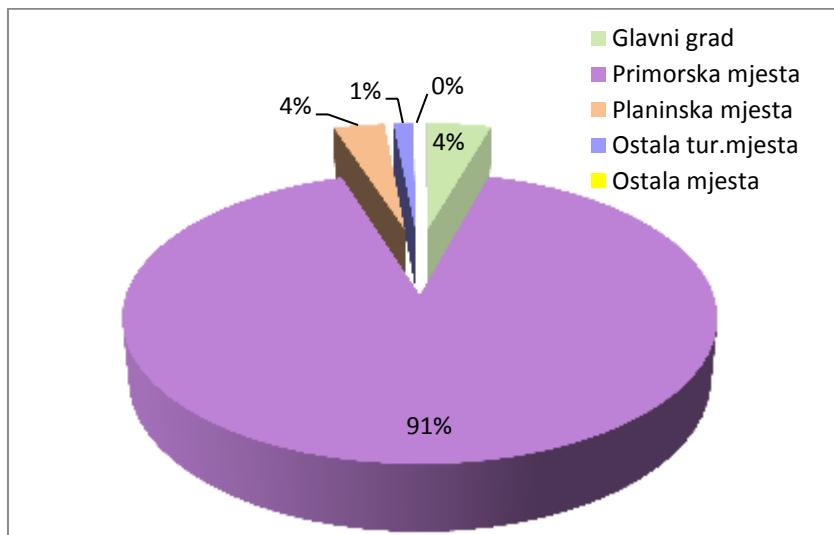




**Grafikon 123.** Dolasci turista prema vrstama turističkih mjesta

Zabilježeni rast dolazaka turista (za period 2000-2013) je analiziran i u odnosu na vrstu turističkog mjesta. Taj rast je najveći u primorskim mjestima, oko 3,58 puta. Porast se bilježi i u Podgorici (50,9%) i planinskim mjestima (60,8%). U ostalim mjestima dolasci se neznatno mijenjaju.

U 2013. godini turisti su najviše posjećivali primorska mjesta (91% učešća u odnosu na ukupni promet). Podgoricu i planinska mjesta posjetilo je približno isto turista, oko 4% od ukupne posjete turista. Ostala turistička mjesta je posjetilo 1,4% a ostala mjesta 0,13% turista.



**Grafikon 124.** Učešća turističkih mjesta u ukupnom prometu, 2013

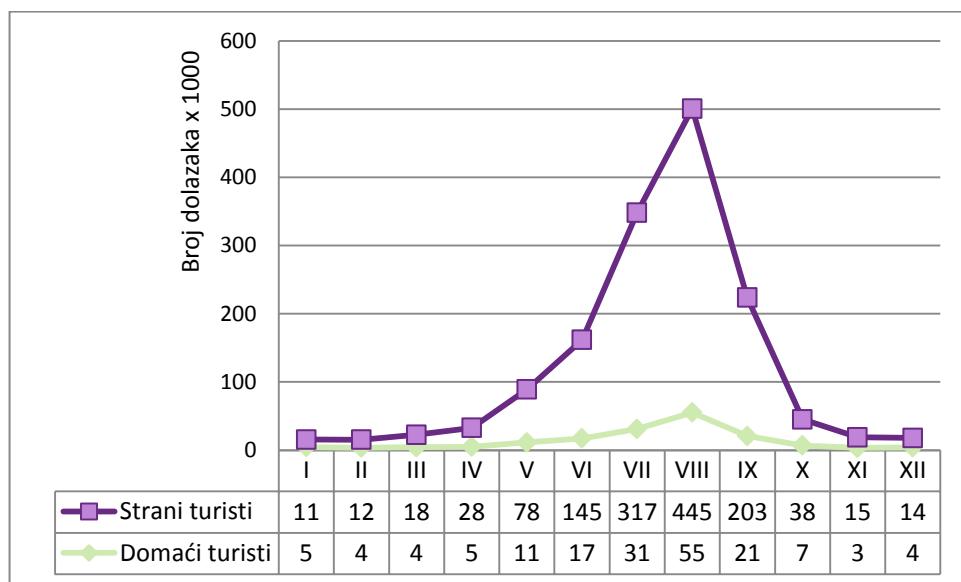
Analizom podjele dolazaka turista po mjesecima na godišnjem nivou očigledna je paraboloidna raspodjela dolazaka, gdje je vrh parabole avgust mjesec. U avgustu 2013. godine došlo je 33,7% od ukupnog broja dolazaka u toj godini. Takođe je broj dolazaka turista značajan i u julu



(23,4% dolazaka), septembru (15% dolazaka) i junu (10,9%). U ostalom dijelu godine, dolasci su zastupljeni sa 27,8% od ukupnih dolazaka.

U zimskim mjesecima (XII, I, II i III) registrovano je 4,84% od ukupnog broja dolazaka u 2013.

Može se zaključiti da je pritisak koji izaziva razvoj turizma značajno veći na primorju.



