



**Crna Gora**

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

**Agencija za zaštitu životne sredine**

# Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2021. godinu

Podgorica, 2022. godine

**Izdavač:**

Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

**Odgovorno lice:**

dr Milan Gazdić, direktor

**Obradivači:**

Lidija Šćepanović, dipl. inž. org. tehnologije

Bosiljka Milošević, dipl. inž. mašinstva

Mr Aleksandar Božović, dip. inž. pomorstva

mr Gordana Đukanović, dipl. inž. neorg. tehnologije

mr Milena Bataković, dipl. biolog

Irena Tadić, dipl. inž. neorg. tehnologije

mr Ivana Mitrović, dipl. biolog

mr Sonja Kralj, dipl. biolog

Tatjana Mujičić, dipl. inž. neorg. tehnologije

mr Kasim Agović, spci. zaštite bilja

Marija Petrović, inž. zaštite životne sredine

**Dizajn korica:**

Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

Sadržaj .....	4
<b>UVOD</b> .....	7
<b>VAZDUH</b> .....	8
Uvod .....	8
Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha – Državna mreža .....	9
<b>Sumpor(IV)oksid SO<sub>2</sub></b> .....	10
<b>Azot(IV)oksid NO<sub>2</sub></b> .....	11
<b>Suspendovane čestice u vazduhu – PM<sub>10</sub></b> .....	12
<b>Suspendovane čestice u vazduhu PM<sub>2,5</sub></b> .....	14
<b>Prizemni ozon O<sub>3</sub></b> .....	15
<b>Ugljen(II)oksid CO</b> .....	15
<b>Benzo(a)piren</b> .....	16
<b>Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub></b> .....	17
<b>Gasovita živa</b> .....	17
<b>Monitoring kvaliteta vazduha - Glavni grad Podgorica</b> .....	17
<b>Realizacija mjerenja u skladu sa EMEP-om</b> .....	19
<b>Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina</b> .....	20
<b>Ocjena kvaliteta vazduha – zone kvaliteta vazduha</b> .....	22
<b>Sjeverna zona kvaliteta vazduha</b> .....	22
<b>Centralna zona kvaliteta vazduha</b> .....	23
<b>Južna zona kvaliteta vazduha</b> .....	24
<b>Zaključak</b> .....	26
<b>Monitoring alergenog polena za 2021.godinu</b> .....	27
<b>Metodologija</b> .....	27
<b>Rezultati mjerenja koncentracije polena za 2021. godinu</b> .....	28
Zaključak .....	31
Nacionalni Inventar emisija zagađujućih gasova u vazduh 1990-2020. godina .....	32
<b>Emisije zagađujućih materija u vazduh za 2020. godinu</b> .....	32
<b>Analiza ključnih kategorija zagađenja (KCA)</b> .....	34
<b>KLIMATSKE PROMJENE</b> .....	36
Nacionalni Inventar gasova sa efektom staklene bašte 1990-2019.godina.....	36
<b>Prikaz trendova emisija gasova sa efektom staklene bašte</b> .....	36
Supstance koje oštećuju ozonski omotač .....	43
Analiza temperature vazduha i količine padavina za 2021. godinu .....	45
<b>VODE</b> .....	47
Uvod .....	47
Ocjena stanja.....	47
<b>Kvalitet voda</b> .....	48

<b>BPK5- biološka potrošnja kiseonika</b> .....	49
<b>Sadržaj fosfata</b> .....	51
<b>Sadržaj nitrata</b> .....	53
Ocjena stanja površinskih voda .....	55
<b>Ocjena kvaliteta podzemnih voda</b> .....	60
Ocjena kvaliteta vode za piće .....	70
Sanitarni kvalitet morske vode na javnim kupalištima .....	73
<b>Kvalitet morske vode na javnim kupalištima po opštinama</b> .....	74
Zaključak .....	75
<b>MORE</b> .....	77
Eutrofikacija .....	78
<b>Fizičko-hemijski parametri</b> .....	78
<b>Fitoplankton</b> .....	83
<b>Zooplankton</b> .....	87
<b>Mikroorganizmi</b> .....	88
Kontaminanti .....	90
<b>Monitoring kontaminenata u bioti (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)</b> .....	90
Prirodni efluenti (Unos rijekama) .....	95
Unos efluentima.....	96
Biodiverzitet .....	98
<b>Fitoplankton</b> .....	98
<b>Zooplankton</b> .....	99
<b>Zaključak</b> .....	100
<b>UPRAVLJANJE OTPADOM</b> .....	104
Uvod .....	104
Generisanje otpada u Crnoj Gori .....	104
Komunalni otpad .....	105
Industrijski otpad .....	107
Medicinski otpad .....	108
Prekogranično kretanje otpada.....	110
Infrastruktura u oblasti upravljanja otpadom.....	112
Sanacija neuređenih odlagališta otpada .....	113
Zaključak .....	114
<b>BIODIVERZITET</b> .....	116
Uvod .....	116
Nacionalno zakonodavstvo .....	116
<b>Park prirode gornji tok Čehotine</b> .....	118
<b>Spomenik prirode park šuma Gorica</b> .....	138
<b>Park prirode Vrmac</b> .....	150

<b>Spomenik prirode plaža Pržna</b> .....	157
<b>PRAĆENJE HEMIKALIJA I BIOCIDNIH PROIZVODA</b> .....	167
<b>Slobodan promet opasnih hemikalija</b> .....	167
<b>Upis hemikalija u registar</b> .....	167
<b>PIC postupak</b> .....	167
<b>Upis u Privremenu listu biocidnih proizvoda</b> .....	167
<b>Djelatnost proizvodnje, prometa, upotrebe i skladištenja biocidnih proizvoda</b> .....	168
<b>Potpisivanje Memoranduma o saradnji u oblasti bezbjednog upravljanja hemikalijama i biocidnim proizvodima</b> .....	168
<b>Edukacija</b> .....	168
<b>Informisanje javnosti i podizanje svijesti</b> .....	169
<b>SEKTORSKI PRITISCI NA ŽIVOTNU SREDINU</b> .....	170
Uvod .....	170
<b>Indikatorski prikaz</b> .....	170
<b>Energetika</b> .....	173
<b>Potrošnja primarne energije po energentima (D)</b> .....	173
<b>Potrošnja finalne energije (D)</b> .....	176
<b>Energetski intezitet (R)</b> .....	181
<b>Saobraćaj</b> .....	182
<b>Putnički saobraćaj (D)</b> .....	183
<b>Teretni saobraćaj (D)</b> .....	185
<b>Broj motornih vozila (P)</b> .....	188
<b>Prosječna starost voznog parka (D)</b> .....	192
<b>Turizam</b> .....	195
<b>Dolasci turista (D)</b> .....	195
<b>Noćenja turista (D)</b> .....	198
<b>Broj turista na kružnim putovanjima (D)</b> .....	203
<b>Broj posjetilaca u nacionalnim parkovima (D)</b> .....	205

## UVOD

Praćenje stanja životne sredine (u daljem tekstu: monitoring) sprovodi se sistematskim mjerenjem, ispitivanjem kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja stanja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promjena stanja i karakteristika životne sredine, uključujući i prekogranično praćenje stanja životne sredine.

Monitoring se vrši na osnovu godišnjeg Programa monitoringa koji priprema Agencija za zaštitu životne sredine i dostavlja ga Ministarstvu ekologije, prostornog planiranja i urbanizma najkasnije do 1. novembra tekuće godine za narednu godinu, osim Programa monitoringa kvaliteta voda koji predlaže Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, u skladu sa Zakonom o vodama („Sl. list RCG“, br. 027/07 i „Sl. list CG“, br. 073/10, 032/11, 047/11, 048/15, 052/16, 055/16, 02/17, 084/18), a realizuje ga Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore. Program monitoringa kvaliteta voda za piće sprovodi organ uprave nadležan za poslove zdravlja na osnovu Zakona o životnoj sredini („Sl. list CG“, br. 052/16, 073/19), u skladu sa posebnim propisima. Godišnji program monitoringa donosi Vlada.

Na osnovu podataka dobijenih sprovođenjem godišnjeg programa monitoringa, Agencija za zaštitu životne sredine priprema godišnju Informaciju o stanju životne sredine koju dostavlja Ministarstvu na odobravanje i u daljem postupku Vladi na usvajanje. U Informaciji se daje ocjena ukupnog stanja životne sredine. Za realizaciju Programa monitoringa sredstva se obezbjeđuju iz državnog budžeta. Zbog nedostatka finansijskih sredstava, opredijeljenih budžetom za monitoring životne sredine u 2021. godini, tokom 2021. godine nije realizovan program monitoring buke, zemljišta i radioaktivnosti u životnoj sredini.

Informaciju o stanju životne sredine za 2021. godinu čini prikaz stanja životne sredine po sledećim segmentima:

- Vazduh
- Klimatske promjene
- Vode
- Morski ekosistem
- Upravljanje otpadom
- Biodiverzitet
- Praćenje hemikalija.
- Sektorski pritisci

U Informaciji o stanju životne sredine Crne Gore daje se ocjena stanja životne sredine u Crnoj Gori. Ovaj dokument omogućava zainteresovanoj javnosti uvid u stanje i promjene u kvalitetu pojedinih segmenata životne sredine.

Monitoring je, u skladu sa Zakonom o životnoj sredini („Sl. list CG“, br. 052/16, 073/19), od javnog interesa.

## Uvod

U skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 044/10 od 30.07.2010, 013/11 od 04.03.2011, 064/18 od 04.10.2018) uspostavljena je optimalna teritorijalna pokrivenost sa podacima o kvalitetu vazduha. Definisana mjerna mjesta su reprezentativna, kako sa aspekta tipa mjerne stanice, tako i sa aspekta kompatibilnosti sa drugim makro i mikro lokacijama u okviru iste zone kvaliteta vazduha.

Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 021/11), propisan je način praćenja kvaliteta vazduha i prikupljanja podataka, kao i referentne metode mjerenja, kriterijumi za postizanje kvaliteta podataka, obezbjeđivanje kvaliteta podataka i njihova validacija.

U periodu 2020-2021. godine, Agencija za zaštitu životne sredine je bila suočena sa problemima u vezi sa sprovođenjem postupka redovnog godišnjeg servisa i kalibracije mjernih uređaja. Tokom 2020. godine Agencija je bila u obavezi da sprovede potrebne procedure za uspostavljanje rada mjernih instrumenata u skladu sa zahtijevanim i propisanim kriterijumima (redovni godišnji servis i etaloniranje/kalibraciju mjerne opreme), što nije učinjeno (zbog odabira ne kredibilne firme tokom postupka javnih nabavki). Reakcija ovlašćene i akreditovane laboratorije koja sprovodi monitoring kvaliteta vazduha, D.O.O. "Centar za ekotoksikološka ispitivanja", je bila uklanjanje znaka akreditacije sa mjesečnih izvještaja od septembra 2020. godine, uz dostavljeno obrazloženje da zbog ne sprovođenja propisanih procedura ne garantuju validnost rezultata mjerenja. Osim navedenog, posledice nesprovođenja redovnog godišnjeg servisa i kalibracije/etaloniranja su i prestanak rada pojedinih analizatora i uzorkivača, što je rezultiralo smanjenjem broja podataka i vremenske pokrivenosti mjerenjima.

Sredinom 2021. godine, Agencija je raspisala javni poziv za odabir institucije/a za sprovođenje postupka servisa i kalibracije/etaloniranja mjernih instrumenata, uz kriterijume koji su obezbjeđivali adekvatan odabir izvođača – ovlašćenih serviseri i akreditovane laboratorije.

Od 7 patrija, ugovorena je realizacija aktivnosti za dvije partije (jer su ponude za ostalih 5 partija bile nepotpune ili nije bilo prispjelih ponuda), ali je ipak realizacijom ugovorenih usluga za dvije partije značajan dio mjerne opreme u decembru 2021. godine bio servisira, kalibrisan i instaliran u mjerne stanice uz provjeru rada na terenu, a za ostale mjerne instrumente je procedura servisa i kalibracije obezbijeđena sprovođenjem ponovljenog javnog poziva tokom prvog kvartala 2022. godine. Završetak navedenih aktivnosti rezultiraće stavljanjem cijele mreže u punu funkcionalnost i omogućiće vraćanje znaka akreditacije na mjesečne izvještaje kao potvrdu validnosti i pouzdanosti dobijenih rezultata mjerenja.

Agencija za zaštitu životne sredine je u kontinuitetu objavljivala podatke o kvalitetu vazduha, kako na svom sajtu – podatke u realnom vremenu, tako i mjesečne izvještaje sa kojih je uklonjen znak akreditacije.

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. 045/08, 025/12), (u daljem tekstu Uredba).

Svi podaci sa automatskih stacionarnih stanica dostupni su javnosti i drugim zainteresovanim stranama na sajtu Agencije za zaštitu životne sredine ([www.epa.org.me](http://www.epa.org.me)).

U skladu sa novom Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha, teritorija Crne Gore podijeljena je u 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.

**Tabela 1. Zona kvaliteta vazduha**

Zona kvaliteta vazduha	Opštine u sastavu zone
<b>Sjeverna zona kvaliteta vazduha</b>	Andrijevića, Berane, Bijelo Polje, Gusinje, Pljevlja, Kolašin, Mojkovac, Petnjica, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik i Žabljak
<b>Centralna zona kvaliteta vazduha</b>	Podgorica, Nikšić, Danilovgrad i Cetinje
<b>Južna zona kvaliteta vazduha</b>	Bar, Budva, Kotor, Tivat, Ulcinj i Herceg Novi

## Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha – Državna mreža

Državnu mrežu za kontinuirano praćenje kvaliteta vazduha za koje je zadužena Agencija za zaštitu životne sredine čini devet stacionarnih stanica (tabela 2.).

**Tabela 2. Mjerna mjesta u okviru Državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha**

Red. broj	Mjerno mjesto	Vrsta mjesta	Zagađujuće materije koje se mjere
1.	Pljevlja 2-Gagovića imanje	UB	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> (Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM <sub>10</sub> )
2.	Gradina	RB	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , THC i Hg
3.	Bijelo Polje	UB	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , (Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM <sub>10</sub> )
4.	Podgorica 2 (Blok V)	UB	SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , (Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM <sub>10</sub> )
5.	Podgorica 3 (kružni tok Zabjelo)	UT	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , (Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM <sub>10</sub> )
6.	Podgorica 4-Gornje Mrke	RB	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> i THC
7.	Nikšić 2	UB	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub>



			(Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM10)
8.	Bar 3	UB	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> (Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM10)
9.	Kotor	UT	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , (Pb, As, Cd, Ni i BaP u PM10)

D.O.O. "Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore" (CETI), realizovao je Program monitoringa kvaliteta vazduha Crne Gore za 2021. godinu. Programom je obuhvaćeno sistematsko mjerenje imisije zagađujućih materija u vazduhu na automatskim mjernim stanicama. Popis zagađujućih materija – ISO-kod (ISO 7168-2:1998) dat je u tabeli 3.

**Tabela 3.** Popis zagađujućih materija – ISO-kod (ISO 7168-2:1998)

Redni broj	ISO-kod	Formula	Naziv zagađujuće materije	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1.	1	SO <sub>2</sub>	sumpor dioksid	µg/m <sup>3</sup>	1 sat 24 sata
2	3	NO <sub>2</sub>	azot dioksid	µg/m <sup>3</sup>	1 sat
3	8	O <sub>3</sub>	ozon	µg/m <sup>3</sup>	8 sati
4	24	PM <sub>10</sub>		µg/m <sup>3</sup>	24 sata
5		CO	ugljen monoksid	mg/m <sup>3</sup>	8 sati
6	19	Pb	olovo	Nµg/m <sup>3</sup>	Sedam dana
7	82	Cd	kadmijum	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
8	80	As	arsen	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
9	87	Ni	nikal	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
10	P6	BaP	Benzo(a)antracen	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
11		BbF	Benzo(b)fluoranten	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
12		BjF	Benzo(j)fluoranten	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
13		BkF	Benzo(k)fluoranten	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
14		Ind	Ideno (1,2,3-d)piren	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
15		DahA	Dibenzo(ah)antracen	Nng/m <sup>3</sup>	Sedam dana

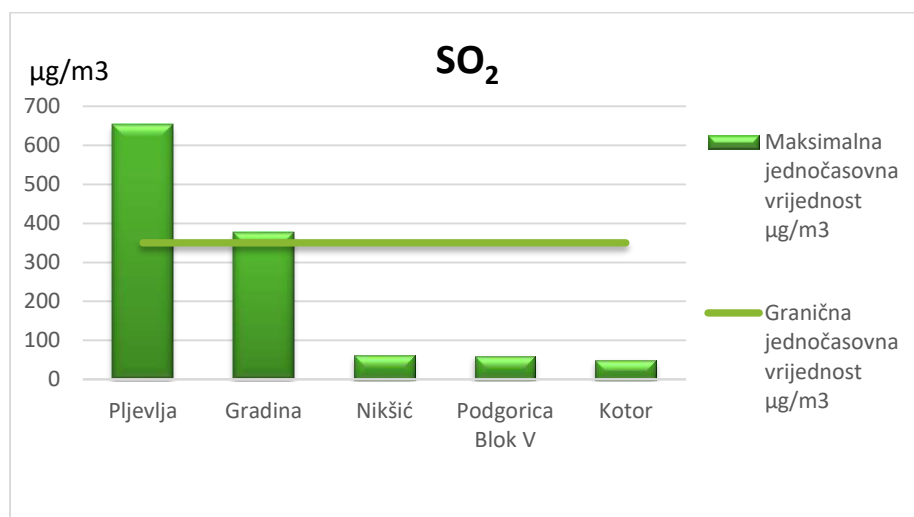
### **Sumpor(IV)oksid SO<sub>2</sub>**

Za ocjenu kvaliteta vazduha na osnovu rezultata mjerenja koncentracija sumpor(IV)oksida – SO<sub>2</sub>, korišćeni su rezultati mjerenja sa pet mjernih stanica, dvije mjerne stanice u Sjevernoj zoni (Pljevlja-UB i Gradina-SB), dvije mjerne stanice u Centralnoj zoni (Podgorica 2 Blok V-UB i Nikšić UB) i jedna mjerna stanica u Južnoj zoni (Kotor-UT) – podjela pripadnosti stanica po tipu i zonama je u skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 044/10 od 30.07.2010, 013/11 od 04.03.2011, 064/18 od 04.10.2018).

Na mjernoj stanici u Pljevljima, 13 srednjih jednočasovnih vrijednosti sumpor(IV)oksida je bilo iznad propisane granične vrijednosti od 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (dozvoljeno je 24). Nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije, koja iznosi 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

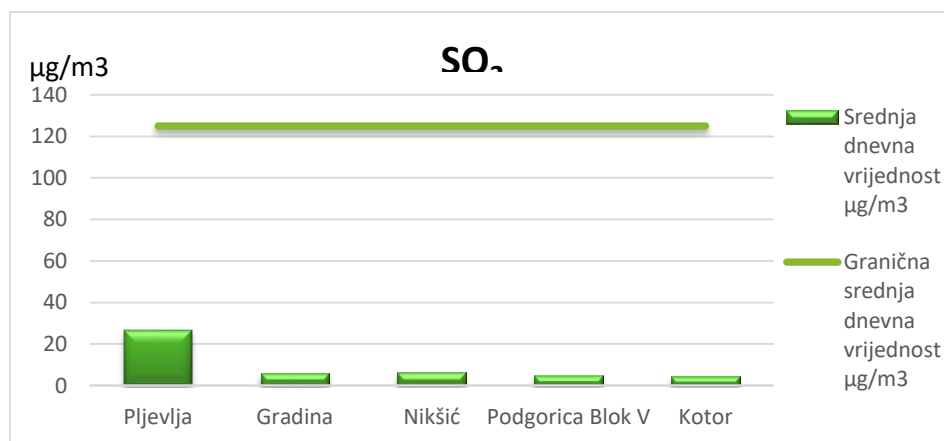
Na mjernoj stanici Gradina, 1 srednja jednočasovna vrijednost sumpor(IV)oksida je bila iznad propisane granične vrijednosti od 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dok prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije nisu registrovana. Na mjernim stanicama u Nikšiću, Podgorici 2 Blok V i Kotoru, sve izmjerene vrijednosti sumpor(IV)oksida, izražene kao jednočasovne i srednje dnevne koncentracije, bile su značajno ispod propisanih graničnih vrijednosti za zaštitu zdravlja.

Grafikonom 1 predstavljene su maksimalne jednočasovne koncentracije sumpor(IV)oksida upoređene sa graničnom vrijednošću.



**Grafikon 1.** Maksimalne jednočasovne koncentracije sumpor(IV)oksida - SO<sub>2</sub>

Na grafikonu 2 predstavljene su srednje dnevne koncentracije sumpor(IV)oksida upoređene sa graničnom vrijednošću.



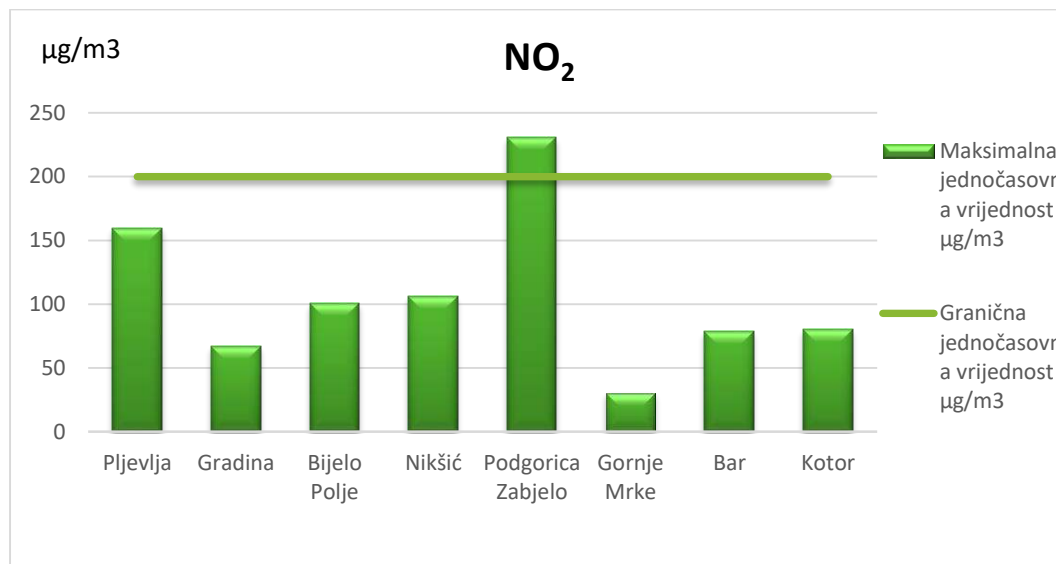
**Grafikon 2.** Srednje dnevne koncentracije sumpor(IV)oksida – SO<sub>2</sub>

## Azot(IV)oksid NO<sub>2</sub>

Mjerenje koncentracije azotnih oksida realizuje se na osam stacionarnih stanica u Crnoj Gori: Podgorica 1 kružni tok Zabjelo (UT), Nikšić, Pljevlja, Gradina, Bijelo Polje, Gornje Mrke, Bar i Kotor. Na svim mjernim mjestima, osim u Podgorici, izmjerene vrijednosti azot(IV)oksida – NO<sub>2</sub>, predstavljene kao jednočasovne i srednje godišnje koncentracije, bile su ispod propisanih graničnih vrijednosti.

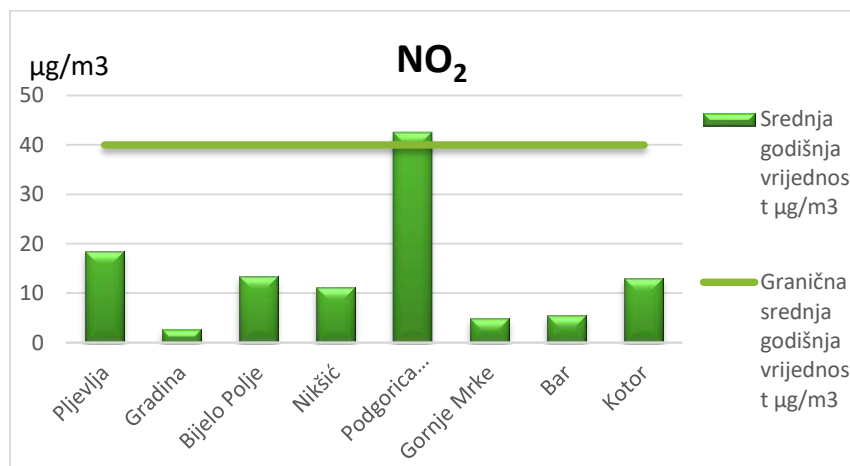
Na mjernoj stanici u Podgorici kružni tok Zabjelo (UT), 2 jednočasovne srednje vrijednosti azot-dioksida bile su iznad granične vrijednosti ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje). Srednja godišnja koncentracija ovog polutanta od  $42,42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  je bila iznad granične vrijednosti ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Grafikonom 3 predstavljene su maksimalne jednočasovne koncentracije azot(IV)oksida upoređene sa graničnom vrijednošću.



**Grafikon 3.** Maksimalne jednočasovne koncentracije azot(IV)oksida – NO<sub>2</sub>

Na grafikonu 4 predstavljene su srednje godišnje koncentracije azot(IV)oksida upoređene sa graničnom vrijednošću.



**Grafikon 4.** Srednje godišnje koncentracije azot(IV)oksida – NO<sub>2</sub>

Napomena: Na mjernoj stanici Podgorica Zabjelo godišnji obuhvat izmjerenih jednočasovnih koncentracija azot(IV)oksida je 40,53%, što je ispod 85%, minimuma za ocjenu kvaliteta vazduha, prema vodiču za sprovođenje Odluke 2011/850/EU, IPR guidance 2.0.1.

## Suspendovane čestice u vazduhu – PM<sub>10</sub>

Mjerenja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> vršena su na sedam mjernih stanica, i to u: Pljevljima, Bijelom Polju, Podgorici3 kružni tok Zabjelo (UT), Podgorici2 Blok V (UB), Nikšiću, Baru i Kotoru.

Na mjernoj stanici Gagovića imanje u Pljevljima (UB), tokom 2021. godine, srednje dnevne vrijednosti PM10 čestica su 114 dana bile iznad propisane granične vrijednosti (dozvoljeno je 35 dana). Godišnja srednja vrijednost suspendovanih čestica PM10, na ovoj lokaciji, je takođe bila iznad granične vrijednosti od  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i iznosila je  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na mjernoj stanici u Bijelom Polju, srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM10 su 97 dana bile iznad propisane granične vrijednosti od  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Godišnja srednja koncentracija PM10 čestica je takođe prelazila graničnu vrijednost i iznosila je  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na mjernoj stanici u Nikšiću, srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM10 su 62 dana bile iznad propisane norme od  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Godišnja srednja koncentracija PM10 čestica bila je ispod granične vrijednosti i iznosila je  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

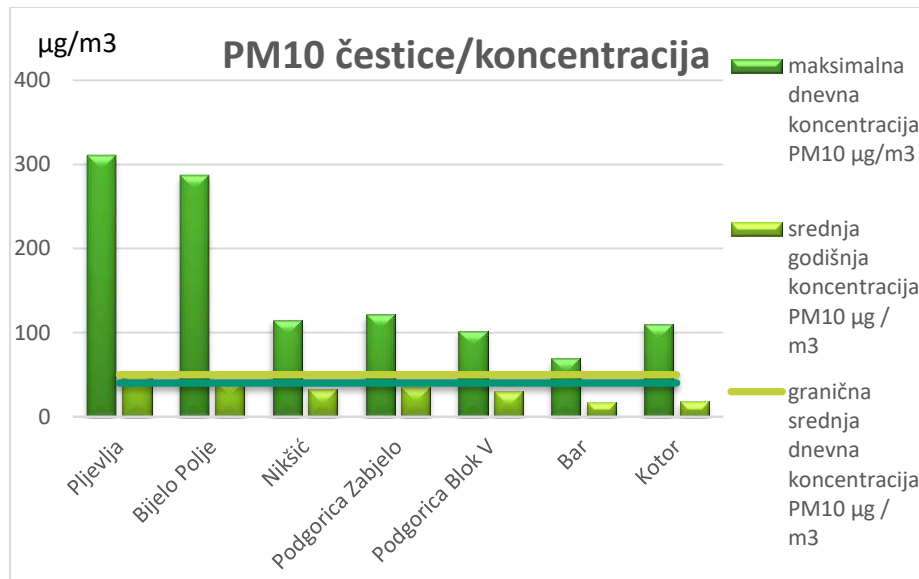
Na mjernom mjestu Podgorica3 kružni tok Zabjelo (UT), srednje dnevne koncentracije PM10 čestica su 70 dana prelazile propisanu graničnu vrijednost ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Godišnja srednja koncentracija na ovoj urbanoj-saobraćajnoj stanici je bila ispod propisane granične vrijednosti i iznosila je  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

U Podgorici, na mjernom mjestu u Bloku V, tokom mjerenja u 2021. godini, iznad granične vrijednosti bilo je 56 srednjih dnevnih koncentracija. Godišnja srednja vrijednost PM10 čestica nije prelazila graničnu vrijednost i iznosila je  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na mjernom mjestu u Baru, srednje dnevne koncentracije suspendovanih čestica PM10 su 5 dana prelazile propisanu graničnu vrijednost. Godišnja srednja vrijednost bila je ispod propisane granične vrijednosti i iznosila je  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

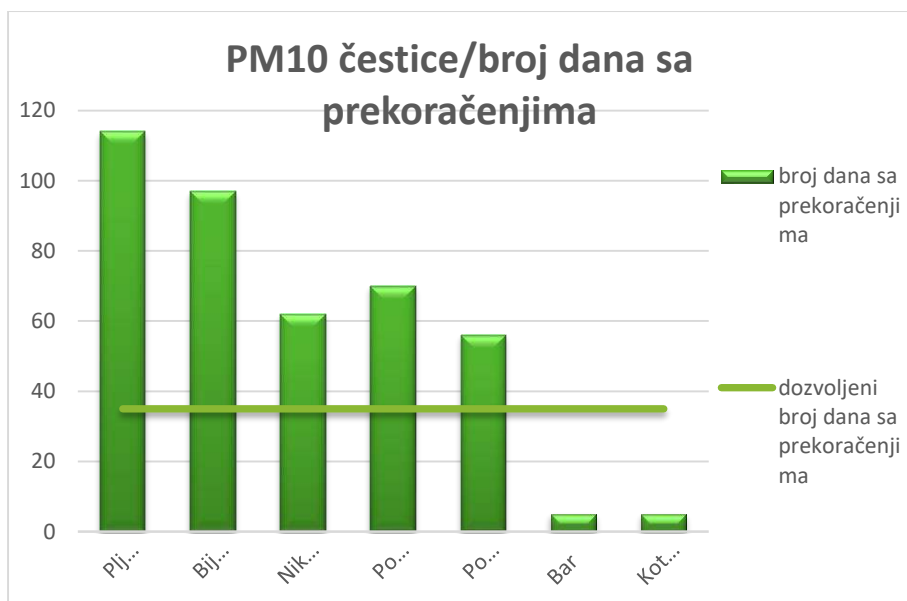
U Kotoru, na mjernoj stanici u Dobroti (UT), 5 srednjih dnevnih koncentracija su bile iznad granične vrijednosti ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Srednja godišnja koncentracija suspendovanih čestica PM10 bila je ispod propisane granične vrijednosti i iznosila je  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Na grafikonu 5 predstavljene su maksimalne dnevne i srednje godišnje koncentracije PM10 čestica upoređene sa graničnim vrijednostima.



Grafikon 5. Maksimalne dnevne i srednje godišnje koncentracije PM<sub>10</sub> čestica

Na grafikonu 6, predstavljen je broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica upoređene sa dozvoljenim brojem dana sa prekoračenjima, koji za jednu kalendarsku godinu iznosi 35.

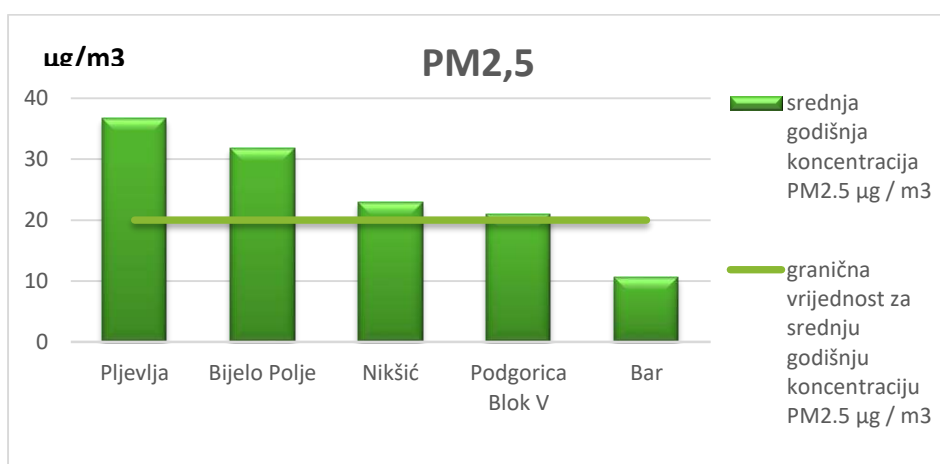


**Grafikon 6.** Broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM<sub>10</sub> čestica upoređene sa dozvoljenim brojem dana sa prekoračenjima

### Suspendovane čestice u vazduhu PM<sub>2,5</sub>

Tokom 2021. godine, mjerenje suspendovanih čestica PM<sub>2,5</sub> realizovano je na pet stacionarnih mjernih stanica. Na stacionarnim stanicama u Pljevljima, Bijelom Polju, Nikšiću i Podgorici2 Blok V, srednja godišnja koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>2,5</sub> bila je iznad propisane granične vrijednosti koja iznosi 20 µg/m<sup>3</sup>. Srednja godišnja koncentracija PM<sub>2,5</sub> čestica u Pljevljima iznosila je 37 µg/m<sup>3</sup>, u Bijelom Polju 32 µg/m<sup>3</sup>, u Nikšiću 23 µg/m<sup>3</sup> i u Podgorici2 Blok V (UB) 22 µg/m<sup>3</sup>. Na mjernoj stanici u Baru, srednja godišnja koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>2,5</sub> bila je ispod propisane granične vrijednosti i iznosila je 11 µg/m<sup>3</sup>.

Na grafikonu 7, predstavljene su srednje godišnje koncentracije PM<sub>2,5</sub> čestica upoređene sa srednjom godišnjom graničnom vrijednošću.



**Grafikon 7.** Srednje godišnje koncentracije PM<sub>2,5</sub> čestica upoređene sa srednjom godišnjom graničnom vrijednošću

## Prizemni ozon O<sub>3</sub>

Koncentracija prizemnog ozona – O<sub>3</sub> praćena je na 4 mjerna mjesta, i to u: Nikšiću, Gradini, Gornjim Mrkama i Baru.

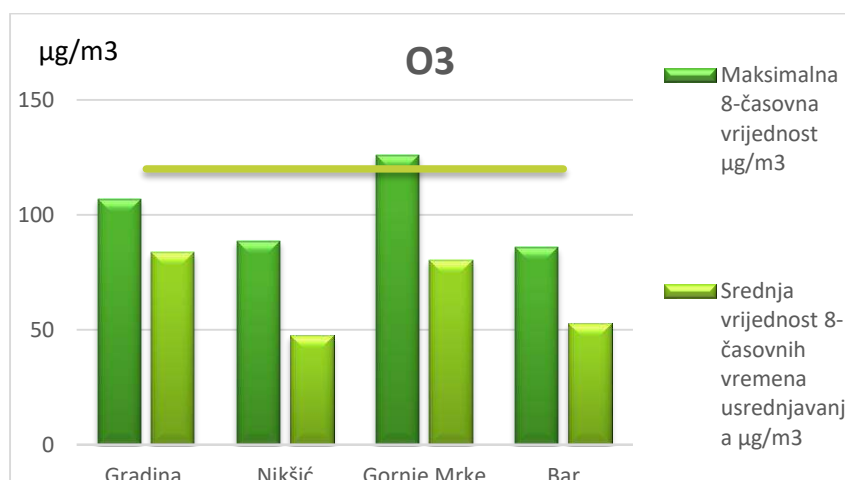
Na mjernoj stanici Gornje Mrke maksimalne dnevne osmoćasovne srednje vrijednosti ozona su 6 dana bile iznad ciljne vrijednosti. Na mjernim stanicama u Nikšiću, Gradini i Baru nisu prekoraćene ciljne vrijednosti za ozon.

Ciljna vrijednost, sa aspekta zaštite zdravlja ljudi od 120 µg/m<sup>3</sup>, ne smije biti prekoraćena više od 25 puta tokom kalendarske godine, uzimajući prosjek od tri uzastopne godine.

Na osnovu podataka iz prethodne 3 godine, na stanicama Gradina, Nikšić i Bar, broj prekoraćenja ciljne vrijednosti ozona sa aspekta zaštite zdravlja ljudi bio je ispod propisane norme (mjerna stanica u Gornjim Mrkama uspostavljena je 01.10.2019. godine).

Na mjernim stanicama Gradina, Gornje Mrke i Bar broj izmjerenih pomićnih maksimalnih dnevnić 8-ćasovnić srednić koncentracija ozona bio ispod minimalnog broja dana za ocjenu kvaliteta vazduha (minimum 282 dana mjerenja prema vodiću za sprovoćenje Odluke 2011/850/EU, IPR guidance 2.0.1.).

Grafikonom 8, predstavljene su maksimalne i srednje osmoćasovne dnevne koncentracije ozona uporećene sa ciljnom vrijednošću.



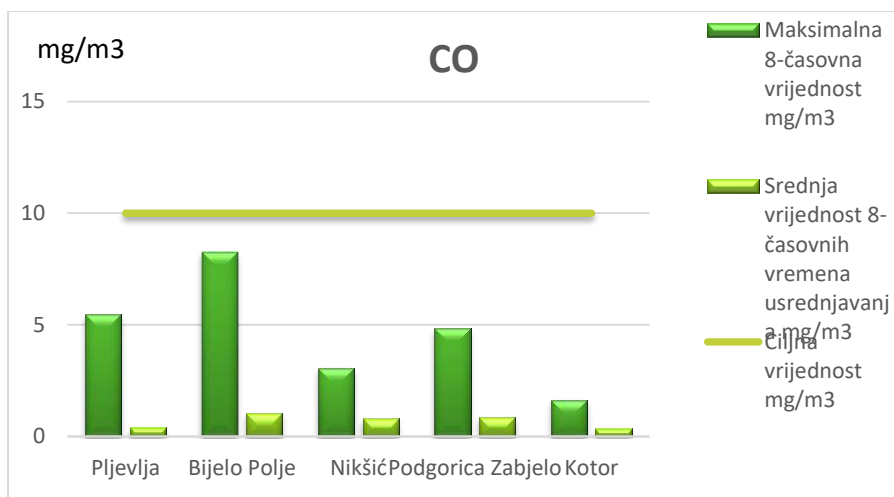
*Grafikon 8. Maksimalne i srednje osmoćasovne dnevne koncentracije ozona uporećene sa ciljnom vrijednošću*

## Ugljen(II)oksid CO

Koncentracija ugljen(II)oksida – CO prati se na lokacijama u Pljevljima, Bijelom Polju, Nikšiću, Podgorici Zabjelo (UT) i Kotoru.

Maksimalne osmoćasovne srednje godišnje koncentracije ugljen(II)oksida, na svim mjernim mjestima, tokom cijelog perioda mjerenja, bile su ispod propisane granićne vrijednosti koja iznosi 10 mg/m<sup>3</sup>.

Na grafikonu 9, predstavljene su maksimalne osmoćasovne dnevne koncentracije ugljen(II)oksida uporećene sa ciljnom vrijednošću.



**Grafikon 9.** Maksimalne osmočasovne dnevne koncentracije ugljen(II)oksida upoređene sa ciljnom vrijednošću

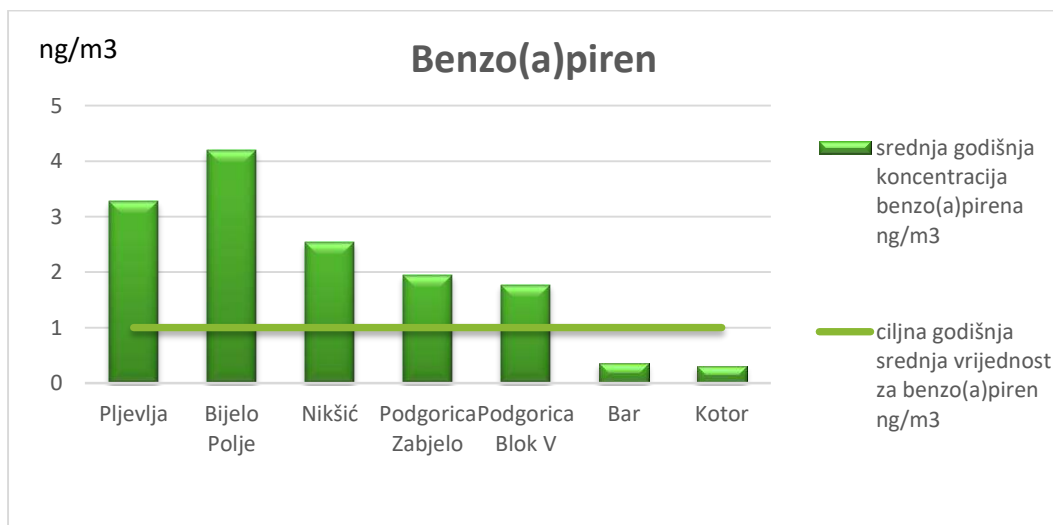
## Benzo(a)piren

Iz uzoraka sa svih mjernih mjesta, na kojima se referentnom metodom pratila koncentracija PM10 čestica u vazduhu, vršena je hemijska analiza u cilju određivanja koncentracije, odnosno sadržaja benzo(a)pirena u PM10 česticama.

Srednja godišnja koncentracija benzo(a)pirena praćena je u: Pljevljima, Bijelom Polju, Nikšiću, Podgorici3 kružni tok Zabjelo (UT), Podgorici2 Blok V (UB), Baru i Kotoru.

Godišnja srednja vrijednost benzo(a)pirena na mjernim stanicama u: Pljevljima, Bijelom Polju, Nikšiću, Podgorici3 kružni tok Zabjelo (UT) i Podgorici2 Blok V (UB) bila je iznad propisane ciljne vrijednosti. U Kotoru i Baru, srednja vrijednost benzo(a)pirena bila je ispod propisane ciljne vrijednosti od 1 ng/m<sup>3</sup>.

Na grafikonu 10, predstavljene su srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena upoređene sa ciljnom vrijednošću.



**Grafikon 10.** Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena upoređene sa ciljnom vrijednošću

## Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub>

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub>, na mjernim mjestima na kojima se referentnom metodom pratila koncentracija PM<sub>10</sub> čestica u vazduhu (Pljevlja, Bijelo Polje, Nikšić, Podgorica3 kružni tok Zabjelo (UT), Podgorica2 Blok V (UB), Bar i Kotor), bile su ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

## Gasovita živa

Za gasovitu živu, koja se na stanici Gradina prati od oktobra 2019. godine, nisu propisane granične vrijednosti već samo mjere kontrole. Monitoring ovog polutanta uspostavljen je po prvi put, s ciljem praćenja uticaja emisija iz TE Pljevlja na kvalitet vazduha suburbanog i ruralnog područja, jer lokacija mjerne stanice Gradina ispunjava meteo i druge kriterijume za detekciju direktnog uticaja emitovanih polutanata iz TE Pljevlja. Osim toga, uspostavljanjem monitoringa gasovite žive, Crna Gora je ispunila jednu od obaveza predviđenu Regulativom o živi EU 2017/852 i obavezu predviđenu Minamata konvencijom.

**Tabela 4.** Statistička obrada rezultata za gasovitu živu Hg

Broj 24-časovnih mjerenja	91
Procenat validnih 24 časovnih mjerenja (%), OP	24,93
Minimalna 24-časovna vrijednost (ng/m <sup>3</sup> )	0,12
Maksimalna 24-časovna vrijednost (ng/m <sup>3</sup> )	3,18
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (ng/m <sup>3</sup> )	0,57
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (ng/m <sup>3</sup> )	0,31
C98 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,71

Napomena: Procenat validnih 24-časovnih mjerenja koji je ispod 50%, rezultat je zastoja u radu analizatora gasovite žive.

## Monitoring kvaliteta vazduha - Glavni grad Podgorica

U skladu sa članom 14 Zakona o zaštiti vazduha, jedinica lokalne samouprave može uspostaviti mrežu za praćenje kvaliteta vazduha na svom području. Nastavljajući dobru praksu, Glavni grad Podgorica je tokom 2021. godine sproveo monitoring kvaliteta vazduha na 4 lokacije u užem i širem gradskom području.