Grafikon 125. Dolasci turista po mjesecima, 2013

### 10.5.2 Noćenja turista

Indikatorom se prati trend ukupnih noćenja turista (stranih i domaćih), prema zemljama porijekla, vrsti turističkih mjestva i vrsti objekata za smještaj. U noćenja spada broj noćenja koje ostvare turisti u smještajnom objektu. Indikatorom se daju podaci o gustini turističkog prometa i tako ukazuje na pritisak na životnu sredinu u turističkim mjestima u odnosu na sledeće parametre:

- Broj noćenja po km<sup>2</sup> (pritisak na okolinu);
- Broj noćenja po stanovniku (pritisak na domicilno stanovništvo);
- Broj noćenja po mjesecima (de-sezonalnost);
- Broj noćenja po mjestima: primorska, planinska, administrativni centri, ostala mjesta.

Indikator pripada grupi **pokretačkih faktora** u DPSIR modelu.

Analiza vezana za dolaske domaćih i stranih gostiju, do i poslije 2006. godine, koja je urađena u indikatoru "dolasci turista" važi i ovdje. Na Grafikonu 113., uporedni prikaz noćenja domaćih i stranih turista, daje jasnu sliku te situacije.

U periodu od 2007-2013. godine dominiraju noćenja stranih turista. Zabilježeno je povećanje broja noćenja stranih turista od oko 30,6%. Noćenja domaćih turista bilježe blagi rast u posmatranom periodu od 14,73%.

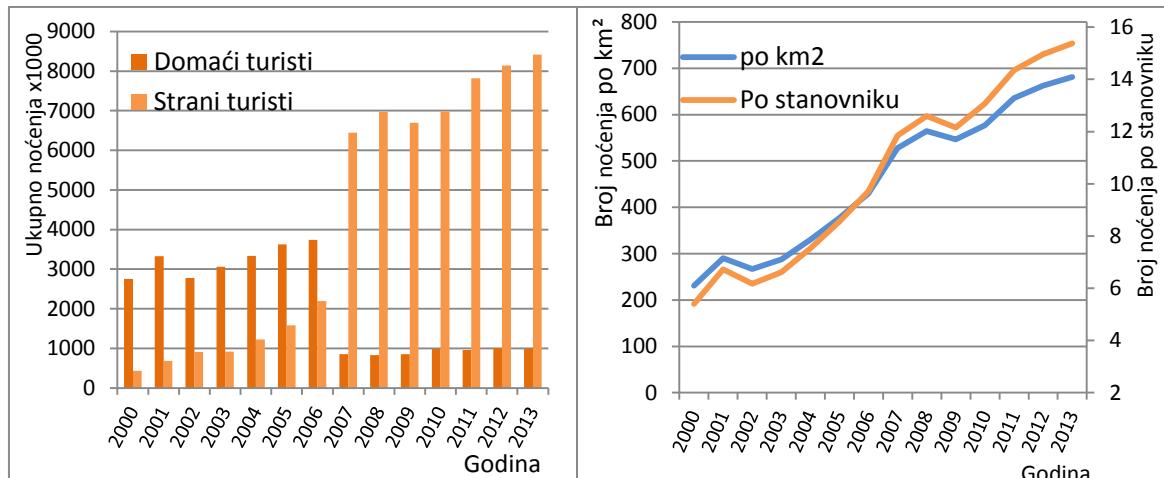
Analizirani podaci za period 2000-2013 govore o ukupnom povećanju noćenja turista po godišnjoj stopi od 8%, s trendom stalnog porasta, što naravno dovodi i do porasta broja



noćenja po glavi stanovnika i površinskoj jedinici teritorije. Udio noćenja stranih turista je zapravo stabilan. U 2013. godini iznosi oko 89,4% od ukupnih noćenja.

U odnosu na 2012. godinu, ukupna noćenja u 2013. godini su povećana za 0,03%.

U 2013. godini ostvareno je 681 noćenja po km<sup>2</sup> i 15,2 noćenja po stanovniku.

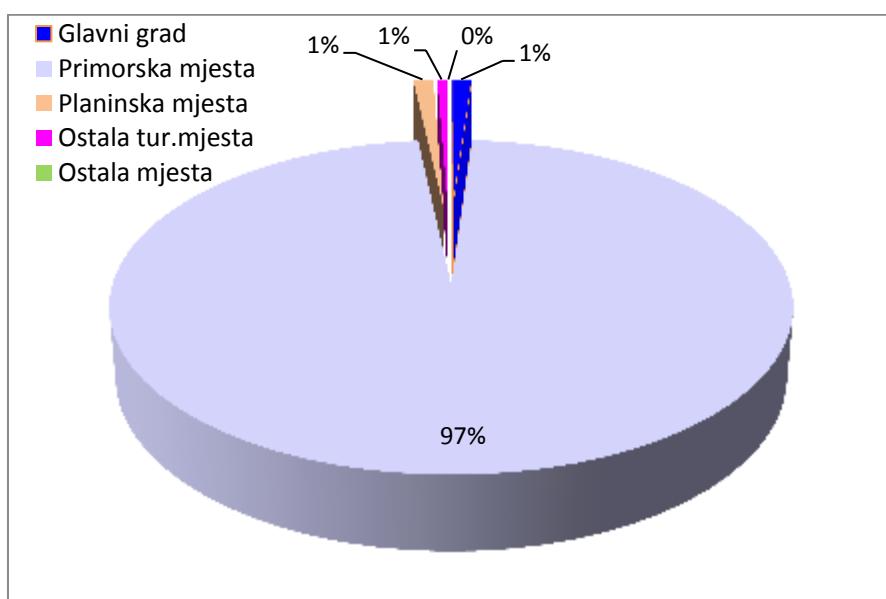


**Grafikon 126.** Poređenja noćenja domaćih i stranih turista (lijevo) i broj noćenja po km<sup>2</sup> i glavi stanovniku (desno)

Kad govorimo o noćenjima po mjestima, najveće učešće u ukupnim noćenjima za čitav analizirani period imaju primorska mjesta.

U 2013. godini udio primorskih mesta, kao dominantne lokacije za noćenje turista, iznosi čak 97,1%. Glavni grad ima učešće od 1,13%, ostala turistička mjesta 0,77%, planinska mjesta 1,22% i ostala mjesta 0,03% noćenja.

Podaci pokazuju da je pritisak koji proizilazi iz turističkih aktivnosti značajno veći na primorju u odnosu na ostatak turističkih i ostalih mesta.



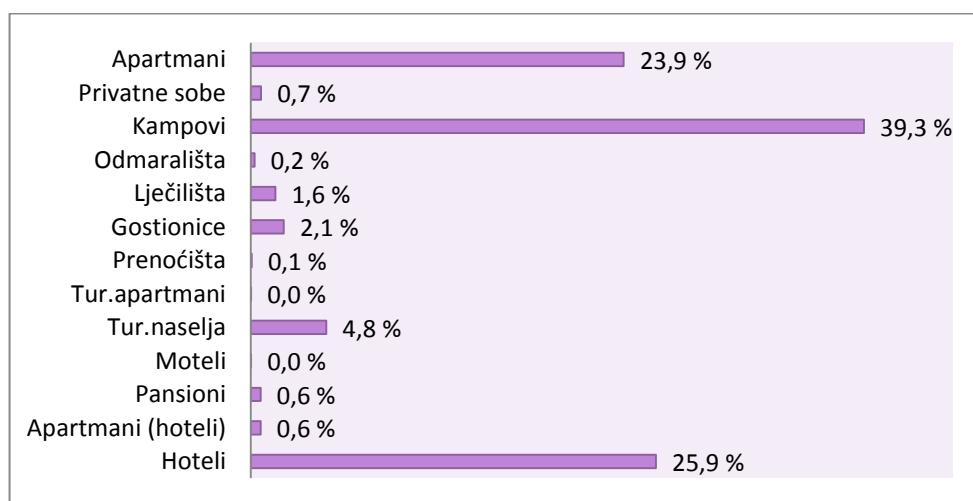
**Grafikon 127.** Struktura noćenja turista po turističkim mjestima, 2013



Takođe, treba obratiti pažnju na značajnu promjenu udjela odabranih vrsta smještaja u ukupnom broju noćenja, tako 2000. godine hotelski smještaj obezbeđuje skoro 60% smještajnih kapaciteta, dok privatni smještaj čini 16%, a turistička naselja 18%.

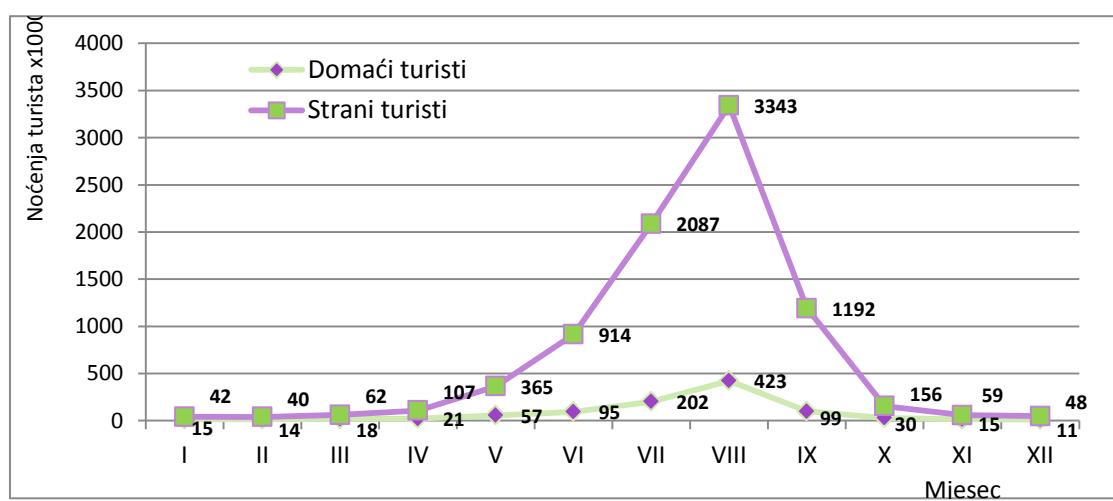
Nasuprot tome, u 2013. godini hotelski smještaj čini 26%, dok turistička naselja imaju doprinos od 4,8%. Čak 63,9% noćenja turista se ostvaruje u privatnom smještaju. Ova promjena tipa smještaja, kao i velika vremenska neuravnoteženost noćenja u sezonskom smislu vrše dodatni pritisak na životnu sredinu i nameću potrebu izgradnje infrastrukturnih kapaciteta (vodovod, kanalizacija, itd.) kojima bi se obezbijedila održivost daljeg razvoja turizma u Crnoj Gori.