Izbor mjernih mjesta (mikrolokacija) je bio uslovljen infrastrukturom potrebnom za rad mjerne opreme instalisane u mobilnoj stanici, dostupnim priključcima električne energije, kao i ostalim važnim faktorima, kao što su: izvori ometanja, sigurnost, pristup, vidljivost mjesta uzorkovanja u odnosu na okruženje.

Monitoringom je obuhvaćeno mjerenje osnovnih zagađujućih materija propisanih Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl.list Crne Gore“, br. 25/12) predstavljenih u tabeli 5.



**Tabela 5. Mjerene/ analizirane zagađujuće materije**

Formula	Naziv zagađujuće materije	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
SO <sub>2</sub>	sumpor dioksid	µg/m <sup>3</sup>	1sat 24sata
NO	azot monoksid	µg/m <sup>3</sup>	1sat 24sata
NO <sub>2</sub>	azot dioksid	µg/m <sup>3</sup>	1sat 24sata
O <sub>3</sub>	ozon	µg/m <sup>3</sup>	8 sati
CO	ugljen monoksid	mg/m <sup>3</sup>	8 sati
PM <sub>10</sub>	suspendovane čestice sa prečnikom manjim od 10µm	µg/m <sup>3</sup>	24 sata
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	benzen	µg/m <sup>3</sup>	24 sata
<b>Analiza zbirnih sedmičnih uzoraka suspendovanih čestica PM<sub>10</sub></b>			
olovo		µg/m <sup>3</sup>	sedam dana
Kadmijum, benzo(a)piren	arsen, nikal,	ng/m <sup>3</sup>	sedam dana

U skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl.list Crne Gore”, br. 21/11, 32/16) kojim je propisano da povremena mjerenja kvaliteta vazduha moraju biti ravnomjerno raspoređena tokom godine, mjerenje je vršeno tokom osam sedmica (ravnomjerno raspoređenih tokom godine) tako da bude reprezentativno za različite klimatske i druge uslove, odnosno da bude zadovoljen kriterijum za vremenski minimum od 14% na godišnjem nivou. Navedene kriterijume, ako se kao period razmatranja monitoringa uzme 2021. godina, ispunjavaju mjerenja koja su vršena na mjernim mjestima u Piperskoj ulici i Bulevaru Josipa Broza. Iz opravdanih razloga, imajući u vidu broj i strukturu stanovništva, kao i (potencijalne) izvore zagađenja, Glavni grad je tokom 2021. godine mjerno mjesto u Gradskoj opštini Golubovci zamijenio sa mjernim mjestom na Cetinjskom putu (u blizini Delta city-ja), tako da su na navedenim mjernim mjestima tokom 2021. godine sprovedene po dva ciklusa mjerenja.

U tabeli 6 prikazana su mjerna mjesta i period u kojem su vršena mjerenja.

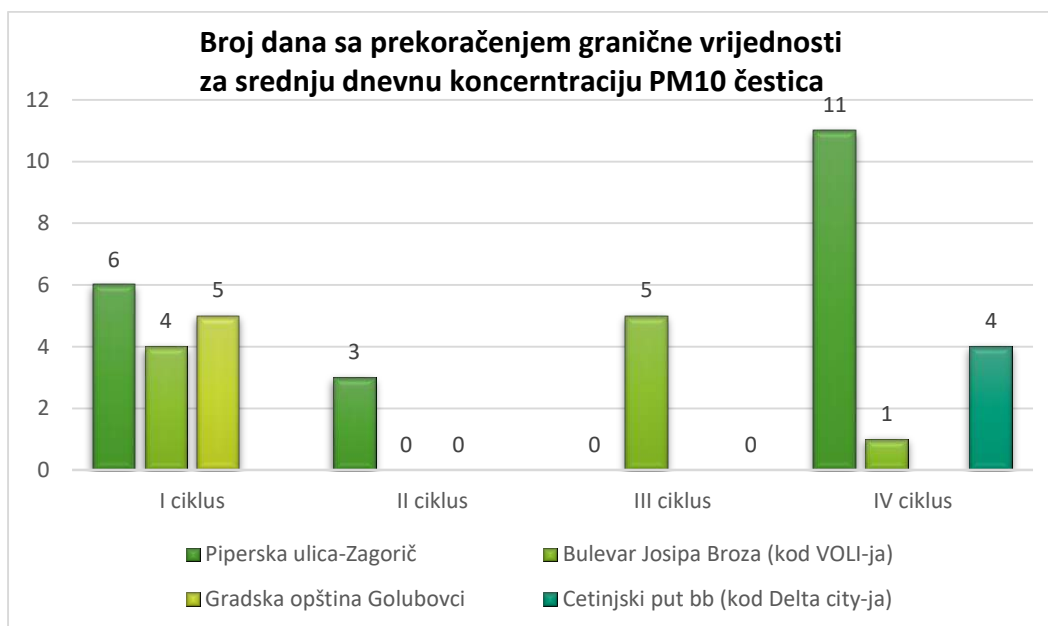
**Tabela 6. Glavni grad - mjerna mjesta i period u kojem su vršena mjerenja**

Mjerno mjesto	Period u kojem je vršeno mjerenje - 2021			
	I ciklus	II ciklus	III ciklus	IV ciklus

Piperska ulica-Zagorič	30.12.2020-13.01.	25.03-08.04.	05.07-19.07.	05-19.11.
Bulevar Josipa Broza (kod VOLI-ja)	01-15.02.	06.05-19.05.	21.06-05.07.	08-22.10.
Gradska opština Golubovci	14-28.01.	22.04-05.05.		
Cetinjski put bb (kod Delta city-ja)			19.07-02.08.	22.10-05.11.

**Napomena:** Glavni grad lokalni monitoring sprovodi u skladu sa ugovorenim uslugama mjerenja u periodu maj prethodne-maj tekuće godine.

Analizom rezultata mjerenja utvrđeno je da je na lošiji kvalitet vazduha uticalo povremeno prisustvo povećanih koncentracija PM10 čestica u vazduhu, kao što je prikazano na grafikonu 11. Ostali praćeni polutanti bili su prisutni u koncentracijama ispod propisanih graničnih vrijednosti.



**Grafikon 11.** Broj dana sa prekoračenjem granične vrijednosti za srednju dnevnu koncentraciju PM10 čestica

Najveći broj dana sa prekoračenjima granične vrijednosti za srednju dnevnu koncentraciju PM10 čestica registrovan je na mjernom mjestu u Piperskoj ulici u Zagoriču, tokom prvog i četvrtog ciklusa mjerenja, što je u direktnoj vezi sa emisijama iz individualnih ložišta tokom sezone grijanja.

## Realizacija mjerenja u skladu sa EMEP-om

U izvještaju pod nazivom Stanje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori u 2021. godini, koji je Agenciji dostavljen od Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju (u daljem tekstu Zavod), navodi se da se EMEP program, čija je realizacija u nadležnosti Zavoda, od 2019. godine sprovodi na novoj lokaciji na Velimlju. Selekcija lokacije izvršena je u skladu sa smjernicama EMEP. Obezbijeđen je prostor za stanicu, ugrađena neophodna infrastruktura, postavljene prostorije za smještaj mjerne opreme, priručne laboratorije i smještaj osoblja. Oprema je obezbijedena donacijom EU. Mjerni program je usklađen sa Nivoom 1 EMEP monitoringa i obuhvata hemijska i meteorološka mjerenja. Hemijski program čine: automatsko mjerenje sadržaja SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO, NO<sub>x</sub> (gasna faza), kao i PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> (čestice) u vazduhu, automatsko uzorkovanje padavina (mokra depozicija), mjerenje osnovnog hemizma padavina i sadržaja izabranih metala u padavinama i u PM česticama. Uzorkovanje i mjerenje usklađeni su sa EMEP smjernicama. Na stanici će se vršiti i dopunska mjerenja, kao hemizam 24h uzoraka padavina. Meteorološki program sadrži automatska mjerenja pravca i brzine vjetra, temperature i relativne vlažnosti vazduha, količine padavina, u skladu sa meteorološkim standardima.

Podaci o kvalitetu vazduha koji su prezentovani u Izvještaju (mreža stanica za kvalitet vazduha Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju) nisu dobijeni primjenom propisane metodologije i kao takvi nisu reprezentativni u odnosu na nacionalne (i EU) propise koji uređuju ovu oblast.

Dostavljeni izvještaj ne sadrži validirane podatke o kvalitetu vazduha, a za to je u Izvještaju dato sledeće obrazloženje: „Podaci ovih mjerenja se sakupljaju i čuvaju u memoriji PC na stanici, u neadekvatnom korisničkom formatu. Nabavka softvera za transfer podataka od stanice do PC u Zavodu, kao i validacija podataka, još nijesu realizovani, zbog čega se podaci ne mogu javno objavljivati, niti ima izvještaja prema EMEP. Takođe se pripremaju uslovi za sertifikovanje metoda za automatsko mjerenje SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO i NO<sub>x</sub>. Mjerenje sadržaja PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> u vazduhu još nije uspostavljeno, zbog zahtjevnih metodoloških uslova.“

## Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina

Program sistematskog ispitivanja kvaliteta padavina realizovan je na 15 stanica u mreži za opšti hemizam.

Srednja godišnja pH vrijednost na svim stanicama je bila u opsegu 6,60- 7,13, najveća u Nikšiću, a najmanja u Ulcinju. Iznad 7 je bila još na stanicama Pljevlja, Bar i Budva, a na ostalim ispod 7. Prošla godina je zadržala karakteristike kiselosti kiša, i po teritorijalnoj rasprostranjenosti i po čestini pojave. Evidentirano je svega 14 slučajeva kiselih kiša, od čega 6 na području Ulcinja, gdje su inače kisele kiše bile vrlo rijetke. Po jedan slučaj je evidentiran na Žabljaku, Beranama, Cetinju i Tivtu, a dva u Pljevljima i Herceg Novom. Veličina kiselosti je bila slaba, sa pH većinom iznad 5. Vrijednosti pH ispod 5 izmjerene su u Ulcinju (2 slučaja) i Tivtu (1 slučaj), gdje je izmjerena minimalna vrijednost od 4,53. Raspored pojave kiselih kiša je bio u centralnom i južnom regionu u periodu februar-april, Pljevljima i Beranama jul-avgust, na Žabljaku novembar. Prosječna mineralizacija je bila relativno niska do umjerena, a najveća na ulcinjskom području. Prosječna godišnja vrijednost taložnih materija je bila umjerena, najveća u Kolašinu, a najmanja na Žabljaku.

Većina parametara je u obrnutoj korelaciji sa količinom padavina. To je slučaj sa pH, elektroprovodljivošću, sadržajem kalcijuma, magnezijuma, nitrata i sulfata na svim stanicama. Negativna korelacija je za sve parametre bila na stanicama Žabljak, Berane, Kolašin, Nikšić, Herceg Novi, Bar i Ulcinj. Evidentirana je jaka korelacija za pH u Podgorici, kalcijum, magnezijum i nitrata u Golubovcima, što znači da je efekat razblaživanja padavina u odnosu na ove parametre dominirao. Značajan doprinos padavina na sadržaj nitrata bio je na svim stanicama, osim u Tivtu i Ulcinju, zatim sulfata, osim u Beranama, Nikšiću, Podgorici i Tivtu. Pretežni uticaj količine padavina na smanjenje mineralizacije evidentiran je na svim stanicama osim na Žabljaku, Golubovcima, Cetinju i Bijelom Polju. Zabilježeni su slučajevi pozitivne korelacije količine padavina i parametara kvaliteta. Umjereni pozitivni doprinos sadržaju natrijuma utvrđen je u Bijelom Polju i Cetinju, a sulfata, u Bijelom Polju. U manjoj mjeri su padavine uticale na povećanje sadržaja natrijuma u Budvi, kalijuma u Pljevljima, Tivtu i Budvi, hlorida u Pljevljima, amonijuma u Pljevljima, Podgorici, Golubovcima, Cetinju i Tivtu. Uzrok ovakve vrste povezanosti, značajno drugačije od prošlogodišnje, treba tražiti u ukupnoj godišnjoj količini padavina, njihovim sezonskim rasporedom i pravcem vazdušnih masa, iz kojih su ove padavine deponovane.

## Ocjena kvaliteta vazduha – zone kvaliteta vazduha

### Sjeverna zona kvaliteta vazduha

Sjevernoj zoni kvaliteta vazduha pripadaju: Andrijevića, Berane, Bijelo Polje, Gusinje, Pljevlja, Kolašin, Mojkovac, Petnjica, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik i Žabljak.

Tokom 2021. godine evidentirano je poboljšanje kvaliteta vazduha u odnosu na koncentraciju sumpor(IV)oksida na mjernom mjestu u urbanoj zoni Pljevalja u poređenju sa 2020. godinom. Nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije, koja iznosi  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dok je 13 srednjih jednočasovnih vrijednosti sumpor(IV)oksida bilo iznad propisane granične vrijednosti od  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (dozvoljeno je 24). Na mjernoj stanici Gradina na kojoj je tokom 2020. godine 10 srednjih jednočasovnih vrijednosti sumpor(IV)oksida bilo iznad propisane granične, tokom 2021. godine jedna jednočasovna srednja vrijednost sumpor(IV)oksida je bila iznad granične vrijednosti od  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a sve dnevne srednje vrijednosti su bile ispod donje granice ocjenjivanja za zaštitu zdravlja. Godišnja srednja vrijednost je bila ispod donje granice ocjenjivanja za zaštitu ekosistema.

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot(IV)oksida bile su ispod propisane granične vrijednosti ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kao i srednja godišnja koncentracija koja je takođe bila ispod granične vrijednosti ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), na svim mjernim mjestima Sjeverne zone.

Na mjernoj stanici Gradina, maksimalne osmočasovne srednje dnevne koncentracije ozona su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.

Maksimalne 8-časovne srednje godišnje koncentracije ugljen(II)oksida – CO bile su ispod propisane granične vrijednosti za zaštitu zdravlja na mjernim mjestima u Pljevljima i Bijelom Polju.

Na mjernoj stanici Gagovića imanje, u Pljevljima (UB), tokom 2021. godine, srednje dnevne vrijednosti PM10 čestica su 114 dana bile iznad propisane granične vrijednosti (dozvoljeno je 35 dana). Godišnja srednja vrijednost suspendovanih čestica PM10, na ovoj lokaciji, je takođe bila iznad granične vrijednosti od  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i iznosila je  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na mjernoj stanici u Bijelom Polju, srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM10 su 97 dana bile iznad propisane granične vrijednosti od  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Godišnja srednja koncentracija PM10 čestica je takođe prelazila graničnu vrijednost i iznosila je  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na osnovu dobijenih rezultata, može se konstatovati da je i u Pljevljima i u Bijelom Polju veliko opterećenje ambijentalnog vazduha suspendovanim česticama PM10, koje prelazi sve propisane granične vrijednosti.

Srednja godišnja koncentracija PM2,5 čestica u Pljevljima iznosila je  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , u Bijelom Polju  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  što je iznad propisane granične vrijednosti ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Na mjernim stanicama u Pljevljima i Bijelom Polju, sadržaj olova, računat kao srednja vrijednost nedeljnih uzoraka, bio je ispod propisane granične vrijednosti. Istovremeno su vršene i analize uzoraka suspendovanih čestica PM10 na sadržaj arsena, kadmijuma i nikla. Rezultati analize pokazuju da je sadržaj kadmijuma, nikla i arsena bio ispod ciljne vrijednosti propisane radi zaštite zdravlja ljudi.

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja benzo(a)pirena od  $3 \text{ ng}/\text{m}^3$  u Pljevljima i  $4 \text{ ng}/\text{m}^3$  u Bijelom Polju prelaze propisanu ciljnu vrijednost ( $1 \text{ ng}/\text{m}^3$ ).

Analizirani podaci ukazuju na ozbiljan problem sa kvalitetom vazduha u Sjevernoj zoni tokom zimskih mjeseci, odnosno tokom sezone grijanja. Uprkos blagom poboljšanju kvaliteta vazduha u pljevaljskoj kotlini sa aspekta prisustva sumpor(IV)oksida i PM<sub>2,5</sub> čestica u odnosu na prethodnu godinu, podaci i dalje ukazuju na značajno zagađenje prizemnog sloja atmosfere u periodu od gotovo 7 mjeseci (januar-april / oktobar-decembar). Slična situacija je i ostalim djelovima Sjeverne zone, za šta je reper mjerna stanica koja je instalirana u Bijelom Polju. Najlošiji kvalitet vazduha je zabilježen u periodu januar-mart i kraj oktobra-decembar, što se preklapa sa periodom kada su najviše aktivna individualna i kolektivna ložišta, odnosno sa periodom sezone grijanja.

### **Centralna zona kvaliteta vazduha**

Centralnoj zoni kvaliteta vazduha pripadaju: Podgorica, Nikšić, Danilovgrad i Cetinje. Kvalitet vazduha je praćen na UT (urban traffic) stanici u Podgorici – Podgorica3 kružni tok Zabjelo, UB (urban background) stanici u Podgorici2 Blok V, RB (rural) stanici u Gornjim Mrkama (Podgorica) i UB (urban background) stanici u Nikšiću. U okviru ove zone kvaliteta vazduha, na lokalitetu Velimlje, instalirana je oprema za praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa EMEP programom (praćenje prekograničnog transporta zagađujućih materija u vazduhu), koja je u nadležnosti Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju.

Sve izmjerene jednočasovne i srednje dnevne koncentracije sumpor(IV)oksida, posmatrane u odnosu na granične vrijednosti, bile su ispod propisane granične vrijednosti od 350 µg/m<sup>3</sup> sa satnu vrijednost odnosno 125 µg/m<sup>3</sup> za srednju dnevnu vrijednost.

Sve jednočasovne srednje koncentracije azot(IV)oksida – NO<sub>2</sub>, na svim mjernim mjestima, bile su ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup>), osim na mjernoj stanici u Podgorici kružni tok Zabjelo, gdje su dvije jednočasovne srednje vrijednosti NO<sub>2</sub> bile iznad granične vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup> – ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje). Iako nije prekoračen dozvoljeni broj prekoračenja satne koncentracije NO<sub>2</sub>, evidentno je prisustvo povećane koncentracije ovog polutanta na pomenutoj lokaciji, što je i očekivano, imajući u vidu frekvenciju saobraćaja u neposrednoj blizini mjerne stanice i najčešće porijeklo ovog polutanta – saobraćaj. Srednja godišnja koncentracija azot(IV)oksida – NO<sub>2</sub> bila je ispod granične vrijednosti za zaštitu zdravlja (40 µg/m<sup>3</sup>) na svim mjernim mjestima, osim na mjernoj stanici Podgorica kružni tok Zabjelo gdje je izmjerena koncentracija od 42µg/m<sup>3</sup> (granična vrijednost je 40µg/m<sup>3</sup>).

Na mjernoj stanici Gornje Mrke maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su 6 dana bile iznad ciljne vrijednosti. Na mjernim stanicama u Nikšiću nisu prekoračene ciljne vrijednosti za ozon.

Maksimalne 8-časovne srednje godišnje koncentracije ugljen(II)oksida – CO bile su ispod propisane granične vrijednosti za zaštitu zdravlja (Nikšić i Podgorica3 kružni tok Zabjelo).

Srednje dnevne koncentracije suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su u Podgorici (na mjernom mjestu Podgorica Zabjelo (UT)) 70 dana, na mjernom mjestu Podgorica Blok V (UB) 56 dana i u Nikšiću 62 dana bile iznad propisane granične vrijednosti (50 µg/m<sup>3</sup>). Dozvoljeni broj prekoračenja je 35. Godišnja srednja koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>, na pomenutim lokacijama nije prelazila propisanu graničnu vrijednost koja iznosi 40 µg/m<sup>3</sup>.

Srednja godišnja koncentracija PM<sub>2,5</sub> čestica u Nikšiću, od 23 µg/m<sup>3</sup>, i u Podgorici (na mjernom mjestu Podgorica2 Blok V) od 21 µg/m<sup>3</sup> bila je iznad propisane granične vrijednosti (20 µg/m<sup>3</sup>).

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM10, na mjernim stanicama Nikšić i Podgorica3 kružni tok Zabjelo (UT), bile su ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

Analiza suspendovanih čestica PM10 vršena je na sadržaj benzo(a)pirena i drugih relevantnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH): 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.

Koncentracija benzo(a)pirena, izračunata kao srednja vrijednost nedeljnih uzoraka na mjernom mjestu u Nikšiću, bila je iznad ciljne srednje godišnje vrijednosti ( $1 \text{ ng/m}^3$ ) propisane s ciljem zaštite zdravlja ljudi i iznosila je  $3 \text{ ng/m}^3$ . Na mjernim stanicama u Podgorici, takođe je evidentirano prekoračenje ciljne srednje godišnje vrijednosti ovog polutanta. Izmjerene su vrijednosti od  $2 \text{ ng/m}^3$ .

U odnosu na 2020. godinu kvalitet vazduha u Centralnoj zoni je bio bolji. Ovo poboljšanje nije bilo u dovoljnoj mjeri, jer je i dalje broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica u vazduhu značajno veći u odnosu na dozvoljeni (na mjernoj stanici Podgorica3 kružni tok Zabjelo broj dana sa prekoračenjima je 2 puta veći od dozvoljenog).

### **Južna zona kvaliteta vazduha**

---

Južnoj zoni kvaliteta vazduha pripadaju: Bar, Budva, Kotor, Tivat, Ulcinj i Herceg Novi. Kvalitet vazduha je praćen na UB stanicama u Baru i UT stanicama u Kotoru.

Sve izmjerene vrijednosti sumpor(IV)oksida – SO<sub>2</sub> u odnosu na granične vrijednosti za zaštitu zdravlja (jednočasovne i dnevne srednje vrijednosti), bile su značajno ispod propisanih graničnih vrijednosti od  $350 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , odnosno  $125 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ .

Koncentracija suspendovanih čestica PM10 bila je ispod propisanih vrijednosti za srednju koncentraciju na godišnjem nivou.

Srednja godišnja koncentracija PM<sub>2,5</sub> čestica bila je ispod propisane granične vrijednosti (mjerna stanica u Baru).

Sve maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti ozona bile su ispod propisane ciljne vrijednosti (mjerna stanica u Baru).

Srednja godišnja maksimalna osmočasovna vrijednost ugljen(II)oksida bila je značajno ispod propisane granične vrijednosti od  $10 \text{ mg/m}^3$  (mjerna stanica u Kotoru).

Suspendovane čestice PM10 analizirane su 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.

Srednja koncentracija olova, na godišnjem nivou, bila je značajno ispod granične vrijednosti.

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM10, na mjernim stanicama u Baru i Kotoru, bile su ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

Sadržaj benzo(a)pirena od 0,3 ng/m<sup>3</sup>, kao srednja godišnja vrijednost nedeljnih uzoraka, na lokacijama u Baru i Kotoru, bila je ispod propisane ciljne vrijednosti s ciljem zaštite zdravlja ljudi koja iznosi 1 ng/m<sup>3</sup>.



## Zaključak

Tokom 2021. godine evidentirano je blago poboljšanje kvaliteta vazduha u odnosu na 2020. godinu. Na ovakav zaključak navode rezultati praćenja kvaliteta vazduha u urbanim djelovima gradova u Sjevernoj i Centralnoj zoni, dok je u Južnoj zoni, kao i prethodne godine, vazduh bio veoma dobrog kvaliteta tokom cijelog perioda praćenja, uz povremena (rijetka – 5 dana tokom cijele godine) prekoračenja srednje dnevne koncentracije PM10 čestica. U periodu oktobar-april prisutno je visoko zagađenje vazduha u Sjevernoj i Centralnoj zoni, u prvom redu suspendovanim česticama (PM10 i PM2,5), najčešće kao rezultat sagorijevanja čvrstih goriva (drvo i ugalj) koja se koriste za grijanje prostorija. Česta pojava temperaturnih inverzija sprječava disperziju emisija i prouzrokuje zadržavanje polutanata koji su proizvod sagorijevanja fosilnih goriva, emisija iz saobraćaja i sličnih izvora, neposredno iznad tla, što dovodi do pojave visokih koncentracija zagađujućih materija u prizemnom sloju atmosfere.

Prisustvo ovih čestica u koncentracijama iznad propisanih, sa aspekta zaštite zdravlja, najveće je u Pljevljima i Bijelom Polju, ali su značajna i u Podgorici i Nikšiću. U Sjevernoj zoni najveći broj dana sa prekoračenjima granične vrijednosti srednje dnevne koncentracije PM10 čestica registrovan je u Pljevljima (114 dana), dok je u Centralnoj zoni najveći broj prekoračenja registrovan na mjernom mjestu Podgorica3 kružni tok Zabjelo (70 dana).

Tokom 2021. godine, evidentirano je poboljšanje kvaliteta vazduha na mjernom mjestu u urbanoj zoni Pljevalja, u odnosu na koncentraciju sumpor(IV)oksida – SO<sub>2</sub>. Na ostalim mjernim mjestima u okviru Državne mreže, nisu registrovane promjene u odnosu na ovaj polutant, odnosno izmjerene koncentracije su višestruko niže od propisanih graničnih vrijednosti.

Zagađenje benzo(a)pirenom, koji je produkt sagorijevanja fosilnih goriva (grijanje, industrija i saobraćaj), evidentno je u urbanim sredinama, što potvrđuju i rezultati mjerenja ovog polutanta na lokacijama u Pljevljima, Nikšiću, Podgorici i Bijelom Polju. Visoke koncentracije benzo(a)pirena uobičajene su tokom perioda prekoračenja koncentracije PM čestica, odnosno najčešće tokom sezone grijanja. Najveća koncentracija ovog polutanta u 2021. godini izmjerena je u Bijelom Polju.

Rešavanje problema u vezi sa funkcionisanjem mjerne opreme, nastalih kao rezultat nesprovođenja standardnih propisanih procedura u vezi sa redovnim godišnjim servisom i kalibracijom/etaloniranjem mjerne opreme, Agencija je započela sredinom 2021. godine. U decembru 2021. godine izvršen je servis i kalibracija većine mjernih uređaja u okviru Državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha od strane ovlašćenog servisera i akreditovane laboratorije. Aktivnosti u vezi sa servisiranjem i kalibracijom preostale mjerne opreme nastavljene su početkom 2022. godine, i sredinom maja tekuće godine ovaj proces je zaokružen.

Neophodno je da se kontinuirano prati stanje mjernih uređaja i ulaže u redovno (i vanredno) održavanje opreme od strane ovlašćenih i stručnih lica, kako bi se obezbijedio kontinuitet u izvještavanju o kvalitetu vazduha kao i tačni i precizni podaci koji su realnom vremenu dostupni građanima i ostralim zainteresovanim licima.

## Monitoring alergnog polena za 2021.godinu

Polen biljaka je za čovjeka jedan od najznačajnijih prirodnih alergena u vazduhu i najčešći uzročnik alergijskih bolesti respiratornog sistema, posebno u razvijenim zemljama. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) je ukazala da je 25% svjetske populacije alergično, s tendencijom povećanja bez obzira na dob, rasu i socijalni status. Kontinuiranim aerobiološkim monitoringom registriraju se vremenske varijacije kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja alergnog polena u vazduhu. Rezultati monitoringa aeropolena omogućavaju proučavanje, prevenciju, dijagnostikovanje, pa i liječenje polenskih alergija.

### Metodologija

Mjerenje koncentracije alergnog polena suspendovanog u vazduhu na teritoriji Crne Gore vrši Agencija za zaštitu životne sredine u okviru državne mreže za monitoring alergnog polena. Državnu mrežu za praćenje koncentracije alergnog polena suspendovanog u vazduhu čine specijalni uređaji tzv. „klopke“ tipa Hirst proizvođača Burkard, Engleska (slika 1.), koje se nalaze u Podgorici, Mojkovcu i Baru.

Metodologija uzorkovanja polena suspendovanog u vazduhu je standardizovana metoda u aerobiološkim istraživanjima i ista je u svim zemljama Evrope. Aeropolen se sakuplja kontinuiranom volumetrijskom metodom (Hirst, 1952) u trajanju od sedam dana, u specijalnim uređajima tzv. „klopkama“. Uređaj obuhvata uticaje u vazduhu, respektivno, najviše 50 km u prečniku.

Iz sedmodnevnog uzorka standardnom metodologijom sačinjavaju se dnevni uzorci koji se mikroskopiraju.

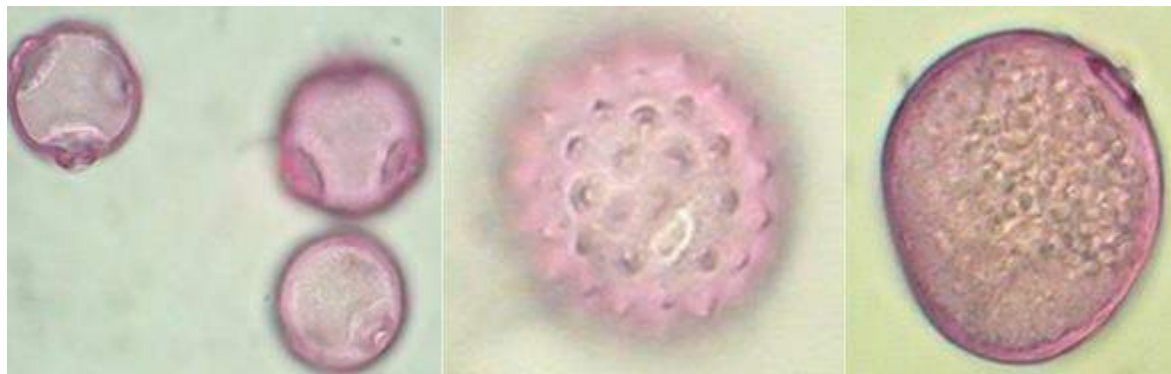


*Slika 1. Polenska stanica – klopka u Mojkovcu*

Mikroskopiranjem se vrši identifikacija polena 27 biljnih vrsta: lijeske, jove, tise/čempresa, brijesta, topole, javora, vrbe, jasena, breze, graba, bukve, platana, oraha, hrasta, borova/jele, masline, živice, konoplje, trave, lipe, bokvice, kiselice, koprive, štirova, pelina i ambrozije. Nakon kvalitativne i kvantitativne analize o vrsti i broju polena pojedinih biljnih vrsta dobijaju se rezultati o koncentracijama polena pojedinih biljnih vrsta, koja se izražava u broju polenovih zrna/m<sup>3</sup>. Koncentracija polena

određuje se za jedan dan, a definiše za: nedelju, određenu dekadu, mesec, sezonu i cijelu godinu, za svaku biljnu vrstu pojedinačno.

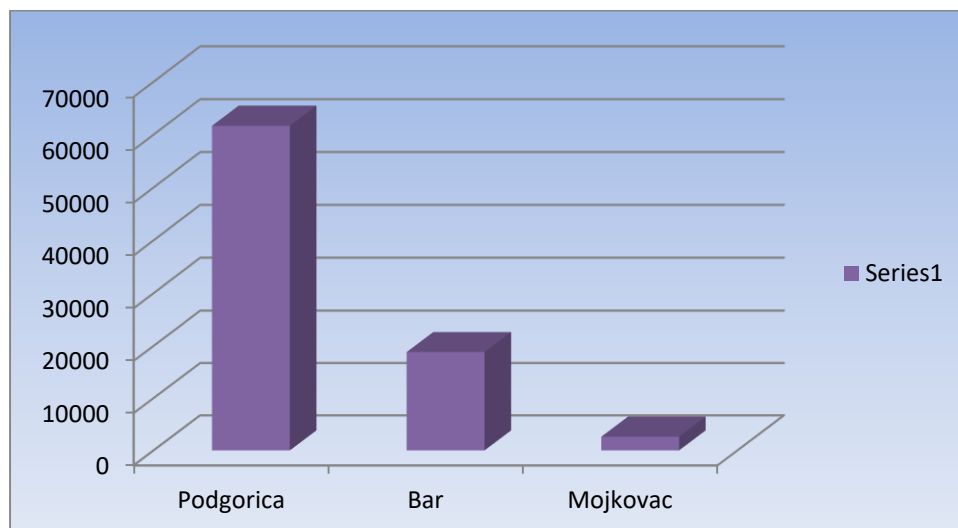
Na osnovu koncentracije polena u vazduhu se izrađuje izvještaj „semafor“ za određeno područje koji sadrži i prognozu za naredni period. Prognoza za koncentraciju alergnog polena za pojedine biljne vrste u narednom periodu data je na osnovu prethodnih višegodišnjih rezultata monitoringa polena. Izvještaji „semafor“ za svaki grad dostupni su na sajtu Agencije: <http://www.epa.org.me/>.



Slika 2. Polenovo zrno breze, ambrozije i trave

### Rezultati mjerenja koncentracije polena za 2021. godinu

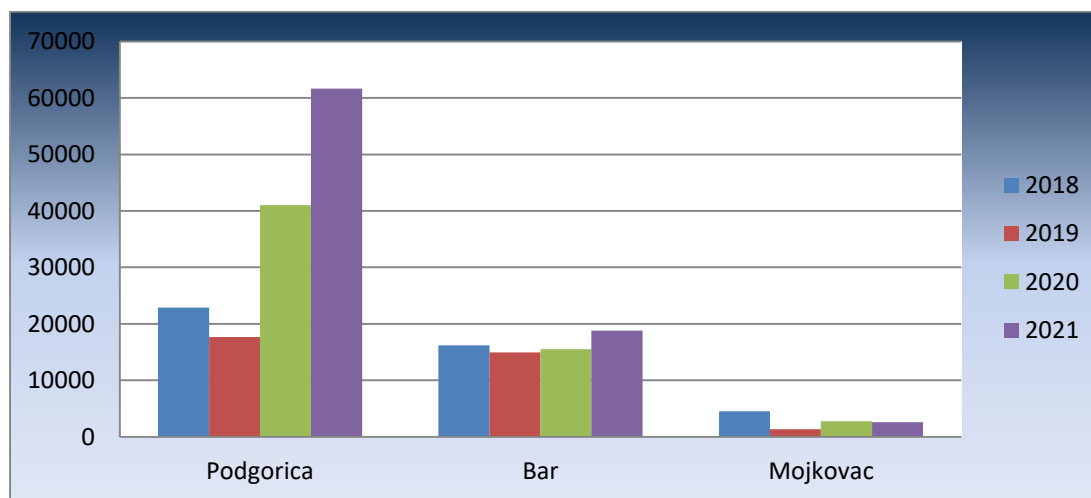
Tokom 2021.godine uzorkovanje alergnog polena suspendovanog u vazduhu vršilo se na 3 polenske stanice u Baru, Podgorici i Mojkovcu. Polenske stanice počele su sa radom u februaru, a sezona monitoringa polena završila se početkom decembra u Mojkovcu, a krajem decembra u Baru i Podgorici. Analiza rezultata mjerenja koncentracije polenovih zrna, tokom 2021. godine pokazala je da je najveća ukupna koncentracija svih polenovih zrna (zrna/m<sup>3</sup>) zabilježena u Podgorici i iznosila je 61652 zrna/m<sup>3</sup>, zatim slijede Bar 18802 zrna/m<sup>3</sup> i Mojkovac 2616 zrna/m<sup>3</sup> (grafikon 12.).



Grafikon 12. Ukupna vrijednost koncentracija svih polenovih zrna (zrna/m<sup>3</sup>) za sve mjerne stanice za 2021. godinu

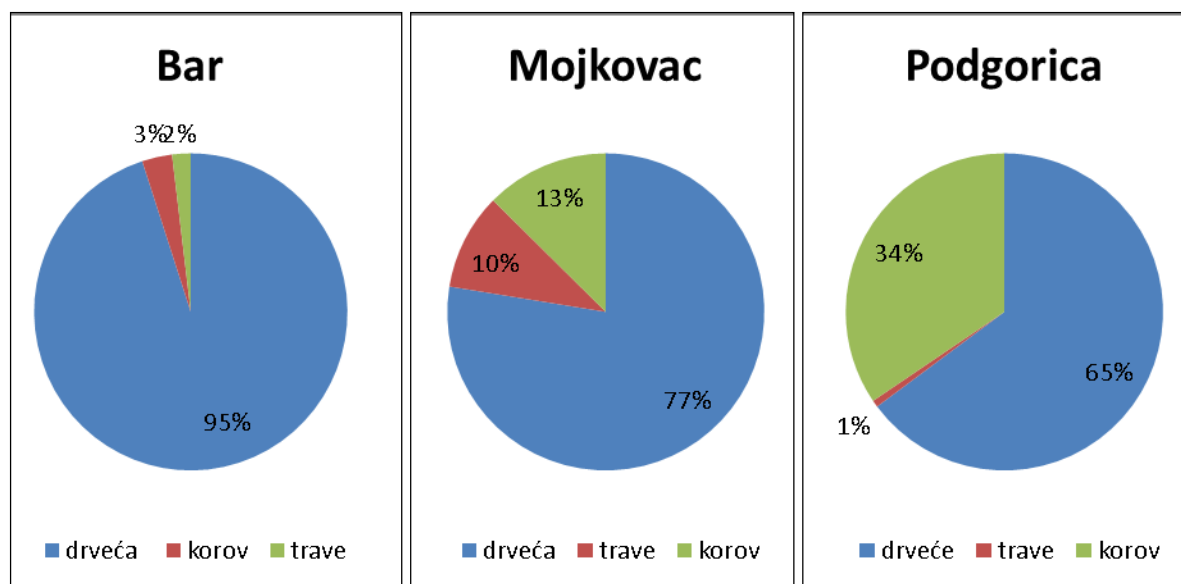
Na koncentraciju polena suspendovanog u vazduhu utiču prije svega meteorološki parametri, temperatura, vlažnost vazduha i padavine. Znači, od meteoroloških faktora zavisi početak i kraj cvjetanja biljaka, dužina vegetacionog perioda, trenutak „pucanja emitera polena“ i disperzija polenskih čestica u vazduh. Pored vremenskih uslova, na koncentraciju polenovih zrna u vazduh može da utiče i čovjek, posebno na polenova zrna trava i korova, i to košenjem trava i korova, blagovremenim održavanjem parkovskih površina, okućnica i livada. Upoređujući ukupne vrijednosti koncentracija

svih polenovih zrna po gradovima prema rezultatima mjerenja aeropolena, ovogodišnje ukupne vrijednosti koncentracija svih polenovih zrna su veće u odnosu na prošlogodišnje vrijednosti u Podgorici i Baru (grafikon 13.), dok u Mojkovcu ovogodišnje koncentracije svih polenovih su neznatno manje od ukupne koncentracije polenovih zrna zabilježenih prethodnih godina izuzev 2019. godine kada je zabilježena manja koncentracija.



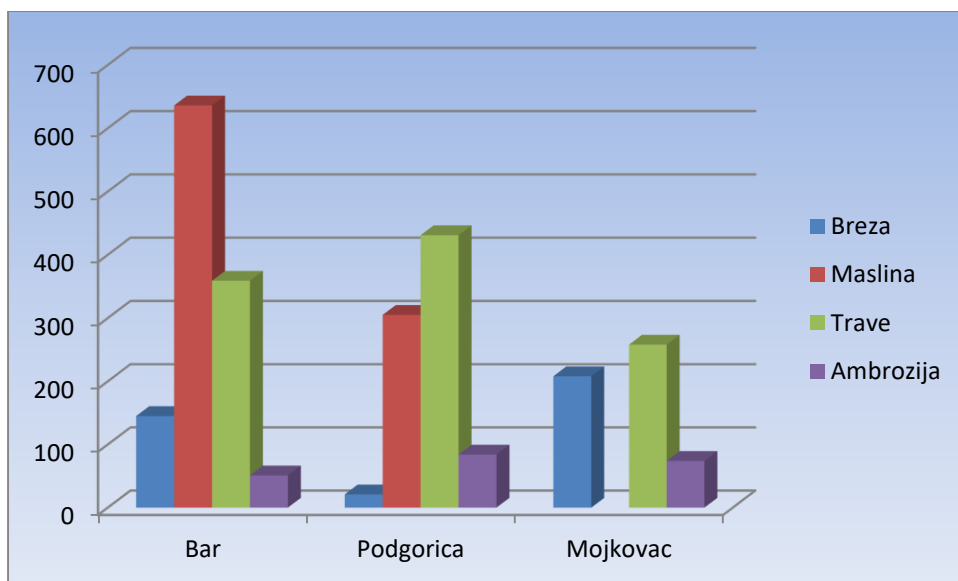
**Grafikon 13.** Ukupna vrijednost koncentracija svih polenovih zrna (br. zrna/m<sup>3</sup>) za 2018., 2019., 2020. i 2021. godinu

U ukupnoj vrijednosti koncentracija svih polenovih zrna najveću procentualnu zastupljenost ima drveća i kreće se od 95 % do 65 % (grafikon 14.), zatim slijedi polen korova pa polen trave. U ukupnoj brojnosti polena drveća za Podgoricu i Bar najveću brojnost koncentracija ima polen tise/čempresa, zatim borovi i jela i hrastovi, dok u Mojkovcu je to polen graba, zatim polen borova i jela i lijeske. U polenu korova najzastupljenija su polenova zrna koprive. A polen trave se posmatra na nivou familije.



**Grafikon 14.** Procentualno učešće polenovih zrna drveća, trava i korova u ukupnoj koncentraciji polena po gradovima

Tokom monitoringa prate se vrijednosti koncentracija polena za četiri vrste biljaka sa jakim alergenošću polenovog zrna i to za brezu i maslinu kao predstavnike drveća, ambroziju kao predstavnika korova i trave (grafikon 15.).



**Grafikon 15.** Ukupna vrijednost koncentracija polenovih zrna za ambroziju, brezu i trave za sve mjerne stanice

Najveća brojnost polenovih zrna trave je zabilježena u Podgorici, iznosila je 431 zrna/m<sup>3</sup> što je neznatno manje nego prošle godine. Trave su u Podgoricu imale 130 dana polinaciju, a najveća dnevna koncentracija bila je 40 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 23.05., samo jedan dan je vrijednost koncentracije polena bila preko granične vrijednosti koncentracije koja bi mogla da izazove alergijske reakcije. Ukupna koncentracija polenovih zrna trava u Mojkovcu je iznosila 258 zrna/m<sup>3</sup> što je više nego prošle godine, najveća dnevna koncentracija bila je 54 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 16.06.. Polenova zrna trava registrovana su 75 dana tokom ovogodišnjeg monitoringa i samo jedan dan vrijednost koncentracije polena bila je preko granične koja bi mogla da izazove alergijske reakcije. Ukupna koncentracija polenovih zrna trava u Baru iznosila je 359 zrna/m<sup>3</sup> ova koncentracija je veća nego koncentracija trave zabilježena prošlih godina. Najveća dnevna koncentracija bila je zabilježena 16.05. i iznosila je 45 zrna/m<sup>3</sup>, a tokom 106 dana registrovana su polenova zrna trava i samo jednom dan kada je vrijednost koncentracije polena bila veća od granične vrijednosti koja bi mogla da izazove alergijske reakcije.

Za polenova zrna breze koji su jaki alergeni, najveća ukupna koncentracija tokom 2021. godine zabilježena je u Mojkovcu i iznosila je 208 zrna/m<sup>3</sup>, zatim u Baru 145 zrna/m<sup>3</sup> i u Podgorici 21 zrna/m<sup>3</sup>. Najveća dnevna koncentracija polenovih zrna breze u Mojkovcu bila je 21 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 26.04., a polenova zrna breze registrovana su 44 dana tokom ovogodišnjeg monitoringa i nisu prelazile granične vrijednosti koncentracija koje bi mogle izazvati alergijske reakcije. Najveća dnevna koncentracija polenovih zrna breze u Baru bila je 36 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 23. 04., polenova zrna breze registrovana su 38 dana, a registrovane vrijednosti koncentracija polenovih zrna breze samo dva dana su bile iznad graničnih vrijednosti koje bi mogle izazvati alergijske reakcije. U Podgorici tokom monitoringa registrovan je polen breza 38 dana, a registrovane vrijednosti koncentracija polenovih zrna breze nisu bile iznad graničnih koje bi mogle izazvati alergijske reakcije.

Najveća ukupna koncentracija polena masline tokom 2021. godine zabilježena je u Baru i iznosila je 636 zrna/m<sup>3</sup>, u Podgorici 305 zrna/m<sup>3</sup> a u Mojkovcu nisu registrovana polenova zrna masline. Najveća dnevna koncentracija u Baru bila je 140 zrna/m<sup>3</sup> a zabilježena 21. 05., polenova zrna masline registrovana su 49 dana, a 6 dana su registrovane vrijednosti koncentracija polenovih zrna bile iznad graničnih vrijednosti koje bi mogle izazvati alergijske reakcije. U Podgorici tokom monitoringa registrovan je polen masline 46 dana, a registrovane vrijednosti koncentracija polenovih zrna masline su tri dana bile iznad graničnih vrijednost koje bi mogle izazvati alergijske reakcije.