Struktura noćenja prema vrstama smještajnih objekata u 2013. godini predstavljena je na *Grafikonu 128*. Kampovi, hoteli i apartmani preuzimaju 89,1% ukupnih noćenja. Turistička naselja su zastupljena sa 4,8% noćenja. Broj noćenja u kampovima (udio od 39,3%) je pokazatelj koji govori o značajnom pritisku na životnu sredinu.



**Grafikon 128.** Struktura noćenja prema vrstama smještajnih objekata, 2013

Mjesečni raspored noćenja u 2013. godini predstavljen je na *Grafikonu 129*. Više je nego očigledna sezonska suprotstavljenost po pitanju noćenja turista. Koncentracija turista u ljetnjoj sezoni traje pet mjeseci, od maja do septembra. U analiziranoj godini avgust je najposjećeniji mjesec sa preko 3,7 miliona noćenja. Maj, jun, jul, avgust i septembar, sa 8,78 miliona noćenja, imaju udio od 93,25% u ukupnim noćenjima u 2013. godini.



**Grafikon 129.** Raspored noćenja po mjesecima, 2013

Iz naprijed rečenog o ukupnom turističkom prometu u Crnoj Gori, zaključuje se da turistička djelatnost u Crnoj Gori stvara pritisak na životnu sredinu skoro isključivo u ljetnjim mjesecima.

### 10.5.3 Broj turista na kružnim putovanjima

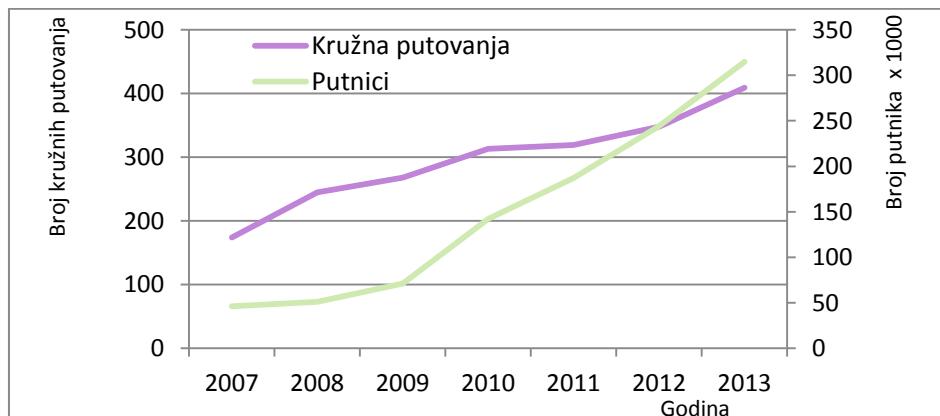
Indikator prati broj kružnih putovanja ostvarenih u teritorijalnom moru Crne Gore, kao i broj putnika koji su posjetili Crnu Goru. Kružno putovanje je turističko putovanje u trajanju od više dana prema određenom, razrađenom planu putovanja kružnog tipa. Broj putnika na brodu jeste broj putnika bez članova posade.

Pod terminom "putnik" podrazumijeva se svaka osoba koja je brodom doputovala, bez obzira na starost, a nije član posade.

Indikator pripada grupi **pokretačkih faktora** u DPSIR modelu.

Podaci raspoloživi za period 2007-2013 govore o ukupnom povećanju turista na kružnim putovanjima. Broj putovanja, takođe, ima trend rasta.

U 2013. godini ostvareno je 398 kružnih putovanja stranih brodova u Crnoj Gori na kojima je bilo 310 693 putnika. U odnosu na 2012. godinu, broj putovanja je povećan za 14,3%, dok je broj putnika na tim putovanjima uvećan za 22,1%.

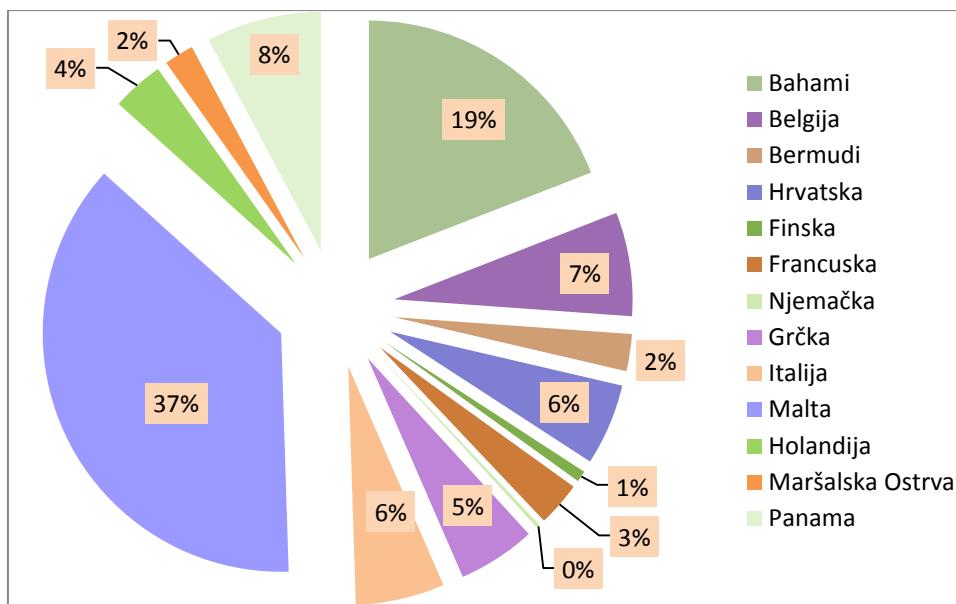


Grafikon 130. Trend kružnih putovanja stranih brodova, 2007-2013

Po zastavi pod kojom plove, struktura brodova koji su uplovili u teritorijalno more Crne Gore u 2013. godini je sledeća: Malta (37%), Bahami (19%), Panama (8%), Belgija (7%), Hrvatska (6,0%), Italija (6%), Grčka (5%), Finska (4%), Maršalska Ostrva (3%), Bermudi (2%), Francuska (2%) i drugi.

Udio turista na kružnim putovanjima u ukupnom broju turista (dolazaka) bilježi rast u analiziranom periodu od 4% u 2007. godini do 20,8% u 2013. godini.





**Grafikon 131.** Struktura stranih brodova na kružnim putovanjima, 2013

Veliki zahtjevi leže na organizaciji dočeka turista, na infrastrukturni potrebnoj za prihvatanje, pa je potrebno definisati smjer razvoja ove vrste turizma, kao i ograničenja i konkretne mjere kako ne bi došlo do negativnog uticaja na životnu sredinu i lokalno stanovništvo.

\* \* \*



# Pojmovnik

## A

ABUDANCA (brojnost) – predstavlja broj individua po jedinici površine.

ADSORPCIJA – vezivanje supstanci iz gasovite ili tečne faze na površinu čvrstog tijela ili tečnosti, pri čemu je koncentracija ove supstance na njihovoj površini povećana.

AEROSOLI – čestice u atmosferi (čvrste ili tečne) koje se javljaju u velikom broju različitih oblika, veličina i hemijskog sastava i konstantno cirkulišu u vazduhu. Osnovni izvor ovih čestica kod nas su šumski požari, industrijska aktivnost i saobraćaj.

AMONIJAK ( $\text{NH}_3$ ) – bezbojan, zagušljiv, otrovan gas, oštrog mirisa. Udisanje i vrlo malih količina izaziva kašalj, a djeluje nadražujuće na služokožu i oči. Nastaje truljenjem organskih materija koje sadrže azot.

ARSEN (As) – hemijski elemenat koji predstavlja normalan sastojak zemljišta (0-40 ppm). Smatra se da slobodni arsen nije otrovan, već samo njegova jedinjenja.

AZOTNI OKSIDI – Azot-dioksid ( $\text{NO}_2$ ) je crvenosmeđi zagušljiv gas karakterističnog mirisa. Nastaje prirodnim procesima, sagorijevanjem fosilnih goriva i pri nekim industrijskim procesima. Izaziva povećanu frekvenciju respiratornih jedinjenja, a smatra se da može izazvati i neke vrste kancera. Azot-dioksid u atmosferi ostaje kratko. Azot-monoksid (NO) nastaje u prirodi, kao rezultat mikrobiološke aktivnosti. Oslobađa se i sagorijevanjem fosilnih goriva, pri proizvodnji azotne kiseline i drugim tehnološkim procesima. Može da reaguje sa ozonom ( $\text{O}_3$ ), smanjujući tako njegovu koncentraciju.