Prema rezultatima mjerenja ukupna koncentracija polenovih zrna ambrozije po gradovima je sledeća u Podgorici 84 zrna/m<sup>3</sup>, Mojkovcu 74 zrna/m<sup>3</sup> i u Baru 51 zrna/m<sup>3</sup>. Ovo su znatno veće koncentracije

polena ambrozije u odnosu na ranije godine od kada se radi monitoring alergenog polena. Najveća dnevna koncentracija polena ambrozije u Baru bila je 5 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 13.09., a tokom 30 dana polinacije nisu zabilježene vrijednosti koncentracija polena preko graničnih vrijednosti koje bi mogle izazvati alergijske reakcije. Najveća dnevna koncentracija polena ambrozije u Podgorici bila je 15 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 12.09., a tokom 28 dana polinacije samo jedan dan je zabilježena koncentracija sa vrijednošću preko granične koja bi mogla da izazove alergijske reakcije. Najveća dnevna koncentracija polenovih zrna ambrozije u Mojkovcu bila je 17 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 18.08., a polenova zrna ambrozije registrovana su 26 dana tokom ovogodišnjeg monitoringa i tokom tih dana samo jedan dan je zabilježena koncentracija sa vrijednošću preko granične koja bi mogla da izazove alergijske reakcije.

## Zaključak

---

Na osnovu rezultata mjerenja alergenog polena suspendovanog u vazduhu tokom 2021. godine možemo zaključiti da je zabilježena veća brojnost koncentracija polenovih zrna u odnosu na prošlu godinu za sva tri grada Bar, Podgoricu i Mojkovac. U ukupnoj koncentraciji svih polenovih zrna najveću procentualnu zastupljenost ima polen drveća i kreće se od 95 % do 65 %, zatim slijedi polen korova pa polen trava.

Vrijednosti koncentracija polena breze, masline i trava su približno na istom nivou kao i ranijih godina, izuzev ambrozije čije su koncentracije polena tokom 2021. godine bile znatno veće. Broj dana kada su koncentracije prelazile granične vrijednosti koje je bi mogle da izazovu alergijske reakcije je relativno mali broj dana.

Sa aspekta koncentracija alergenog polena suspendovanog u vazduhu i broja dana u kojima su zabilježene vrijednosti koncentracija polena bile preko graničnih vrijednosti koncentracija polena koje mogu izazvati alergijske reakcije, možemo reći da je područje Crne Gore povoljno područje za osobe koje imaju alergije izazvane ovim alergenima.

Potrebno je nastaviti kontinuirano sprovođenje monitoringa alergenog polena suspendovanog u vazduhu u cilju prevencije nastupanja tegoba kod senzibilnih osoba, kao i pomoći u efikasnijem liječenju pacijenata u zdravstvenim institucijama, poboljšanju rada komunalnih i urbanističkih službi na uništavanju trava i korova koje su uzročnici alergijskih bolesti, boljem sagledavanju potrebe uvođenja zakonske regulative, uključujući i međunarodnu saradnju, jer su problemi aeropolena ne samo lokalnog, regionalnog nego i globalnog karaktera.

Takođe, u narednom periodu neophodno je proširiti mrežu mjernih stanica kako bi se što adekvatnije izvršila procjena polena alergenih biljaka.

# Nacionalni Inventar emisija zagađujućih gasova u vazduh 1990-2020. godina

Nacionalni Inventar emisija zagađujućih gasova u vazduh je ažuriran shodno međunarodnim obavezama iz Konvencije o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima (CLRTAP). Crna Gora kao strana ugovornica konvencije dužna je da primjenjuje smjernice o izvještavanju na godišnjem nivou o emisija azotnih oksida (NO<sub>x</sub>), sumpornih oksida (SO<sub>x</sub>), nemetanskih komponenti (NMVOC), ugljen monoksida (CO), amonijaka (NH<sub>3</sub>), praškastih materija (PM), teških metala (TM) i postojećih organskih zagađujućih materija (POPs).

Shodno Zakonu o zaštiti vazduha Agencija za zaštitu životne sredine je nadležna institucija za ažuriranje Inventara koristeći podatke i informacije od prepoznatih instalacija tj. zagađivača i nacionalnih institucija.

Emisija se kalkulišu za svaki od sektora Inventara koristeći međunarodnu prihvaćenu metodologiju EMEP/EEA Air pollutant Emission Inventory Guidebook 2019:

- IPCC/NFR sektor 1 Energetika
- IPCC/NFR sektor 2 Industrijski Procesi i Upotreba proizvoda (IPPU)
- IPCC/NFR sektor 3 Poljoprivreda
- IPCC sektor 4 Upotreba zemljišta, Prenamjena zemljišta and Šumarstvo (LULUCF)
- IPCC/NFR sektor 5 Otpad
- IPCC/NFR sektor 6 Ostalo

IPCC sektor AFOLU – Poljoprivreda, Šumarstvo i ostala upotreba zemljišta je podijeljena na dva usko povezana sektora.

Nacionalni Inventari emisija zagađujućih gasova u vazduh za period 1990-2020. godina ažurirani su u sklopu saradnje sa Austrijskom Agencijom za zaštitu životne sredine i Twinning light projekta Development of integrated Air Emissions Inventory tool and Update of Air Emissions Inventory for the period 2011-2018. godina uz dodatne 2019. i 2020. godinu. Tokom ovih aktivnosti izrađene su NFR tabele za izvještavanje kao i IIR (Informative Inventory Report) čime je unaprijeđeno nacionalno izvještavanje ka EEA i obavezama prema CLRTAP.

## Emisije zagađujućih materija u vazduh za 2020. godinu

U narednim tabelama prikazane su emisije glavnih polutanata i CO, praškastih materija, teških metala i perzistentnih organskih polutanata (POP's) u ukupnom iznosu i po sektorima tj. izvorima zagađenja.

**Tabela 7.** Emisija glavnih polutanata i CO u vazduh za 2020. god., (Kt)

Sektor/Polutanti	NO <sub>x</sub> (kao NO <sub>2</sub> )	NMVOC	SO <sub>x</sub> (kao SO <sub>2</sub> )	NH <sub>3</sub>	CO
	Kt	Kt	Kt	Kt	Kt
Energetika	9.32	2.41	65.92	0.28	4.89
Industrija i upotreba proizvoda	0.04	0.87	0.19	NO	4.46

Poljoprivreda	0.06	0.72	NA	2.99	NA
Otpad ( odlaganje čvrstog otpada)	NA	0.45	NA	NA	NA
Ukupno	9.42	4.45	66.10	3.28	9.35

**Tabela 8.** Emisija praškastih materija u vazduh za 2020. god., (Kt)

Sektor/Polutanti	PM2.5	PM10	TSP	BC
	Kt	Kt	Kt	Kt
Energetika	1.46	1.57	1.66	0.37
Industrija i upotreba proizvoda	0.02	0.06	0.10	0.0003
Poljoprivreda	0.08	0.08	0.25	NR , NE
Otpad ( odlaganje čvrstog otpada)	0.01	0.06	0.13	NA
Ukupno	1.57	1.78	2.14	0.38

**Tabela 9.** Emisija teških metala u vazduh za 2020. god., (t)

Sektor/Polutanti	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Energetika	0.47	2.41	65.92	0.23	0.33	0.07	0.23	0.72	4.17
Industrija i upotreba proizvoda	0.11	0.87	0.19	0.0006	0.004	0.0008	0.03	NO, NA	0.15
Poljoprivreda	NA , NE	0.72	NA	NA	NA, NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE
Otpad ( odlaganje čvrstog otpada)	NA	0.45	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ukupno	0.58	0.22	0.05	0.23	0.33	0.07	0.26	0.72	4.32



**Tabela 10.** Emisija POP's u vazduh za 2020.god

Sektor/Polutant i	PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAH's				HC B	PCBs
		benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranthene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3- cd) pyrene		
	g I-TEQ	t	t	t	t	kg	kg
Energetika	0.20	0.29	0.49	0.15	0.12	0.14	0,001
Industrija upotreba proizvoda	0.13	0.00005	0.0007	0.0007	0.0003	NO, NA, NE	0.0001
Poljoprivreda	NA , NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE
Otpad (odlaganje čvrstog otpada)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>Ukupno</b>	<b>0.33</b>	<b>0.29</b>	<b>0.49</b>	<b>0.15</b>	<b>0.12</b>	<b>0.14</b>	<b>0.001</b>

**NAPOMENA:** NA- not applicable ( neprimjenjivo po metodologiji za proračun emisija )  
 NE- not estimated ( nije izračunato zbog nedostatka podataka, ali emisije postoje)  
 NO- not occurring ( nema emisije)  
 NR- not relevant ( trenutno nerelevantno za nacionalni inventar )

### **Analiza ključnih kategorija zagađenja (KCA)**

Ključne kategorije zagađenja su identifikovane u skladu sa međunarodnom metodologijom EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.

Ključna kategorija je prioritarna u okviru Nacionalnog sistema emisija jer ona značajano utiče na ukupni inventar emisije zagađivača vazduha u zemlji u smislu apsolutnog nivoa emisija, trenda emisija ili u oba slučaja kumulativno. Tabelom 11 prikazani su ključne kategorije tj. izvori polutanata za 2019. godinu. Shodno aktivnostima na ažuriranju IIR za 2021. godinu (Informative Inventory Report) ovaj dokument je potrebno unaprijediti sa analizom ključnih kategorija za 2020. godinu.

Identifikacija ključnih kategorija uključuje:

- Identifikacija kategorija
- Procjena nivoa
- Procjena trenda
- Kvalitativna analiza

**Tabela 11.** Ukupni rezultat analize ključnih kategorija zagađenja za 2019. g.

	Ključne kategorije						Ukupno kumulativno
<b>NO<sub>x</sub></b>	1A3biii	1A1a	1A2gviii				84.8%
<b>NMVOC</b>	1A4bi	1B1a	2D3a	1A3biii	3B1a	5A	80.7%
<b>SO<sub>2</sub></b>	1A1a						98.3%
<b>NH<sub>3</sub></b>	3B1a	3Da2a	3Da3	3B4gi	3B2	3B1b	85.2%
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	1A4bi						83.9%
<b>PM<sub>10</sub></b>	1A4bi						83.5%
<b>TSP</b>	1A4bi	1A1a					81.5%
<b>CO</b>	1A4bi	2C3	1A3biii				87.3%
<b>Pb</b>	1A1a	1A4bi	2C1				92.9%
<b>Cd</b>	1A4bi	1A1a					84.5%
<b>Hg</b>	1A1a						87.0%
<b>As</b>	1A1a						99.0%
<b>Cr</b>	1A1a	1A4bi					91.3%
<b>Cu</b>	1A4bi	1A1a					86.4%
<b>Ni</b>	1A1a	1A4ai					81.9%
<b>Se</b>	1A1a						99.5%
<b>Zn</b>	1A4bi	1A4ai					84.3%
<b>DIOX</b>	2C1						96.6%
<b>PAH</b>	1A1a	1A3biii	1A4cii				87.8%
<b>HCB</b>	1A1a	1A4bi					97.3%
<b>PCBs</b>	1A1a						90.2%

*1A1a* - Proizvodnja električne energije i toplote  
*1A2gvii i* - Ostalo sagorijevanje u proizvodnji i građevinarstvu  
*1A3biii* - Teška vozila i autobusi  
*1A4ai* - Proizvodnja električne energije  
*1A4bi* - Domaćinstva  
*1A4cii* - Vanputna mehanizacija i građevinske mašine  
*1B1a* - Odbjegle emisije iz čvrstih goriva: eksploatacija uglja  
*2C1* - Proizvodnja gvožđa i čelika  
*2C3* – Proizvodnja aluminijuma  
*2D3a* - Upotreba razređivača i fungicida u domaćinstvima  
*3B1a* - Upravljanjem stajskim đubrivom- muzne krave  
*3B1b* - Upravljanjem stajskim đubrivom- nemuzne krave  
*3B2* - Upravljanjem stajskim đubrivom- ovce  
*3B4gi* - Upravljanjem stajskim đubrivom- konji  
*3Da2a* - Đubrenje stajskim đubrivom  
*3Da3* – Depozit urina stoke na ispaši  
**5A** – Odlaganje otpada

## Nacionalni Inventar gasova sa efektom staklene bašte 1990-2019.godina

Nacionalni Inventari gasova s efektom staklene bašte za period 1990-2019. godina ažurirani su u sklopu saradnje sa Austrijskom Agencijom za zaštitu životne sredine, Twinning light projekta Development of integrated Air Emissions Inventory tool and Update of Air Emissions Inventory for the period 2011-2018. godina uz dodatnu 2019. godinu kao i u svrhu ažuriranja National Inventory Report (NIR) za potrebe 3BUR. Za ažuriranje vremenske serije inventara koristila se 2006 IPCC međunarodna metodologija i posebno kreiran alat u Excel-u za proračun GHG emisija, kao i emisija zagađujućih gasova u vazduh.

Ažurirani inventari, tj. izvori i ponori GHG emisija (ugljenik(IV)oksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), azot(I)oksid (N<sub>2</sub>O), sintetički gasovi (fluorisana ugljenikova jedinjenja – HFC, PFC i sumpor(VI)fluorida – SF<sub>6</sub>), prikazani su grafički i tabelarno za svaki od četiri glavna sektora:

1. Energetika
2. Industrijski procesi i upotreba proizvoda
3. Poljoprivreda, promjena korišćenja zemljišta i šumarstvo
4. Otpad.

### Prikaz trendova emisija gasova sa efektom staklene bašte

- **Ukupne CO<sub>2</sub>eq emisije**

U ovom dijelu dokumenta, opisane su ukupne GHG emisije izražene u ekvivalentima emisije ugljen-dioksida (CO<sub>2</sub> eq). GHG emisije su preračunate na CO<sub>2</sub> eq, u skladu sa uputstvom datom u četvrtom izvještaju o procjeni (4AR IPCC) i potencijalima globalnog zagrijavanja (Global Warming Potential - GWP):

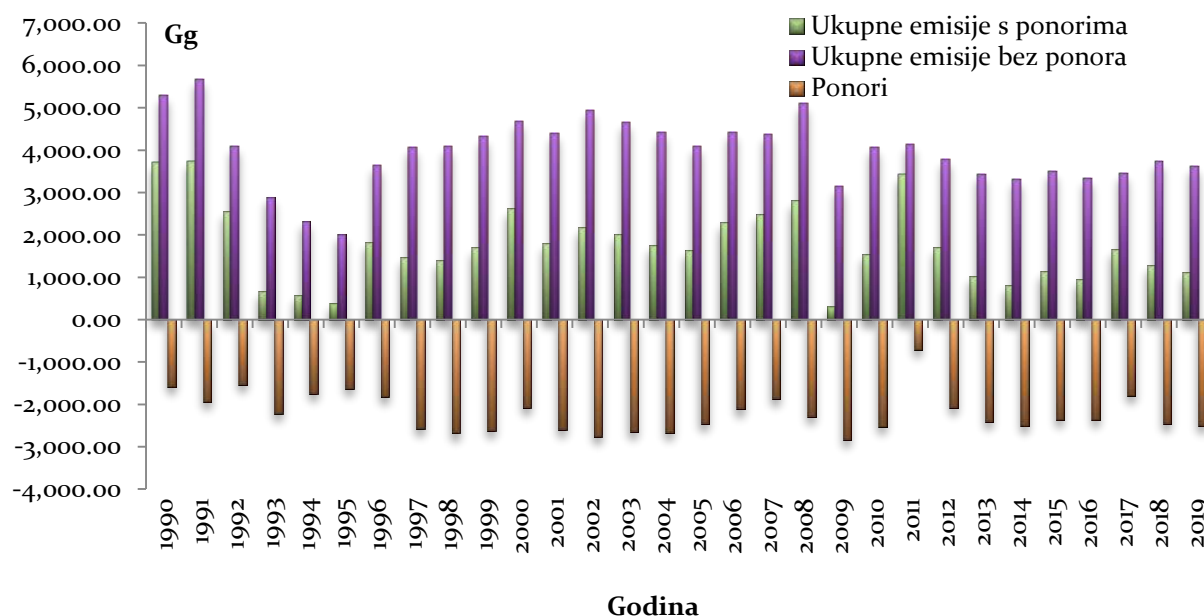
- CO<sub>2</sub> -1;
- CH<sub>4</sub>– 25;
- N<sub>2</sub>O- 298;
- CF<sub>4</sub>- 7390;
- C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>- 12200;
- SF<sub>6</sub>- 22800;
- HFC23-14,800;
- HFC125-3,500;
- HFC134-1,430;
- HFC134a- 4,470;
- HFC152a-124;
- HFC227ea-3,220;

- HFC236fa-63,009,810;
- HFC4310mee-1,640.

Grafikonima 16-17 i Tabelom 12, prikazane su neto emisije, izražene kao CO<sub>2</sub> eq za period 1990-2019. Grafikonom 1, dat je prikaz ukupnih emisija, uzimajući u obzir i njihove ponore, dok Grafikon 2. prikazuje emisije bez ponora.

Ukupne emisije s ponorima kreću se od 308,91 Gg CO<sub>2</sub> eq (2009. godine) do 3.738,08 Gg (1991. godine). Očigledna razlika, u odnosu na prethodno izvještavanje, posledica je rekalkulacije cijele vremenske serije, kao i novim setom podataka koji se uglavnom odnose na podsektor šumarstva (izvor: MONSTAT).

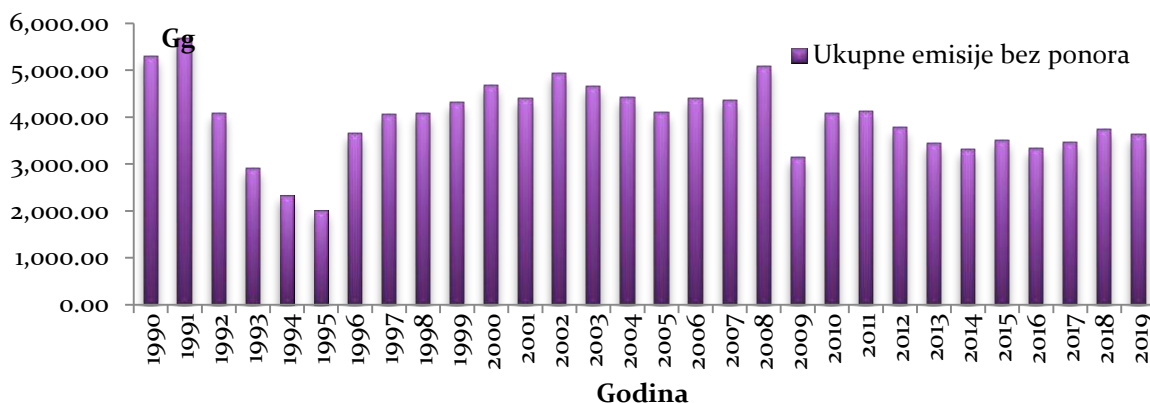
Ukupne emisije gasova sa efektom staklene bašte (izuzimajući ponore emisija), prikazane kao CO<sub>2</sub> eq, kreću se od 2.018,49 Gg (1995.godine) do 5.673,14 Gg (1991. godine). Grafikonom 18, prikazane su emisije CO<sub>2</sub> eq po sektorima za period 1990-2019. godine.



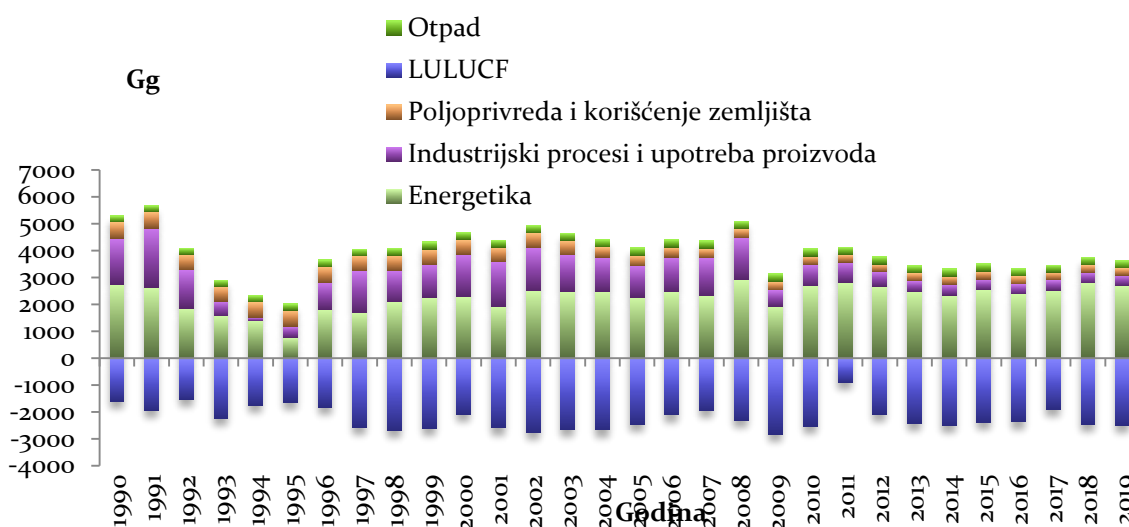
**Grafikon 16.** Ukupne GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq s ponorima, 1990-2019 (Gg).

**Tabela 12.** Ukupne GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq po sektorima, za period 1990-2019.

Godina	Energetika (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Industrijski procesi upotreba proizvoda (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Poljoprivreda (Gg CO <sub>2</sub> eq)	LULUCF (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Otpad (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Ostalo	Ukupne emisije sa ponorima (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Ukupne emisije bez ponora (Gg CO <sub>2</sub> eq)
1990	2,748.26	1,704.68	621.50	-1,593.96	217.97	NO	3,702.56	5,292.40
1991	2,624.50	2,206.15	620.12	-1,937.75	222.37	NO	3,738.05	5,673.14
1992	1,859.10	1,422.12	579.28	-1,538.72	226.66	NO	2,554.85	4,087.16
1993	1,567.50	543.76	556.23	-2,230.84	230.89	NO	673.57	2,898.37
1994	1,390.88	135.53	566.97	-1,751.18	235.05	NO	580.76	2,328.42
1995	771.55	418.51	588.73	-1,631.82	239.70	NO	392.86	2,018.49
1996	1,818.33	1,002.21	584.35	-1,838.67	244.78	NO	1,817.71	3,649.67
1997	1,708.46	1,533.24	569.73	-2,588.70	250.20	NO	1,475.73	4,061.63
1998	2,092.57	1,167.70	563.31	-2,686.89	255.15	NO	1,399.24	4,078.73
1999	2,264.10	1,222.78	566.06	-2,624.70	260.06	NO	1,690.13	4,313.01
2000	2,285.04	1,579.41	552.22	-2,099.01	264.92	NO	2,612.87	4,681.58
2001	1,924.95	1,659.46	540.33	-2,592.68	268.97	NO	1,804.21	4,393.71
2002	2,503.63	1,612.45	551.74	-2,768.42	272.54	NO	2,174.82	4,940.36
2003	2,456.86	1,380.59	544.20	-2,661.95	275.26	NO	2,011.73	4,656.91
2004	2,480.59	1,272.88	384.32	-2,670.53	276.99	NO	1,750.90	4,414.78
2005	2,272.63	1,167.11	381.61	-2,462.68	277.85	NO	1,638.26	4,099.20
2006	2,469.45	1,291.38	371.95	-2,114.58	278.05	NO	2,298.40	4,410.83
2007	2,324.32	1,414.15	346.42	-1,948.44	279.40	NO	2,487.95	4,364.29
2008	2,911.28	1,565.61	338.67	-2,308.96	279.25	NO	2,801.34	5,094.81
2009	1,934.38	603.63	321.91	-2,829.84	276.94	NO	308.91	3,136.85
2010	2,690.59	795.64	309.72	-2,528.57	275.77	NO	1,547.47	4,071.72
2011	2,816.92	752.29	287.16	-907.62	275.34	NO	3,415.00	4,131.71
2012	2,680.96	539.12	283.32	-2,094.84	270.75	NO	1,702.48	3,774.16
2013	2,477.19	401.61	292.97	-2,421.82	269.64	NO	1,022.14	3,441.41
2014	2,347.67	395.06	301.38	-2,508.65	270.24	NO	807.94	3,314.35
2015	2,551.11	385.96	301.42	-2,388.32	269.34	NO	1,133.68	3,507.82
2016	2,388.97	376.18	295.89	-2,376.34	269.60	NO	960.77	3,330.64
2017	2,525.25	391.83	285.40	-1,893.48	260.33	NO	1,653.58	3,462.82
2018	2,796.59	393.52	278.70	-2,471.87	274.68	NO	1,287.25	3,743.49
2019	2,701.70	376.89	271.57	-2,511.01	273.08	NO	1119.31	3,623.25



**Grafikon 17.** Ukupne GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq bez ponora, 1990-2019 (Gg)



**Grafikon 18.** GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq po sektorima, 1990-2019 (Gg)

Kao što je prikazano na Grafikonu 18, sektori energetike i industrijskih procesa imaju najveći udio u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> eq za posmatrani period. Shodno tome, u zavisnosti od potrošnje energenata, kao i nivoa industrijske proizvodnje, bilježe se padovi i porasti procijenjenih emisija u posmatranom periodu.

Udio emisija iz sektora energetike kreće se od 38,22% za 1995. godinu do 74,71% u 2018. godini. Udio emisije industrijskih procesa kreće se od 5,82% u 1994. godini do 38,89% u 1991. godini. Emisije CO<sub>2</sub> eq iz sektora poljoprivrede kreću se u rasponu od 6,65% u 2008. godini do 29,17% u 1995. godini, dok sektor otpada ima najmanji udio u ukupnim emisijama i kreće se od 3,92% u 1991. godini do 11,81% u 1995. godini.

**Tabela 13.** Ukupne emisije GHG izražene kao CO<sub>2</sub> eq, 1990-2019 (Gg)

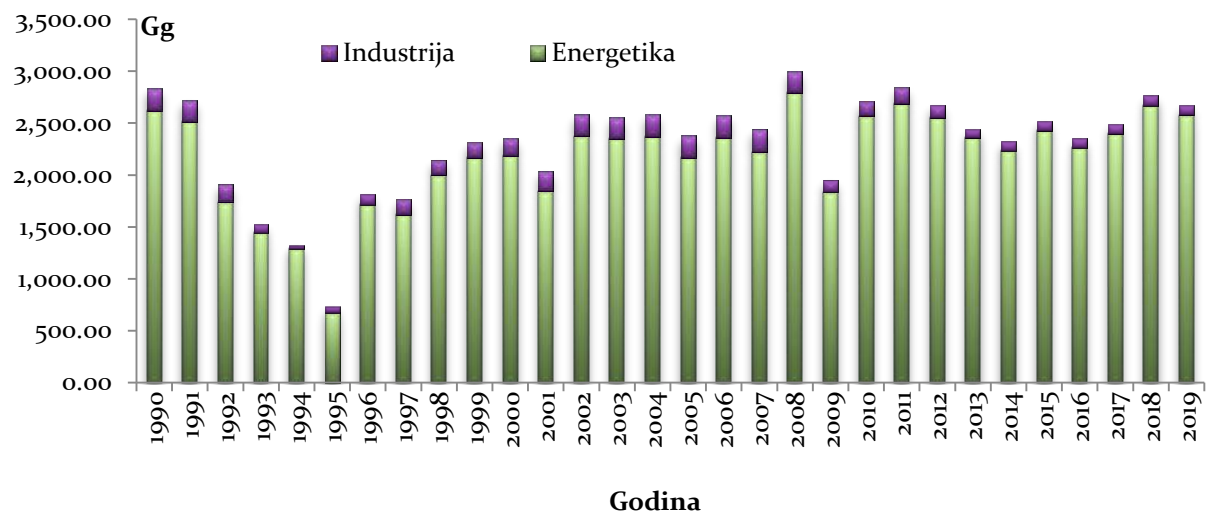
Godina	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub> -CO <sub>2</sub> eq	N <sub>2</sub> O-CO <sub>2</sub> eq	PFC - CO <sub>2</sub> eq	SF <sub>6</sub> - CO <sub>2</sub> eq
1990	2,833.89	900.73	66.35	1.490,64	0.78
1991	2,719.27	888.57	65.47	1.997,72	0.78
1992	1,914.80	866.17	56.78	1.244,84	0.78
1993	1,525.57	856.87	53.44	454,50	0.78
1994	1,323.88	849.44	51.56	91,29	0.78
1995	731.59	869.06	55.55	345,05	0.78
1996	1,813.43	874.58	57.95	880,87	0.78
1997	1,764.45	854.13	57.88	1.356,19	0.78
1998	2,143.17	849.91	60.42	989,61	0.84
1999	2,312.32	860.45	62.56	1.035,04	0.84
2000	2,356.92	850.13	62.75	1.361,71	0.92
2001	2,037.75	831.07	59.62	1.407,51	0.92
2002	2,580.91	886.99	63.99	1.342,74	0.92
2003	2,555.86	862.38	63.90	1.100,65	1.15
2004	2,586.88	712.56	58.42	974,19	1.33
2005	2,378.54	702.41	57.13	869,31	1.43
2006	2,576.58	698.53	59.60	968,42	1.49
2007	2,440.50	670.03	58.44	1.072,31	1.49
2008	2,998.09	671.93	61.67	1.225,15	1.52
2009	1,949.08	640.15	57.69	339,87	1.54
2010	2,704.46	647.71	61.05	497,18	1.55
2011	2,846.58	628.53	61.67	423,06	1.60
2012	2,675.46	620.57	60.80	223,21	2.00
2013	2,440.37	617.80	61.21	115,39	2.19
2014	2,325.36	628.65	54.52	86,61	2.23
2015	2,518.96	633.50	60.58	71,93	2.23
2016	2,352.87	628.63	61.46	45,58	2.52
2017	2,490.91	614.10	60.24	45,13	2.99
2018	2,763.37	620.25	62.08	37,32	3.44
2019	2,670.01	605.78	61.63	34,03	3.44

Najveći udio u ukupnim GHG emisijama ima CO<sub>2</sub>, slijede perfluorougļjovodonici (PFC) (CF<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>), metan (CH<sub>4</sub>). Najmanji udio u ukupnim emisijama imao je sumpor-heksa-fluorid (SF<sub>6</sub>). Emisije HFCF

će biti prikazane u narednom ciklusu izvještavanja kao rezultat Twinning light projekta u okviru NIR-a (National Inventory Report).

- **Ukupne CO2 emisije**

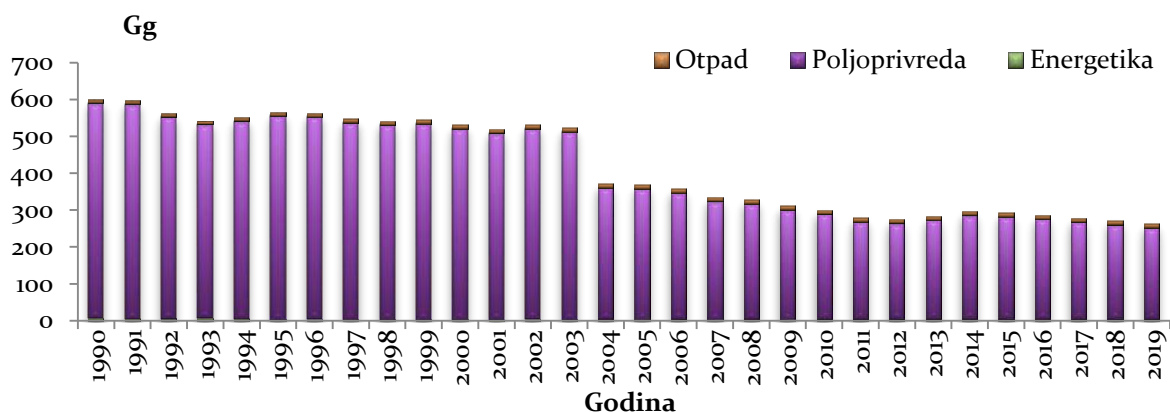
Na Grafikonu 19 prikazane su ukupne emisije CO2. Za posmatrani period najveći udio u ukupnim emisijama CO2 imao je sektor energetike, dok je sektor industrije učestvovao sa značajno manjim udjelom.



**Grafikon 19.** Ukupne emisije CO2 po sektorima, 1990-2019 (Gg)

- **Ukupne CH4 emisije**

Na Grafikonu 20 prikazane su ukupne emisije CH4. Za posmatrani period, najveći udio u ukupnim emisijama CH4 imao je sektor poljoprivrede, slijede sektor energetike i sektor otpada.

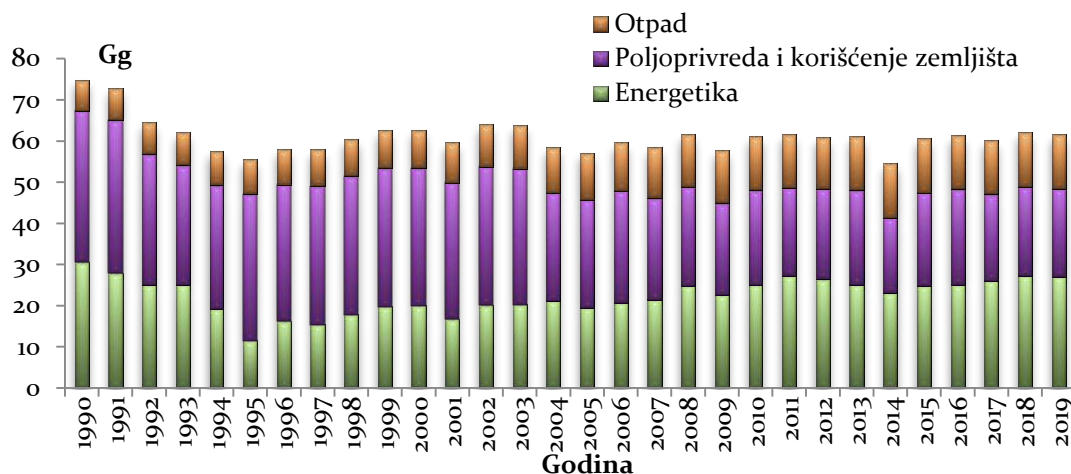


**Grafikon 20.** Ukupne emisije CH4 po sektorima, 1990-2019 (Gg)



- **Ukupne N2O emisije**

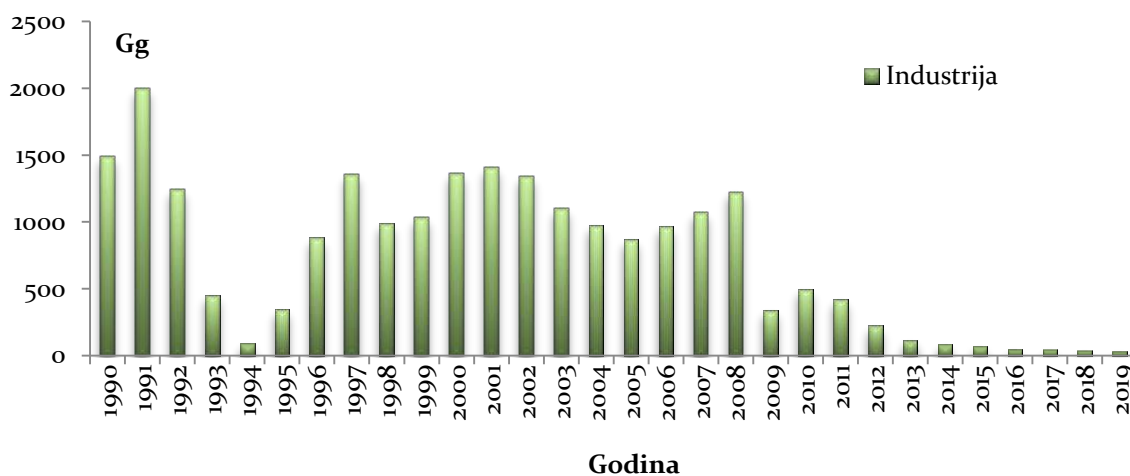
Na Grafikonu 21 prikazane su ukupne emisije N2O. Za posmatrani period, najveći udio u ukupnim emisijama N2O imao je sektor poljoprivrede, zatim sektor energetike, pa sektor otpada.



**Grafikon 21.** Ukupne emisije N2O po sektorima, 1990-2019 (Gg)

- **Ukupne PFC emisije**

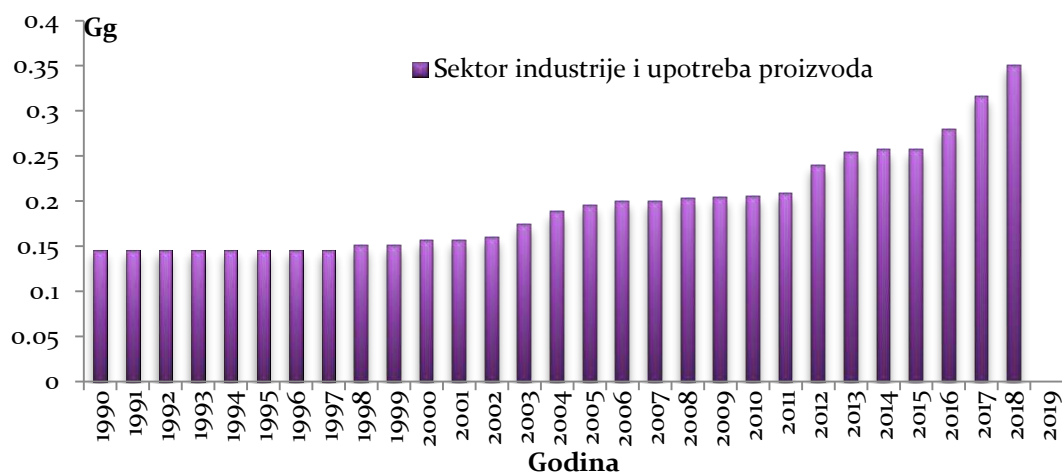
Shodno raspoloživim podacima za posmatrani period, procijenjene su emisije PFC (CF4, C2F6) iz sektora industrije, tj. iz proizvodnje aluminijuma – pogon elektrolize (Grafikon 22).



**Grafikon 22.** Ukupne emisije PFC iz sektora industrije, 1990-2019 (CO2 eq Gg)

- **Ukupne emisije SF<sub>6</sub>**

Shodno raspoloživim podacima za posmatrani period, procijenjene su emisije SF<sub>6</sub> iz podsektora 2.G – Ostala proizvodnja i upotreba proizvoda, tj. iz aktivnosti 2.G.1 – Električna oprema (Grafikon 23). Emisije SF<sub>6</sub> za 2019. godinu nisu ažurirane jer ulazni podaci nisu bili na raspolaganju.



**Grafikon 23.** Ukupne emisije SF<sub>6</sub> iz sektora industrije, 1990-2019 (CO<sub>2</sub> eq Gg)

## Supstance koje oštećuju ozonski omotač

Crna Gora kao zemlja članica Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača i Montrealskog protokola o supstancama koje oštećuju ozonski omotač, od oktobra 2006. godine, kroz Programe i Planove eliminacije supstanci koje oštećuju ozonski omotač, uspješno implementira obaveze koje proizilaze iz Protokola. U toku je implementacija Plana eliminacije HCFC supstanci koje oštećuju ozonski omotač (2010-2020), čiji je osnovni cilj da se postepeno eliminiše potrošnja HCFC supstanci u servisnom sektoru. Za Crnu Goru, kao zemlju člana 5 Montrealskog protokola, važe sledeći rokovi za eliminaciju ovih supstanci:

- zamrzavanje potrošnje na nivo baznog stanja – 2013. godine;
- 35% smanjenja 2020. godine,
- 67,5% smanjenja 2025. godine,
- 97,5% smanjenja 2030. godine i
- 100% smanjenja 2040. godine.

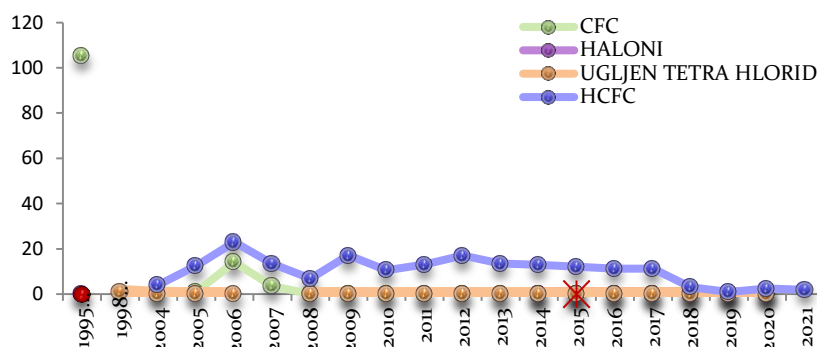
Crna Gora ne proizvodi supstance koje oštećuju ozonski omotač, već se cjelokupna količina sustanci koja se troši uvozi. Uvoz/izvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač, kao i proizvoda koji sadrže ove supstance, vrši se na osnovu dozvola koje izdaje Agencija za zaštitu životne sredine, čime se vrši i kontrola upotrebe ovih supstanci.

Tokom 2021. godine, Agencija za zaštitu životne sredine izdala je dvije dozvole za uvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač (HCFC 22) i to u ukupnoj količini od 1896 kg.

Tabelom 14. i Grafikonom 24. prikazana je potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač.

**Tabela 14.** Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač, 1995 -2021 (t)

Period	CFC (t)	Haloni (t)	Ugljen hlorid (t)	tetra HCFC (t)	Metil bromid (t)
1995.-1996.-1997. godina (bazni period)	105,2	0,3	-	-	-
1995.-1996.-1997.-1998. godina (bazni period)	-	-	-	-	0,025
1998.-1999.-2000. godina (bazni period)	-	-	1	-	-
2004. godina	0,89	-	0,02	4,08	-
2005. godina	1,12	-	0,03	12,53	-
2006. godina	14,13	-	0,05	22,98	-
2007. godina	3,54	-	-	13,46	-
2008. godina	0,08	-	0,02	6,94	-
2009. godina	0	-	0	17,14	-
2010. godina	0	-	0	10,61	-
2011. godina	0	-	0	13,12	-
2012. godina	0	-	0	17,1	-
2013. godina	0	-	0	13,6	-
2014.godina	-	-	-	12,99	-
2015.godina	-	-	-	12,16	-
2016.godina	-	-	-	11,29	-
2017. godina	-	-	-	11,29	-
2018. godina	-	-	-	3,08	-
2019. godina	-	-	-	0,94	-
2020. godina	-	-	-	2,448	-
2021. godina	-	-	-	1,90	-



**Grafikon 24.** Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač, 1995-2021 (t)

U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha ("Sl. list CG", broj 025/10, 040/11, 043/15) i Uredbom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama („Sl. list CG“, br. 05/11), Agencija za zaštitu životne sredine izdaje i dozvole za uvoz/izvoz alternativnih supstanci. U skladu sa Uredbom, alternativne supstance su fluorisani gasovi [fluorougljovodonici (HFC-23, HFC-32, HFC-41, HFC-43-10mee, HFC-125, HFC-134, HFC-134a, HFC-152a, HFC-143, HFC-143a, HFC-227ea, HFC 236cb, HFC-236ea, HFC-236fa, HFC-245ca, HFC-245fa, HFC-365mfc i njihove mješavine HFC 404A, HFC407A; HFC407B , HFC407C, HFC407D, HFC410A , HFC507A , HFC508A i HFC508B); perfluorougljenici (Perfluorometan CF<sub>4</sub> ,Perfluoroetan C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, Perfluoropropan C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>, Perfluorobutan C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>, Perfluoropentan C<sub>5</sub>F<sub>12</sub>, Perfluoroheksan, Perfluorociklobutan c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>) i sumporheksafluorid

(SF<sub>6</sub>) i njihove smješe čiji je potencijal oštećenja ozonskog omotača jednak nuli, ali doprinose globalnom zagrijavanju.

Od gore navedenih supstanci, najčešće se uvoze: HFC-134a, HFC 404A, HFC 407C, 410A, HFC 507A, HFC-227ea i SF<sub>6</sub>. Izdate su dozvole za uvoz HFC (HFC 32, HFC-134a, HFC 404A, HFC 407C, 410A), u ukupnoj količini 34 180 kg.