## B

BAKAR (Cu) – hemijski element koji se obično nalazi u zemljištu od 5-100 ppm, ali ekološki aktivnog bakra ima oko 0,2-2 ppm, dok ga u vodi ima 10 puta manje.

BENZO(a)PIREN – visoko mutagena i karcinogena supstanca. Predstavlja jedan od poliaromatičnih ugljovodonika koji u atmosferu dospijevaju sagorijevanjem fosilnih goriva.

BENTOS – životne zajednice dna vodenih ekosistema. Bentos obuhvata sve organizme koji život provode u dodiru s dnem, bilo da su za njega pričvršćeni (sesilni), bilo da se po njemu kreću (sedentarni, vagilni) ili se u njega zakopavaju. Bentos se može podijeliti prema tipu na fitobentos (biljke) i zoobentos (životinje), ili prema veličini makrobentos (vidljiv golim okom) ili mikrobentos (vidljiv tek mikroskopom).

BIOAKUMULACIJA – sposobnost organizama da nakupljaju određene hemijske materije u pojedinim tkivima svog tijela.

BIOCENOZA – visoko integrisana životna zajednica biljaka i životinja koje žive na određenom staništu. Zajednički život zasniva se na vrlo složenim uzajamnim odnosima i prilagođenosti uslovima životne sredine.

BIOINDIKATORI – biljne i životinske vrste koje svojim prisustvom i karakteristikama ukazuju na osobine prostora u kojem se nalaze. Njihovo prisustvo u određenim staništima ukazuje da taj faktor varira u tačno određenim granicama.

BONITET – vrijednost neke stvari (npr. zemljišta, vode).

BIOTA – skup živih organizama iz neke sredine koji služe kao uzorak na osnovu koga se procjenjuje stanje sredine u kojoj žive.



**BIOLOŠKA POTROŠNJA KISEONIKA (BPK)** – kiseonički ekvivalent sadržaja biorazgradive organske materije u vodi, odnosno broj miligrama kiseonika koji se utroši na biološku oksidaciju organske materije, prisutne u jednom litru vode, pod određenim uslovima i u toku određenog vremena, najčešće u toku 5 dana.

## C

**CINK (Zn)** – metal koji je zastupljen u zemljinoj kori u količini od 75 ppm u obliku minerala.

**COP – CONFERENCE OF PARTIES UNFCCC** – Konferencija potpisnica Konvencije UNFCCC.

## D

**DIJATOMEJA** – vrsta fitoplanktona, organizama koji lebde u slobodnoj morskoj površini.

**DINOFLAGELATA** – vrsta fitoplanktona, organizama koji lebde u slobodnoj morskoj površini.

**DIOKSINI** – spadaju u najtoksičnije ekološke zagađivače i visokokancerogene supstance. Najopasniji dioksin (TCDD) naučnici nazivaju najotrovnjijim molekulom na planeti. Otrvniji je 11 000 puta od smrtonosnog natrijum-cijanida. Dioksimi se raznose vazduhom i talože u vodi i zemljištu. Odatle ulaze u lance ishrane i u tkiva svih živih bića.

## E

**EKOSISTEM** – prostor (biotop) naseljen organizmima i njihovim zajednicama (biocenoza).

**ENDEMI** – biljne i životinjske vrste koje prirodno naseljavaju neko ograničeno, veće ili manje geografsko područje.

**ENDEMO-RELIKTNA VRSTA** – vrsta čije je prirodno rasprostranjenje veoma ograničeno, a za koju se pouzdano zna da je zaostala do danas iz dalje ili bliže prošlosti.

**EPIFITE** – biljke koje naseljavaju površine drugih vodenih ili kopnenih biljaka.

**EUTROFIKACIJA** – proces povećavanja biološke produkcije živog svijeta usled povećanog priliva hranjivih materija, njihovim spiranjem sa okolnih terena ili putem padavina.

**EUTROFNA PODRUČJA** – područja zahvaćena procesom eutrofikacije.

**EMISIJA** – ispuštanje zagađujućih materija u okolinu: vazduh, vodu i zemljište.

## F

**FENOLI** – organska aromatična jedinjenja koja sadrže hidroksilne grupe direktno vezane za benzenov prsten. Imaju jak miris, veoma su otrovnii i ubijaju ćelije s kojima dođu u kontakt. U vodenom rastvoru reaguju kiselo. Javljuju se u otpadnim vodama hemijske industrije. Prisustvo fenola, zbog baktericidnog djelovanja, onemogućava proces biološke razgradnje organskih materija u vodi.

**FITOBENTOS** – cjelokupnost biljnih organizama koji svoj životni ciklus provode na dnu vodenog bazena. Neke biljke su pričvršćene za podlogu i među njima su najbrojnije alge. Bentosnoj zajednici pripadaju i biljke koje nisu sesilne, već se kao slobodne nalaze na dnu.

**FITOPLANKTON** – biljke koje pasivno lebde u vodenoj masi. Najčešće su veoma sitne, mikroskopskih dimenzija i jednoćelijske, među kojima su najznačajnije alge.