**Tabela 15.** Uvoz alternativnih supstanci (kg), 2012-2021

Godina	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Uvoz HFC</b>	43043,5	45736,8	403333,8	40660	72506	55704	120975,8	78251	72183	34180
<b>Uvoz SF<sub>6</sub></b>		100	440	50	1.901	10,8	150,8	/	/	/

**Tabela 16.** Uvoz alternativnih supstanci (kg), 2012-2021

UVOZ HFC SUPSTANCE	KOLICINA U KG
HFC 32	360
HFC 134A	6120
HFC 404A	22200
HFC 407C	100
HFC 410A	5400

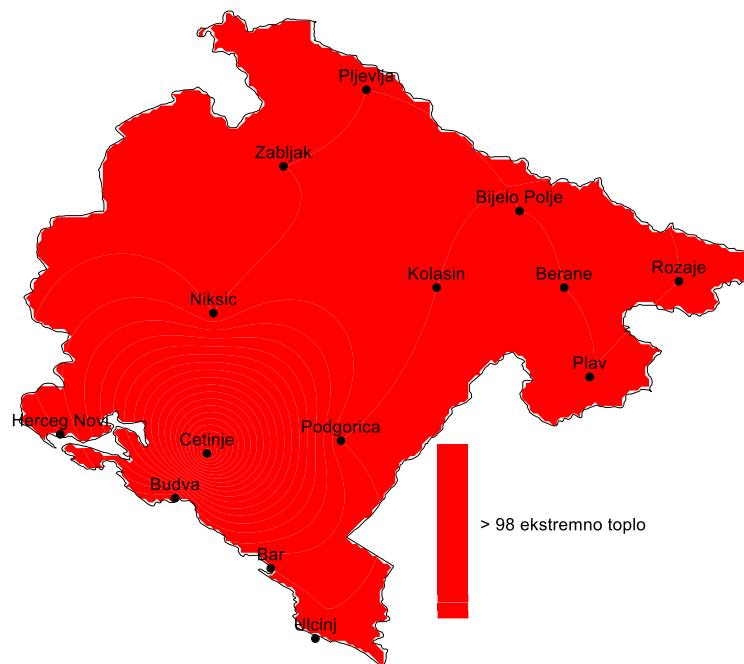
## Analiza temperature vazduha i količine padavina za 2021. godinu<sup>1</sup>

Na području Crne Gore, 2021. godina je bila godina sa temperaturama iznad klimatske normale. Prema raspodjeli percentila, temperatura vazduha se kretala u kategoriji ekstremno toplo, dok se količina padavina kretala u kategorijama vrlo sušno, sušno i normalno.

Srednja temperatura vazduha se kretala od 7,1°C na Žabljaku do 19,4°C u Budvi, a u Podgorici 17,4°C, što je za 1,7°C iznad klimatske normale. Odstupanja srednje temperature vazduha bila su pozitivna u odnosu na klimatsku normalu (1961-1990) i kretala su se od 1,1°C u Nikšiću do 3,3°C u Budvi.

Na skali najvećih vrijednosti, 2021. godina je bila na prvom mjestu u Budvi sa 19,4°C (dosadašnji rekord je izmjeren 2018.god. od 18.9°C) i u Ulcinju 17.4 oC (dosadašnja najviša temperatura je izmjerena 2018.god 17.2 °C) , druga po redu u Herceg Novom 17.7°C (dosadašnji maksimum od 17.9 °C je izmjerena 2018.god.), a u ostalim gradovima u deset najtoplijih godina.

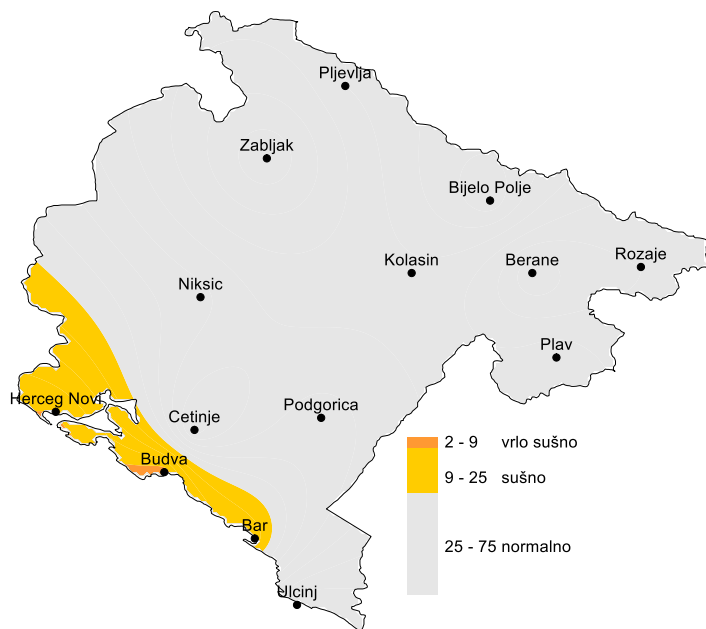
<sup>1</sup>Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore



Raspodjela percentila temperature vazduha za 2021.god.

Količina padavina kretala se od 802 lit/m<sup>2</sup> u Pljevljima do 3368 lit/m<sup>2</sup> na Cetinju. U Podgorici je izmjereno 1.593 lit/m<sup>2</sup>, što čini 96% prosječne godišnje količine. Ostvarenost količine padavina, u odnosu na klimatsku normalu, kretala se od 69 % u Budvi do 110 % na Žabljaku..

Maksimalna visina sniježnog pokrivača od 124 cm izmjerana je na Žabljaku 27. januara.



Raspodjela percentila kolicine padavina za 2021.god.

# VODE

## Uvod

Voda je jedan od glavnih medijuma za odigravanje hemijskih i biohemijskih reakcija. Kao prirodno bogatstvo od vitalnog je značaja za život čovjeka, razvoj ljudske civilizacije i živi svijet uopšte, esencijalna je za sve vrste i forme života kao i za ekosisteme na zemlji. Zagađenje i nedostatak 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, spada u vodom najbogatija područja na svijetu. Ukupni oticaj je  $Q_o = 604 \text{ m}^3/\text{s}$ , 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  $14\,000 \text{ l/s}$ . 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 energetska korišćenje.

Usvajanjem Direktive o vodama (Water Framework Directive 2000/60/EC - WFD), Evropska unija je u potpunosti obnovila svoju politiku u domenu voda. Direktivom su formulisani uslovi koji treba da omoguće sprovođenje usvojene politike održivog korišćenja voda i njihove zaštite. Zakonom o vodama prenešena je u crnogorsko nacionalno zakonodavstvo.

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:

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

## Ocjena stanja

Zakon o vodama („Službeni list RCG“, broj 27/07 i Službeni list CG”, br. 73/10, 32/11, 47/11, 48/15 i 52/16“ 55/16, 02/17, 080/17, 084/18), član 75 i 77 predstavlja zakonsku osnovu za zaštitu površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori. Monitoring površinskih i podzemnih voda 2021. godine odrađen je, prema okvirnoj Direktivi o vodama (ODV), odnosno shodno Pravilniku o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda ("Sl. list CG", 25/2019) i Pravilniku o načinu i rokovima utvrđivanja statusa podzemnih voda ("Sl. list CG", 52/2019). Pravilnicima o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih i podzemnih voda definisan je način i rok za utvrđivanje statusa površinskih i podzemnih voda, način sprovođenja monitoringa hemijskog i ekološkog statusa površinskih voda, lista prioritetnih supstanci za površinske vode, način sprovođenja monitoringa hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, i mjere koje će se sprovoditi za poboljšanje statusa površinskih i podzemnih voda. Ispitivanje kvaliteta voda vrši organ državne uprave nadležan za hidrometeorološke poslove (Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore), a prema godišnjem Programu monitoringa površinskih i podzemnih voda koje donosi Ministarstvo uz prethodno pribavljena mišljenja organa državne uprave nadležnih za poslove zdravlja i zaštitu životne sredine.

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.

Ispitivanje osobina voda ima za cilj utvrđivanje statusa voda: površinskih voda (kao hemijski i ekološki status) podzemnih voda (kao hemijski i kvantitativni status). Utvrđuju se elementi za određivanje svakog od navedenih statusa kao vrlo dobar, dobar, umjeren, loš i vrlo loš, a za pojedinačna vještačka i značajno izmijenjena vodna tijela klasifikacija se vrši na osnovu ekološkog potencijala kao dobar, umjeren, loš i vrlo loš.

## Kvalitet voda

---

Površinske vode - mreža stanica za kvalitet površinskih voda u 2021. godini, obuhvatila je 19 vodotoka sa 28 mjernih mjesta, 4 prirodna jezera sa 7 mjernih mjesta, 1 vještačko jezero sa 1 mjernog mjesta, 5 mješovitih voda sa 5 mjernih mjesta i obalno more sa 5 mjernih mjesta, a koje se obrađuje u okviru tematske cjeline vezano za more.

Monitoring površinskih voda, u skladu sa ODV treba da obuhvati:

- biološki monitoring, koji treba da pokrije 5 elemenata biološkog kvaliteta: fitoplankton, fitobentos, makrofite, fauna bentičkih beskičmenjaka i ribe,
- monitoring opštih fizičko-hemijskih parametara, koji prate biološki monitoring (analiza osnovnih parametara kvaliteta vode kao što su: pH vrijednost, temperatura, nivo kiseonika, alkalitet, salinitet i nutrijenti),
- monitoring specifičnih zagađujućih supstanci,
- monitoring hidromorfoloških elemenata koji prate biološki monitoring: količine i dinamika protoka vode, povezanost sa podzemnim vodama, riječni kontinuitet, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke, struktura obalnog pojasa i sl.,
- hemijski monitoring, treba da obuhvati analizu 45 prioriternih supstanci.

Podzemne vode - mrežom stanica i programom rada obuhvaćene su podzemne vode: izdani i kopani bunari, bušotine - stare i nove, koji se koriste od strane vodovodnih preduzeća ili će se koristiti za eksploataciju vode za piće, kao i bunari koji se nalaze u ranjivom području.

Mrežu mjernih mjesta za ispitivanje činilo je 48 mjernih mjesta. Uzorkovanje na prostoru Zetske ravnice-dio koji se smatra ranjivim područjima, vršeno je na 3 kopana bunara koji su u privatnom vlasništvu i koji nijesu pijezo-metarske bušotine.

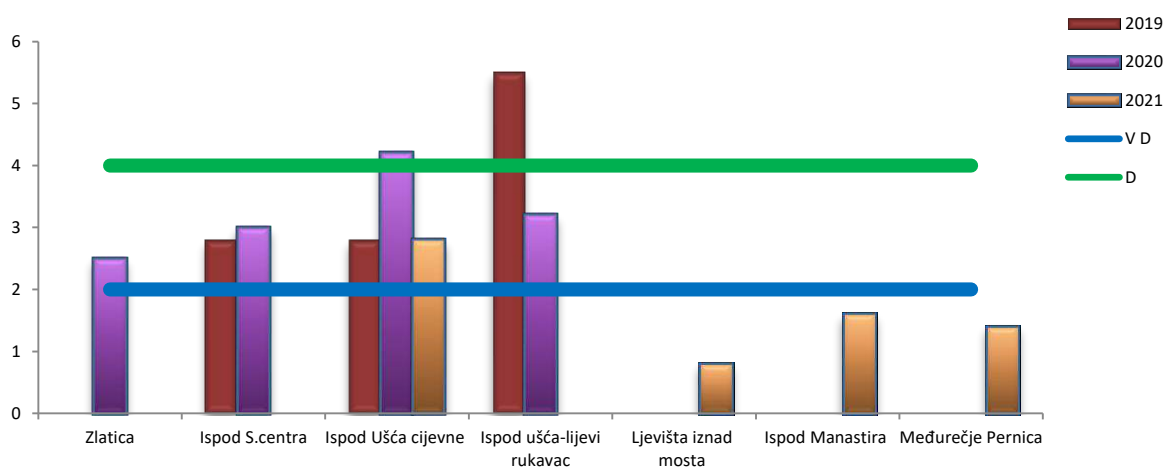
Pored postojeće mreže u okviru projekta „Jačanje administrativnih kapaciteta za implementaciju Okvirne direktive o vodama u Crnoj Gori“, uspostavljena je mreže za monitoring podzemnih voda koja će biti dio budućeg sistema monitoringa. Učestalost monitoringa u pogledu nadzornog monitoringa treba da bude najmanje 2 puta godišnje (proljeće i jesen, odnosno tokom visokog i niskog nivoa vode), a uključeni parametri praćenja: temperatura, sadržaj kiseonika, pH vrijednost, elektroprovodljivost, nitrati, amonijak i fosfati.

Ispitivanje kvaliteta površinskih voda u Crnoj Gori u 2021. godini, realizovano je u 2-4 serije mjerenja za osnovne fizičko-hemijske parametre, u periodu jun-decembar i obuhvaćena su tri godišnja doba, kao i period malih voda-kada je zagađenje voda najveće, kao i njihovo korišćenje. Odrađena je 1 serija za biološka ispitivanja reprezentativna za karakteristični biološki ciklus na obalama, i u vodi za elemente: fitobentos, makrofite i makrozoobentos, a također 2 serije za elementat fitoplankton.

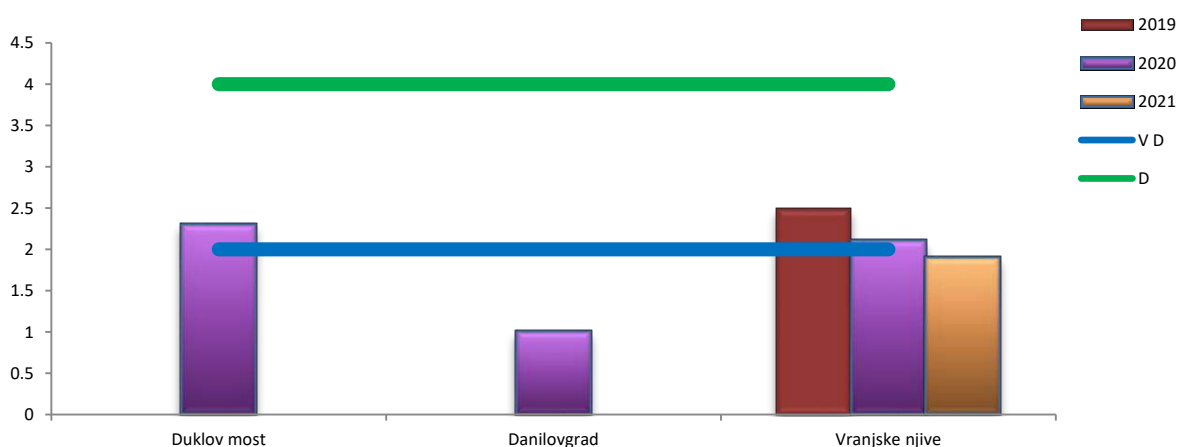
Podzemne vode su ispitivane tokom 2021.godine, u 2 serije, u karakterističnim hidrološkim uslovima- niski i visoki nivo vode.

## BPK5- biološka potrošnja kiseonika

Biološka potrošnja kiseonika (BPK) je količina kiseonika koja potrebna da se izvrši biološka oksidacija prisutnih, biološki razgradljivih, sastojaka vode. Stepenn zagađenosti vode organskim jedinjenjima definisan je, pored ostalih, i ovim parametrom (BPK) i osnovni je parametar za ocjenu zagađenosti površinskih voda organskim materijama.

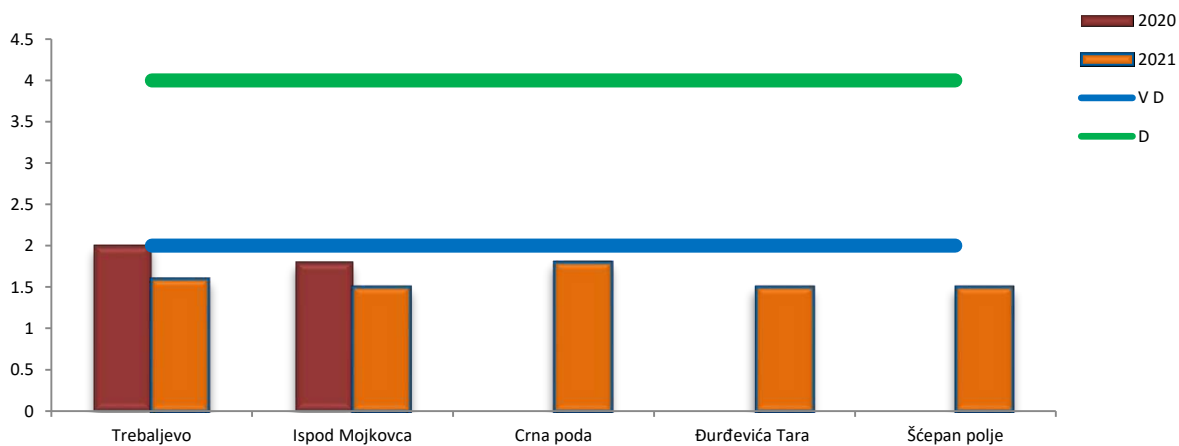


**Grafikon 25.** BPK<sub>5</sub> u rijeci Morači (mg O<sub>2</sub>/l)

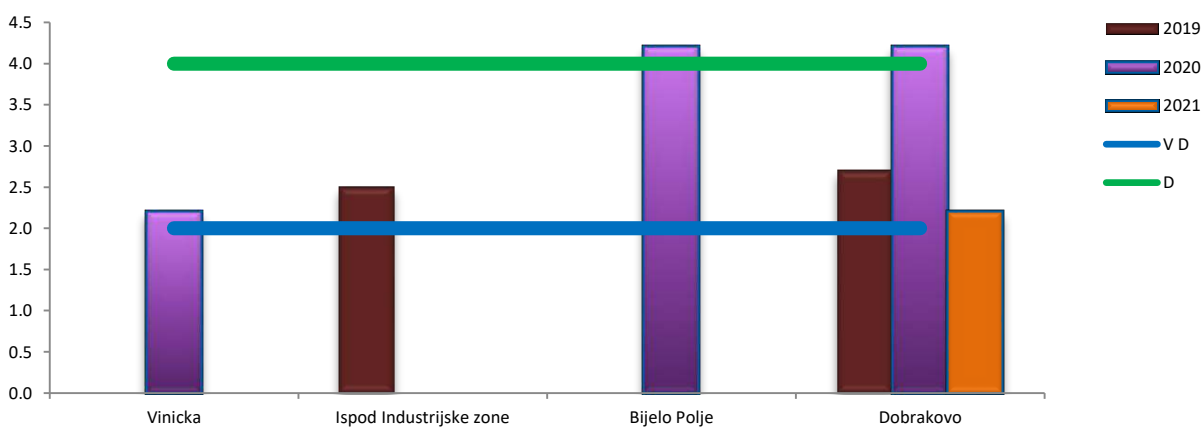


**Grafikon 26.** BPK<sub>5</sub> u rijeci Zeti (mg O<sub>2</sub>/l)

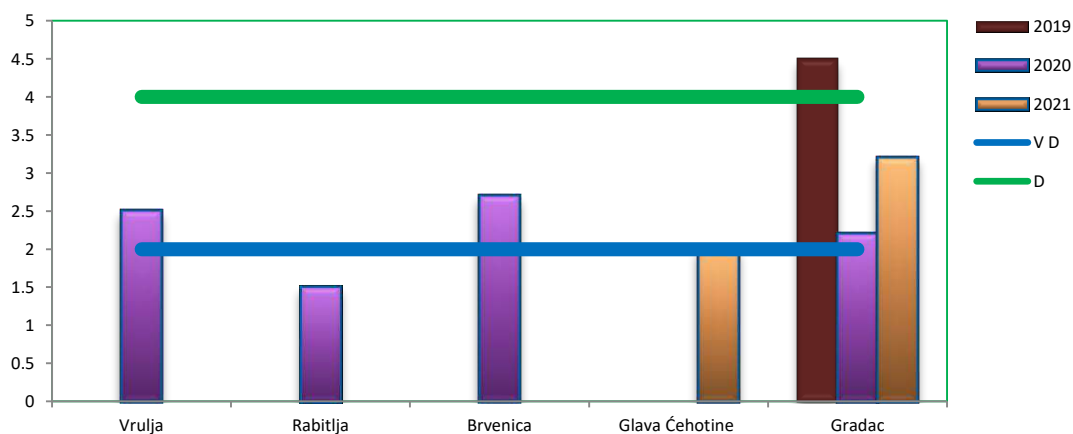




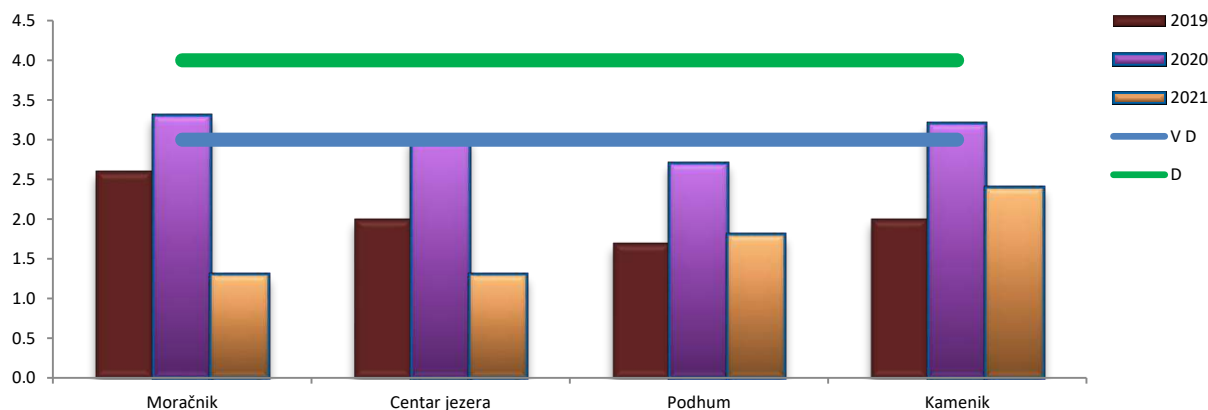
**Grafikon 27.** *BPK<sub>5</sub> u rijeci Tari (mg O<sub>2</sub>/l)*



**Grafikon 28.** *BPK<sub>5</sub> u rijeci Lim (mg O<sub>2</sub>/l)*



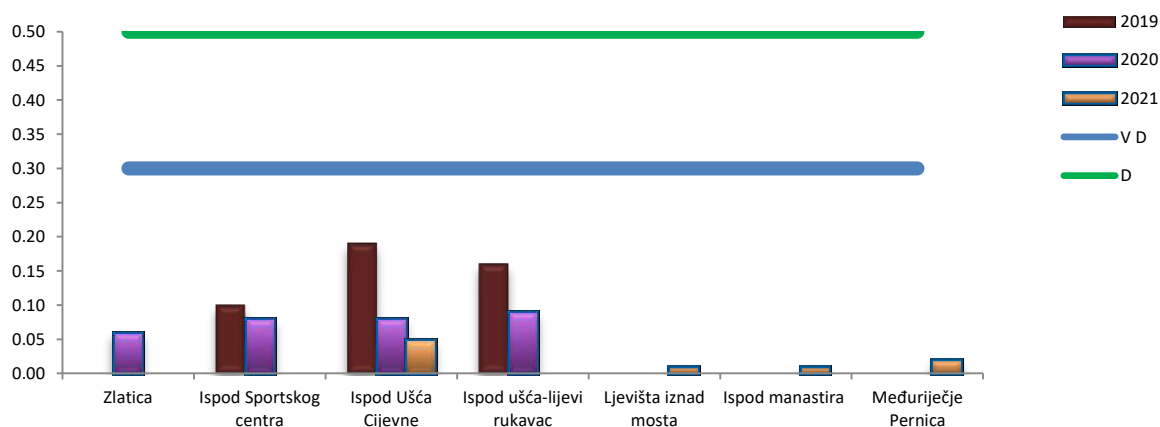
**Grafikon 29.** *BPK<sub>5</sub> u rijeci Čehotini (mg O<sub>2</sub>/l)*



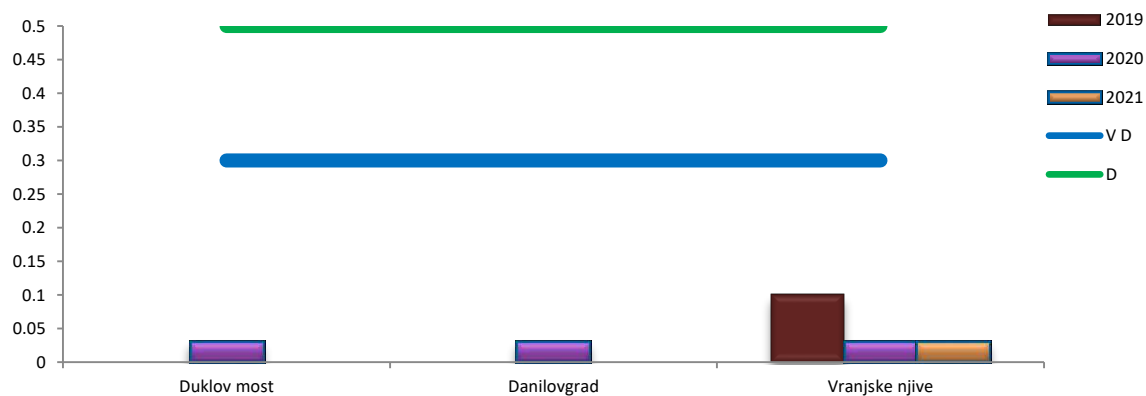
**Grafikon 30.** *BPK<sub>5</sub> u Skadarskom jezeru (mg O<sub>2</sub>/l)*

### Sadržaj fosfata

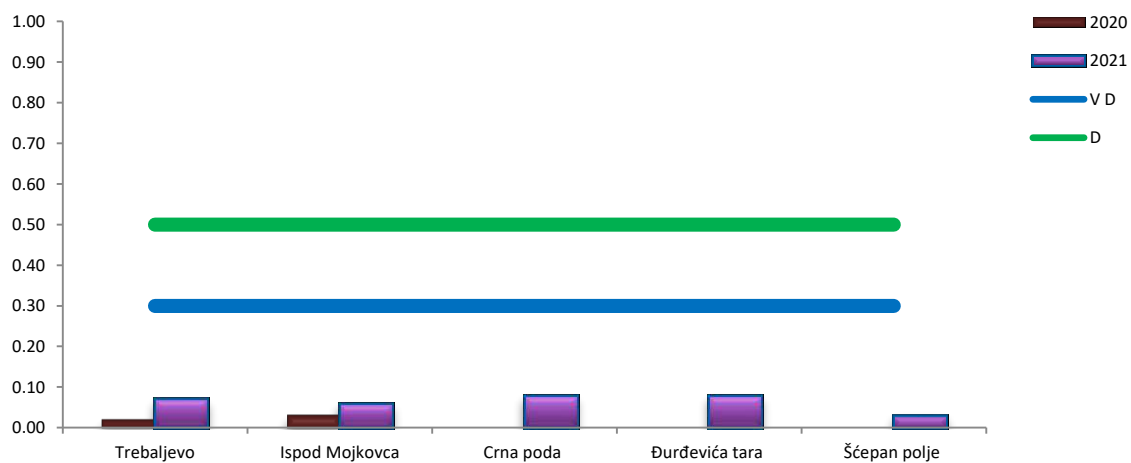
Najznačajniji izvor zagađenja ortofosfata potiče iz komunalnih i industrijskih otpadnih voda i poljoprivrede. Fosfati mogu oštetiti vodenu okolinu i narušiti ekološku ravnotežu u vodama, te njihov povećan sadržaj može izazvati eutrofikaciju, što ima za posledicu ubrzano razmnožavanje algi i viših biljaka i stvaranje nepoželjne promjene ravnoteže organizama



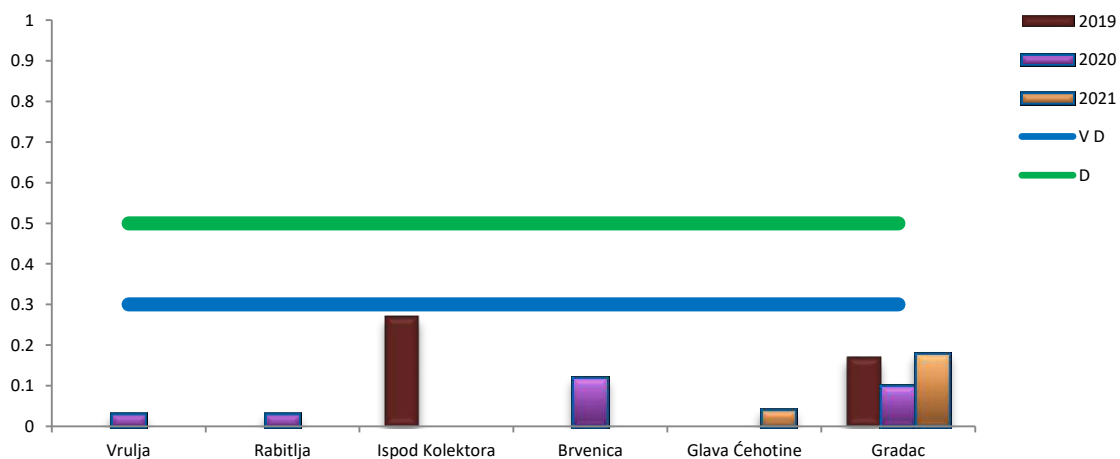
**Grafikon 31.** *Sadržaj ortofosfata (fosfata) u rijeci Morači (mg/l)*



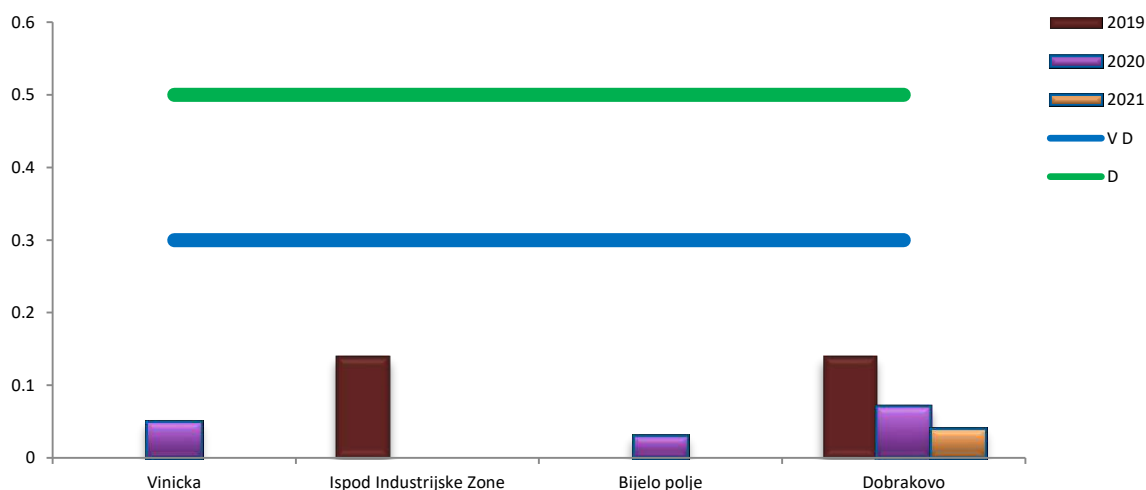
**Grafikon 32.** Sadržaj ortofosfata (fosfata) u rijeci Zeti (mg/l)



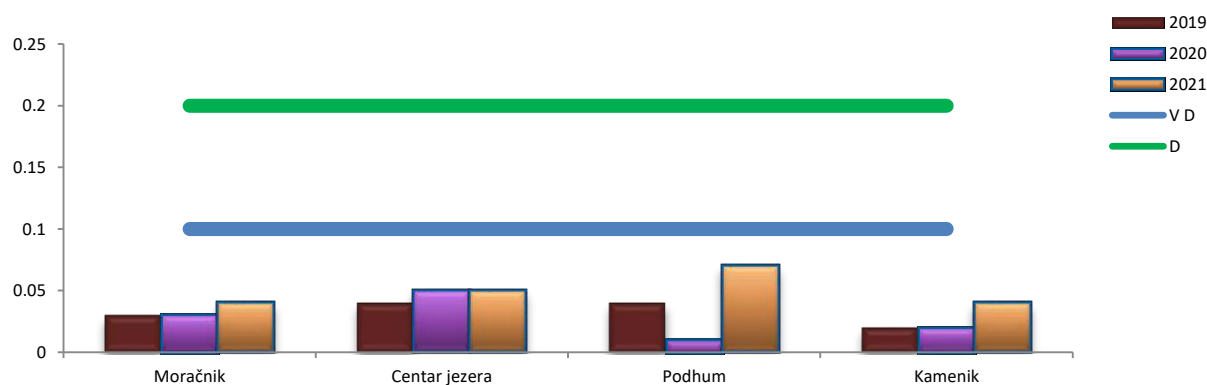
**Grafikon 33.** Sadržaj ortofosfata (fosfata) u rijeci Tari (mg/l)



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



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



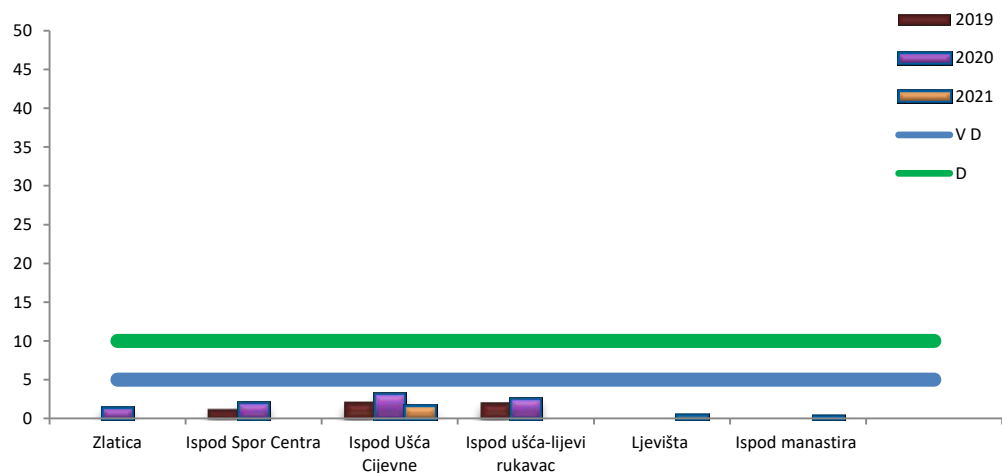
**Grafikon 36.** Sadržaj ortofosfata (fosfata) u Skadarskom jezeru (mg/l)

## Sadržaj nitrata

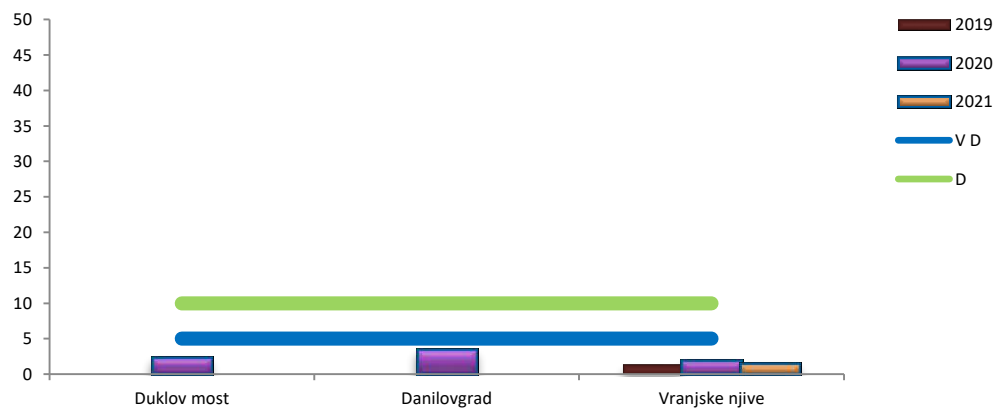
Jedinjenja koja sadrže azot, u vodi se ponašaju kao nutrijenti i izazivaju nedostatak kiseonika, a time utiču na izumiranje živog svijeta. Glavni izvori zagađenja azotnim jedinjenjima su komunalne i industrijske otpadne vode, septičke jame, upotreba azotnih vještačkih đubriva u poljoprivredi i životinjski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

Uticaj nitrata 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.

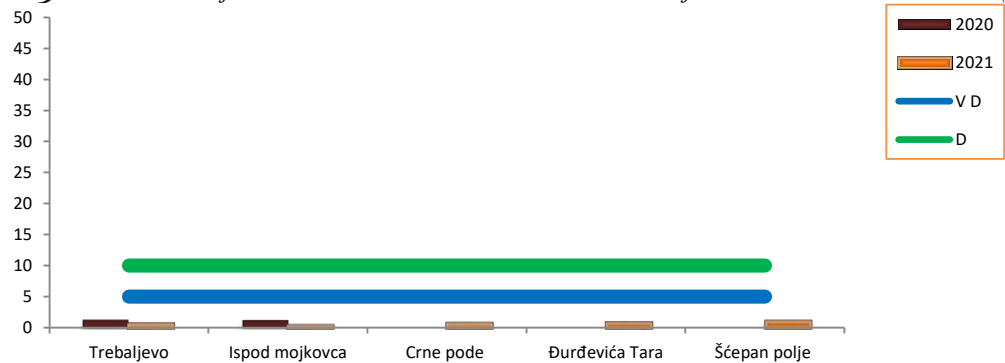
Na osnovu rezultata ispitivanja kvaliteta površinskih voda može se zaključiti da su izmjerene vrijednosti za nitrata u granicama dozvoljenih koncentracija.



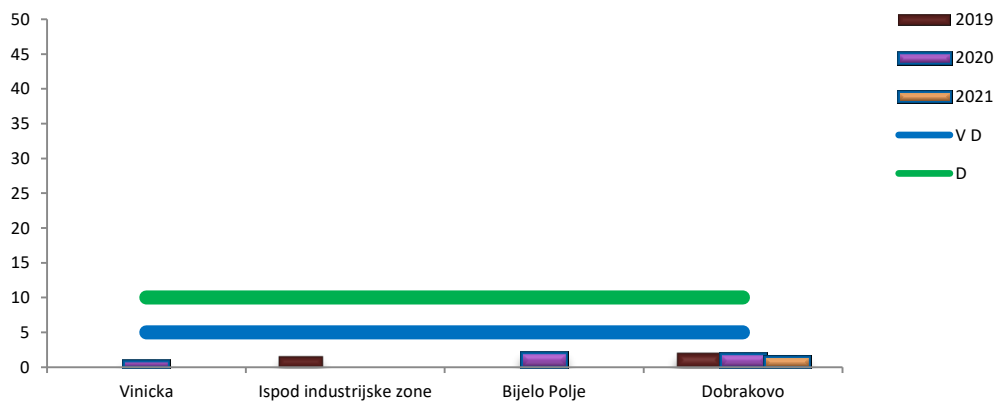
**Grafikon 37.** Sadržaj nitrata u rijeci Morači (mg/l)



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



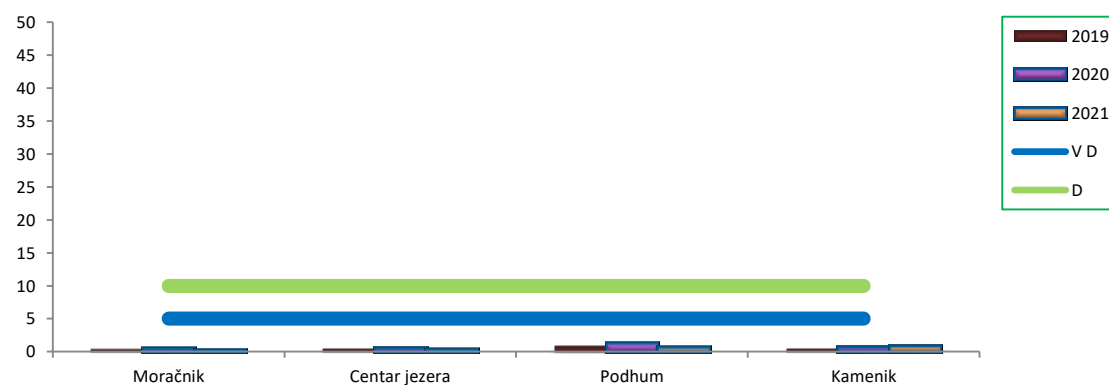
**Grafikon 39.** Sadržaj nitrata u rijeci Tari (mg/l)



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



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



**Grafikon 42.** Sadržaj nitrata u Skadarskom jezeru (mg/l)

## Ocjena stanja površinskih voda

Uvođenjem ekološkog stanja za karakterizaciju kvaliteta voda, definisali su se i elementi za klasifikaciju ekološkog stanja. Od 2019. g uvedena je potpuno nova klasifikacija kojom se

definišu ekološko stanje rijeka, jezera, mješovitih voda, i voda priobalnog mora. Ekološko stanje je cjelokupna okolina (svi abiotički parametri, uključujući i koakcijsko djelovanje biote) koja okružuje svaku vrstu na Zemlji. Vode obalnog mora su predmet obrade druge tematske cjeline vezano za more, u kojoj će biti i obrađene.

Definisanje ekološkog stanja površinskih voda određuje se na osnovu bioloških, hidromorfoloških, hemijskih i fizičko-hemijskih elemenata.

Monitoring tokom 2021. godine, obuhvatio je gornje, srednje a i donje tokove značajnih vodotoka, prirodna jezera, vještačko jezero, mješovite vode i vode obalnog mora Crne Gore. Podzemne vode-izdani i podzemni bunari čija se voda zahvata od strane vodovoda i koristi za piće, ili neki drugi način (poljoprivreda, industrija) eksploatacije, u 2021 godini rađena je analiza kvaliteta. Takođe su u 2021 analizirane i nove bušotine u odnosu na prethodne godine. Za analizu fizičko-hemijskih parametara, koriste se odgovarajuće analitičke tehnike: volumetrijske, elektrohemijske, gravimetrijske, spektrofotometrijske i plameno-fotometrijske. Ovim je određen dalji način rada na obradi podataka mjerenja, u skladu sa Pravilnikom o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda ("Sl.list CG", broj 25/2019) i Pravilnikom o načinu i rokovima utvrđivanja statusa podzemnih voda ("Sl. list CG", broj 52/2019). Srednja vrijednost za svaki parametar dobijena je kao aritmetička sredina iz svih vrijednosti. Izračunate pojedinačne srednje vrijednosti osnovnih fizičko-hemijskih parametara upoređivane su sa graničnim vrijednostima kategorije ekološkog statusa i određen je status (vrlo dobar – dobar - umjeren) za svaki parametar i svaki mjerni profil i za svaku kategoriju površinske vode.

Fizičko-hemijski i hemijski elementi koji podržavaju biološke elemente uključuju: opšte fizičko-hemijske elemente kvaliteta i specifične neprioritetne zagađujuće supstance koje se ispuštaju u vodno tijelo u značajnim količinama. Analize fizičko-hemijskih parametara obrađene u uzorcima sakupljenim tokom 2021. godine su: pH vrijednost, temperatura, mutnoća, el.provodljivost, suvi ostatak, susp. materije, koncentracija O<sub>2</sub>, %O<sub>2</sub>, BPK<sub>5</sub>, HPK (sa KMnO<sub>4</sub>), alkalitet, dH<sup>0</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, TN, o-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, u-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, TOC, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, u-Fe, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, salinitet.

Na osnovu vrijednosti osnovnih fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta ispitano je 19 rijeka, odnosno njihovih 28 lokacija. Stanje voda imalo je: vrlo-dobar status na 7 mjerna mjesta (25,0%) (1 lokacija na rijeci Jadranskog sliva: Mrtvica-iznad ušća i 6 lokacija na rijekama Dunavskog sliva: Tara na svih 5 mjesta:Trebaljevo, ispod Mojkovca, ispod Crnih Poda-ispod kampa, iznad Đ. Tare, Šćepan Polje i Čehotina-Glava Čehotine), dobar status na 14 mjernih mjesta (50,0%) (7 lokacija na rijekama Jadranskog sliva: Bojani-R, Morača-Ljevište, ispod Manastira, Pernica-Međurečje; Zeta-Vranjske njive, Cijevna-Dinoša, nizvodno od mosta; Mrtvica-srednji tok i 7 lokacija na rijekama Dunavskog sliva: Veruša-iznad mosta; Vrbnica-ispod centrale; Bijela-nizvodno od mosta, Bukovica-iznad Timara, Bistrica Berenska-ispod Lubnica; Perućica-Jošanica; Grlja-Vusanja), i umjeren status na 7 mjernih mjesta (25,0%) (1 lokacija na rijeci Jadranskog sliva: Morača-ispod ušća Cijevna i 6 lokacija na rijekama Dunavskog sliva: Lim-Dobrakovo, Bistrica Bjelopoljska-iznad Bistrice; Ljuboviđa-iznad ušća, Ribarevina; Kutska rijeka-ispod Kut; Ibar-Bač; Čehotina- Gradac).

Što se tiče prirodnih jezera, 4 jezera, odnosno njihovih ispitivanih 7 lokacija, stanje voda imalo je dobar status na 6 lokacije (85,7%) (sva mjerna mjesta na Skadarskom jezeru: Kamenik, Moračnik, Centar jezera i Podhum; Crno jezero-pored splava, Plavsko jezero-pored splava) i 1 lokacije ima je umjeren status (14,3%) (Šasko jezero-kod splava).

Stanje voda vještačkih jezera i ZPVT, odrađanje za Pivsko jezero-ispod Plužina, odnosno njegove ispitivane 1 lokacije, stanje voda imalo je dobar i bolji potencijal

Što se tiče mješovitih voda, odnosno njihovih ispitivanih 5 lokacija, stanje voda imalo je dobar status na 1 lokaciji (20,%) (prostora uliva rijeke Škudre) i umjeren status na 4 lokacije (80,0%) (ušće Sutorine, Ušće Risanske rijeke, ušće potoka kod Opatova i ušće rijeke Bojane).

Ekološki status koji je određen na osnovu rezultata bioloških elemenata vodnih tijela površinskih voda, razvrstan je u kategorije: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše stanje.

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa fitoplanktona, mase i brojnosti ćelija jedinki algi u vodi-stanje kvaliteta voda ispitivanih lokacija 5 rijeka-odnosno njihovih 5 ispitivanih mjernih mjesta, imala su: dobar status na 2 lokacije (40,0%) (Zeta-Vranjske njive, Lim-Dobrakovo) i umjeren status bio je na 3 lokacije (60,0%) (Bojana-Reč, Morača-iznad ušća Cijevne i Čehotina-Gradac).

Što se tiče prirodnih jezera, 4 jezera, na 7 ispitivanih lokacija, stanje voda imalo je: umjeren status na 6 lokacija (85,7%) (Šasko jezero-kod splava, sva mjesta na Skadarsko jezero-Kamenik, Moračnik, Centar jezera i Podhum i Plavsko jezero) i vrlo loš status na 1 lokaciji (14,3%) (Crno jezero-pored splava).

Potencijal voda vještačkog jezera/ZPVT-Pivskog jezera, odnosno njegove ispitivane 1 lokacije (prvo uzorkovanje iznad brane i drugo uzorkovanje ispod Plužina-prostor plaže), sa aspekta kvaliteta sadržaja fitoplanktona, bio je: dobar potencijal (100,0%).

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa fitobentosa, strukture i brojnosti silikatnih algi, stanje kvaliteta voda ispitivanih lokacija: 19 vodotoka - odnosno njihovih 28 mjernih mjesta, imalo je: vrlo-dobar status na 18 lokaciji (64,3%); dobar status na 7 lokacija (25,0%) i umjeren status bio je na 3 lokacije (10,7%) (Veruša-iznad mosta; Bukovica-iznad Timara i Čehotina- Gradac).

Što se tiče 4 prirodna jezera, odnosno njihovih 6 ispitivanih lokacija, stanje voda imalo je vrlo-dobar status na 3 lokacije (50,0%), dobar status na 3 lokaciji (50,0%).

Stanje/potencijal voda VVT/JMVT -Pivsko jezero, odnosno njegova jedna ispitivana lokacija ispod Plužina-prostor plaže), sa aspekta kvaliteta sadržaja fitobentosa, imalo je umjeren potencijal (100,0%).

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa makrofita u vodi-stanje kvaliteta voda bilo je na 15 rijeka-odnosno njihovih ispitivanih 17 mjernih mjesta na kojima su se mogle analizirati makrofite i odrediti status, bio je: vrlo dobar status na 6 lokacije (35,3%); dobar status na 2 lokacije (11,8%); umjeren status bio je na 2 lokacije (11,8%) (Zeta-Duklov most i Bijela-nizvodno od mosta), loš status na 6 lokacija (35,3%) (Bojana-Reč, Morača-ispod ušća Cijevne, Veruša-uzvodno od mosta, Tara-Trebaljevo, Ljuboviđa-Ribarevina i Bistrica Beranska- ispod Lubnica) i vrlo-loš na 1 lokaciju (5,9%) (Čehotina-Gradac).

- Što se tiče prirodnih jezera, 4 jezera, odnosno njihovih 6 lokacija gdje su nađene makrofite, stanje voda imalo je: dobar potencijal na 1 mjestu (16,7%) (Skadarsko jezero-Podhum),



umjeren status na 4 lokacije (66,6%) (Šatsko jezero-kod splava, Skadarsko jezero-Moračnik, Centar jezera i Plavsko jezero) i loš status na 1 lokaciji (16,7%) (Skadarsko jezero-Kamenik).

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa makrozoobentosa, strukture i brojnosti 8 taksona nađenih organizama, stanje kvaliteta voda lokacija 19 vodotoka - odnosno njihovih ispitivanih 27 mjernih mjesta, nije bilo mjesta sa zadovoljavajućim statusom - svi lokaliteti imali su status kvaliteta izvan dobrog: umjeren status bio je na 5 lokaliteta (18,5%), loš status je bio na 12 lokaliteta (44,4%) i vrlo loš status je bio na 10 lokaliteta (37,0%) (Bojana-Reč, Cijevna-Dinoša, nizvodno od mosta, Bukovica-iznad Timara, Lim-Dobrakovo, Bistrica Bjelopoljska-iznad naselja Bistrice, Ljuboviđa-Ribarevina, Bistrica Beranska-ispod Lubnica, Kutska Rijeka-ispod Kuta, Grlja-Vusanje, iznad vodopada i Čehotina-Gradac).

Prikaz ocjena ekološkog statusa/potencijala površinskih voda svih mjernih mjesta na osnovu 5 elementa kvaliteta i izvedeni ukupni status kvaliteta (prikazani u bojama u skladu sa preporukama ODV površinskih voda) dat je u *Tabeli 17*.

Na kraju svega, iz svih segmenata ispitivanja 5 elementa kvaliteta voda, koji nijesu sprovedeni u istom broju, istom učestalošću i zastupljenosti svih mjernih mjesta, stanje kvaliteta površinskih voda imalo je sledeći status: od 28 ispitivanih lokaliteta rijeka, ukupno stanje vode zadovoljio je zahtijevani kvalitet i status vode samo na 1 lokalitetu (3,6%) i bio je dobar status (Mrtvica, srednji tok), a ostali lokaliteti bili su izvan zadovoljavajućeg statusa i to: umjeren status kvaliteta voda imalo je 5 lokaliteta (17,8%); loš status kvaliteta imalo je 12 lokaliteta (42,9%) i veoma loš status imalo je 10 lokaliteta (35,7%). Svi elementi kvaliteta su doprinijeli ovakvom stanju sa različitim udjelom: osnovni fizičko-hemijski u 25,0% slučajeva bili su izvan dobrog statusa (7/28); a biološki elementi: fitoplankton u 60,0% slučajeva (3/5), fitobentos u 10,7% slučajeva (3/28) i makrozoobentos u 100% slučajeva bio je izvan dobrog statusa (27/27).

Od 7 ispitivanih lokaliteta prirodnih jezera (nijesu uzorkovani ili nije identifikovana makrozoobentosa zajednica) nađeni ukupni kvalitet je bio izvan zahtijevanog na svim mjestima: umjeren-na 5 lokacija (Šatsko jezero-kod restorana, Skadarsko jezero-Moračnik, Centar i Podhum i Plavsko jezero-kod splava), loš na 1 lokaciji (Skadarsko jezero-Kamenik) i vrlo loš (Crno jezero, iza splava). Svi elementi kvaliteta, su doprinijeli ovakvom stanju sa različitim udjelom, izuzev fitobentosa-po kome je voda jezera bila u vrlo dobrom ili dobrom statusu: ali osnovni fizičko-hemijski pokazatelji su doprinijeli ali najmanje, i u 14,3% slučajeva bili su izvan dobrog statusa (1/7); dok nađene zajednice fitoplanktona u 100% slučajeva bile su izvan dobrog statusa (7/7) i status po makrofita bio je izvan dobrog u 83,3% slučajeva (5/6). Ispitivanje na vještačkom jezeru-VVT/JMVT- odrađena je za Pivsko jezero (nije ustanovljena zajednica makrofita i makrozoobentosa) nađeni kvalitet potencijala bio je: umjeren. Elementi koji su doprinijeli ovakvom stanju su nađene zajednice fitoplanktona.

Od 5 ispitivanih lokaliteta mješovitih voda-ušća rijeka (nijesu rađeni biološki elementi) nađeni kvalitet po osnovnim fizičko-hemijskim elementima je bio: dobar status na 1 lokaciji na prostoru uliva Škude u more i umjeren na 4 ostale lokacije - ušća: Sutorine, Risanske rijeke, potoka kod Opatova i rijeke Bojane.

**Tabela 17.** Prikaz ocjene ekološkog statusa /potencijala površinskih voda, ukupnog statusa i statusa po elementima kvaliteta opštih fiz. hemijskih i bioloških parametara 2021.g.

Nazivi vodnih tijela	Površinsko VT	Tip VT	Redni broj	Naziv mjernog mjesta	Ekološki status kvaliteta voda						Ukupni ekološki status / potencijal na osnovu 5 elemenata	Ukupni ekološki status / potencijal makrozoobiontske zajednice
					Opšti fizičko hemijski parametri	Fitoplankton	Fitobentos	Makrofiti	Makrozoobentos			
1.	Bojana	Bojana_1	R9	1.	Reč	D	U	VD	L	VL	VL	L
2.	Morača	Morača 1	R1	2.	Ljevište- iznad mosta	D	-	VD	VD	L	L	D
		Morača 2	R5	3.	Ispod Manastira	D	-	VD	-	U	U	D
		Morača 3	R5	4.	Međurječje-Pernica	D	-	VD	-	L	L	D
		Morača 6 (JMVT)	R8	5.	Ispod ušća Cijevne	U	U	VD	L	L	L	L
3.	Cijevna	Cijevna 1	R6	6.	Dinoša- nizv. o mosta	D	D	D	-	VL	VL	D
4.	Zeta	Zeta 4	R8	7.	Vranjske njive	D	-	D	U	L	L	U
5.	Mrtvica	Mrtvica 2	R2	8.	Središnji tok	D	-	VD	VD	-	D	D
		Mrtvica 3	R5	9.	Međurječje-iznad ušća	VD	-	VD	VD	L	L	VD
6.	Veruša	Veruša 1	R1	10.	Ispod mosta	D	-	VD	L	U	U	L
7.	Tara	Tara 3	R4	11.	Trebaljevo	VD	-	D	L	L	L	L
		Tara 3	R4	12.	Ispod Mojkovca	VD	-	VD	-	L	L	VD
		Tara 4	R5	13.	Crne pode	VD	-	VD	-	L	L	VD
		Tara 4	R5	14.	Đurđevića Tara	VD	-	VD	-	U	U	VD
		Tara 5	R7	15.	Šćepan polje	VD	-	D	-	U	U	D
8.	Vrbnica	Vrbnica 2		16.	Ispod mini centrale	D	-	D	D	U	U	D
9.	Bijela	Bijela 1	R1	17.	Gornja Bijela	D	-	D	U	L	L	U
10.	Bukovica	Tušina/Bukovica 1	R1	18.	Iznad Timara	D	-	U	VD	VL	VL	U
11.	Lim	Lim 3	R7	19.	Dobrakovo	U	D	VD	-	VL	VL	U
12.	Bistrica Bijelop.	Bistrica 1	R2	20.	Iznad Bistrice	U	-	VD	-	VL	VL	U
13.	Ljubovidja	Ljuboviđa 3	R5	21.	Ribarevina	U	-	VD	L	VL	VL	L
14.	Bistrica Beran.	Bistrica 2	R4	22.	Ispod Lubnica	D	-	VD	L	VL	VL	L
15.	Perućica	Perućica 1	R1	23.	Jošanica	D	-	VD	-	L	L	D
16.	Kutska rijeka	Kutska Rijeka 1	R1	24.	Ispod Kuti	U	-	U	VD	VL	VL	U
17.	Grlja	Grlja 1	R10	25.	Vusanje, iznad vod.	D	-	VD	VD	VL	VL	D
18.	Ibar	Ibar 2	R4	26.	Bać	U	-	U	D	L	L	U
19.	Čehotina	Čehotina 1	R1	27.	Glava Čehotine	VD	-	VD	-	L	L	VD
		Čehotina 6	R5	28.	Gradac, niz. od mosta	U	U	D	VL	VL	VL	VL
1.	Šasko jezero	Šasko jezero 1	L3	29.	Kod splava	U	U	D	U	-	U	U
2.	Skadarsko jezero	Vučko blatoWB1	L4	30.	Kamenik	D	U	VD	L	-	L	L
		Jugozapad W3	L5	31.	Moračnik	D	U	D	U	-	U	U
		Pelag zona W4	L5	32.	Centar	D	U	-	-	-	U	U
		Sjever WB2	L5	33.	Podhum	D	U	VD	D	-	U	U
3.	Crno jezero	Crno jezero 1	L1	34.	Kod splava	D	VL	VD	U	-	VL	VL
4.	Plavsko jezero	Plavsko jezero_1	L1	35.	Kod splava	D	U	D	U	-	U	U
1.	Pivsko Jezero	Rijeka Piva JMVT	R7	36.	Plužine	D	D	U	-	-	U	U
1.	Hercegnovski Z.	TW 4	T3	37.	Ušće Sutorine	U	-	-	-	-	U	U
2.	Risanski Z.	TW 2	T1	38.	Ušće Risanske rijeke	U	-	-	-	-	U	U
3.	Kotorski Z.	TW 1	T1	39.	Ušće Škudre	D	-	-	-	-	D	D
4.	Tivatski Z.	TW 3	T2	40.	Ušće potoka kod Opatova	U	-	-	-	-	U	U
5.	Rijeka Bojana	TW 5	T4	41.	Ušće Bojane desni rukavac	U	-	-	-	-	U	U

Monitoring površinskih voda od 2019. godine sprovodi se po prioritetima, i svi lokaliteti biće obuhvaćeni u periodu od 3 godine. Tokom 2021. godine ispitivanja su odrađena u zonama ili dijelovima riječnog sliva koje imaju tercijalni prioritet.

Formiranje prioriteta je zasnovano na kriterijumima:

**visoki prioritet**, rađen je tokom 2019. godine (stanice- mjerna mjesta ovog prvog prioriteta predstavljaju najznačajnije stanice koje su uglavnom smještene nizvodno od centara visoke ljudske aktivnosti i stoga se smatra da su pod snažnim antropogenim pritiskom) i obuhvaćeno

je 36 mjernih mjesta, a rađen je i tokom 2020.g. zbog utvrđivanja ne dobrog statusa na većini mjernih mjesta;

**srednji prioritet**, rađen je tokom 2020. godine (stanice srednjeg prioriteta smatraju se stanicama koje su pod antropogenim pritiskom u smislu fizičkog uticaja, odnosno vađenja šljunka, erozije, male hidrocentrale) na ukupno 23 mjerna mjesta i sva se nalaze na rijekama; **nizak prioritet**, odrađen je tokom 2021.godine (stanice niskog prioriteta smatraju se da su relativno bez uticaja i mogu da ispoljavaju neodrživo korišćenje rječnih bio-resursa) to su gornji djelovi rijeka i treba da budu relativno bez uticaja, odnosno bez jakih antropogenih pritisaka u smislu fizičkog uticaja, odnosno vađenja šljunka, erozije, malih hidrocentrala. Takođe kako je prethodno navedeno prilikom ocjene statusa voda u 2021.godini uzorkovana su i neka mjesta srednjeg prioriteta - stanice koje su pod antropogenim pritiskom u smislu fizičkog uticaja, odnosno eksploatacije šljunka, erozije tla, male hidrocentrale, kao i donji djelovi rijeka odnosno mjesta koja spadaju u mjesta visokog prioriteta-to su najznačajnije stanice koje su uglavnom smještene nizvodno od centara visoke ljudske aktivnosti i stoga se smatra da su pod snažnim antropogenim pritiskom.

Vodeni ekosistemi su najviše ugroženi ljudskom aktivnošću, površinske vode i neke podzemne vode su prijemnici različitih tipova zagađenja: komunalne i industrijske otpadne vode koje se još uvijek u nekim količinama ispuštaju neprečišćene ili djelimično prečišćene, difuzni izvori zagađenja, depozicija polutanata, uticaj poljoprivrednih aktivnosti, industrije, prehrambene prije svega, kao i malih i srednjih preduzeća, kao i uticaj saobraćaja i građevinskih radova-izgradnja puteva i razne havarije.

Posljedice različitih tipova zagađenja su pritisci na vodne resurse koji doprinose degradaciji i nestanku akvatičnih staništa i smanjenju biološke raznovrsnosti, kao i pogoršanju kvaliteta i smanjenju količine vode. Problem očuvanja dobrog kvaliteta i visokog kvaliteta prirodnih voda javlja se kao jedan od najaktuelnijih i u isto vreme najsloženijih problema našeg vremena.

### **Ocjena kvaliteta podzemnih voda**

Podzemne vode u Crnoj Gori obezbjeđuju oko 92% ukupnih količina voda za snabdijevanje naselja. 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 skoro na svim izvoristima podzemnih voda pogoršan je dominantno antropogenim uticajima i rezultat je neadekvatne sanitarne zaštite i neodgovarajuće sanitacije slivnog područja.

Tokom 2021. godine, kako smo prethodno naveli u cjelini kvaliteta vode rađen je monitoring 48 podzemnih voda: izvorišta/izdani (14), kopanih bunara (8) i novih bušotina (23). Vode nekih od njih se koriste (8 bunara i 12 izvorišta/izdani) ili su u planu da se koriste za zahvatanje voda za ljudsku upotrebu. Vode I (prve) izdani Zetske ravnice su uzorkovane sa 3 podzemna bunara. Ovi bunari su u privatnim vlasništvima i voda je uzeta ispumpavanjem sa pumpama sa 2 bunara dok je iz bunara u Vranj voda zahvatana kantom. Voda bunara u Gostilju se koristi i danas za piće bez i kakvog tretmana.

Podzemne vode na osnovu Pravilnika o načinu i rokovima utvrđivanja statusa podzemnih voda ("Sl. list RCG", 52/2019) mogu imati dobar hemijski status i loš hemijski status. Prilikom ocjene statusa osim navedenog pravilnika u tumačenju rezultata korišten je i Pravilnik o parametrima, provjeri usaglašenosti, metodama, načinu, obimu analiza i sprovođenju

monitoringa zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku upotrebu ("Sl. list RCG", 64/2018, 101/2021).

Status kvaliteta je određen na osnovu srednjih vrijednosti 12 osnovnih fizičko hemijskih parametara: BPK<sub>5</sub>, TOC, el. provodlj., alkalitet, pH, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, TN, uk.P, o-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Rađeni su još neki prateći parametri, ali njihove vrijednosti nijesu uzete za određivanje statusa, zbog specifičnosti kvaliteta podzemnih voda, ko što su: T<sub>vode</sub>, sadržaj O<sub>2</sub>, % O<sub>2</sub>, i sus. materija, kao i 3 mikrobiološka parametra. Od zagađujućih supstanci rađeni su metali: Pb, Cd i Hg, zatim As i pesticide (176 supstanci ove grupe).

U nastavku teksta predstavljeni su rezultati analiza kvaliteta podzemnih voda po mjernim(stanicama) mjestima:

1. Sveti Đorđe je nova bušotina koja se nalazi u zaleđu Ulcinja i pripada grupi vodnih tijela podzemnih voda (GVTPV) Ulcinjsko polje. Ovo vodno tijelo ima prekogranični karakter. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 41,7% određenih parametara je pokazao dobar, 33,3% je pokazao dobar kvalitet u pogledu (BPK<sub>5</sub>, el.prov., m-alkalitet i NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), 25,0% loš kvalitet (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovan je u tragu As=0,50 µg/l, dok su kod ostale 3 ispitivane sapstance (Cd, Pb, Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (1575-3570/100ml), fekalne (37-295/100ml) i žive (416-784/100ml). U oba uzorkovanja voda je bila srednje do slabe providnosti, prljavo-žute boje sa prisutnim suspendovanim česticama.

2. Izvorište Gač (kopani bunar) se nalazi u zaleđu Ulcinja i pripada GVTPV Možura-Paštrovići. Uzorci su uzeti sa česme iz prelivne kaptaže podzemnog bunara čija je dubina oko 30m. Vodu koristi Vodovod - Ulcinj. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (22-55/100ml), fekalnih (1-4/100ml) i živih (0-2/100ml).

3. Izvorište Lisna Bori (kopani bubar BN8) se nalazi u zaleđu Ulcinja i pripada GVTPV Ulcinjsko polje. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 66,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 16,6% je pokazalo dobar kvalitet (m-alkalitet i SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), a 16,7% loš kvalitet (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, el.prov.). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovan je u tragu As=0,99 µg/l, dok su kod ostale 3 ispitivane sapstance (Cd, Pb, Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterija (0-14/100ml) i žive (1-2/100ml), dok nije detektovano prisustvo fekalnih bakterija.

4. Kajnak je nova bušotina koja se nalazi kod izvorišta Kajnak u zaleđu Bara. Pripada GVTPV Možura-Paštrovići. Vodu sa izvorišta Kajnak koristi Vodovod-Bar. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% dobar kvalitet (TOC). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta potvrđeno je prisustvo koliformnih bakterija (939-945/100ml), živih (19-81/100ml) i fekalnih (0-36/100ml).

5. Popovići je nova bušotina koja se nalazi u Baru (u dvorištu škole) i pripada GVTPV Možura-Paštrovići. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status

kvaliteta. Kvalitet vode u 50% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar, 25,0% je pokazalo dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), a 25,0% loš kvalitet (el.prov, m-alkalitet, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (87-1155/100ml), fekalne (12-56/100ml) i žive (12-168/100ml). U oba uzorkovanja voda je bila žućkaste boje, a u prvom uzorkovanju je imala neprijatan miris na vodonik sulfid, srednju providnost sa prisutnim suspendovanim nanosom.

6. Izvorište Velje Oko se nalazi u Crmničkom Polju-Gluhi Do i pripada GVTPV Južni obod Skadarskog jezera. Uzorci su uzeti prvim uzorkovanjem sa česme koja je povezana sa kopanim bunarom, a drugi put sa samog oka, jer je bila isključeno korišćenje vode od strane Vodovoda-Bar. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% određenih parametara je pokazalo dobar status (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (138-376/100ml), živih (9-68/100ml) i fekalnih bakterija (2-4/100ml).

7. Izvorište Orahovo polje nalazi se na prostoru Crmnice i pripada GVTPV Orahovštica-R.Crnojevića. Vodu sa izvorišta koristi Vodovod Bar. Voda je uzeta sa česme koja je povezana sa bunarima i pokazala je sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 8,4% dobar kvalitet (el.prov.) i u 8,3% loš kvalitet (NH<sub>4</sub><sup>-</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (0-6/100ml), dok nijesu nađene fekalne i žive bakterije.

8. Sjenokos je nova bušotina koja se nalazi na prostoru Crmnice i pripada GVTPV Orahovštica-R.Crnojevića. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 75,0% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status, 16,7% je pokazalo dobar kvalitet (el.prov., m-alkalitet), a 8,3% loš kvalitet tj loš status (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (1155-1555/100ml), fekalne (7-428/100ml) i žive (71-233/100ml).

9. Izvorište Podgorska Vrela nalazi se na prostoru Crmnice i pripada GVTPV Orahovštica-R.Crnojevića. Vodu koriste Vodovodi Cetinje i Budva. Voda je uzeta sa preliva i pokazala je sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>), a 8,3% loš kvalitet (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (40-116/100ml), fekalne (0-30/100ml) i žive (54-256/100ml).

10. Izvorište Reževića Rijeka pripada GVTPV Možura-Paštrovići. Uzorak vode je uzet sa česme koja je povezana sa kaptadžom. Vodu koristi Vodovod-Budva. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. (vrlo) dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih

supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (7-75/100ml) i živih (19-39/100ml) bakterija, dok fekalnih bakterija nije bilo.

11. Budva-kod škole je nova bušotina koja pripada GVTPV Grbalj-Luštica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 58,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 25,0% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{BPK}_5$ ,  $\text{NO}_3^-$ , TN), a 16,7% loš kvalitet tj loš status ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (816-2415/100ml), fekalne (249-525/100ml) i žive (111-712/100ml). U oba uzorkovanja voda je bila žućkaste boje, dobra-srednja providnost, a u prvom uzorkovanju je imala neodređen neprijatan miris i prisutno trunje kroz vodu.

12. Jaz je nova bušotina koja se nalazi u okolini Budve i pripada GVTPV Grbalj-Luštica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 50,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 8,3% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{BPK}_5$ ), a 41,7% loš kvalitet tj loš status (el.prov., m-alkalitet,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ , TOC). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (1785-1995/100ml), fekalne (226-735/100ml) i žive (108-269/100ml). U oba uzorkovanja voda je bila srednje providnost, dok je boja bila braonkasta u prvom i siva u drugom uzorkovanju.

13. Risanska špilja je nova bušotina koja se nalazi u Risnu i pripada VTPV Orijen. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 50,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 33,3% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{BPK}_5$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ , orto- $\text{PO}_4^{3-}$ ), a 16,7% loš kvalitet (el.prov.,  $\text{SO}_4^{2-}$ ). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (420-1940/100ml), fekalne (106-211/100ml) i žive (178-246/100ml). Kod prvog uzorkovanja voda je bila jako zaslanjena (19250  $\mu\text{S/cm}$ ), što je dovelo do lošeg kvaliteta dva parametra i imala je slabu providnost. U oba uzorkovanja voda je imala žućkastu boju.

14. Goljemadi je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice i pripada GVTPV Karuč-Sinjac. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (el.prov.) i u 8,3% loš kvalitet (TOC). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (507-840/100ml), fekalne (0-57/100ml) i žive (104-524/100ml).

15. Kaluđerovo oko je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice i pripada GVTPV Karuč-Sinjac. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{BPK}_5$ ). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ),, što se tiče

mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (525-649/100ml), fekalne (7-12/100ml) i žive (57-328/100ml).

U drugom uzorkovanju je voda imala žućkastu boju.

16. Bolje sestre je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice i pripada GVTPV Karuč-Sinjac. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (410-1130/100ml), fekalne (0-16/100ml) i žive (73-88/100ml).

17. Izvorište Bolje Sestre nalazi se na obodu Velikog Blata, područje Podgorice i pripada GVTPV Karuč-Sinjac. Vodu sa izvorišta koristi Regionalni vodovod Crnogorskog Primorja. Voda je uzeta sa samog izvorišta i pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (11-134/100ml), živih (0-28/100ml) i fekalnih bakterija (0-17/100ml).

18. Plantaže je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice i pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (850-963/100ml), fekalne (6-302/100ml) i žive (92-640/100ml). Pri prvom uzorkovanju voda je imala sivkastu boju i malo suspendovanog nanosa.

19. Ušće Cijevne je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice, blizu uliva Cijevne u Moraču i pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (55-509/100ml), fekalne (0-105/100ml) i žive (47-104/100ml).

20. Ćemovsko polje je sistem bunara koja se nalazi u Podgorici i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunari pripadaju GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su žive bakterije (0-43/100ml), dok koliformne i fekalne bakterije nisu nađene.

21. Vrelo Ribnice je izvorište u okolini Podgorice i pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda se ne koristi za snabdijevanje vodovoda. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod

LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (735-980/100ml), fekalne (80-520/100ml) i žive (24-230/100ml).

22. Zagorič je sistem bunara koja se nalazi u Podgorici i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunari pripadaju GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 75,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 25,0% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ , TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (0-1/100ml) i žive (0-1/100ml), dok fekalne bakterije nisu nađene.

23. Bioče je sistem bunara koja se nalazi na Bioču i dio su Vodovoda Podgorica. Bunari pripadaju GVTPV Kuči. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je sadržaj  $\text{Pb}=2,00\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 3 ispitivane supstance ( $\text{As}, \text{Cd}, \text{Hg}$ ) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (0-437/100ml), fekalne (0-105/100ml) i žive (0-2/100ml).

24. Izvorište Mareza nalazi se na prostoru Podgorice i pripada GVTPV Prekornica-Bjelopavlići. Voda se koristi za snabdijevanje vodovoda. Uzorak je uzet iz zbirne kaptaze. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (15-52/100ml), fekalnih (0-3/100ml) i živih (20-260/100ml).

25. Vučji studenac je nova bušotina koja se nalazi u Bandićima, Podgorica, i pripada GVTPV Garač. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je sadržaj  $\text{Pb}=0,69\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 3 ispitivane supstance ( $\text{As}, \text{Cd}, \text{Hg}$ ) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (423-2730/100ml), fekalne (17-454/100ml) i žive (13-854/100ml).

26. Radovče je nova bušotina koja se nalazi na periferiji Podgorice i pripada GVTPV Prekornica-Bjelopavlići. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (272-782/100ml), fekalne (32-104/100ml) i žive (192-520/100ml). U prvom uzorkovanju bušotina je bila presušila, pa je uzorak uzet iz zidanog bunara u blizini.

27. Bunar u Gostilju (kuća Prenkić) je dio monitoringa osjetljivih područja po zahtjevima Nitratne direktive. Pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala loš status kvaliteta sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata. Kvalitet vode u 41,6% određenih parametara



je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 41,6% određenih parametara je pokazalo dobar status i 16,7% loš status (TN, PO<sub>4</sub>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je u tragu As=0,34µg/l, dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (Pb,Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za Cd<0,10; Pb<0,20 Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (4-15/100ml) i živih bakterija (1-35/100ml), a fekalnih bakterija nije bilo.

28. Bunar u Vranju (kuća Majkić) je dio monitoringa osjetljivih područja po zahtjevima Nitratne direktive. Pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala loš status kvaliteta sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata. Kvalitet vode u 25,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 25,0% određenih parametara je pokazalo dobar status i 50,0% loš status (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>,TN, TOC, el.prov., TP, PO<sub>4</sub>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je As=1,10µg/l, dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (Pb,Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za Cd<0,10; Pb<0,20 Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (1155-1620/100ml), fekalnih (11-490/100ml) i živih bakterija (197-824/100ml).

29. Bunar u Drešaju (kuća Drešević) je dio monitoringa osjetljivih područja po zahtjevima Nitratne direktive. Pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala loš (umjeren) status kvaliteta, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata. Kvalitet vode u 58,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 33,4% određenih parametara je pokazalo dobar status i 8,3% loš status (TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovani su sadržaji As=0,54µg/l i Pb=0,27µg/l, dok su kod ostale 2 ispitivane supstance (Pb,Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za Cd<0,10;20 Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (2-670/100ml), fekalnih (1-9/100ml) i živih bakterija (5-15/100ml).

Zagađivači i sadržaj parametara, što se tiče ova tri bunara Zetske ravnice uglavnom je isti kao i prethodnih godina, i kao hemijski najzagađeniji bunari pokazao se bunar u Vranju, pa u Gostilju i Drešaju.

Temperature voda ovih bunara su bile u opsegu 14,4-19,20<sup>0</sup>C, kada su vršena mjerenja u junu i decembru. Vode su imale zadovoljavajuće organoleptičke osobine, bile su bez boje, osim Drešaj koji je u drugom uzorkovanju imao sivkastu boju i bez mirisa.

Posebno napominju situaciju sadržaji nitrata kod ovih bunara (Vranj, Gostilj i Drešaj), gdje sadržaji imaju veće vrijednosti i ketale su se od 17,8-43,0 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l. Ovdje se radi o uticaju vještačkih đubriva - šalitre, jer i sadržaj kalijuma je povećan i ima vrijednost do 11,2 mgK/l vode.

30. Trgaj je nova bušotina koja se nalazi na području Tuzi i pripada GVTPV Kuči. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (89-98/100ml), fekalne (0-56/100ml) i žive (12-60/100ml).

31. Vuksanlekići je bunar koja se nalazi u okolini Tuzi i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunar pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 16,7% je pokazalo dobar kvalitet

(BPK<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovan je sadržaj Pb=0,26µg/l, dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (As,Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10;Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (0-2/100ml) i žive (0-1/100ml), dok fekalne bakterije nisu nađene.

32. Čevo je nova bušotina koja se nalazi u blizini Čevske jame i pripada GVTPV Garač. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 8,4% dobar status (BPK<sub>5</sub>) i 8,3% loš status (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je povećan sadržaj Pb=0,29µg/l, dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (As,Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10;Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (420-900/100ml), fekalne (5-408/100ml) i žive (29-57/100ml). U prvom uzorkovanju voda je imala žutu boju i neprijatan miris na ustajalu vodu, a u drugom boja je bila prljavožuta. U oba slučaja providnost je bila dobro-srednja.

33. Izvorište Vidrovan se nalazi u okolini Nikšića i pripada GVTPV Vojnik. Voda se koristi za snabdijevanje vodovoda Nikšić. Uzorak je uzet sa česme koja je povezana sa kaptazom. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (7-51/100ml) i živih bakterija (0-2/100ml), a fekalnih bakterija nije bilo.

34. Riječani je nova bušotina koja se nalazi u okolini Nikšića i pripada GVTPV Trebišnjica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ (µg/l za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05), što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (69-268/100ml), fekalne (18-214/100ml) i žive (22-243/100ml). U oba uzorkovanja voda je imala žućkastu boju i dobru –srednju providnost, dok je u prvom uzorkovanju imala malo suspendovanog nanosa.

35. Zaljutnica je nova bušotina koja se nalazi u okolini Nikšića- prostor Golije, i pripada VTPV Brezna-Maglič. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 8,4% dobar status (BPK<sub>5</sub>) i 8,3% loš (umjeren) status (TOC). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovani su As=0,27 i povišena koncentracija Pb=11,00µg/l, dok su kod ostale 2 ispitivane supstance (Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ (µg/l za Cd<0,10;Hg<0,05), što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (335-630/100ml), fekalne (16-43/100ml) i žive (40-166/100ml). U oba uzorkovanja voda je imala žućkastu boju i dobru –srednju providnost, dok je u prvom uzorkovanju imala malo suspendovanog nanosa.

36. Šavnik je nova bušotina koja se nalazi u u Šavniku kod škole i pripada VTPV Brezna-Maglič. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 75,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 16,7% dobar status (m-alkalitet, i NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) i 8,3% loš status (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Što se tiče sadržaja

zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (840-1155/100ml), fekalne (105-634/100ml) i žive (64-632/100ml). U prvom uzorkovanju voda je bila sive boje, sa prisutnim suspendovanim nanosom i srednje providnosti, dok je u drugom uzorkovanju bila prljavožute boje i dobro-srednje providnosti.

37. Izvorište Glava Šavnika se nalazi na prostoru Šavnika i pripada VTPV Pivska planina. Voda se koristi za snabdijevanje vodovoda Šavnik. Uzorak je uzet iz kanala, koji vodu odvodi u kaptažni bazen. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (12-27/100ml) i živih bakterija (0-2/100ml), a fekalnih bakterija nije bilo.

38. Mateševo je nova bušotina koja se nalazi u okolini Kolašina i pripada GVTPV Komovi. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (68-314/100ml), fekalne (19-193/100ml) i žive (91-119/100ml).

39. Ravnjak je nova bušotina koja se nalazi u okolini Mojkovca i pripada VTPV Sinjajevina. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% dobar status ( $\text{BPK}_5$ ), što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je  $\text{Pb}=0,58\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 3 ispitivane supstance ( $\text{As}, \text{Cd}, \text{Hg}$ ) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ;  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (287-735/100ml), fekalne (8-315/100ml) i žive (3-493/100ml).

40. Izvorište Gojakovića Vrela se nalazi na prostoru Mojkovca i pripada VTPV Sinjajevina. Voda sa izvorišta se koristi za snabdijevanje vodovoda. Uzorak je uzet iz prelivnog kanala. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je  $\text{Pb}=0,37\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 3 ispitivane supstance ( $\text{As}, \text{Cd}, \text{Hg}$ ) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ;  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (61-141/100ml), fekalnih bakterija (0-1/100ml) i živih bakterija (0-5/100ml).

41. Bijelo Polje je nova bušotina koja se nalazi u Bijelom Polju kod škole i pripada GVTPV Beranska Bistrica-Ljuboviđa. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 50,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 33,3% dobar status (el.prov.,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) i 16,7% loš status ( $\text{NO}_2^-$ , TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (735-3150/100ml), fekalne (112-2940/100ml) i žive (185-948/100ml). U oba uzorkovanja voda je imala srednju providnost, dok je u prvom uzorkovanju bila prljavožute boje, a u drugom crvenožute boje.

42. Izvorište Vrelo Bistrice, prostor Bijelog Polja, pripada GVTPV Beranska Bistrica-Ljuboviđa. Voda se koristi za snabdijevanje vodovoda Bijelo Polje. Uzorak je uzet iz prelivnog kanala kaptaze. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% dobar status ( $\text{NH}_4^+$ ). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je  $\text{As}=1,00\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (Pb,Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Pb}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ;  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (3-8/100ml) i fekalnih bakterija (0-1/100ml) a živih bakterija nije bilo.

43. Izvorište Manastirsko Vrelo, prostor Berana, pripada GVTPV Beranska Bistrica-Ljuboviđa. Voda se koristi povremeno za snabdijevanje vodovoda. Uzorak je uzet iz prelivnog kanala. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovano je  $\text{As}=0,65\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (Pb,Cd,Hg) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Pb}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ;  $\text{Hg}<0,05$ ), a što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (47-525/100ml), fekalnih bakterija (3-4/100ml) i živih (12-17/100ml).

44. Izvorište Vrelo Ibra, prostor Rožaje, sa koga se voda koristi za snabdijevanje vodovoda Rožaje, pripada GVTPV Gornji Ibar. Uzorak je uzet iz preliva. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (14-197/100ml), dok fekalne i žive bakterije nisu pronađene.

45. Izvorište Ali pašini izvori, prostor Gusinje, pripada GVTPV Prokletije. Voda se ne koristi za snabdijevanje vodovoda. Uzorak je uzet sa jednog izvora od niza postojećih. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a 8,3% određenih parametara je pokazalo dobar status (BPK). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (2-36/100ml) i živih bakterija (1-9/100ml), a fekalnih bakterija nije bilo.

46. Izvorište Breznice, prostor Pljevlja, sa koga se voda koristi za snabdijevanje vodovoda Pljevlja, pripada GVTPV Basen Pljevlja. Uzorak je uzet iz kaptaznog bazena. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status a 8,3% određenih parametara je pokazao dobar status (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (59-74/100ml) i živih bakterija (52-290/100ml), a fekalnih bakterija je bilo (2-11/100ml).

47. Izvorište Zmajevac, prostor Pljevlja, sa koga se voda koristi za snabdijevanje vodovoda Pljevlja, pripada GVTPV Maoče. Uzorak je uzet iz kaptaznog bazena. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, dobar status. Kvalitet vode u 100,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci

koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (19-211/100ml) i živih bakterija (28-34/100ml), a fekalnih bakterija je bilo (0-12/100ml).

48. Pljevlja je nova bušotina koja se nalazi u Pljevljima, na desnoj obali Čehotine, pripada GVTPV Basen Pljevalja. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 33,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 41,7% dobar status ( $\text{BPK}_5$ , TOC, m-alkalitet, uk P,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) i 25,0% loš status (el.prov.,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovane su  $\text{As}=0,48\mu\text{g/l}$  i  $\text{Pb}=4,80\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 2 ispitivane supstance ( $\text{Cd,Hg}$ ) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Cd}<0,10$ ;  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (7270-8400/100ml), fekalne (230-580/100ml) i žive (107-315/100ml). U prvom uzorkovanju voda je bila sive boje i slabe providnosti, dok je u drugom bila tamno-sive boje, srednje-slabe providnosti, sa prisutnim suspendovanim materijama i masni-uljem mrljama.

## Ocjena kvaliteta vode za piće

---

Pod zdravstvenom bezbjednošću vode za piće podrazumijeva se mikrobiološka i fizičko-hemijska ispravnost vode za piće uz obezbijedenu zaštitu izvorišta, zdravstveno bezbjedno snabdijevanje i rukovanje vodom za piće.

Upravljanje zdravstvenom bezbjednošću vode za piće u našoj zemlji regulisano je zakonskom osnovom zasnovanoj na preporukama Svetske zdravstvene organizacije, direktivama Evropske Unije i međunarodnim standardima kvaliteta.

Shodno Zakonu o obezbjeđivanju zdravstveno ispravne vode za ljudsku upotrebu (Sl.list CG br.80/17) i Pravilniku o parametrima, provjeri usaglašenosti, metodama, načinu, obimu analiza i sprovođenju monitoring zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku upotrebu (Sl.list CG br.64/18) u Crnoj Gori, kontrolu zdravstvene ispravnosti i kvaliteta vode za piće, kao i sanitarno higijenskog stanja objekata za vodosnabdijevanje vrše zdravstvene ustanove. U 2021.godini ispitivanje vode za piće iz sistema za vodosnabdijevanje vršeno je u: Institutu za javno zdravlje Crne Gore, Higijensko epidemiološkoj službi Doma zdravlja Bar, DOO Vodovod i kanalizacija Podgorica.

Zdravstvene ustanove Institut za javno zdravlje i laboratorije DZ Bar vrše redovna ispitivanja vode za piće u Crnoj Gori.

Institut za javno zdravlje prikuplja, analizira, prikazuje rezultate zdravstvene ispravnosti vode za piće iz vodovodnih sistema na teritoriji Crne Gore, i daje odgovarajuće preporuke. 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 nezazarnih oboljenja.

U skladu sa prethodno navedenim propisima higijenska ispravnosti vode za piće se kontroliše kroz osnovna i periodična ispitivanja.

Na osnovu rezultata ispitivanja higijenske ispravnosti vode za piće može se zaključiti sledeće: U 2021. godini na teritoriji Crne Gore ukupno je ispitivano 20041 uzoraka voda za piće sa gradskih vodovoda i drugih javnih objekata vodosnabdjevanja i to: 10164 mikrobiološki i 9877 fizičko i fizičko-hemijski.

Prema rezultatima mikrobioloških ispitivanja 2,05 % ispitanih uzoraka hlorisanih voda nije zadovoljilo propisane norme higijenske ispravnosti, najčešće zbog povećanog ukupnog broja bakterija i identifikacije koliformnih bakterija.

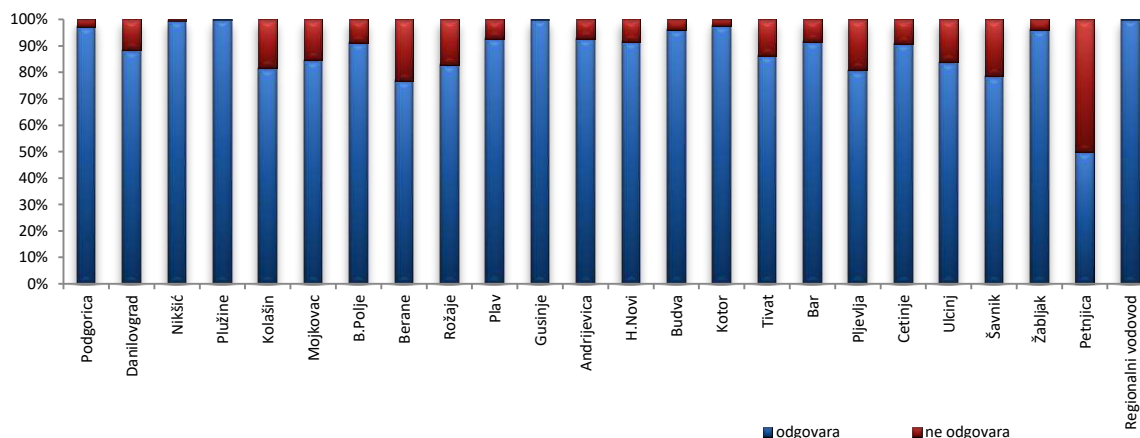
Na osnovu rezultata fizičko-hemijskih ispitivanja 5,54 % ispitanih uzoraka hlorisanih voda nije odgovaralo važećim propisima. Najčešći uzrok neispravnosti bio je nedovoljna koncentracija ili potpuno odsustvo rezidualnog hlora kao i povećana mutnoća u periodu obilnijih padavina.

U periodu obilnijih padavina u svim opštinama povećava se mutnoća vode za piće.

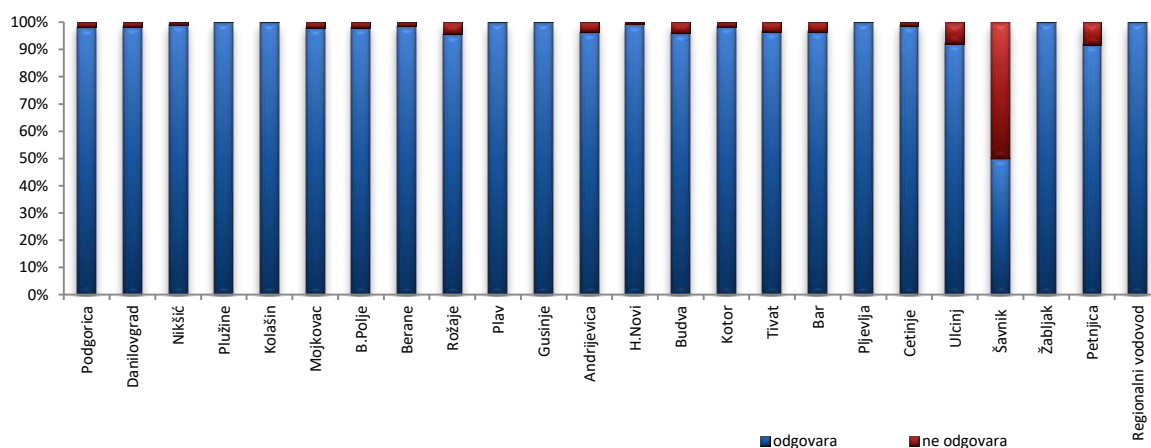
Povećan sadržaj nitrata konstatovan u uzorcima iz vodovodne mreže u Ulcinju.