**FLUORIDI** – soli fluorovodonične kiseline (HF), odnosno jedinjenja metala s fluorom. Ulaze u atmosferu kao čvrsta ili gasovita jedinjenja. Fluoridi su kumulativni otrovi za biljke i životinje.

**FURANI** – razlikuju se od dioksina samo po prisustvu ili odsustvu molekula kiseonika u svojoj strukturi, a uobičajeno se pod zajedničkim pojmom dioksimi podrazumijevaju obje ove grupe jedinjenja.



## H

HABITAT – prostor ili mjesto na kojem se u prirodi može naći neki organizam ili populacija, odnosno posebna sredina u kojem živi određena životinja ili biljka, sa ukupnim kompleksom flore, faune, zemljišta i klimatskih uslova na koje je ta vrsta, podvrsta ili populacija adaptirana.

## I

IMISIJA – sva zagađenja životne sredine nastala prirodnim putem ili djelovanjem čovjeka, mjerena na određenoj udaljenosti od izvora zagađenja.

## K

KADMIJUM (Cd) – hemijski element dosta rijedak u prirodi. Ima ga u otpadnim vodama iz rudnika. Ima tendenciju akumulacije u organizmu.

KLASTOGENE SUPSTANCE – mutageni koji izazivaju promjene na hromozomima.

KOBALT (Co) – srebrnasto bijeli metal koji se u prirodi nalazi u jedinjenjima sa arsenom. Jedinjenja kobalta lokalno izazivaju dermatitis i senzibilnost kože, a izazivaju i pulmonarne, hematološke i digestivne promjene. Potencijalni je kancerogen.

## L

Lihenoflora – uključuje sve vrste lišajeva koje se mogu naći na određenom području.

## M

MANGAN(Mn) – biogeni element koji učestvuje u oksido-reduksijskim procesima.

MDK – maksimalno dozvoljena koncentracija.

MEDIOLITORAL – pojas izmjene plime i oseke koji se proteže od gornje granice visoke plime do donje granice normalne oseke. Za vrijeme plime uronjen je u more, a za vrijeme oseke je izvan mora, pa ekološki faktori (temperatura, vlažnost, osvijetljenost i dr.) u tom pojasu izrazito variraju.

$\alpha$ -MEZOSAPROBNE VODE – karakterišu se snažnim zagađenjem. U vodi su prisutne znatne količine aminokiselina i njihovih degradacionih produkata (masnih kiselina) i uvećana količina kiseonika (naročito danju, usled intezivne fotosinteze), zbog čega se redukcioni procesi odvijaju uglavnom u mulju, a ne u slobodnoj vodi.

$\beta$ -MEZOSAPROBNE VODE – karakterišu se umjerenim organskim zagađenjem. U vodi su redukcioni procesi praktično već završeni, pa je uspostavljeno aerobno stanje. Amonijak može biti prisutan, ali u jako maloj količini, kao i aminokiseline - produkti razgradnje bjelančevina. Ugljen-dioksid i kiseonik su često prisutni u znatnoj količini. Boja i miris vode su normalni. Ponekad, voda može da ima zelenkastu boju (usled razvoja fitoplanktona) i miris zemlje.

## N

NIKAL (Ni) – bijeli metal srebrnastog sjaja. Redovno se nalazi u zemljištu (5-500 ppm), biljkama i životnjama. Smatra se da nije esencijalan ni u biljnoj ni u životinjskoj fiziologiji.

## O

OLOVO (Pb) – hemijski element koji spada u teške metale. Kao zagađujuća materija u životnoj sredini najčešće se javlja iz 3 izvora: iz benzina prilikom sagorijevanja u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, iz fabričkih dimnjaka hemijske industrije boja i iz prerade ruda i raznih pesticida. Olovo je veoma stimulativan otrov, pa unošenje i najmanjih količina njegovih soli s hranom ugrožava životne funkcije organizma. Izaziva smanjenje broja eritrocita.



**OLIGOSAPROBNE VODE** – označavaju čistu ili neznatno zagađenu vodu koja se karakteriše veoma uznapredovanim procesima mineralizacije koji, ipak, nisu još uvijek dovedeni do kraja. U vodi mogu biti prisutne huminske kiseline, kao predstavnici stabilnih organskih komponenti razgradnje.

## P

**PAH** (poliaromatični ugljovodonici) – organska jedinjenja koja čine najmanje dva spojena aromatična prstena, sačinjena isključivo od ugljenika i vodonika.

**PEDOLOŠKI POKRIVAČ** (pedosfera) – spoljašnji sloj Zemlje, koji se sastoji od zemljista debljine od 1,5-2 metra.

**pH VRIJEDNOST** – negativan logaritam koncentracije vodonikovih jona u nekom rastvoru. Služi kao mjera za kiselost odnosno bazičnost vodenih rastvora. Neutralni rastvori imaju pH 7, kisići ispod 7, a bazni od 7-14.