Pregledom sanitarno-higijenskog stanja konstatovano je da nijesu uspostavljene sve zakonom propisane zone sanitarne zaštite tj. većina vodozahvata ima uspostavljenu samo neposrednu zonu zaštite. Rezervoari koji postoje u sistemima nekoliko gradskih vodovoda nijesu na adekvatan način sanitarno zaštićeni. Razvodna mreža većine gradskih vodovoda je dosta stara što uzrokuje česte kvarove i značajne gubitke na mreži, što predstavlja i epidemiološki rizik. Dezinfekcija vode se ne sprovodi kontinuirano na svim gradskim vodovodima, sa izuzetkom nekoliko velikih gradskih vodovoda nije uspostavljena automatska dozaža i registracija nivoa rezidualnog hlora.

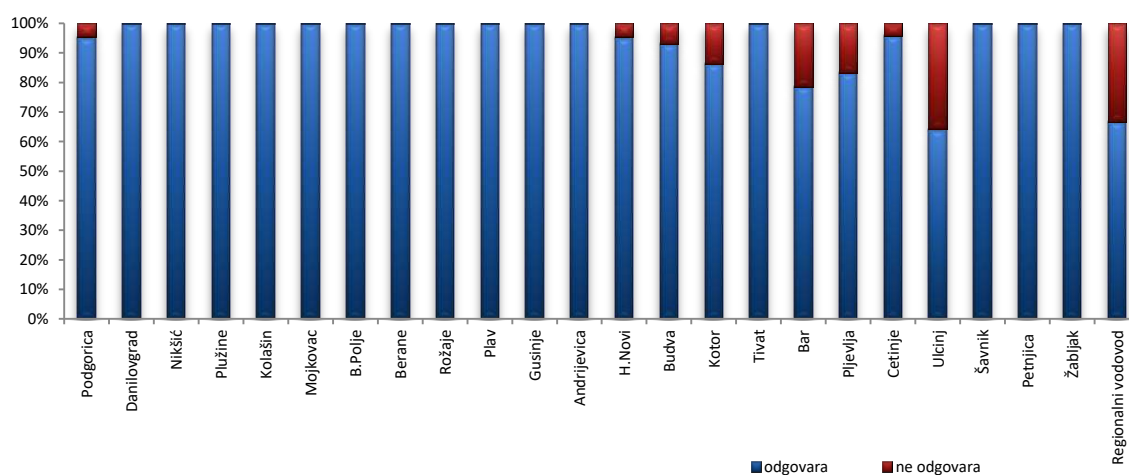
Vodosnabdjevanje školskih objekata, u ruralnim naseljima je organizovano preko seoskih vodovoda koji nemaju jasno definisane odgovornosti upravljanja vodosnabdjevanjem, kao ni planove sigurnog vodosnabdjevanja. Potrebno je uložiti dodatne napore u preduzećima koja se bave javnim vodosnabdjevanjem da se ispoštuju svi zahtjevi Zakona o obezbjeđivanju zdravstveno ispravne vode za ljudsku upotrebu, a primarno onih koji se tiču obavještanja nadležnih organa i stanovništva o neusaglašenim uzorcima.



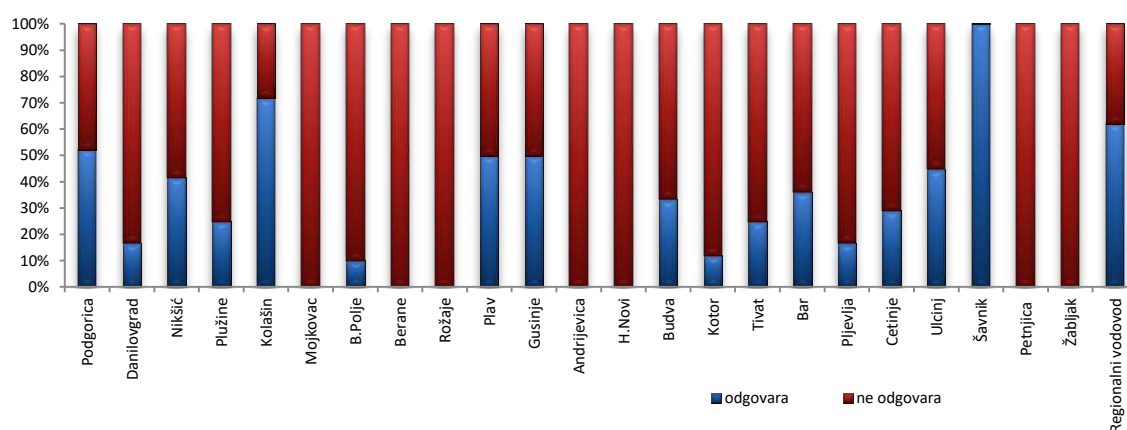
**Grafikon 43.** Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće u 2021. godini



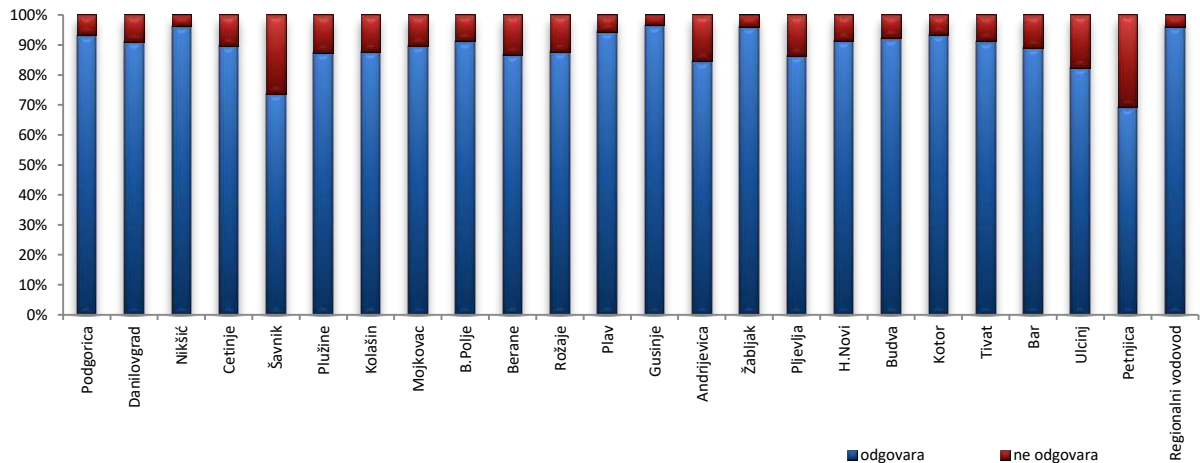
**Grafikon 44.** Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće u 2021. godini



**Grafikon 45.** Rezultati fizičko hemijskih ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće u 2021. godini



**Grafikon 46.** Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće u 2021. godini



**Grafikon 47.** Rezultati ispitivanja vode za piće u 2021. godini

## Sanitarni kvalitet morske vode na javnim kupalištima

Javno preduzeće Morsko dobro već duži niz godina prati stanje sanitarnog kvaliteta morske vode na javnim kupalištima tokom ljetnje turističke sezone. Klasifikacija i kategorizacija kvaliteta morske vode za kupanje radi se u skladu sa članom 74d Zakona o vodama ("Službeni list RCG", br. 27/07 i "Službeni list CG", br.32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 55/16, 02/17, 80/17 i 84/18) i Pravilnikom kojim se propisuju način i rokovi sprovođenja odgovarajućih mjera, radi obezbjeđivanja očuvanja, zaštite i poboljšanja kvaliteta vode za kupanje ("Službeni list CG", br. 28/19). Lokacije na kojima se vršio monitoring tokom 2021. godine su javna kupališta definisana Atlasom crnogorskih plaža i kupališta.

Stanje kvaliteta morske vode na javnim kupalištima u 2021. godini praćen je na ukupno 110 lokacija duž crnogorskog primorja i to u opštini Ulcinj na 18 lokacija, Bar 15, Budva 32, Tivat 9, Kotor 15 i Herceg Novi 21 lokacija za što je, putem javnog tendera, angažovana akreditovana laboratorija Instituta za biologiju mora iz Kotora.

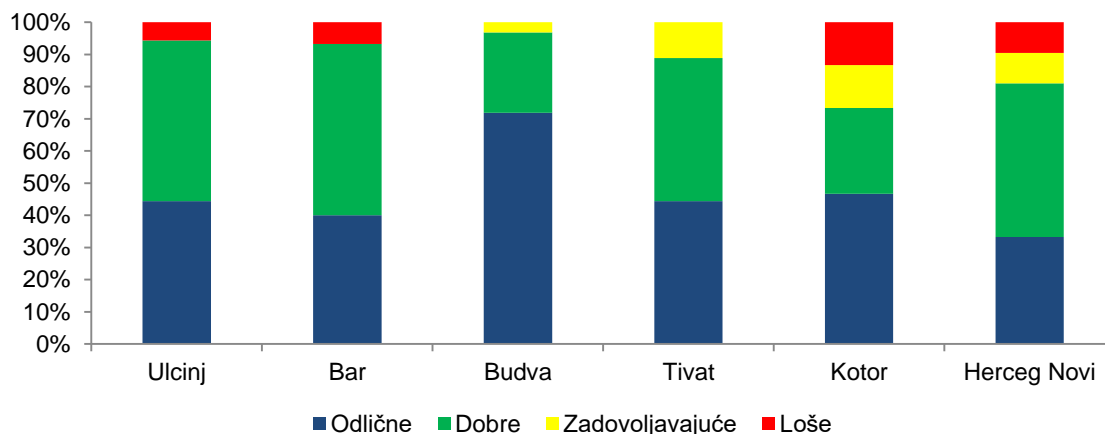
Dinamika uzorkovanja utvrđena je, prije početka kupališne sezone podrazumijevala realizaciju analiza u petnaestodnevnom intervalima tokom ljetnje turističke sezone, tj. u periodu od juna do oktobra 2021. godine. Imajući u vidu epidemiološku situaciju sa novim koronavirusom COVID-19 (SARS-CoV-2) i izdatim mjerama i ograničenjima kojie su bile na snazi u Crnoj Gori. Na lokacijama gdje je u redovnom mjerenju kvalitet bio izvan propisanih granica, vršilo se vanredno i dodatno uzorkovanje i analiza morske vode, kako bi se utvrdilo da li se radi o dugoročnom ili kratkotrajnom zagađenju.

Članom 7 i Prilogom 1 Pravilnika o načinu i rokovima za sprovođenje mjera obezbjeđivanja očuvanja, zaštite i poboljšanja kvaliteta vode za kupanje ("Sl list CG", br. 28/19), pojedinačna ocjena vode za kupanje određuje se nakon svakog ispitivanja kvaliteta voda tokom sezone kupanja prema граниčnim vrijednostima mikrobioloških parametara (*Esherichia coli* i *Intenstinal enterococci*).

Član 8 definiše da se na osnovu rezultata ocjenjivanja kvaliteta vode za kupanje vode za kupanje klasifikuju kao: **odlične, dobre, zadovoljavajuće i loše.**



Pravilnik je, u členu 7 i Prilogu 2, predvidio da se ocjena kvaliteta vode za kupanje utvrđuje i nakon završetka sezone kupanja, i to na bazi vrijednosti 95-tog odnosno 90-tog percentila. U skladu sa propisanom metodom obrađeni su podaci za 2021. godinu, te isti ukazuju da je-



**Grafikon 48.** Uporedni prikaz kvaliteta morske vode u odnosu na ukupan broj uzetih uzoraka za 2021.

kvalitet morske vode za kupanje na crnogorskom primorju u sezoni 2021. godine, uglavnom bio odličnog (50,0 %) i dobrog (39,1 %) kvaliteta, dok je 5,45% uzoraka bilo zadovoljavajućeg i isto toliko (5,45%) lošeg kvaliteta.

### Kvalitet morske vode na javnim kupalištima po opštinama

U opštini **Ulcinj** od ukupno 18 lokacija, na kojima je praćen kvalitet vode, analize su pokazale da je na: 8 plaža voda bila odličnog, a na 9 dobrog kvaliteta. Na lokaciji “Mala plaža” voda je bila lošeg kvaliteta. U 2021. godini rađene su i povremene kontrole mikrobiološkog kvaliteta morske vode za kupanje na kupalištu “10A1” Velika plaza, Ulcinj. Ovo kupalište nije obuhvaćeno Programom monitoringa koje je realizovalo Javno preduzeće. Kupalište “10A1” nalazi se na krajnjem zapadnom dijelu Velike plaže, uz ušće kanala “Port Milena” u more. Zbog lošeg mikrobiološkog kvaliteta morske vode na ovom kupalištu, tokom juna i avgusta 2021. godine bilo je zatvoreno za kupanje i rekreaciju.

Na prostoru opštine **Bar** u sezoni 2021. godine, kvalitet morske vode analiziran je na ukupno 15 lokacija. Rezultati su pokazali da je na 6 lokacija tokom perioda ispitivanja, voda bila odličnog kvaliteta, na 8 dobrog, a na jednoj lokaciji lošeg kvaliteta.

Na teritoriji opštine **Budva**, morska voda je analizirana na ukupno 32 lokacije. Rezultati ispitivanja su pokazali da je tokom sezone 2021. godine, ona bila odličnog kvaliteta na 23 lokacije, dobrog na 8, a zadovoljavajućeg na 1 ispitivanoj lokaciji.

U opštini **Tivat** od ukupno 9 ispitivanih lokacija, na njih 4 je mikrobiološki kvalitet vode bio odličan, na isto toliko lokacija dobar, dok je na jednoj lokaciji morska voda bila zadovoljavajućeg kvaliteta tokom sezone 2021. godine.

Od 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u opštini **Kotor** tokom 2021. godine, odličan kvalitet tokom sezone zabilježen je na 7 lokacija, dobar na 4, zadovoljavajući na dvije, te loš takođe na 2 lokacije.

U opštini **Herceg Novi** od ukupno 21 lokacije na kojima je praćen kvalitet morske vode, na njih 7 je evidentiran odličan kvalitete, na 10 dobar, na 2 lokacije zadovoljavajući, te loš takođe na 2 lokacije. Loš kvalitet evidentiran je na lokacijama “Novosadsko kupalište 01” i “Igalo 03”.

Radi kvalitetnije prezentacije i dostupnosti podataka o kvalitetu morske vode građani i turisti, mogu koristiti posebnu aplikaciju na Internet stranici [www.morskodobro.com](http://www.morskodobro.com). Javnog preduzeća koje već šestu godinu za redom korisniku omogućava da odabere pojedinačno ispitivanje, opštinu i kupalište za čije podatke je zainteresovan, te da pristupi istoriji podataka za svako pojedinačno kupalište.

## Zaključak

---

Ispuštanje kako komunalnih tako i industrijskih otpadnih voda u prirodne prijemnike vrši se gotovo bez ikakvog prečišćavanja (izuzetak su neka industrijska postrojenja i dio komunalnih otpadnih voda u Podgorici, Mojkovcu, Žabljaku, Pljevljima, Nikšiću, Šavniku, Budvi, Herceg Novom, Kotoru i Tivtu, Beranama, a u izgradnji je postrojenje u Danilovgradu i priprema za izgradnju i izgradnja postrojenja za Podgoricu, kao i izgradnja postrojenja biljnog prečišćivača za otpadne vode u Petnjici).

Crna Gora raspolaže kvalitetnim i obilnim, površinskim i podzemnim vodama. Dodatni problem predstavlja i nedostatak pred-tretmana industrijskih otpadnih voda koje se ispuštaju u javne kanalizacione sisteme. Postoji i uticaj poljoprivrednih aktivnosti, industrije, prehrambene prije svega, kao i malih i srednjih preduzeća, kao i uticaj saobraćaja i građevinskih radova (izgradnja puteva)

Analizom opštih fizičko hemijskih parametara, fitoplanktona, fitobentosa, makrofita, i makrozoobentosa u 2021.g od od 28 ispitivanih lokaliteta rijeka, ukupno stanje vode zadovoljio je zahtijevani kvalitet i status vode samo na 1 lokalitetu (3,6%) i bio je dobar status (Mrtvica, srednji tok), a ostali lokaliteti bili su izvan zadovoljavajućeg statusa i to: umjeren status kvaliteta voda imalo je 5 lokaliteta (17,8%); loš status kvaliteta imalo je 12 lokaliteta (42,9%) i veoma loš status imalo je 10 lokaliteta (35,7%). Svi elementi kvaliteta su doprinijeli ovakvom stanju sa različitim udjelom: osnovni fizičko hemijski u 25,0% slučajeva bili su izvan dobrog statusa; a biološki elementi: fitoplankton u 60,0% slučajeva, fitobentos u 10,7% slučajeva i makrozoobentos u 100% slučajeva bio je izvan dobrog statusa.

Od 48 ispitivanih mjernih mjesta podzemnih voda na osnovu opštih fizičko-hemijskih parametara, zahtijevani dobar status evidentiran je na 30, a loš status evidentiran na 18 mjernih mjesta.

Uzorkovana mjesta u 2021. godini su odrađena u zonama ili dijelovima riječnog sliva koje imaju tercijalni prioritet.

Rezultati mjerenja pokazuju veliku osjetljivost ovih vodenih sistema, prije svega u režimu malovodnosti, a i posle velikih kiša, dolazi do naglog povećanja vode na vodotocima.

Program praćenja kvaliteta voda uglavnom se zasniva na fizičko-hemijskim parametrima, kao i biološkim fitoplankton, fitobentos i makrozoobentos međutim, u skladu sa Zakonom o vodama i navedenim pravilnikom o statusu površinskih voda, kvalitet vode je jednako definisan i hidromorfološkim indikatorima .

Važna stvar, za Crnu Goru, je i uspostavljanje vodnih tijela, kako kopnenih tako i tranzicionih (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 sprečavanja i/ili smanjenja zagađenja, još uvijek, nije u potpunosti funkcionalan, tako da je neophodno što hitnije raditi na njegovom uspostavljanju.

## MORE

Crna Gora geografski pripada regionu zapadnog Balkana, dok njena obala leži na istočnom dijelu Jadranskog mora. Slabo razuđena obala ima dužinu od 293,5 km, od koje skoro 25% čine plaže, kojih ima 117, i njihova ukupna dužina iznosi 73 km. Pomorska zona je do 12 nautičkih milja od obale, a procjenjuje se da je najveća dubina teritorijalnog mora Crne Gore oko 260 m. Površina morskog akvatorijuma koji pripada Crnoj Gori je oko 2460,9 km<sup>2</sup>. Obalno područje Crne Gore ima tipične karakteristike mediteranskog regiona, što potvrđuje vegetacija regije kao i broj sunčanih i kišnih dana. Priobalna regija odvojena je od kontinentalnog dijela planinskim vijencima primorskih Dinarida u koje spadaju Orjen, Lovćen i Rumija. Na ovom području nalaze se opštine: Herceg Novi, Kotor, Tivat, Budva, Bar i Ulcinj.

Širina kontinentalnog šelfa (do 200 m dubine) varira duž obale Crne Gore, pružajući se do 9,5 nautičkih milja kod ulaza u Bokokotorski zaliv, i 34 nautičke milje na ušću rijeke Bojane. Crnogorsko more sastoji od dva značajno različita područja sudeći po njihovim geografskim, hidrografskim i okeanografskim karakteristikama: Bokokotorski zaliv i otvoreno more. Bokokotorski zaliv je najjužniji fjord na svijetu. Čine ga 4 zaliva: kotorski, risanski, tivatski i hercegnovski. Njegova ukupna površina je 87,3 km kvadratnih, zapremima 2,4 x 10<sup>6</sup> km<sup>3</sup>, maksimalne dubine 60 m i prosječne 27,3 m. Dužina obale, koja je veoma razuđena i odlikuje se velikim brojem malih plaža, iznosi 105,7 km. Otvoreno more obuhvata centralni dio obale poznat kao Budvanska rivijera i region Bar-Ulcinj. Budvanska rivijera se odlikuje pješčanim plažama (osim plaže Buljarica), dužine od nekoliko stotina metara do nekoliko kilometara. Sigurno najpoznatija plaža na Crnogorskoj obali je Velika plaža u Ulcinju koja se proteže na 12 km, pa je samim tim i najduža na teritoriji Crne Gore.

More za Crnu Goru predstavlja veoma važan turistički, ekonomski i biološki resurs. Stoga je od izuzetne važnosti za državu Crnu Goru, kao turističku destinaciju, očuvanje morskog ekosistema od zagađenja i istrebljenja vrsta koje u njemu žive. Obalno područje Crne Gore spada u najvrednije nacionalne resurse. Karakteriše ga visok razvojni potencijal koji ima suštinski značaj za razvoj crnogorskog društva. Međutim, karakterišu ga i kompleksni odnosi između čovjekovih aktivnosti i prirodnog okruženja koji često kao posljedicu imaju izražene pritiske na prirodne resurse. Ekonomske migracije u obalnu regiju, kako sa sjevera naše zemlje tako i iz zemalja okruženja, značajno povećavaju pritisak na pomenuto područje, koji iz godine u godinu biva sve veći. Kao jedan od najvećih pritisaka smatra se sezonska migracija stanovništva u prioblanu regiju, koja infrastrukturno i prostorno nije planirana za toliki priliv ljudi. Stoga su more i obalno područje pod velikim antropogenim uticajem, što rezultira povećanjem zagađenja, pogotovo ranjivih područja, zato je neophodno praćenje stanja svih aspekata morskog ekosistema tokom cijele godine.

Obalno područje, poznato po prirodnim vrijednostima i kulturnoj baštini, od posebnog je značaja za razvoj turizma. Tokom proteklih nekoliko godina, više od 95% ukupnog turističkog prometa u Crnoj Gori (mjereno ostvarenim noćenjima) odvijalo se u obalnom području. Tokom špica sezone, mjesečni broj posjetilaca prelazi 450000 (trostruko više od broja stanovnika primorskih opština). Potrebno je primjetiti da su ekonomski efekti turizma praćeno godinama unazad ostali na približno istom nivou dok su se pritisci na resurse obalnog područja i kvalitet života lokalnog stanovništva (usljed velikih gužvi i kratkog trajanja sezone) značajno povećali. Stoga je obalno područje Crne Gore izloženo brojnim i raznovrsnim pritiscima koji, prije svega, uključuju uticaje zagađenja od netretiranih komunalnih otpadnih voda (u opštinama u kojima ne postoji savremeni uređaji za prečišćavanje otpadnih voda), čvrstog otpada, brodogradnje/remonta brodova, iz luka i marina (koje po pravilu nijesu dovoljno opremljene za prihvatanje otpada s plovila i svođenje na najmanju mjeru negativnih uticaja na morsku životnu sredinu), s plovila i iz industrije. Analiza ranjivosti (zasnovana na podacima Programa monitoring stanja ekosistema priobalnog mora Crne Gore, koji je realizovan u periodu od 2008. do 2011. godine), koja je realizovana kroz Program upravljanja obalnim područjem (CAMP Crna Gora), pokazala je veoma visoku ranjivost mora u Boki, kao i na pojedinim lokacijama u Budvi, Petrovcu, Sutomoru, Baru, Ulcinju, ali i na otvorenom moru. Komunalne otpadne vode su glavni izvor zagađenja

mora u cijelom obalnom području, takođe posljednjih godina sve je prisutnije zagađenje plastičnim otpadom što čini dodatni pritisak na morski ekosistem. Pritisak generisan nepropisnim odlaganjem otpada začajno je ublažen puštanjem u rad sanitarne deponije Možura na koju se trenutno godišnje odlaže oko 62000 tona komunalnog otpada iz Bara, Ulcinja, Kotora, Budve i Tivta. Ono što treba napomenuti da jedan od značajnih izvora otpada u moru, posebno plastičnog otpada, predstavljaju rijeke koje se ulivaju u more noseći sa sobom značajnu količinu otpada iz oblasti kroz koje protiču prije nego se uliju u Jadransko more.

Program monitoringa stanja ekosistema priobalnog mora Crne Gore je programski i metodološki usklađen sa zahtjevima nacionalnih propisa: Zakona o životnoj sredini ("Sl. list RCG", br. 52/16), Zakona o vodama ("Sl. list RCG", br. 84/18), Uredbe o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda ("Sl. list RCG", br. 84/18), zahtjevima relevantnih EU direktiva, Vodičem Evropske agencije za životnu sredinu (EEA) o tranzicionim, priobalnim i morskim vodama (Eurowaternet technical guidelines), i pratećim uputstvima za izvještavanje (WISE-SoE Reporting on Transitional, Coastal and Marine Waters), kao i zahtjevima MEDPOL programa koji se realizuje po osnovu ispunjavanja obaveza iz Konvencije o zaštiti morske sredine i priobalnog područja Sredozemlja - Barselonske konvencije i pratećeg Protokola o zaštiti Sredozemnog mora od zagađivanja iz kopnenih izvora i kopnenih aktivnosti (LBS protokol).

Obzirom na zahtjeve EEA, Barselonske konvencije i LBS protokola, sveobuhvatni Program praćenja stanja ekosistema priobalnog mora zasniva se na ocjeni stanja morskog biodiverziteta, polazeći od analize bioloških i hemijskih indikatora zagađenja. Realizacijom ovog programa stiču se osnovni preduslovi za izvještavanje o stanju ekosistema priobalnog mora Crne Gore prema evropskoj Agenciji za životnu sredinu i Koordinacionoj jedinici Mediteranskog akcionog plana (UNEP/MAP) koja je zadužena za nadzor nad implementacijom Barselonske konvencije.

Program monitoringa stanja ekosistema priobalnog mora Crne Gore čine sljedeći komplementarni podprogrami:

1. Program praćenja eutrofikacije
2. Program praćenja kontaminenata u bioti
3. Program praćenja unosa pritokama
4. Program praćenja unosa efluentima
5. Program praćenja biodiverziteta

## Eutrofikacija

---

Pojam eutrofikacija je proces obogaćivanja mora nutrijentima, prije svega azotom i fosforom, što rezultira povećanjem primarne produkcije i na kraju dovodi do cvjetanja mora. Eutrofikacija se pojavljuje kada se nutrijenti nađu u ekosistemu, u većim koncentracijama, i dovode do povećanja autotrofnih i heterotrofnih organizama.

Iz perspektive istraživanja, odgovarajući indikatori trofičnog stanja u kombinaciji sa drugim podacima, mogu pomoći da se identifikuju promjene biodiverziteta u vremenu i prostoru. Međutim, morska sredina je važan resurs, ne samo u pogledu biodiverziteta, već i kao resurs za industriju, dobijanje slatke vode i rekreaciju. Dakle, stepen trofičkog stanja morske vode može poslužiti kao relativni pokazatelj zdravlja ekosistema.

### Fizičko-hemijski parametri

---

Analize parametara koji su bitni pokazatelji eutrofikacije rađeni su na 12 lokacija u zalivu i van njega, za mjesec januar, februar, mart, april i maj 2021. godine. Uzorkovanje je vršeno na dvije dubine (0,5 m i dno), i za sva mjerna mjesta postoje podaci za fizičke parametre temperaturu, providnost, pH,

zasićenost kiseonikom, salinitet koji su značajni za bolje razumijevanje i analizu vrijednosti hemijskih parametara. Naime, najznačajniji podaci za program eutrofikacije predstavljaju podaci o hranjivim solima (nitrati, nitriti, fosfati, silikati), hlorofilu *a* i trofičkom indexu koji će biti detaljnije analizirani u nastavku teksta.

Temperatura je svojstvo koje reguliše prenos toplotne energije ili toplote između dva tijela: protok toplote usmjeren je iz toplijeg u hladnije tijelo dok se ne postigne toplotna ravnoteža. Temperatura, zajedno sa salinitetom koji je mjera sadržaja rastvorenih materija u morskoj vodi, je neophodan podatak u osnovnom proračunu ostalih parametara, kao što su rastvoreni kiseonik i pH, zbog toga što temperatura i salinitet utiču na biološke sisteme i uopšte na fizičko–hemijske ravnoteže u morskom okruženju, uključujući rastvorljivost gasova i pH. Vrijednosti za **temperaturu** vode kretale su se od 4.6 – 22.6°C. Najniža vrijednost izmjerena je u mjesecu februaru na 0.5 m dubine na lokaciji Risan, dok je najveća vrijednost temperature vode zabilježena, takođe, na 0.5 m dubine, na lokaciji Budva u maju mjesecu.

Vrijednosti za **salinitet** su se kretale od 3.5 ‰ na lokaciji Dobrota u februaru mjesecu na dubini od 0.5 metra do 40.5 ‰ na više lokacija. Generalno se može zaključiti da salinitet površinskih slojeva zalivskih lokacija, kao i mjerne lokacije Ada Bojana veoma varira u zavisnosti od količine padavina i dotoka kopnenih površinskih voda, pa se u zimskim mjesecima javljaju veoma niske vrijednosti saliniteta.

Da su ove promjene izazvane slatkovodnim dotokama, potvrđuju mjerenja saliniteta pridnenih slojeva, koja osim na lokaciji Ada Bojana, nemaju ekstremnih promjena u toku ispitivanog perioda. Na lokacijama Ulcinj i Bar u periodu od januara do maja 2021. godine, primjetne su promjene saliniteta, koje nisu zabilježene u prvom dijelu monitoringa. Ono što se može primjetiti je da je tokom tih mjeseci salinitet površinskog i pridnenog sloja na ovim dvijema lokacijama bio približno jednak, izuzev vrijednosti na lokaciji Ulcinj u maju mjesecu, kada je salinitet pridnenog sloja bio značajno niži od onog izmjenjenog na površini.

Koncentracija rastvorenog kiseonika u morskoj vodi zavisi od fizičko-hemijskih faktora koji određuju rastvorljivost gasova i biološke aktivnosti (fotosinteza i disanje). Znajući temperaturu i salinitet vode, moguće je pratiti koncentraciju teoretski rastvorenog kiseonika koji ne uzima u obzir procese organske proizvodnje i potrošnje. Udio zasićenja kiseonikom predstavlja odnos između eksperimentalno izmjerenih i teorijskih koncentracija rastvorenog kiseonika, pa se preko njega može pratiti stepen eutrofikacije morskih voda. Pozitivna (prekomjerna) zasićenost upućuje na preovladavanje fotositetskog procesa, dok negativna (nedovoljna) zasićenost upućuje na dominantnost procesa mineralizacije organske materije. Koncentracija **rastvorenog kiseonika** kretala se od 5.9 - 12.5 mg/l O<sub>2</sub>. Najniža koncentracija rastvorenog kiseonika izmjerena je u avgustu mjesecu u površinskom sloju vode na lokaciji Budva, dok je najviša vrijednost izmjerena na lokaciji Dobrota, takođe u površinskom sloju vode, u martu mjesecu.

Koncentracija rastvorenog kiseonika u morskoj vodi zavisi od fizičko-hemijskih faktora koji određuju rastvorljivost gasova i biološke aktivnosti (fotosinteza i disanje). Znajući temperaturu i salinitet vode, moguće je pratiti koncentraciju teoretski rastvorenog kiseonika koji ne uzima u obzir procese organske proizvodnje i potrošnje. Udio zasićenja kiseonikom predstavlja odnos između eksperimentalno izmjerenih i teorijskih koncentracija rastvorenog kiseonika, pa se preko njega može pratiti stepen eutrofikacije morskih voda. Pozitivna (prekomjerna) zasićenost upućuje na preovladavanje fotositetskog procesa, dok negativna (nedovoljna) zasićenost upućuje na dominantnost procesa mineralizacije organske materije.

**Zasićenjenje kiseonikom** imalo je najmanju izmjerenu vrijednost na poziciji Risan na 0.5 m u mjesecu februaru i iznosilo je 68 %, a najveću u Budvi 125 %, na dubini od 30 m u maju mjesecu.

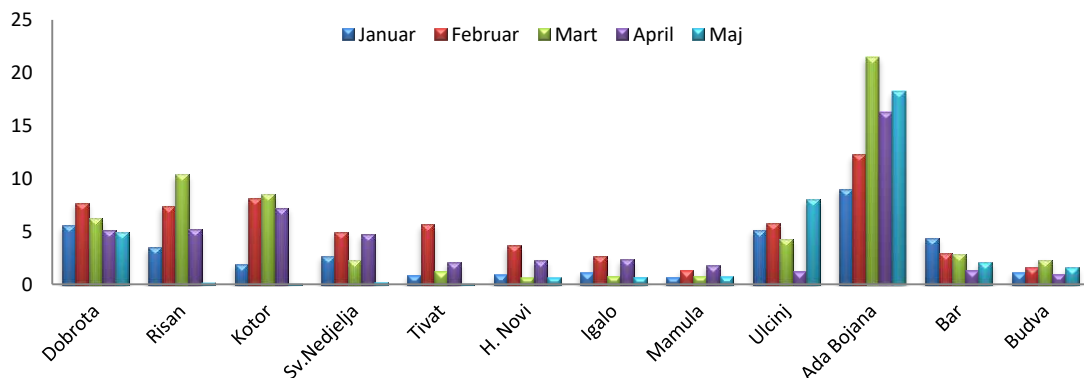
Važno svojstvo vodenih sredina je pH jer utiče na hemijska i biohemijska procese kao što su hemijske reakcije, ravnotežni uslovi, ali i biološka toksičnost. Za pH morske vode posebno su važni kiselinsko-bazni sistemi koji su u funkciji pH. Vrijednost pH površinskog sloja morske vode trebali bi biti relativno stabilna i blago alkalna na 8.2, zbog karbonatnog puferkog sistema. Ovo je niz reakcija, u kojima se rastvoreni CO<sub>2</sub> pretvara u bikarbonat koristeći karbonat kao pufer, koji održava nivo pH konstantnim.

Zbog povećanja količine CO<sub>2</sub> koja ulazi u površinski okean procjenjuje se da će doći do premašenja prirodne stope dopunjavanja karbonata, što će kao rezultat imati smanjenje pH vrijednosti, a samim tim i uticaj na akvatični svijet, naročito organizme sa karbonatnim ljušturama. Koncentracija vodonikovih jona, prosječna **pH** kretala se od 8 do 8.4 za sve lokacije.

Smanjenje providnosti je direktan pokazatelj porasta mase fitoplanktona. Providnost morske vode se dugi niz godina rutinski mjeri Secchi diskovima, ali još uvek postoji velika sumnja u pouzdanost i interpretaciju podataka dobijenih tako jednostavnim opremom. Ova metoda je prepoznata kao brzi način za dobijanje optičkih informacija. Najmanja **providnost** izmjerena je na Bojani i iznosila je 3.5 m u januaru, dok je najveća providnost morske vode bila 12 m na lokaciji Mamula, takođe u januaru.

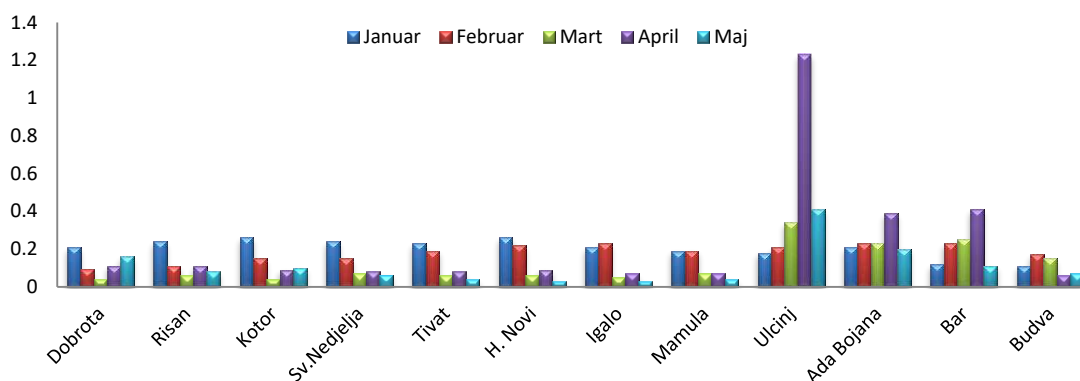
Azot se javlja u tri glavna neorganska rastvorljiva oblika: amonijum (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) i nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). Najveću količinu rastvorenog azota u morima i okeanima čini nitrati, obično ga ima u većoj količini u eutrofnim područjima. Zbog potrošnje nitrata od strane fotosintetskih organizama njihova koncentracija stalno varira. Različiti su putevi dospijevanja nitrata u vodu sredinu: prilivom slatke vode koja posebno u zalivu za vrijeme kiša utiče na priliv nitrata u more, zatim i sama pedološka podloga vodenog basena, i u samom vodenom basenu se vrši regeneracija azotnih soli kroz proces razlaganja organske materije pri dnu. U ljetnjim mjesecima se, usled fotosintetske aktivnosti, nitrati troše pa ih ima manje nego u zimskim mjesecima.

**Nitrati** su soli azota koje u morsku vodu, sa kopna, dospijevaju bujičnim tokovima, nakon velikih kiša kao i ispuštanjem otpadnih voda direktno u more. U grafiku 49 su predstavljeni podaci koji su dobijeni analizama vode iz površinskog sloja sa svih lokacija. Rezultati pokazuju da je koncentracija nitrata, od svih mjernih mjesta, bila najveća u martu mjesecu na poziciji Ada Bojana, u površinskom sloju vode, i iznosila je 21.5 µmol/l.



**Grafikon 49.** Koncentracija nitrata (µmol/l) na pozicijama u Zalivu i na otvorenom moru

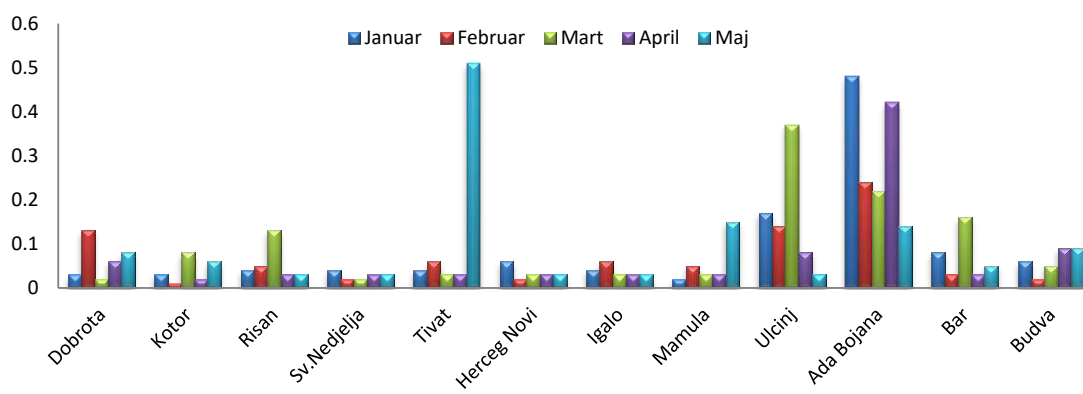
**Nitriti** su rasprostranjeni u podzemnim vodama, najčešće u neznatnim količinama. Povišeni sadržaj ovog jona može se javiti pri procesu amonijačnih jedinjenja i organskih materija, a i pri redukciji nitrata u nitrite. Oksidacija amonijačnih jedinjenja često je izazvana djelatnošću nitrifikujućih bakterija. Kada se nitriti nađu u vodi u značajnoj količini, to je znak zagađenja otpadnim vodama. Najveća izmjerena koncentracija nitrita bila je na poziciji Ulcinj, u maju mjesecu, i iznosila je 1.23 µmol/l.



**Grafikon 50.** Koncentracija nitrita ( $\mu\text{mol/l}$ ) na pozicijama u Zalivu i na otvorenom moru

**Amonijak** u vodi je indikator moguće bakterijske aktivnosti, kanalizacionog i životinjskog otpada. Vrijednosti za amonijak kretale su se do  $3.876 \mu\text{mol/l}$ . Najveća koncentracija izmjerena na poziciji Ulcinj, u martu mjesecu, na 10 m dubine.

Povišen sadržaj **fosfata** u vodama ukazuje na njihovo zagađenje, jer jedinjenja fosfora pripadaju produktima raspadanja složenih organskih materija. Fosfati u vodu dospjevaju usled primjene vještačkih đubriva, otpadnih voda iz naselja u kojima su ostaci deterdženata i industrijskog otpada.

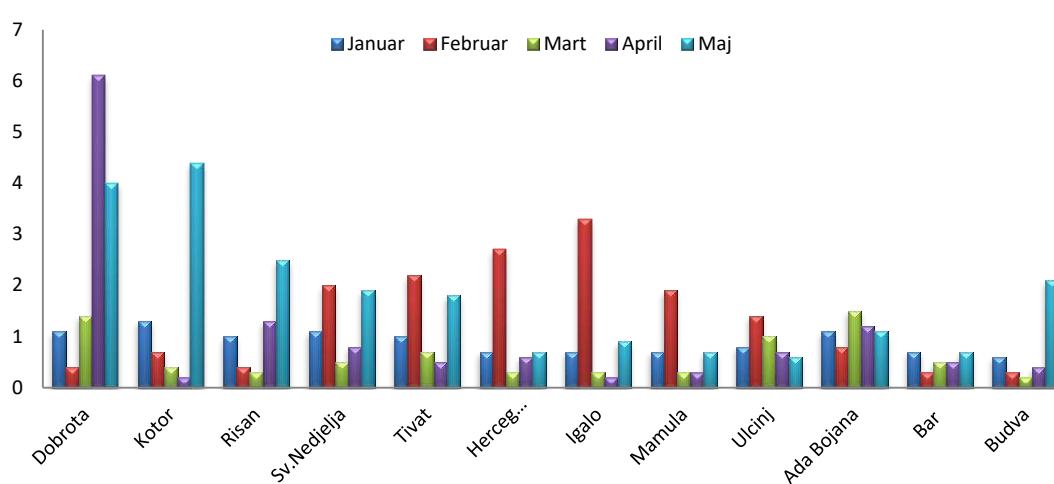


**Grafikon 51.** Koncentracija fosfata ( $\mu\text{mol/l}$ ) na pozicijama u Zalivu i na otvorenom moru

Podaci koji su prikazani u grafiku 51 odnose se na vrijednosti analiza fosfata za površinski sloj vode na lokacijama u Bokokotorskom zalivu i pozicijama na otvorenom moru i najveća izmjerena koncentracija bila je na poziciji Tivat u maju mjesecu, i iznosila je  $0.51 \mu\text{mol/l}$ .

Koncentracija fotosintenskih pigmenata se koristi kao indikator biomase fitoplanktona, pošto sve zelene biljke sadrže hlorofil *a*, koji čini 1 – 2 % suve mase planktonskih algi. Koncentracija hlorofila *a* je indikator stepena eutrofikacije u morskim ekosistemima. Visoke vrijednosti hlorofila *a* kao glavnog pokazatelja eutrofikacije ukazuju na povećanu organsku produkciju.





**Grafikon 52.** Koncentracija hlorofila *a* ( $\mu\text{g/l}$ ) na pozicijama u Zalivu i na otvorenom moru

Najveća koncentracija hlorofila *a* od analiziranih uzoraka sa pozicija iz Bokotorskog zaliva, u površinskom sloju vode, je izmjerena na lokaciji Dobrota, u aprilu mjesecu i iznosila je  $6.1 \mu\text{g/l}$ .

Što se tiče lokacija na otvorenom moru najveća koncentracija hlorofila *a* je izmjerena na poziciji Bar i iznosila je  $2.1 \mu\text{g/l}$  u maju mjesecu.

Ukoliko se kao kriterijumi za procjenu stepena trofičnosti uzmu srednje vrijednosti nitrata, nitrita i fosfata područje istraživanja je okarakterisano kao oligotrofno područje. Koncentracija hlorofila *a* je veoma važan faktor u određivanju trofičnosti morskog ekosistema. Hlorofil *a* je pokazatelj biomase fitoplanktona, a time i stepena eutrofikacije. U proljeće - april i maj, prisutni su svi neophodni uslovi za razvoj fitoplanktona i povećanje koncentracije hlorofila *a*. U tom periodu dolazi do porasta temperature vode, intenzitet svjetlosti je dovoljan, nutrijenti su prisutni u dovoljnoj količini kako miješanjem slojeva vode nakon zimske cirkulacije, tako i donosom nutrijenata padavinama i podvodnim izvorima. Ovo su povoljni uslovi za brz i intezivan razvoj fitoplanktona, posebno u zalivskom području, odnosno za povećane koncentracije hlorofila *a*.

Ukoliko se kao kriterijumi za procjenu stepena trofičnosti uzmu srednje vrijednosti nitrata, nitrita i fosfata, prema Ignatiades i saradnicima (1992), područje istraživanja je okarakterisano kao oligotrofno područje.