**PM<sub>10</sub>** – praškaste materije radijusa manjeg od 10µm.

**POLIDOMINANTNE ZAJEDNICE** – izgrađene su od većeg broja vrsta, npr. tropske kišne šume ili polidominantna bukovo-jelovo-smrčeva šuma.

**POLIHGOROVANI BIFENILI (PCB)** – hemijska jedinjenja koja se široko primjenjuju u industriji boja, kao komponente pesticida, dodaci materijalima za izgradnju silosa itd. Slabo se rastvaraju u vodi i zato se veoma dugo zadržavaju u životnoj sredini.

**PRIZEMNI OZON** – ozon koji nastaje u nižim slojevima atmosfere ili troposferski ozon je sastavni dio gradskog smoga. Troposferski ozon je u neposrednom dodiru s živim organizmima. Lako reaguje s drugim molekulama, ošteteće površinsko tkivo biljaka i životinja, pa štetno djeluje na ljudsko zdravlje (disajne organe), biljne usjeve i šume.

## R

**RELIKTI** – vrste koje su zaostale do danas iz bliže ili dalje prošlosti. Reliktne vrste su, gotovo po pravilu, nekad bile široko rasprostranjene i dobro prilagođene spoljašnjim uslovima, a danas im spoljašni uslovi često ne odgovaraju u potpunosti i po pravilu su sačuvane na malim prostorima ili prostorima izolovanim od glavne oblasti njihovog savremenog rasprostranjenja.

## S

**SUMPOR-DIOKSID(SO<sub>2</sub>)** – bezbojan, nezapaljiv gas. Znatne količine SO<sub>2</sub> u atmosferu dolaze vulkanskom aktivnošću, sagorijevanjem fosilnih goriva, procesima topljenja ruda, prerade papira i celuloze. Primarni efekat SO<sub>2</sub> ispoljava seu iritaciji očiju, nosa i grla. U respiratornom sistemu može izazvati edem pluća i respiratornu paralizu.

**SUPRALITORAL** – stalno je izvan vode, a vlaži se samo prskanjem talasa. Visina te stepenice varira zavisno od izloženosti obale, od pola metra na zaštićenim mjestima pa do 10 metara i više, ako je obala izložena vjetru koji nosi kapljice mora.

## T

**TAKSON** – uslovni termin koji obično označava vrstu ili niže taksonomske nivoe, uključujući i oblike koji još nisu formalno opisani.

**TEMPERATURNA INVERZIJA** – pojava gdje temperatura vazduha s visinom raste umjesto da opada. Atmosfera se tada nalazi u ekstremno stabilnim uslovima, a sloj toplog vazduha u sendviču između slojeva hladnog vazduha. To je najgora situacija sa aspekta zagađenja vazduha, jer ne može doći do znatnijeg raspršivanja zagađujućih materija. Sloj toplog vazduha iznad sloja prizemnog vazduha postaje barijera za vertikalno strujanje vazduha, te se dimovi iz dimnjaka rasprostiru u prizemnom sloju i zagađujuće materije se nagomilavaju ispod tog



inverzionog sloja, pa njihova koncentracija uskoro dostiže vrijednosti opasne po ljudsko zdravlje.

**TERCIJARNI RELIKT** – vrsta za koju postoje sigurni paleontološki nalazi da je živjela krajem Tercijara (Pliocen) i bila široko rasprostranjena, a čije je rasprostranje danas relativno usko i vezano za staništa refugijalnog tipa, odnosno reliktnе biogeocenoze, u kakvим se smatra da je preživjela pleistocenske glacijacije.

## U

**UNFCC** (United Nations Framework Convention on Climate Change) – Konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama.

## V

**VASKULARNA FLORA** – zajednički naziv koji objedinjuje biljke sa sprovodnim sistemima (vaskularni sistem), u koje spadaju sve paprati, golosjemenjače i skrivenosjemenjače.

## Z

**ZAGAĐUJUĆA MATERIJA** – svaka materija prisutna u vazduhu, vodi i zemljištu koja može nepovoljno uticati na ljudsko zdravlje i/ili životnu sredinu.

**ZAŠTIĆENE BILJKE** – biljke koje su zaštićene kao prirodne rijetkosti, ili su zaštićene kao prorijeđene ili ugrožene. Rijetke, prorijeđene, endemične i ugrožene biljne vrste zabranjeno je uklanjati s njihovih staništa u bilo koje svrhe, oštećivati i uništavati na bilo koji način, kao i prodavati ili iznositi u inostranstvo.

## Ž

**ŽIVA (Hg)** – srebrnasto bijeli metal, jedini je koji je pri običnoj temperaturi u tečnom stanju. Isparava već pri sobnoj temperaturi, a pare su otrovne. Organska jedinjenja žive su toksičnija od neorganskih. Živa je snažan mutagen.

\* \* \*