Povećana koncentracija hlorofila *a* u ovom periodu se može objasniti dovoljnom količinom nutrijenata (miješanjem slojeva vode, tako i donosom nutrijenata padavinama) neophodnih za razvoj fitoplanktona, odnosno za povećanje koncentracije hlorofila *a*. Prema kriterijumima za koncentraciju hlorofila prema UNEP-u kao i prema Hakansonu u pomenutom periodu istraživane oblasti na kojima su zabilježene koncentracije od  $0.2 - 2.7 \mu\text{g/l}$  pripadaju mezoeutrofnom odnosno mezotrofnom području. Izuzetak je maksimalna koncentracija koje su zabilježene u aprilu na lokalitetu Dobrota koja je prema navedenim kriterijumima eutrofna.

Kako bismo odredili kvalitet mora odnosno stepen eutrofikacije definisan je TRIX indeks koji predstavlja numeričku vrijednost stepena eutrofikacije priobalnih voda i koji je izražen trofičkom skalom od 0 do 10 TRIX jedinica. Gdje je trofički indeks 0 on je pokazatelj niske eutrofikacije, a indeks 10 je pokazatelj ekstremno eutrofičnog područja.

Trofični indeks TRIX je izračunat po formuli Vollenweidera (1998):

$$\text{TRIX} = \log / \text{Chl } a \times \text{aD}\% \text{O} \times \text{TN} \times \text{TP} / - (-1.5)$$

gdje je: **Chl a** - hlorofil u koncentraciji ( $\mu\text{g/l}$ )

**D% O** - je kiseonik kao apsolutni procenat (%) odstupanja,

**N** - totalni azot

**P** - totalni fosfor.

### Klasifikacija trofičnog indeksa TRIX-a:

- Vrijednosti:
- < 4 visoko trofično stanje, niska produkcija;
  - 4-5 dobro trofično stanje, povišena produktivnost, s vremena na vrijeme povećana mutnost, obojenost morske vode;
  - 5-6 srednje dobro trofično stanje;
  - > 6 loše trofičko stanje, visoko produktivne vode, obojenost morske vode.

Najveće vrijednosti TRIX indeksa su zabilježene na lokaciji Ulcinj, gdje je u martovskom uzorkovanju TRIX indeks iznosio 6,14 u septembarskom uzorkovanju što ukazuje na loše trofično stanje odnosno visoku produkciju. Najmanji TRIX indeks zabilježen je na više lokacija i iznosio je 1,5 što ukazuje na visoko trofičko stanje odnosno nisku produkciju. U odnosu na koncentraciju TIN-a (totalni neorganski azot), ispitivane oblasti u pomenutom periodu pripadaju oligotrofnom i mezotrofnom području. Izuzetak su maksimalne koncentracije koje su zabilježene na lokalitetima Dobrota, Bojana i Bar, koji su prema navedenim kriterijumima eutrofni.

S obzirom na dugoročnost posljedica, eutrofikacija je jedan od najznačajnijih negativnih trendova u vezi sa vodama. Porast sadržaja nutrijenata izaziva pretjerani rast pojedinih biljnih vrsta i dovodi do nestajanja drugih vrsta gdje narušava ekološku ravnotežu. Kiseonik se značajnije troši da bi se razložio višak neiskorištene organske materije, i u uslovima raslojavanja vodenog stuba (ukoliko nema miješanja vode), ne može se nadoknaditi iz dovoljno zasićenih slojeva vode. Zbog anoksije može doći do nepovoljnih promjena u sastavu bentosnih zajednica porastom udjela vrsta manje korisnih za prehranbeni lanac ili onih čiji su metabolički proizvodi toksični.

Ispitivana područja koja su najviše podložna eutrofikaciji su Dobrota, Kotor, Orahovac. Ovakvom stanju najviše doprinosi kombinovani uticaj donosa slatke vode i antropogene djelatnosti. Potrebno je nastaviti kontinuirani monitoring da bi se izbjegle negativne posljedice za morski ekosistem.

### Fitoplankton

Fitoplanktonske alge su primarni organski producenti na račun kojih se, direktno ili indirektno, održava čitav živi svijet u vodi. Ovi mikroorganizmi čine početnu kariku u lancima ishrane. Ipak njihov pretjeran razvoj može dovesti do obogaćivanja ekosistema hranljivim supstancama, odnosno eutrofikacije, što prati promjene u zajednici fitoplanktona, rast algi i povećanje biomase i može doći do toksičnog „cvjetanja“ algi. Ukoliko količina akumuliranih organskih supstanci prevazilazi nosivost sistema, hipoksija može dovesti do pada ribarstva i prinosa ostriga, lošeg kvaliteta vode i poremećaja cijelog ekosistema

Uzorkovanje je kao i za fizičko-hemijske parametre rađeno u periodu januar-maj, na 12 lokacija.

**Dobrota-IBM** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Dobrota-IBM u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^6$  ćelija/l. U januaru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je iznosila  $7.07 \times 10^4$  ćelija/l na površini, u februaru, martu i aprilu mjesecu maksimalna brojnost je takođe zabilježena u površinskom sloju ( $9.63 \times 10^6$  ćelija/l;  $5.25$  i  $5.92 \times 10^4$  ćelija/l i  $1.58 \times 10^5$  ćelija/l), dok je u maju mjesecu maksimalna bila na 14 m ( $1.5 \times 10^5$  ćelija/l). Na osnovu podataka najveća brojnost mikroplanktona je bila u februaru mjesecu u površinskom sloju i dostizala je brojnost od  $10^6$  ćelija/l.

Vrijednosti nanoplanktona - manje veličinske frakcije su takođe bile veće u površinskim slojevima i najveća brojnost je zabilježena u februaru mjesecu i iznosila je  $1.23 \times 10^6$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Dobrota - IBM dominirala je dijatomejska komponenta tokom čitavog perioda istraživanja. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $9.63 \times 10^6$  ćelija/l, koja se poklapala sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena u istom mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u januaru mjesecu na 14 m dubine ( $1.74 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u aprilu mjesecu na 0.5 m dubine od  $5.16 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u januaru mjesecu na 14m dubine (80 ćelija/l). Kokolitoforide su zabilježene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u martu mjesecu u dubljim slojevima ( $2.14 \times 10^3$  ćelija/l). Silikoflagelate su zabilježene u februaru, martu i aprilu mjesecu sa brojnošću do  $10^2$  ćelija/l. U aprilu mjesecu zabilježena je najveća brojnost silikoflagelata od 960 ćelija/l, na 14 m dubine.

**Kotor** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Kotor u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^6$  ćelija/l. U januaru, februaru, aprilu i maju mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je zabilježena u površinskim slojevima ( $3.34 \times 10^4$  ćelija/l;  $1.09 \times 10^6$  ćelija/l;  $3.69 \times 10^4$  ćelija/l), dok je u martu najveća bila na dubini od 28 m i iznosila je  $1 \times 10^5$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Kotor tokom istraživanja je zabilježena u februaru mjesecu na površini i dostizala je brojnost od  $10^6$  ćelija/l. Nanoplankton-manja veličinska frakcija je najveći bio u februaru mjesecu na površini ( $1.31 \times 10^6$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Kotor dominirala je dijatomejska komponenta tokom cijelog perioda istraživanja. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u januaru mjesecu u površinskom sloju i iznosila je  $1.09 \times 10^6$  ćelija/l. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u aprilu mjesecu na 14 m dubine ( $1.95 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u aprilu mjesecu na 0.5 m dubine od  $9.93 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u januaru mjesecu u površinskom sloju (320 ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u maju mjesecu od  $3.36 \times 10^4$  ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene tokom cijelog perioda istraživanja, sa brojnošću od 794 ćelija/l na 28 m dubine.

**Risan** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Risan u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^5$  ćelija/l. U januaru, februaru, martu i maju mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je zabilježena u površinskim slojevima ( $4.65 \times 10^4$  ćelija/l,  $6.28 \times 10^5$  ćelija/l,  $9.89 \times 10^4$  ćelija/l), dok u aprilu mjesecu maksimalne brojnosti su bile u dubljim slojevima ( $5.91 \times 10^4$  ćelija/l). Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Risan tokom istraživanja je zabilježena u februaru mjesecu na površini i dostizala je brojnost od  $10^5$  ćelija/l. Nanoplankton-manja veličinska frakcija je najveći bio u februaru mjesecu na 0.5 m dubine ( $1.21 \times 10^6$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Risan dominirala je dijatomejska komponenta. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $6.28 \times 10^5$  ćelija/l. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u januaru mjesecu na 16 m dubine ( $1.60 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u maju mjesecu na 0.5 m dubine od  $7.24 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u februaru mjesecu (80 ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost je zabilježena u maju mjesecu od  $1.14 \times 10^4$  ćelija/l na 0.5 m dubine. Silikoflagelate su zabilježene u februaru i martu mjesecu sa brojnošću od 954 ćelija/l.

**Sveta Nedjelja** - Brojnost mikroplanktona na lokalitetu Sveta Nedjelja se kretala do  $10^6$  ćelija/l. Uglavnom tokom svih mjeseci istraživanja, izuzev januara mjeseca maksimalne brojnosti su bile na površini od  $1.07 \times 10^6$  ćelija/l,  $3.29$  i  $4.99 \times 10^4$  ćelija/l;  $1.2 \times 10^5$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Sveta Nedjelja tokom istraživanja je zabilježena u februaru mjesecu na

0.5 m dubine. Vrijednost nanoplanktona je bila najveća u februaru u površinskim slojevima od  $1.44 \times 10^6$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Sveta nedjelja dominirala je dijatomejska komponenta, koja je dostizala brojnost do  $10^6$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu na površini i iznosila je  $1.07 \times 10^6$  ćelija/l. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u aprilu mjesecu na 24 m ( $2.03 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u maju mjesecu na 0.5 m dubine od  $8.9 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u januaru mjesecu (80 ćelija/l). Kokolitoforide su se kretale do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u maju mjesecu u površinskim slojevima od  $7.85 \times 10^3$  ćelija/l, dok je minimalna bila u januaru mjesecu na površini od 240 ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja na poziciji Sveta nedjelja sa brojnošću do 480 ćelija/l.

**Tivat** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Tivat u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^6$  ćelija/l. U januaru, februaru, martu, aprilu i maju mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je iznosila  $2.95 \times 10^4$  ćelija/l;  $1.06 \times 10^6$  ćelija/l, 4.76; 5.43 i  $3.39 \times 10^4$  ćelija/l, na 0.5 m dubine. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Tivat tokom istraživanja je zabilježena u februaru mjesecu na površini i dostizala je brojnost od  $10^6$  ćelija/l. Nanoplankton je bio maksimalana na površini u februaru ( $1.40 \times 10^6$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Tivat dominirala je dijatomejska komponenta, koja je na svim pozicijama dostizala brojnost do  $10^6$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $1.07 \times 10^6$  ćelija/l, i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena u istom mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u januaru mjesecu na 38 m dubine ( $1.85 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u maju mjesecu na dubini od 38 m ( $4.6 \times 10^3$  ćelija/l). Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u martu mjesecu na 0.5 m (80 ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća abundanca je bila u maju mjesecu na 38 m ( $3.57 \times 10^3$  ćelija/l), dok je minimalna brojnost bila u aprilu na 38 m dubine od 160 ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene sa brojnošću do 240 ćelija/l.

**Herceg Novi** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Herceg Novi vrijednosti gustine mikroplanktona su se kretale do  $10^6$  ćelija/l. Tokom istraživanja maksimalne vrijednosti su bile uglavnom u površinskim slojevima ( $1.25 \times 10^6$  ćelija/l; 3.09; 5.33 i  $4.66 \times 10^4$  ćelija/l izuzev januara mjeseca. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Herceg Novi tokom istraživanja je zabilježena u februaru mjesecu na 0.5 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^6$  ćelija/l. Vrijednost nanoplanktona je bila najveća u januaru mjesecu i iznosila je  $1.55 \times 10^6$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Herceg Novi dominirale su dijatomeje, koje su na svim pozicijama dostizale brojnost do  $10^6$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $1.24 \times 10^6$  ćelija/l. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u januaru mjesecu u dubljem sloju ( $1.37 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile manje zastupljene u odnosu na dijatomeje i brojnost se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u februaru mjesecu na površini od  $2.3 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u martu mjesecu na površini (80 ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost je bila u maju mjesecu na površini ( $5.16 \times 10^3$  ćelija/l). Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja sa brojnošću do 80 ćelija/l.

**Igalo** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Igalo, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^5$  ćelija/l. U februaru, martu i aprilu mjesecu najveća brojnost je bila u površinskom sloju od  $7.36 \times 10^5$  ćelija/l, 3 i  $2.84 \times 10^4$  ćelija/l, dok je u januaru mjesecu najveća bila u dubljim slojevima. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Igalo tokom istraživanja je zabilježena u februaru mjesecu na 0.5 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^5$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost nanoplanktona je bila u februaru od  $9.93 \times 10^5$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Igalo kao i na većini lokaliteta dominirala je dijatomejska komponenta, koja je dostizala brojnost do  $10^5$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu u površinskom sloju i iznosila je  $7.34 \times 10^5$  ćelija/l, i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena isto u februaru mjesecu. Najmanja brojnost je zabilježena u aprilu mjesecu na 11m dubine ( $1.48 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile manje zastupljene u odnosu na dijatomeje i brojnost se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u maju mjesecu na 11m od  $1.75 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena isto u februaru mjesecu na 11m ( $80$  ćelija/l). Kokolitoforide su se kretale do  $10^3$  ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja sa brojnošću do 320 ćelija/l.

**Mamula** - Brojnost mikroplanktona na lokalitetu Mamula u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, se kretala do  $10^4$  ćelija/l. U januaru, februaru, aprilu i maju mjesecu brojnost mikroplanktona je najveća bila u površinskom sloju, dok je u martu najveća brojnost zabilježena u dubljim slojevima. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Mamula tokom istraživanja je zabilježena u maju mjesecu na 0.5 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Nanoplankton je bio najveći u februaru mjesecu ( $1.29 \times 10^5$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Mamula dominirala je dijatomejska komponenta. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu na površini i iznosila je  $5.03 \times 10^4$  ćelija/l, i poklapala se sa maksimalna brojnošću mikroplanktona. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena isto u februaru mjesecu na 74 m dubine ( $9.21 \times 10^3$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile manje zastupljene i sa manjom brojnošću u odnosu na dijatomeje i njihova brojnost se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata do  $10^3$  ćelija/l je bila u martu mjesecu na 74 m dubine od  $1.99 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u februaru mjesecu na 74 m ( $80$  ćelija/l). Kokolitoforide su zabilježene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l, sa maksimalnom vrijednošću od  $1.75 \times 10^3$  ćelija/l u aprilu mjesecu.

**Budva** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Budva u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. U januaru, februaru, martu, aprilu i maju mjesecu maksimalne brojnosti mikroplanktona su bile na površini i iznosile su 1.53; 4.40; 1.65; 2.77 i  $4.78 \times 10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Budva tokom istraživanja je zabilježena u maju mjesecu na 0.5 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Vrijednost nanoplanktona je najveća bila u februaru mjesecu ( $8.86 \times 10^4$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Budva dominirale su dijatomeje. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u februaru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $4.36 \times 10^4$  ćelija/l. Dinoflagelate su bile manje zastupljene u odnosu na dijatomeje i brojnost se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna abundanca dinoflagelata do  $10^3$  ćelija/l je bila u aprilu mjesecu na 30 m dubine od  $3.81 \times 10^3$  ćelija/l. Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u aprilu na 30 m od  $4.28 \times 10^3$  ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja sa brojnošću do 714 ćelija/l.

**Bar** - Vrijednosti mikroplanktona na lokalitetu Bar tokom istraživanja su se kretale do  $10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Bar tokom istraživanja je zabilježena u aprilu mjesecu na 35 m dubine i iznosila je brojnost od  $5.48 \times 10^4$  ćelija/l. Najmanja brojnost mikroplanktona je bila u januaru mjesecu na 35 m dubine ( $7.47 \times 10^3$  ćelija/l). Nanoplankton je bio maksimalan u aprilu mjesecu od  $1.12 \times 10^5$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Bar dominirala je dijatomejska komponenta. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u aprilu mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $5 \times 10^4$  ćelija/l. Dinoflagelate su bile manje zastupljene u odnosu na dijatomeje i brojnost se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata do  $10^3$  ćelija/l je bila u maju mjesecu na 0.5 m dubine od  $1.24 \times 10^4$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u februaru i martu mjesecu na 35 m ( $160$  ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l.

**Ulcinj** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Ulcinj u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost mikroplanktona na poziciji Ulcinj je zabilježena u aprilu mjesecu ( $9.82 \times 10^4$  ćelija/l), dok je najniža brojnost mikroplanktona bila u januaru, na 10 m dubine i iznosila je  $7.47 \times 10^3$  ćelija/l. Vrijednosti nanoplanktona su bile najveće u aprilu mjesecu.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Ulcinj dominirala je dijatomejska komponenta. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u aprilu mjesecu na dubini od 0.5 m i iznosila je  $9.45 \times 10^4$  ćelija/l. Minimalna zabilježena brojnost dijatomeja je bila u januaru mjesecu od  $7.31 \times 10^4$  ćelija/l. Dinoflagelate su dostizale brojnost do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u maju mjesecu na 10 m dubine od  $5.99 \times 10^3$  ćelija/l. Brojnost kokolitoforida tokom istraživanja se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u aprilu mjesecu na 10 m dubine od  $3.97 \times 10^3$  ćelija/l. Hlorofite su zabilježene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene u martu mjesecu sa brojnošću od 80 ćelija/l.

**Ada Bojana** - Na lokalitetu Ada Bojana, u periodu od januara do maja mjeseca 2021. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^5$  ćelija/l. Tokom svih mjeseci istraživanja najveća abundanca mikroplanktona je bila u površinskom sloju. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Ada Bojana tokom istraživanja je zabilježena u martu mjesecu na 0.5 m dubine ( $2.24 \times 10^5$  ćelija/l). Maksimalna vrijednost nanoplanktona je bila isto u martu mjesecu.

Na lokalitetu Ada Bojana dominirala je dijatomejska komponenta, izuzev marta mjeseca. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u martu mjesecu u površinskom sloju i iznosila je  $2.13 \times 10^5$  ćelija/l. Dinoflagelate su bile manje zastupljene u odnosu na dijatomeje i brojnost se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u maju mjesecu na 0.5 m dubine od  $4.1 \times 10^3$  ćelija/l. Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u aprilu mjesecu na 10 m dubine od  $4.29 \times 10^3$  ćelija/l.

Na osnovu podataka može se reći kao i za ostale pozicije da je dinamiku rasta ili opadanja populacija mikroplanktona na poziciju Ada Bojana određivala uglavnom dijatomejska komponenta. Dominacija ove grupe mikroplanktona je rezultat prilagodbe vrsta ove grupe na uslove eutrofikacije u ovom području. Vrste iz grupe dijatomeje se nazivaju "oportunističkim".

## Zooplankton

Zooplanktonski organizmi su glavni plijen, skoro svim laravama riba i predstavljaju njihov osnovni izvor hrane, imajući posljedično uticaj na njihov preživljavanje više od temperature. Tako da prirodni i ljudski činioci koji mogu jako uticati na zooplanktonsku strukturu, mogu takođe indirektno uticati i na preživljavanje larvi ribe, njihovu reprodukciju a time i na ukupan riblji fond.

Uzorci zooplanktona su uzorkovani mjesečno u periodu od januara do maja 2021. godine, u jednom vertikalnom potezu, planktonskom mrežom tipa Nansen, na 12 pozicija duž crnogorskog primorja i to: IBM, Kotor Centar, Risan, Sv Nedjelja, Tivat, Herceg Novi, Igalo, Mamula, Budva, Bar, Ulcinj, Ada Bojana.

Tokom istraživanja zajednice zooplanktona zabilježen je ukupno 63 takson iz 12 grupa i to: Protozoa, Hidromeduza, Sifonofora, Ostrakoda, Kladocera, Kopepoda, Pteropoda, Hiperida, Apendikularija, Hetognata, Taliacea i Meroplankton. Brojnost taksona po mjesecima je bila raznovrsna pa se kretala od 35 u maju do 54 u februaru. Najviše taksona zabilježeno je na lokalitetu Mamula i to 34.

Najveća brojnost kao i medijana ukupnog zooplanktona utvrđena je na lokalitetu Kotor (Dražin Vrt) a iznosila je 11 000 ind/m<sup>3</sup>. Vidljiva je izražena promjena brojnosti ukupnog zooplanktona između lokaliteta te trend opadanja od unutrašnjeg ka vanjskom dijelu Bokokotorskog zaliva. Takva distribucija ovih organizama je uglavnom konstantna jer je brojnost zooplanktona direktno u vezi i zavisnosti od trofičkog statusa područja. Unutrašnji dio Bokokotorskog zaliva (Kotorsko Risanski zaliv) u zimskim i proljećnim mjesecima je pod velikim uticajem slatke vode koja dolazi putem rijeka, nadzemnih izvora kao i vrulja. Slatkovodni dotoći moru donose hranljive soli koje su u određenom period godine glavni

factor rasta i razmnožavanja fitoplanktonskih a posljedično, kao druge karike u lancu ishrane i zooplanktonskih organizama.

Ista situacija preslikava se na području otvorenog mora posmatrano od ušća rijeke Bojana do Mamule. Lokalitet Mamula predstavlja najdublju poziciju u istraživanom području ali i poziciju sa najvećim brojem različitih vrsta ali i malom abudancijom. Lokalitet Mamula, od svih navedenih je pod najmanjim uticajem kopna i izvora slatke vode pa stoga nutrijenti nisu dostupni u izobilju kao što je to slučaj u južnom dijelu obale u blizini ušća Bojana. Rijeka Bojana je jedan od većih izvora slatke vode u južnom dijelu Jadrana.

Vremenska distribucija brojnosti ukupnog zooplanktona je u skladu sa količinom padavina u godišnjem ciklusu. Najviša vrijednost zabilježena je u februaru, dok je najniža bila tokom aprila mjeseca. Najzastupljenija grupa zooplanktonskih organizama je Copepoda. Zauzima u prosjeku 83% u ukupnoj kontribuciji. Među copepodama najbrojnije su male veličinske frakcije kao što su Oncaidae, Oithona nana i juvenilni stadijumi calanoidnih copepoda. Ovakva raspodjela grupa je i posljedica korišćenja mreže gušćeg tkanja (125 um) zbog područja koje obiluje ovim vrstama te bi standardne mreže tkanja od 200 um propustile veliki broj manjih organizama.

## Mikroorganizmi

Zagađenje priobalnih područja otpadnim vodama predstavlja jedan od glavnih problema na globalnom nivou. Otpadne vode donose u more pesticide, teške metale, suspendovane čestice, hranljive soli, i veliku količinu fekalnih mikroorganizama humanog i životinjskog porijekla.

Unosom patogena u morsku okolinu povećava se mogućnost širenja različitih infekcija i bolesti kod ljudi i životinja direktno kroz morsku vodu i sediment ili indirektno kroz prehrambeni lanac. Takođe, zagađenje otpadnim vodama narušava ekonomsko-estetsku vrijednost područja i ugrožava morski ekosistem. Patogeni mikroorganizmi kvantitativno su najznačajnija kategorija alohtonih mikroorganizama koja uglavnom ulazi u more putem otpadnih voda. Preživljavanje bakterija koji dopijevaju u more uopšteno je relativno kratko i kreće se od nekoliko sati do nekoliko dana. Određivanje sanitarnog kvaliteta morske vode omogućava procjenu potencijalnog rizika zaraze patogenim mikroorganizmima, odnosno ukazuje da li broj prisutnih patogena predstavlja neprihvatljiv rizik za zdravlje.

Veličina i dinamika morskih mikroorganizama određena je čitavim nizom faktora koji se mogu podijeliti u 3 grupe:

1. Izvori ugljenika i energije, te ostali resursi za rast i razmnožavanje;
2. Abiotički faktori od kojih su najvažniji temperatura i salinitet;
3. Interakcije između mikroorganizama koje se zasnivaju na lancima ishrane.

Koncentracija rastvorene organske materije koja se najčešće izražava preko rastvorenog organskog ugljenika opada sa dubinom i s udaljenošću od obale. Bakterijske grupe poput fekalnih koliforma i enterokoka su kvantitativno povezane s fekalnim materijalom budući da prosječan čovjek preko fekalija dnevno oslobađa u okolnu sredinu oko  $10^{11}$  mikroorganizama, među kojima ima oko  $2 \times 10^9$  koliforma i  $5 \times 10^8$  enterokoka. Zbog toga se ove bakterije univerzalno koriste za određivanje sanitarnog kvaliteta mora

Ukupni koliformi korišteni su dugi niz godina kao glavni pokazatelj sanitarnog kvaliteta mora. Oni predstavljaju grupu aerobnih i fakultativno anaerobnih gram-negativnih, nesporogenih bakterija. Ova grupa uključuju rodove *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* i *Enterobacter*, a neki od njih mogu biti i nefekalnog porijekla. Takođe, visoke koncentracije ukupnih koliforma mogu biti utvrđene u uzorcima mora kao rezultat ispiranja velikih količina tla s kopna nakon obilnih kiša. Fekalni koliformi su podgrupa ukupnih koliforma koja pokazuje direktnu povezanost s fekalnim materijalom toplokrvnih organizama. Uključuju rodove *Klebsiella* i *Escherichia*. Kao i ukupni koliformi, fekalni koliformi su indikatori svježeg fekalnog zagađenja, međutim smatraju se boljim pokazateljima zbog specifičnosti

porijekla i minimalne mogućnosti razmnožavanja u morskoj sredini. Najzastupljenija bakterija u okviru fekalnih koliforma je *E. coli* od 75% do 95%.

Brojnost ukupnih koliforma na lokaciji **Dobrota** se kretala od 3-380cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0-190cfu/100ml, a crijevnih enterokoka od 0-140cfu/100ml. Uočljivo je da se u januaru, februaru i martu za vrijeme obilnijih padavina javlja veći broj ukupnih koliforma. Ukupne koliforme ne moraju biti obavezno fekalnog porijekla, spiranjem zemljišta putem kiša dolaze u more. Što se tiče fekalnih indikatora povećani su u martu mjesecu i odgovaraju zadovoljavajućem kvalitetu, dok je u januaru i februaru detektovan dobar kvalitet, a u aprilu i maju odličan kvalitet morske vode. U odnosu na prethodni period ispitivanja utvrđen je manji broj ispitanih bakterijskih grupa. Niže vrijednosti saliniteta i veća količina nutrijenata pogoduju dužem preživljavanju bakterija na ovoj lokaciji.

Sanitarni kvalitet morske na centralnoj **Kotorskoj** lokaciji je odličnog kvaliteta osim u martu mjesecu kada je detektovan dobar kvalitet. Brojnost ukupnih koliforma varirala je od 1cfu/100ml do 60cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0cfu/100ml do 28cfu/100ml a intestinalnih enterokoka od 0cfu/100ml do 70cfu/100ml. Najveća brojnost zabilježena je u martu mjeseca za vrijeme obilnijih padavina.

Brojnost ukupnih koliforma na poziciji **Risan** varirao je od 0cfu/100ml do 48cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0cfu/100ml do 20cfu/100ml a intestinalnih enterokoka od 0cfu/100ml do 54cfu/100ml. U toku cijelog perioda sanitarni kvalitet morske vode je odličnog kvaliteta.

Brojnost ukupnih koliforma na poziciji **Sveta Nedelja** varirao je od 0cfu/100ml do 69cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0cfu/100ml do 18cfu/100ml a brojnost intestinalnih enterokoka se kretala od 0cfu/100ml do 30 cfu/100ml. Tokom cijelog perioda ispitivanja sanitarni kvalitet morske vode je odličnog kvaliteta. Najveći broj ukupnih koliforma je zabilježen u maju, ali budući da su fekalni indikatori detektovani u neznatnom broju, ovo ukazuje da se radi o bakterijama nefekalnog porijekla.

Brojnost ukupnih koliforma na centralnoj poziciji **Tivatskog** zaliva se kretao od 0cfu/100ml do 43cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0cfu/100ml do 40cfu/100ml a intestinalnih enterokoka od 0cfu/100ml do 44cfu/100ml. Od januara do maja sanitarni kvalitet vode je bio odličnog kvaliteta.

Ukupne koliforme na lokaciji **Herceg Novi** variraju od 0cfu/100ml do 35cfu/100ml, fekalne koliforme od 0 do 10cfu/100ml, dok se brojnost intestinalnih enterokoka kretala od 0cfu/100ml do 50cfu/100ml. Odličan kvalitet vode zabilježen je tokom cijelog perioda ispitivanja. U odnosu na ostale lokacije u Bokotorskom zalivu, na centralnom dijelu Bokotorskog zaliva zabilježen je značajno manji broj ispitanih bakterijskih grupa.

Brojnost ukupnih koliforma na poziciji **Igalo** u ispitanom periodu varirala je od 2cfu/100ml do 110cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0cfu/100ml do 41cfu/100ml a intestinalnih enterokoka od 0cfu/100ml do 120cfu/100ml. Prema postojećem pravilniku sanitarni kvalitet morske vode u maju je bio zadovoljavajući, u februaru je detektovan dobar kvalitet a u ostalim periodima odličan kvalitet. Budući da je antropogeni uticaj u plitkom obalnom dijelu dosta veliki, resuspenzija sedimenta, veći unos otpadnih voda sa kopna utiče na bakteriološku sliku lokacije Igalo. Brojnost ispitanih bakterijskih grupa je značajno manja u odnosu na prethodni period ispitivanja.

Brojnost ukupnih koliforma, na poziciji **Mamula**, se kretala od 0-18cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0-8cfu/100ml, a crijevnih enterokoka od 0-15cfu/100ml. Na ovoj lokaciji sanitarni kvalitet je odličnog kvaliteta tokom cijelog perioda ispitivanja. Očigledan je uticaj otvorenog mora, udaljenost od obale kao i velika dubina na kojoj je mala mogućnost preživljavanja alohtonih mikroorganizama ako ih i ima.

Sanitarni kvalitet morske vode na lokaciji **Budva** je odličnog kvaliteta tokom cijelog perioda ispitivanja. Ukupni koliformi su se kretali od 0cfu/100ml do 42cfu/100ml, fekalni koliformi od 0cfu/100ml do 12cfu/100ml, dok intestinalne enterokoke variraju od 0cfu/100ml do 25cfu/100ml.

Na području **Bara** javlja se porast ispitivanih grupa u januaru i maju mjesecu. Najveće opterećenje fekalnim indikatorima zabilježeno je u maju, na ovakav rezultat sigurno utiče i blizina luke Bar. Broj ukupnih koliforma varirao je od 0-800cfu/100ml, fekalnih koliforma od 0-360cfu/100ml, a crijevnih



enterokoka pd 0-160cfu/100ml. U toku maja mjeseca sanitarni kvalitet morske vode je bio nezadovoljavajućeg kvaliteta, u toku januara detektovan je zadovoljavajući kvalitet. U ostalim mjesecima ispitivanja preovladavao je odličan kvalitet morske vode.

Na području **Ulcinja**, kvalitet morske vode tokom marta mjeseca je bio nezadovoljavajućeg kvaliteta, a ostalih mjeseci ispitivanja zabilježen je odličan sanitarni kvalitet. Ukupni koliformi su se kretali od 10cfu/100ml do 4500cfu/100ml a fekalni od 0cfu/100ml do 4000cfu/100ml. Intestinalne enterokoke variraju od 0 cfu/100ml do 550cfu/100ml. Značajno veliki porast fekalnih indikatora u martu mjesecu ukazuje da je ova lokacija povremeno pod većim fekalnim opterećenjem putem otpadnih voda.

Najveće oscilacije brojnosti bakterijskih grupa zabilježene su na **Adi Bojani**. Kvalitet morske vode u martu mjesecu je nezadovoljavajući, u januaru i aprilu zadovoljavajućeg kvaliteta. Samo u februaru i maju zabilježen je odličan kvalitet. Brojnost ukupnih koliforma varirala je od 18 – 300cfu/100ml, fekalnih koliforma od 1-310cfu/100ml, a crijevnih enterokoka od 0-130cfu/100ml. Svakog mjeseca detektovano je preko 300cfu/100ml u površinskom sloju morske vode sto ukazuje na uticaj rijeke Bojane.

## Kontaminanti

---

U okviru ovog programa 2021. godine izvršene su analize organskih i neorganskih polutanata samo u bioti.

### **Monitoring kontaminenata u bioti (*Mytilus galloprovincialis*)**

---

U toku monitoringa kontaminenata u bioti uzorkovanje je vršeno na 8 „hot spot“ lokacija Brodogradilište Bijela, Porto Montenegro, Luka Bar, Luka Kotor, Luka Risan, Luka Tivat, Luka Budva i Port Milena. Pored navedenih lokacija izvršeno je uzorkovanje i analiza biote na lokalitetu IBM Dobrota kao i lokaciji Orahovac koja predstavlja referentnu lokaciju.

Program monitoringa kontaminenata u bioti na navedenim lokacijama obuhvatao je analizu uzoraka na sledeće parametre:

a) Neorganski polutanti:

Metali:

- Gvožđe (Fe)
- Mangan (Mn)
- Kadmijum (Cd)
- Živa (Hg)
- Bakar (Cu)
- Nikl (Ni)
- Olovo (Pb)
- Cink (Zn)
- Hrom (Cr)
- Arsen (As)
- Kalaj (Sn)

b) Organski polutanti:

1. Organokalajna jedinjenja (TBT i TMT)
2. Organohlorni pesticidi (aldrin, dieldrin, endrin, DDT, DDE, heptahlor, HCB, toxafen, mirex)
3. PCBs
4. PAH-ovi
5. Mineralna ulja naftnog porijekla

6. Hlorfenoli

7. Perfluorooctane

U Crnoj Gori ne postoje zakonom propisane granične vrijednosti zagađujućih materija u morskim organizmima, pa smo se mi, pri analizi dobijenih podataka, upravljali prema sledećim zakonskim okvirima:

- Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Službeni list Crne Gore“, br. 48/16).

- Pravilnik o maksimalnom nivou rezidua sredstava za zaštitu bilja na ili u bilju, biljnim proizvodima, hrani ili hrani za životinje („Službeni list Crne Gore“, br. 21/15, 44/15).

- Pored navedene legislative za tumačenje uticaja određenih polutanata na morske organizme korišćeni su kriterijumi propisani u UNEP/MAP vodiču (UNEP(DEPI)/MED 439/15-Pollution Assessment Criteria and Thresholds) kao i OSPAR vodiču „The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic“ (OSPAR) o nivoima i trendovima kontaminanata u moru i njihovim biološkim efektima.

Školjke predstavljaju idealne bioindikatore zagađenja morskog ekosistema, kako neorganskim tako i organskim polutantima, s obzirom da nemaju mogućnost aktivnog kretanja, hrane se filtriranjem vode i imaju moć bioakumulacije (nakupljanja materija koje preuzimaju iz vode koju filtriraju).

Zagađenje morskog ekosistema sa **metalima** usled ljudskih aktivnosti (industrija, otpadne vode, saobraćaj, poljoprivreda) postaje ozbiljan ekološki problem jer metali nisu biorazgradivi pa kada se jednom unesu u morski ekosistem trajno postaju njegov sastavni dio.

Ispitivanje sadržaja metala u morskoj vodi i sedimentu pokazatelj je njihovog zagađenja sa istim, međutim ispitivanje sadržaja metala u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) osim kao pokazatelj zagađenja morskog ekosistema služi i kao pokazatelj njihove biodostupnosti.

Ocjena stepena zagađenja školjki sa metalima na pojedinim lokacijama prikazana je poređenjem vrijednosti koncentracije metala sa BAC i EC vrijednostima koje su date u UNEP/MAP vodiču (UNEP(DEPI)/MED 439/15-Pollution Assessment Criteria and Thresholds) kao i OSPAR vodiču „The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic“ (OSPAR) o nivoima i trendovima kontaminanata u moru i njihovim biološkim efektima kao i poređenjem vrijednosti koncentracije metala sa MDK (maksimalno dozvoljene koncentracije) vrijednostima koje su date u okviru Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Sl. list Crne Gore“ br. 48/16).

Na osnovu dobijenih rezultata i njihovim poređenjem sa BAC, EC i MDK vrijednostima može se zaključiti:

- Sadržaj **kadmijuma** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Luka Risan, IBM Dobrota, Orahovac i Luka Herceg Novi prelazi Med BAC vrijednost ali je znatno ispod EC vrijednosti. Na ostalim lokacijama sadržaj kadmijuma je ispod Med BAC i EC vrijednosti. Takođe je, na svim ispitivanim lokacijama, koncentracija Cd ispod MDK vrijednosti koja je data u Uredbi o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Sl. list Crne Gore“, br. 48/16, 66/19).
- Sadržaj **žive** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na većini ispitivanih lokacija, osim na lokaciji Luka Bar, je iznad Med BAC vrijednosti ali daleko ispod EC vrijednosti. Poređenjem dobijenih rezultata za živu sa MDK vrijednošću koja je data u Uredbi o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Sl. list Crne Gore“, br. 48/16, 66/19) može se zaključiti da je njihov sadržaj daleko ispod vrijednosti MDK.
- Sadržaj **olova** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokaciji Luka Bar prelazi MED BAC i EC vrijednosti dok na lokacijama Port Milena, Luka Budva, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Kotor, IBM Dobrota, Orahovac i Luka Herceg Novi sadržaj olova prelazi samo Med BAC vrijednost. Na lokacijama Brodogradilište Bijela i Luka Risan sadržaj olova je ispod Med BAC

granične vrijednosti. Poređenjem dobijenih rezultata za olovo sa MDK vrijednošću koja je data u Uredbi o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Sl. list Crne Gore“, br. 48/16, 66/19) može se zaključiti da je njihov sadržaj, osim na lokaciji Luka Bar ispod MDK vrijednosti kojom se propisuje zdravstvena ispravnost školjki za ljudsku upotrebu.

- Sadržaj **bakra** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama je iznad Oskar BAC vrijednosti.
- Sadržaj **cinka** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama je iznad Oskar BAC vrijednosti.
- Kriterijumi za **hrom** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u pa su za ocjenu stepena zagađenja školjki sa hromom korišćeni podaci organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija (FAO) koja je propisala vrijednost od 1 mg/kg s.m. kao graničnu vrijednost za sadržaj hroma u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*). Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da je sadržaj hroma u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama iznad vrijednosti koju propisuje FAO.
- Kriterijumi za **nikal** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u pa su za ocjenu stepena zagađenja školjki sa niklom korišćeni podaci Uprave za hranu i lijekove SAD (USFDA) koja je propisala vrijednost od 70 mg/kg (suve mase) kao graničnu vrijednost za sadržaj nikla u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*). Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da su vrijednosti nikla u uzorcima školjki -*Mytilus galloprovincialis* sa ispitivanih lokacija daleko ispod granične vrijednosti date po US FDA.
- Kriterijumi za **arsen** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom arsena u školjkama na referentnoj lokaciji (Orahovac), ukazuje da koncentracija arsena na lokacijama Port Milena, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Porto Montenegro i Luka Herceg Novi znatno odstupa od dobijene koncentracije sa referentne lokacije.
- Rezultati analize školjki pokazuju da su vrijednosti kalaja u svim ispitivanim uzorcima ispod limita kvantifikacije metode. Kriterijumi za kalaj nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u.
- Kriterijumi za **mangan** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom mangana na referentnoj lokaciji (Orahovac) možemo zaključiti da koncentracija mangana na lokacijama Luka Budva, Porto Montenegro i IBM Dobrota u određenoj mjeri odstupa od dobijene koncentracije sa referentne lokacije.
- Kriterijumi za **gvožđe** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom gvožđa na referentnoj lokaciji (Orahovac) možemo zaključiti da koncentracija gvožđa na lokacijama Port Milena, Luka Tivat, Porto Montenegro i Luka Herceg Novi odstupa od dobijene koncentracije sa referentne lokacije.

Metali u školjkama ispitivani su u periodu 2009-2011 i 2017-2021 godina i dostupni podaci omogućavaju praćenje trenda ispitivanih metala po godinama. Analizirajući dostupne podatke i trendove metala u periodu ispitivanja može se zaključiti da koncentracije kadmijuma, žive, nikla, cinka, hroma i kalaja pokazuju značajno smanjenje tokom perioda istraživanja. Koncentracije mangana i bakra pokazuju blagi porast tokom istražnog perioda dok koncentracije gvožđa, arsena i olova pokazuju izraženi trend povećanja koncentracije.

Ovaj trend treba uzeti sa izvjesnom rezervom jer se prilikom uzorkovanja i selektovanja za analizu nijesu odvajale školjke po starosti već se radilo iz zbirnog uzorka.

Za razliku od metala, koji su u određenoj mjeri prirodno prisutni, organski kontaminanti većinom dopijevaju u morski ekosistem kao posledica ljudske aktivnosti (industrija, saobraćaj, nekontrolisano spaljivanje otpada, akcidenti) i u manjoj mjeri zbog prirodnih pojava kao što su šumski požari i vulkanske erupcije.

Ispitivanje sadržaja **organskih polutanata** (policiklični aromatični ugljovodonici, polihlorovani bifenili, organohlorni pesticidi) u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) je značajno jer one osim što služe kao bioindikator zagađenja morskog ekosistema, predstavljaju i pokazatelj stepena izloženosti ljudi organskim polutantima s obzirom da se koriste u ljudskoj ishrani.

Na osnovu dobijenih rezultata i njihovim poređenjem sa BAC i EAC vrijednostima može se zaključiti da:

- Sadržaj **naftalena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Luka Risan i Luka Kotor prelazi MED BAC vrijednost ali je daleko ispod OSPAR EAC vrijednosti. Na ostalim lokacijama sadržaj naftalena je ispod MED BAC i OSPAR EAC vrijednosti, odnosno limita kvantifikacije metode.
- Sadržaj **acenaftilena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama je bio ispod MED BAC vrijednosti odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- Sadržaj **acenaftena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Port Milena i Luka Risan prelazi MED BAC vrijednost dok je na ostalim lokacijama, sadržaj acenaftena ispod MED BAC vrijednosti.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **fluorena** je, osim na lokaciji Luka Risan, na svim drugim ispitivanim lokacijama ispod MED BAC vrijednosti.
- Sadržaj **fenantrena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Port Milena i Luka Bar je iznad MED BAC vrijednosti ali znatno ispod OSPAR EAC vrijednosti, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj fenantrena ispod MED BAC vrijednosti.
- Sadržaj **antracena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama je ispod limita kvantifikacije metode.
- Sadržaj **fluorantena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Port Milena, Luka Bar, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Luka Risan i Luka Herceg Novi prelazi MED BAC vrijednost ali je daleko ispod OSPAR EAC vrijednosti. Na ostalim lokacijama sadržaj fluorantena je ispod MED BAC i OSPAR EAC vrijednosti.
- Sadržaj **pirena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Port Milena, Luka Bar, Luka Budva, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Risan i Luka Herceg Novi prelazi MED BAC vrijednost ali je znatno ispod OSPAR EAC vrijednosti. Na ostalim lokacijama sadržaj pirena je ispod MED BAC i OSPAR EAC vrijednosti.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj benzo(a)antracena u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Port Milena, Luka Bar, Luka Budva, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Risan i Luka Herceg Novi prelazi MED BAC vrijednost ali je znatno ispod OSPAR EAC vrijednosti. Na ostalim lokacijama sadržaj benzo(a)antracena je ispod MED BAC i OSPAR EAC vrijednosti.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **hrizena** je, osim na lokaciji IBM Dobrota, na svim ostalim ispitivanim lokacijama iznad MED BAC vrijednosti.
- Sadržaj **benzo(k)fluorantena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Brodogradilište Bijela i Porto Montenegro je iznad MED BAC vrijednosti ali znatno ispod OSPAR EAC, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj benzo(k)fluorantena ispod MED BAC vrijednosti, odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **benzo(a)pirena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Brodogradilište Bijela i Porto Montenegro je iznad MED BAC vrijednosti ali znatno ispod OSPAR EAC, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj benzo(a)pirena ispod MED BAC vrijednosti, odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **benzo(g,h,i)perilena** je na svim ispitivanim lokacijama ispod MED BAC vrijednosti, pri čemu je sadržaj benzo(g,h,i)perilena na većini ispitivanih lokacija bio ispod limita kvantifikacije metode.
- Sadržaj indeno(123-cd)pirena u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama je bio ispod MED BAC vrijednosti, odnosno na većini lokacija ispod limita kvantifikacije metode.

- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **dibenzo(a,h)antracena** je na svim ispitivanim lokacijama ispod MED BAC vrijednosti, odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- Kriterijumi za **1-metilnaftalen** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom 1-metilnaftalena u školjkama na referentnoj lokaciji (Orahovac), ukazuje da jedino na lokaciji Luka Risan postoji znatno odstupanje dobijenih koncentracija od referentne lokacije, što je posledica antropogenog zagađenja.
- Kriterijumi za **2-metilnaftalen** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom 2-metilnaftalena u školjkama na referentnoj lokaciji (Orahovac), ukazuje da na lokacijama Luka Risan i Luka Kotor postoji znatno odstupanje dobijenih koncentracija od referentne lokacije, što je posledica antropogenog zagađenja.
- Kriterijumi za **benzo(b)fluoranten** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom benzo(b)fluorantena u školjkama na referentnoj lokaciji (Orahovac), ukazuje da na lokacijama Luka Bar, Brodogradilište Bijela i Porto Montenegro postoji znatno odstupanje dobijenih koncentracija od referentne lokacije, što je posledica antropogenog zagađenja.
- Poređenjem dobijenih rezultata za **benzo(a)pyrene** i **sumu 4 PAH-a** (chrysene, benzo(a)anthracene, benzo(b)fluoranthene i benzo(a)pyrene) sa MDK vrijednošću može se zaključiti da je na svim ispitivanim lokacijama njihov sadržaj znatno ispod MDK vrijednosti kojom se propisuje zdravstvena ispravnost školjki za ljudsku upotrebu.

Analize PCB jedinjenja u školjkama pokazale su:

- Sadržaj **PCB 28** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokaciji Luka Kotor prelazi OSPAR BAC vrijednost ali je daleko ispod OSPAR EAC granične vrijednosti. Na ostalim lokacijama sadržaj PCB 28 je ispod BAC i EAC vrijednosti, odnosno limita kvantifikacije metode.
- Sadržaj **PCB 52** u školjkama na većini ispitivanih lokacija, osim na lokacijama Port Milena, Orahovac i Luka Herceg Novi, prelazi OSPAR BAC vrijednost ali je daleko ispod OSPAR EAC vrijednosti.
- Sadržaj **PCB 101** u školjkama na svim ispitivanim lokacijama prelazi OSPAR BAC vrijednost, dok na lokacijama Luka Tivat i Porto Montenegro prelazi OSPAR EAC vrijednost.
- Sadržaj **PCB 118** u školjkama na lokacijama Port Milena, Luka Bar, Luka Budva, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Kotor, IBM Dobrota i Luka Herceg Novi prelazi i OSPAR BAC i OSPAR EAC vrijednosti. Na lokaciji Luka Risan prelazi OSPAR BAC vrijednost dok je na lokaciji Orahovac ispod OSPAR BAC vrijednosti.
- Sadržaj **PCB 153** na svim ispitivanim lokacijama prelazi OSPAR BAC vrijednost ali je njegov sadržaj daleko ispod OSPAR EAC vrijednosti.
- Sadržaj **PCB 138** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) je na svim ispitivanim lokacijama iznad OSPAR BAC vrijednosti ali ispod OSPAR EAC vrijednosti.
- Sadržaj **PCB 180** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na većini ispitivanih lokacija, osim na lokacijama Luka Risan, IBM Dobrota i Orahovac, je iznad OSPAR BAC vrijednosti ali znatno ispod OSPAR EAC vrijednosti.
- Kriterijumi za **PCB 18** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom PCB 18 u školjkama na referentnoj lokaciji (Orahovac), ukazuje da na lokaciji Port Milena postoji odstupanje dobijene koncentracije od referentne lokacije.
- Kriterijumi za **PCB 31** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u, ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom PCB 31 u školjkama na referentnoj lokaciji (Orahovac), može se zaključiti da jedino na lokaciji Luka Kotor postoji znatno odstupanje dobijene koncentracije od referentne lokacije.
- Kriterijumi za **PCB 44** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom PCB 44 u školjkama na referentnoj lokaciji

(Orahovac), ukazuje da na lokacijama Brodogradilište Bijela, Luka Risan i Luka Kotor postoji znatno odstupanje dobijenih koncentracija od referentne lokacije.

- Kriterijumi za **PCB 149** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u ali poređenjem dobijenih koncentracija sa koncentracijom PCB 149 u školjkama na referentnoj lokaciji (Orahovac), ukazuje da na lokacijama Port Milena, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat i Porto Montenegro postoji znatno odstupanje dobijenih koncentracija od referentne lokacije.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **PCB 194** na svim ispitivanim lokacijama je ispod limita kvantifikacije metode.

Organokalajna jedinjenja su supstance koje u morski ekosistem uglavnom dospijevaju zbog njihove primjene u bojama za brodove, u kojima su se koristile zbog svojih biocidnih svojstava a u cilju zaštite spoljnih površina brodova od rasta morskih organizama.

Na osnovu rezultata analize organskih i neorganskih kontaminanta u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) može se zaključiti da dobro hemijsko stanje nije dostignuto na lokacijama Luka Herceg Novi, Brodogradilište Bijela, Porto Montenegro, Luka Tivat, Luka Risan, IBM-Dobrota, Luka Kotor, Luka Budva, Luka Bar, Port Milena osim na lokaciji Orahovac koja predstavlja referentnu lokaciju.

## Prirodni efluenti (Unos rijekama)

---

U okviru programa prirodni efluenti izvršeno je uzorkovanje riječnih voda u martu 2021. godine na lokacijama Rijeka Bojana-Ada Bojana, Rijeka Bojana-Fraskanjel i Rijeka Sutorina.

Program praćenja unosa prirodnim efluentima na navedenim lokacijama obuhvatao je analizu površinskih voda na sledeće parametre:

### 1. Opšti hemizam:

temperatura vode i vazduha, pH, salinitet, providnost, suspendovane materije, O<sub>2</sub>, % zasićenost O<sub>2</sub>, BPK5, HPK;

### 2. Hranljive materije:

nitriti (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), nitriti (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), amonijak (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), totalni azot (TN), ortofosfati (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), totalni fosfor (TP), Si, MPAS, fenoli, Totalni organski C, Deterdženti; molarni odnos (Si:N, N:P, Si:P), hlorofil-a, TRIX indeks

### 3. Toksikanti

Neorganski polutanti: Metali (Cd, Hg, Cu, Ni, Fe, Mn, Pb, Zn, Cr, As, Sn)

Organski polutanti:

#### 1. Organokalajna jedinjenja (TBT i TMT)

#### 2. Organohlorni pesticidi (Aldrin, dieldrin, endrin, DDT, DDE, Heptahlor, HCB,

Toxafen, Mirex)

#### 3. PCBs

#### 4. PAH-ovi

#### 5. Mineralna ulja naftnog porijekla

#### 6. Hlorfenoli

#### 7. Perfluorooktan

Prema rezultatima analize prioritarnih supstanci, osnovnih fizičko – hemijskih parametara i specifičnih zagađujućih supstanci uzorak površinske vode uzorkovan na lokaciji Rijeka Bojana-Fraskanjel ima

dobro stanje na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilozima 2, 8 i 9 Pravilnika o načinu i rokovi za utvrđivanje statusa površinskih voda („Službeni list Crne Gore“ br. 25/19).

U skladu sa stavom 3 člana 6 Pravilnika o načinu i rokovima za utvrđivanje stanja površinskih voda („Službeni list Crne Gore“ br. 25/19), nije uzet u obzir sadržaj rezultata mjerenja žive, benzo(g,h,i)perilena, heptahloro i heptahlor epoksida („Ako je izračunata srednja vrijednost manja od granice određivanja, a granica određivanja je veća od standarda kvaliteta životne sredine, rezultat mjerenja za tu supstancu ne uzima se u obzir prilikom procjene opšteg hemijskog statusa tog vodnog tijela.“).

Prema rezultatima analize prioriternih supstanci, osnovnih fizičko – hemijskih parametara i specifičnih zagađujućih supstanci uzorak površinske vode uzorkovan na lokaciji Rijeka Bojana- Ada Bojana ima dobro stanje na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilozima 2, 8 i 9 Pravilnika o načinu i rokovi za utvrđivanje statusa površinskih voda („Službeni list Crne Gore“ br. 25/19).

U skladu sa stavom 3 člana 6 Pravilnika o načinu i rokovima za utvrđivanje stanja površinskih voda („Službeni list Crne Gore“ br. 25/19), nije uzet u obzir sadržaj rezultata mjerenja žive, benzo(g,h,i)perilena, heptahloro i heptahlor epoksida („Ako je izračunata srednja vrijednost manja od granice određivanja, a granica određivanja je veća od standarda kvaliteta životne sredine, rezultat mjerenja za tu supstancu ne uzima se u obzir prilikom procjene opšteg hemijskog statusa tog vodnog tijela.“).

Prema rezultatima analize prioriternih supstanci, osnovnih fizičko – hemijskih parametara i specifičnih zagađujućih supstanci uzorak površinske vode uzorkovan na lokaciji Rijeka Sutorina-Igalo ima dobro stanje na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilozima 2, 8 i 9 Pravilnika o načinu i rokovi za utvrđivanje statusa površinskih voda („Službeni list Crne Gore“ br. 25/19).

U skladu sa stavom 3 člana 6 Pravilnika o načinu i rokovima za utvrđivanje stanja površinskih voda („Službeni list Crne Gore“ br. 25/19), nije uzet u obzir sadržaj rezultata mjerenja žive, benzo(g,h,i)perilena, heptahloro i heptahlor epoksida („Ako je izračunata srednja vrijednost manja od granice određivanja, a granica određivanja je veća od standarda kvaliteta životne sredine, rezultat mjerenja za tu supstancu ne uzima se u obzir prilikom procjene opšteg hemijskog statusa tog vodnog tijela.“).

## Unos efluentima

---

U okviru Programa praćenja unosa efluentima izvršeno je uzorkovanje komunalnih voda, dva puta godišnje (mart i oktobar) na lokacijama: Ulcinj, Bar, Sutomore, Petrovac, Budva (pogon za preradu otpadne vode), Herceg Novi, Risan, Kotor i Tivat (zajednički pogon za preradu otpadne vode).

Program praćenja unosa efluentima na navedenim lokacijama obuhvatao je analizu komunalnih voda na sledeće parametre:

**Fizičko-hemijske osobine:** temperatura vode, proticaj, pH, elektroprovodljivost, suspendovane materije, O<sub>2</sub> % zasić., BPK5, HPK.

**Hranjive materije:** nitrati (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), nitriti (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), amonijak (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), totalni azot (TN), ortofosfati (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), totalni fosfor (TP), Si, MPAS, fenoli, Totalni organski C, Deterdženti; molarni odnos (Si:N, N:P, Si:P), hlorofil-a, TRIX indeks.

**Mikrobiologija:** totalne koliformne bakterije i totalne fekalne bakterije

**Organski polutanti:** Organokalajna jedinjenja (TBT i TMT), Organohlorni pesticidi (Aldrin, dieldrin, endrin, DDT, DDE, Heptahlor, HCB, Toxafen, Mirex), PCBs, PAH-ovi, mineralna ulja naftnog porijekla, hlorfenoli i perfluorooktan.

Zakonska regulativa na osnovu koje se analiziraju dobijeni rezultati je Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Službeni list Crne Gore", br. 56/19).

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Budvi u postrojenju za prečišćavanju voda-WTE, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 263/01, **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19) zbog povećanog sadržaja ukupnog azota u odnosu na propisane vrijednosti.

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Tivtu u postrojenju za prečišćavanju voda-WTE, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 264/01, **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19) zbog povećanog sadržaja BPK5 i nitrata u odnosu na propisane vrijednosti.

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Ulcinju, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 236/01, **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19) zbog povećanog sadržaja suspendovanih materija, BPK5, HPK, nitrata, ukupnog azota, TOC-a i deterdženata u odnosu na propisane vrijednosti.

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Bara, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 237/01, **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19) zbog povećanog sadržaja suspendovanih materija, BPK5, HPK, nitrata, amonijaka, ukupnog azota, TOC-a i deterdženata u odnosu na propisane vrijednosti.

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Sutomora, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 238/01, **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19) zbog povećanog sadržaja suspendovanih materija, BPK5, HPK, nitrata, nitrita, TOC-a i deterdženata u odnosu na propisane vrijednosti.

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Petrovcu, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 239/01, **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19) zbog povećanog sadržaja suspendovanih materija, BPK5, HPK, nitrata, ukupnog azota, TOC-a i deterdženata u odnosu na propisane vrijednosti.

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Risnu, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 266/01, **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19) zbog povećanog sadržaja suspendovanih materija, BPK5, HPK, nitrata, amonijaka, ukupnog azota, ukupnog fosfora, TOC-a i deterdženata u odnosu na propisane vrijednosti.

Prema rezultatima fizičko-hemijske analize uzorak otpadne vode uzorkovan u Herceg Novom, iz krajnjeg ispusta koji ide u more, br. protokola 265/01 **NE ODGOVARA** uslovima Pravilnika o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore",



br. 56/19) zbog povećanog sadržaja suspendovanih materija, BPK5, HPK, nitrata, amonijaka, ukupnog azota, ukupnog fosfora, TOC-a i deterdženata u odnosu na propisane vrijednosti

## Biodiverzitet

---

Drugu godinu za redom u Crnoj Gori, kroz nacionalni program monitoringa morskog ekosistema, se sprovodi monitoring morskog biodiverziteta mora i to: fitoplankton i zooplankton rang distribucije staništa (veličina i rasprostranjenost) i stanje tipičnih vrsta i zajednica za odabrane stanišne tipove.

### Fitoplankton

---

Fitoplanktonske alge su primarni organski producenti na račun kojih se, direktno ili indirektno, održava čitav živi svijet u vodi. Ovi mikroorganizmi čine početnu kariku u lancima ishrane. Ipak njihov pretjeran razvoj može dovesti do obogaćivanja ekosistema hranljivim supstancama, odnosno eutrofikacije, što prati promjene u zajednici fitoplanktona, rast algi i povećanje biomase i dolazi do mogućeg toksičnog „cvjetanja“ algi. Ukoliko količina akumuliranih organskih supstanci prevazilazi nosivost sistema, hipoksija može dovesti do pada ribarstva i prinosa ostriga, lošeg kvaliteta vode i poremećaja cijelog ekosistema.

Područje istraživanja u ovom izvještaju je Bokokotorski zaliv, mali zaliv koji je dio Crnogorskog primorja koje se nalazi na jugoistočnom dijelu Jadranskog mora. U posljednje vrijeme čitav Mediteran je pod snažnim antropogenim uticajem, a kao rezultat klimatskih promjena, zagađenja, povećanog pomorskog saobraćaja, unesenih vrsta i promjena u distribuciji autohtonih vrsta.

Istraživanja planktonske komponente (fitoplanktona) su sprovedena u januaru i aprilu mjesecu 2021. godine. Uzorkovanje je vršeno na dvije dubine (0.5 m i dno) na 3 lokaliteta u području Crnogorskog primorja: Rt mačka, Katič i Rt Komina.

**Rt Mačka** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Rt Mačka u januaru i aprilu mjesecu 2021., zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. U januaru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je iznosila  $2 \times 10^4$  ćelija/l na 0.5 m dubine i u aprilu mjesecu maksimalna brojnost je zabilježena u površinskom sloju ( $3.95 \times 10^4$  ćelija/l). Na osnovu podataka najveća brojnost mikroplanktona je bila u površinskom sloju i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Nanoplankton u januaru i aprilu mjesecu je maksimalan bio na površini ( $7.19 \times 10^4$  ćelija/l i  $7.79 \times 10^4$  ćelija/l). U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Rt Mačka dominirala je dijatomejska komponenta, koja je dostizala brojnost i do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u aprilu mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila  $3.7 \times 10^4$  ćelija/l i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena istom mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u januaru mjesecu na 30 m dubine ( $8.65 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u aprilu mjesecu na 0.5 m dubine od  $1.12 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u januaru mjesecu na 30 m dubine (320 ćelija/l). Kokolitoforide su zabilježene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u aprilu mjesecu na površini ( $1.28 \times 10^3$  ćelija/l), dok je minimalna brojnost iznosila 400 ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja sa brojnošću do 240 ćelija/l.

Na lokalitetu Rt Mačka dominantna grupa mikroplanktona su bile dijatomeje. Najčešće su bile vrste: *Chaetoceros spp.*, *Hemiaulus hauckii*, *Leptocylindrus danicus*, *Proboscia alata*, *Thalassionema nitzschioides* i *Pseudo-nitzschia spp.*, od kojih se neke javljaju u najvišim gustinama i do  $10^3$  ćelija/l. Vrste iz roda *Pseudo-nitzschia* su bile dominantna tokom cijelog perioda istraživanja. Isto je i sa vrstama iz roda *Chaetoceros* koje su bile prisutne u višoj abundanci. Vrsta *Thalassionema nitzschioides* je bila prisutna sa brojnošću reda veličine  $10^3$  ćelija/l. Od dinoflagelata česte su bile vrste *Gyrodinium fusiforme* i *Tripos muelleri*. Od kokolitoforida česta je bila vrsta *Syracosphaera pulchra*.

**Katič** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Katič u januaru i aprilu mjesecu 2021. godine, zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. U januaru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je zabilježena u površinskim slojevima ( $1.32 \times 10^4$  ćelija/l), u aprilu mjesecu maksimalna brojnost je bila u dubljim slojevima ( $4.57 \times 10^4$  ćelija/l). Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Katič tokom istraživanja je bila na 10 m i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Katič dominirala je dijatomejska komponenta, koja je dostizala brojnost i do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u aprilu mjesecu na 20 m i iznosila je  $4.14 \times 10^4$  ćelija/l i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena isto u aprilu mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u januaru mjesecu na 20 m dubine ( $6.19 \times 10^3$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do 103 ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u januaru mjesecu na 0.5 m dubine od  $3.49 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u aprilu mjesecu na 20 m ( $1.04 \times 10^3$  ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost je zabilježena u aprilu mjesecu od  $3.21 \times 10^3$  ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja januaru mjesecu.

Na lokalitetu Katič dominantna grupa mikroplanktona su bile dijatomeje. Najčešće su bile: *Chaetoceros spp.*, *Navicula spp.*, *Nitzschia longissima*, *Proboscia alata*, *Pseudo-nitzschia spp.*, *Thalassionema nitzschioides*, od kojih se pojedine vrste javljaju u najvišim gustinama do  $10^4$  ćelija/l. Vrste iz roda *Pseudo-nitzschia* su bile dominantna tokom cijelog perioda istraživanja. Isto je i sa vrstama iz roda *Chaetoceros* koje su bile prisutne u višoj abundanci. Od dinoflagelata česte su bile vrste iz roda *Gonyaulax*, vrste *Gyrodinium fusiforme*, *Prorocentrum micans*, *Protoperdinium tuba*, *Scrippsiella spp.*, i *Tripes furca*.

**Rt Komina** - Brojnost mikroplanktona na lokalitetu Rt Komina se kretala do  $10^4$  ćelija/l. U januaru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je iznosila  $1.68 \times 10^4$  ćelija/l na 0.5 m dubine, u oktobru mjesecu maksimalna brojnost je bila na površini od  $8.3 \times 10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Rt Komina tokom istraživanja je zabilježena na površini i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Nanoplankton je bio maksimalan u oktobru kada je zabilježena brojnost od  $1.18 \times 10^5$  ćelija/l, dok je najniža brojnost bila u januaru u dubljim slojevima ( $6.02 \times 10^4$  ćelija/l). U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Rt Komina u januaru i aprilu mjesecu dominirala je dijatomejska komponenta i dostizala je brojnost do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u aprilu mjesecu na površini i iznosila je  $7.83 \times 10^4$  ćelija/l, i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena istom mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u julu mjesecu na 25 m dubine ( $7.11 \times 10^3$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u aprilu mjesecu na 25 m od  $1.2 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u januaru mjesecu u dubljim slojevima (560 ćelija/l). Kokolitoforide su se kretale do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u aprilu mjesecu na 25 m dubine od  $4.6 \times 10^3$  ćelija/l. Silikoflagelate nisu zabilježene tokom istraživanja na poziciji Rt Komina.

Na lokalitetu Rt Komina dominantna grupa mikroplanktona su bile dijatomeje. Najčešće su bile: *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros affinis*, *Chaetoceros spp.*, *Proboscia alata*, *Thalassionema nitzschioides*, *Pseudo-nitzschia spp.*, koje se javljaju u najvišim gustinama i do  $10^4$  ćelija/l. Vrste iz roda *Pseudo-nitzschia* su bile dominantna tokom cijelog perioda istraživanja. Isto je i sa vrstama iz roda *Chaetoceros* koje su bile prisutne u višoj abundanci. Vrsta *Thalassionema nitzschioides* je bila prisutna sa brojnošću reda veličine  $10^3$  ćelija/l. Od dinoflagelata česte su bile vrste iz roda *Gonyaulax*, *Gyrodinium fusiforme* i *Tripes muelleri*. Od kokolitoforida česta je bila vrsta *Syracosphaera pulchra*.

## Zooplankton

U okviru istraživanja biodiverziteta zooplanktona vršeno je uzorkovanje tri lokaliteta: Katič, Rt Komina i Rt Mačka tokom dvije sezone zima (januar 2021) i proljeće (April 2021).

Rt Mačka je i tokom zimskog i proljećnjeg uzorkovanja pokazala najviše vrijednosti.

Ukupan broj vrsta ustanovljen na istraživanim lokalitetima kretao se od 26 taksona do maksimalnih 36 utvrđenih na lokalitetu rt Mačka.

## Zaključak

Imamo priliku da u zaključcima istaknemo sta je bilo posebno važno od onoga što se dešavalo u priobalnom moru Crne Gore, a šta je zabilježeno tokom sprovođenja nacionalnog programa monitoringa morskog ekosistema.

Programom eutrofikacije obuhvaćene su analize fizičkih i hemijskih parametara.

Temperatura i salinitet na svim ispitivanim lokacijama imaju sličan trend u ispitivanom periodu.

Vrijednost pH u ispitivanom periodu su se kretala u intervalu karakterističnom za morsku vodu.

Većina izmjerenih vrijednosti parametara za koje su dati kriterijumi za klasifikaciju ekološkog stanja bila je u granicama dobrog i vrlo dobrog stanja. Pojedinačna mjerenja su izlazila iz tih granica, ali prosječne vrijednosti za ispitivani period nisu. Može se zaključiti da prema kriterijumima za klasifikaciju priobalnog mora s obzirom na stepen eutrofikacije, ispitivane lokacije su bile na granici dobrog i vrlo dobrog stanja. Izuzetak je lokacija Ada Bojana gdje je prosječna vrijednost ukupnog neorganskog azota u okviru granica umjereno dobrog stanja. Ukupni neorganski azot je jedini parametar čija prosječna vrijednost u površinskom sloju vode ni na jednoj od lokacija monitoringa nije u granicama vrlo dobrog stanja.

Količina ukupnog neorganskog azota na ispitivanim lokacijama vjerovatno je vezana za dotok kopnenih površinskih voda ili atmosferskih padavina, jer su izmjerene vrijednosti u ispitivanom periodu i veoma visokoj negativnoj korelaciji sa salinitetom, što znači da smanjenjem saliniteta dolazi do povećanja vrijednosti ovog parametra, pa je zbog uticaja rijeke njegova prosječna vrijednost najviša na lokaciji Ada Bojana. Na osnovu podataka može se zaključiti da su vrijednosti fitoplanktona generalno bile veće u zalivskom području u odnosu na vanzalivsko što je i očekivano s obzirom da je u zalivskom području veći priliv nutrijenata i slabija dinamika vodenih masa. Brojnost mikroplanktona je na pojedinim lokalitetima u zalivu dostizala vrijednosti do  $10^5$  ćelija, dok je na većini lokaliteta brojnost iznosila  $10^4$  ćelija/l. Vrijednosti mikroplanktona i fitoplanktonskih grupa: dijatomeja, dinoflagelata, kokolitoforida i silikoflagelata koje su zabilježene tokom istraživanja su uglavnom karakteristične za oligotrofno područje izuzev mjeseca i lokaliteta kada su brojnosti bile do  $10^5$  ćelija/l, koje su karakteristične za mezotrofno područje, dok je u julu, septembru i oktobru mjesecu na pojedinim lokalitetima brojnost karakteristična za eutrofno područje.

Na osnovu podataka može se zaključiti da su vrijednosti fitoplanktona generalno bile veće u zalivskom području u odnosu na vanzalivsko što je i očekivano s obzirom da je u zalivskom području veći priliv nutrijenata i slabija dinamika vodenih masa. Brojnost mikroplanktona je na pojedinim lokalitetima u zalivu dostizala vrijednosti do 106 ćelija. Vrijednosti mikroplanktona i fitoplanktonskih grupa: dijatomeja, dinoflagelata, kokolitoforida i silikoflagelata koje su zabilježene tokom istraživanja i dostizale brojnost do 104 ćelija/l su uglavnom karakteristične za oligotrofno-mezotrofno područje izuzev mjeseca i lokaliteta kada su brojnosti bile do  $10^5$  ćelija/l, koje su karakteristične za mezotrofno-eutrofno područje, dok je u februaru mjesecu zabilježena brojnost karakteristična za eutrofno područje (Kitsiou i Karydis 2001, 2002).

U umjereno toplim morima (Jadran) intenzivni razvoj fitoplanktona javlja se dva puta godišnje: prolječni i jesenji maksimum (bimodalni ciklus). Za bimodalni ciklus je karakterističan mnogo veći maksimum u obalnom moru u odnosu na otvoreno more, zbog veće koncentracije nutrijenata. Ovaj izvještaj obuhvatio je mjesece april, maj i jun tj. prolječni aspekt i pokazuje umjereni razvoj fitoplanktona.

Većina vrsta koje su bile dominantne (*Bacteriastrum hyalinum*, *Chaetoceros* spp., *Leptocylindrus danicus*, *Proboscia alata*, *Pseudo-nitzschia* spp. i *Thalassionema nitzschioides*) su karakteristične za područja bogata nutrijentima. Ove vrste su indikatori stanja ekosistema, koje mogu da pokažu karakteristike jednog ekosistema.

Tokom istraživanja zabilježene su manje brojnosti i raznovrsnost toksičnih vrsta iz grupe dinoflagelata (rodovi *Dinophysis*, *Lingulodinium*, *Phalacroma*, *Prorocentrum*), dok su potencijalno toksične dijatomejske vrste iz roda *Pseudo-nitzschia* bile česte i brojne, dostizale su brojnost do 10<sup>4</sup> ćelija/l. Potencijalno toksični dinoflagelat *Prorocentrum micans* je bio često zastupljen. Prisustvo vrsta koje preferiraju područja bogata nutrijentima i prisustvo toksičnih vrsta iako još uvijek sa malom brojnošću ukazuju na promjene koje se ne smiju zanemarivati. One ukazuju na neophodnost monitoringa da bi se spriječile moguće negativne posljedice po morski ekosistem i zdravlje čovjeka.

Većina vrsta koje su bile dominantne (*Chaetoceros affinis*, *Bacteriastrum hyalinum*, *Chaetoceros spp.*, *Leptocylindrus danicus*, *Proboscia alata*, *Pseudo-nitzschia spp.* i *Thalassionema nitzschioides*) su karakteristične za područja bogata. Ove vrste su indikatori stanja ekosistema, koje mogu da pokažu karakteristike jednog ekosistema.

Tokom istraživanja zabilježene su manja brojnost i raznovrsnost toksičnih vrsta iz grupe dinoflagelata (rodovi *Dinophysis*, *Gonyaulax*, *Lingulodinium*, *Phalacroma*, *Prorocentrum*), dok su potencijalno toksične dijatomejske vrste iz roda *Pseudo-nitzschia* bile česte i brojne, dostizale su brojnost do 10<sup>4</sup> ćelija/l. Potencijalno toksični dinoflagelat *Prorocentrum micans* je bio često zastupljen. Prisustvo vrsta koje preferiraju područja bogata nutrijentima i prisustvo toksičnih vrsta iako još uvijek sa malom brojnošću ukazuju na promjene koje se ne smiju zanemarivati. One ukazuju na neophodnost monitoringa da bi se spriječile moguće negativne posljedice po morski ekosistem i zdravlje čovjeka.

Analizom dobijenih rezultata može se zaključiti da na većini ispitivanih lokacija postoji antropogeni uticaj jer sadržaj kadmijuma (Luka Risan, IBM Dobrota, Orahovac i Luka Herceg Novi), žive (Port Milena, Luka Budva, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Risan, Luka Kotor i IBM Dobrota), bakra (Port Milena, Luka Bar, Luka Budva, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Risan, Luka Kotor, IBM Dobrota, Orahovac i Luka Herceg Novi), olova (Port Milena, Luka Budva, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Kotor, IBM Dobrota, Orahovac i Luka Herceg Novi) i cinka (Port Milena, Luka Bar, Luka Budva, Brodogradilište Bijela, Luka Tivat, Porto Montenegro, Luka Risan, Luka Kotor, IBM Dobrota, Orahovac i Luka Herceg Novi) prelazi BAC vrijednosti koje predstavljaju koncentracije koje se smatraju bliskim prirodnom nivou koncentracije metala u školjkama. Međutim, to su koncentracioni nivoi pri kojima se može pretpostaviti da ne postoji ili je jako mali rizik za živi svijet.

Na lokaciji Luka Bar sadržaj olova prelazi i BAC i EC vrijednosti.

Poređenjem dobijenih rezultata za kadmijum, živu i olovo sa njihovim MDK vrijednostima koje su date u Uredbi o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Službeni. list Crne Gore“, br. 48/16, 66/19) može se zaključiti da je njihov sadržaj daleko ispod vrijednosti kojim se propisuje zdravstvena ispravnost školjki za ljudsku upotrebu osim na lokaciji Luka Bar gdje je sadržaj olova iznad MDK vrijednosti.

Analizom dobijenih rezultata može se zaključiti da samo manji broj PAH-ova (Fluoranthene, Pyrene i Benzo(a)anthracene) prelazi MED BAC vrijednosti na većem broju lokacija, dok većina ostalih ispitivanih PAH-ova prelazi MED BAC vrijednosti na par lokacija ili je njihova vrijednost ispod MED BAC vrijednosti odnosno na nivou koji predstavlja prirodni nivo PAH-ova u školjkama.

Analizom dobijenih rezultata može se zaključiti da na većini ispitivanih lokacija postoji antropogeni uticaj jer određeni broj PCB kongenera prelazi OSPAR BAC i OSPAR EAC vrijednosti.

- Na lokacijama Port Milena i Luka Herceg Novi PCB kongeneri (PCB 101, PCB 138, PCB 153 i PCB 180) prelazi BAC vrijednosti dok PCB 118 prelazi i BAC i EAC vrijednosti .
- Na lokacijama Luka Bar, Luka Budva i Brodogradilište Bijela koncentracija PCB kongenera (PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 i PCB 180) prelazi BAC vrijednosti dok PCB 118 prelazi i BAC i EAC vrijednosti.

- Na lokacijama Luka Tivat i Porto Montenegro koncentracija PCB kongenera (PCB 52, PCB 138, PCB 153 i PCB 180) prelazi BAC vrijednosti dok PCB 101 i PCB 118 prelaze i BAC i EAC vrijednosti.
- Na lokaciji Luka Risan PCB kongeneri PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138 i PCB 153 prelaze BAC vrijednosti.
- Na lokaciji Luka Kotor koncentracija PCB kongenera (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 i PCB 180) prelazi BAC vrijednosti dok PCB 118 prelazi i BAC i EAC vrijednosti.
- Na lokaciji IBM Dobrota koncentracija PCB kongenera (PCB 52, PCB 101, PCB 138 i PCB 153) prelazi BAC vrijednosti dok PCB 118 prelazi i BAC i EAC vrijednosti.
- Na lokaciji Orahovac koncentracija PCB kongenera: PCB 101, PCB 118, PCB 138 i PCB 153 prelazi BAC vrijednosti.

Na osnovu rezultata analize organskih i neorganskih kontaminanta u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) može se zaključiti da dobro hemijsko stanje nije dostignuto na lokacijama Luka Herceg Novi, Brodogradilište Bijela, Porto Montenegro, Luka Tivat, Luka Risan, IBM-Dobrota, Luka Kotor, Luka Budva, Luka Bar, Port Milena osim na lokaciji Orahovac koja predstavlja referentnu lokaciju.

Rezultati fizičko-hemijske analize otpadnih voda uzorkovanih na svim glavnim kanalizacionim ispuštima kako u gradovima koji nemaju postrojenja za prečišćavanje komunalnih voda (Ulcinj, Bar, Sutomore, Petrovac, Risan i Herceg Novi) tako i u gradovima koji imaju postrojenje za prečišćavanje komunalnih voda (Budva, Tivat-Kotor) pokazuju da su sve ispitivane vode po svom kvalitetu izvan uslova predviđenih Pravilnikom o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list Crne Gore", br. 56/19).

U otpadnim vodama, u gradovima koji nemaju postrojenja za prečišćavanje komunalnih voda, utvrđen je povećani sadržaj suspendovanih materija, BPK5, HPK, nitrata, nitrita, amonijaka, ukupnog azota, ukupnog fosfora, TOC-a i deterdženata.

U otpadnim vodama, u gradovima koji imaju postrojenje za prečišćavanje komunalnih voda, utvrđen je povećani sadržaj ukupnog azota (Budva), nitrata i BPK5 (Tivat).

Unos povećanog sadržaja nutrijenata u morski ekosistem putem otpadnih voda koje se ulivaju u isti, može biti jedan od uzročnika pojave eutrofikacije.

Ni u jednom ispitivanom uzorku nije utvrđeno povećano prisustvo organskih polutanata.

Što se tiče biodiverziteta u toku 2021. godine, analizirani su samo fitoplankton i zooplankton.

Na osnovu podataka može se zaključiti da su se vrijednosti fitoplanktona kretale do 104 ćelija/l. Vrijednosti mikropilanktona i fitoplanktonskih grupa: dijatomeja, dinoflagelata, kokolitoforida koje su zabilježene tokom istraživanja su uglavnom karakteristične za oligotrofno-mezotrofno područje.

U umjereno toplim morima (Jadran) intenzivni razvoj fitoplanktona javlja se dva puta godišnje: prolječni i jesenji maksimum (bimodalni ciklus). Za bimodalni ciklus je karakterističan mnogo veći maksimum u obalnom moru u odnosu na otvoreno more, zbog veće koncentracije nutrijenata. Ovaj izvještaj obuhvatio je mjesec jul i oktobar tj. ljetno-jesenji aspekt i pokazuje umjereni razvoj fitoplanktona.

Većina vrsta koje su bile dominantne (*Chaetoceros spp.*, *Leptocylindrus danicus*, *Navicula spp.*, *Proboscia alata*, *Pseudo-nitzschia spp.* i *Thalassionema nitzschioides*) su karakteristične za područja bogata nutrijentima. Ove vrste su indikatori stanja ekosistema, koje mogu da pokažu karakteristike jednog ekosistema.

Tokom istraživanja zabilježene su manje brojnosti i raznovrsnost toksičnih vrsta iz grupe dinoflagelata (rodovi *Lingulodinium* i *Prorocentrum*), dok su potencijalno toksične dijatomejske vrste iz roda

Pseudo-nitzschia bile česte i brojne, dostizale su brojnost do  $10^4$  ćelija/l. Potencijalno toksični dinoflagelat Prorocentrum micans je bio često prisutan. Prisustvo vrsta koje preferiraju područja bogata nutrijentima i prisustvo toksičnih vrsta iako još uvijek sa malom brojnošću ukazuju na promjene koje se ne smiju zanemarivati. One ukazuju na neophodnost monitoringa da bi se spriječile moguće negativne posljedice po morski ekosistem i zdravlje čovjeka.

Na osnovu dobijenih podataka vidljive su negativne promjene u morskom ekosistemu koje se iz godine u godinu pogoršavaju. Shodno tome, umjesto da se monitoring morskog ekosistema unapređuje, on je manjeg obima. Naime, monitoring program za 2021. godinu realizovan je samo za prvih 6 mjeseci, i samim tim pojedini programi nisu sprovedeni ili su samo djelimično urađeni. Na osnovu ovakvih podataka teško je dati bilo kakav predlog mjera kad osnovna zakonska obaveza Agencije nije omogućena, a to je obaveza sprovođenja monitoringa morskog ekosistema na godišnjem nivou i izvještavanje javnosti o rezultatima istog.

Svakako da je i dalje glavna „boljka“ primorskih opština nepostojanje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, a u opštinama gdje ga ima očigledno ne prečišćavaju vodu na adekvatan način, što je na nadležnim inspekcijama da provjere.

Što se tiče teških metala i organskih polutanata u bioti i sedimentu, prije svega neophodno je donijeti nacionalne propise (pravilnike) o maksimalno dozvoljenim koncentracijama ovih materija u pomenutim matriksima, pa tek onda preuzimati mjere koje bi uticale na njihovu eliminaciju ili smanjenje.

Da još jednom naglasimo, kontinuiran i sveobuhvatan monitoring morske sredine je obaveza prema građanima Crne Gore, kao i prema internacionalnim institucijama koje izvještavamo, i moraju se obezbijediti uslovi da se on nesmetano sprovodi u punom kapacitetu svake naredne godine.

# UPRAVLJANJE OTPADOM

## Uvod

Vrste i klasifikacija otpada, planiranje, uslovi i način upravljanja otpadom, kao i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom u Crnoj Gori uređeni su Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 064/11, 039/16). Upravljanje otpadom u Crnoj Gori vrši se u skladu sa Državnim planom upravljanja otpadom i lokalnim planovima upravljanja komunalnim i neopasnim građevinskim otpadom.

Ovaj izvještaj obuhvata zvanične podatke i informacije sa više relevantnih adresa: Uprava za statistiku Crne Gore (Monstat), Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma i Agencija za zaštitu životne sredine.

S obzirom na izvršenu rekalkulaciju statistike otpada i objavljivanja revidirane serije podataka za period 2015-2020, Monstat-ovi poslednji zvanični podaci o otpadu odnose se na 2020. godinu.

## Generisanje otpada u Crnoj Gori

(izvor: Monstat)

Tokom 2020. godine u Crnoj Gori je stvoreno ukupno 1.314.393,6 tona otpada, od čega 58,1% (763.270,9 tona) potiče iz sektora industrija (Prerađivačke industrije, rudarstva i vađenja i ostale industrije).

U odnosu na prethodnu godinu, ukupna proizvodnja otpada bilježi rast od 3,0%. Generisanje otpada u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo bilježi pad od 8,0%, u odnosu na prethodnu godinu, u sektorima Prerađivačke industrije, rudarstva i vađenja i ostale industrije (rast od 1,3%), dok se u ostalim sektorima bilježi rast u stvaranju otpada (Građevinarstvo rast od 33,4%, u sektoru Uslužnih djelatnosti rast od 9,4%) i domaćinstva pad od 10,8%.

**Tabela 18.** Ukupne količine stvorenog otpada u Crnoj Gori (u tonama), po sektorima, 2015-2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Poljoprivreda (A)</b>	12.862,2	15.408,1	12.836,6	14.844,5	13.764,6	12.664,3
<b>Prerađivačka industrija, rudarstvo i vađenje i ostale industrije (B, C, D i E)</b>	717.760,6	681.604,6	664.203,5	758.186,2	753.239	763.270,9
<b>Građevinarstvo (F)</b>	85.41,9	113.898	128.112,3	138.006	140.901,9	187.893,2
<b>Uslužne djelatnosti (G - U)</b>	93.028,9	95.535,1	84.690,7	95.767	109.585,2	119.881,3
<b>Domaćinstva</b>	239.079,1	246.885,6	245.211,4	254.356	258.753,9	230.683,9
<b>Stvoreno - ukupno</b>	<b>1.148.148,7</b>	<b>1.153.331,4</b>	<b>1.135.054,5</b>	<b>1.261.159,7</b>	<b>1.276.244,6</b>	<b>1.314.393,6</b>

**Tabela 19.** Količine proizvedenog opasnog i neopasnog otpada u CG, 2015-2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Opasni otpad</b>	295.877,3	326.712,9	300.843,0	339.864,5	328.711,6	343.893,5
<b>Neopasni otpad</b>	852.271,4	826.618,5	834.211,5	921.295,2	947.533,0	970.500,1
<b>Ukupno</b>	<b>1.148.148,7</b>	<b>1.153.331,4</b>	<b>1.135.054,5</b>	<b>1.261.159,7</b>	<b>1.276.244,6</b>	<b>1.314.393,6</b>

Od ukupne količine stvorenog otpada tokom 2020. godine 26,2% (343.893,5 tona) čini opasni otpad.

**Tabela 20.** Obrada i izvoz otpada u Crnoj Gori (u tonama), 2015-2020

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Prerada otpada (R1-R11)</b>	23.306,4	37.646,7	27.041,6	47.594,1	84.077	80.775,5
od čega recikliranje otpada (R2-R11)	23.250,4	35.712,1	24.727,4	46.970,5	81.980,7	79.166,3
<b>Zbrinjavanje otpada (D1-D7, D10-D12)</b>	1.032.150,9	945.052	914.016,4	981.467	984.049,1	994.628,5
od čega deponovanje (D1)	700.310,5	590.700,8	588.456,5	618.658,8	633.920,9	654.886,5
<b>Izvoz otpada</b>	34.140,5	29.757,5	55.431,3	58.311	101.466,6	55.698,5
Ukupno (R + D)	1.055.457,3	982.698,7	941.058	1.029.061,1	1.068.126,1	1.075.404,0
<b>Obrada otpada (R + D) + izvoz</b>	<b>1.089.597,8</b>	<b>1.012.456,2</b>	<b>996.489,3</b>	<b>1.087.372,1</b>	<b>1.169.592,7</b>	<b>1.131.102,6</b>

Ukupna količina obrađenog otpada sa izvozom u 2020. godini, iznosila je 1.131.102,6 tona, što je 3,3% manje u odnosu na prethodnu godinu. Od ukupno obrađene količine otpada u Crnoj Gori, 57,9% (654.886,5 tona) je deponovano/odloženo. Reciklirane količine otpada bilježe pad od 3,4%, u odnosu na prethodnu godinu.

## Komunalni otpad

(izvor: Monstat)

Prema Pravilniku o klasifikaciji otpada i katalogu otpada („Sl. list CG“, br. 059/13, 083/16), komunalni otpad čine grupa 20 – Komunalni otpad (kućni otpad i slični komercijalni i industrijski otpad, uključujući odvojeno sakupljene frakcije) i podgrupa 1501 – Ambalaža (uključujući i posebno sakupljenu ambalažu u komunalnom otpadu).

### Generisanje komunalnog otpada

Prema poslednjem zvaničnom saopštenju Monstat-a, u 2020. godini stvoreno je 304.062,7 tona komunalnog otpada (10,8% manje u odnosu na prethodnu godinu).

Komunalna preduzeća su sakupila 273.742,5 tona, što je 95,3% ukupno sakupljene količine.



Shodno procijenjenom broju stanovnika, svaki stanovnik Crne Gore proizveo je 489,4 kg (za 10,7% manje u odnosu na prethodnu godinu), to jest 1,3 kg na dnevnom nivou.

Ukupna količina obrađenog komunalnog otpada sa izvozom, u 2020 godini iznosila je 286.705,2 tone (za 11,5% manje u odnosu na prethodnu godinu). Od ukupne količine, 250.796,9 tona, odnosno 87,5% je deponovano/odloženo.

**Tabela 21.** Podaci o količinama generisanog komunalnog otpada u CG, 2015-2020

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ukupna godišnja količina generisanog komunalnog otpada (tone)	309.740,4	316.190,8	313.110,5	322.772,9	340.822,6	304.062,7
Procijenjeni broj stanovnika sredinom godine	622 159	622 303	622 373	622 227	622 028	621 306
Ukupna godišnja količina generisanog komunalnog otpada po glavi stanovnika (kg/stanovniku)	497,8	508,1	503,1	518,7	547,9	462,4
Količina generisanih dnevnih količina po glavi stanovnika (kg/dan)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,3

### Sakupljanje komunalnog otpada

U 2020. godini, uslugom sakupljanja otpada obuhvaćeno je 87,0% stanovništva Crne Gore. Od ukupne količine generisanog komunalnog otpada u Crnoj Gori, sakupljeno je 287.315,9 tona (uključujući i podgrupu 1501 – Ambalaža), odnosno 1,3 kg po glavi stanovnika dnevno.

Ukupnu količinu sakupljenog komunalnog otpada čine komunalni otpad sakupljen od strane komunalnih preduzeća (273.742,5 tone), ono što su poslovni subjekti koji su upisani u Registar sakupljača otpada (koji vodi Agencija za zaštitu životne sredine) preuzeli od izvornih proizvođača otpada, kao i sve ono što su fizička lica sama donijela direktno na deponiju. Tabela koja slijedi prikazuje podatke o sakupljanju komunalnog otpada u Crnoj Gori, u periodu 2015-2020.

**Tabela 22.** Podaci o sakupljanju komunalnog otpada u Crnoj Gori, 2015-2020

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ukupna godišnja količina sakupljenog komunalnog otpada (tone)	286.872,8	293.857,1	293.882,1	303.456,8	322.567,9	287.315,9
Sakupljeno od strane JKP (tone)	277.780,7	280.987,7	282.282,6	291.431,1	308.103,6	273.742,5
Sakupljeno od strane drugih preduzeća i fizičkih lica (tone)	9.092,1	12.869,4	11.599,5	12.025,7	14.464,3	13.573,4
Količina sakupljenog otpada po glavi stanovnika (kg/dan)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3
Pokrivenost stanovništva uslugom sakupljanja otpada (%)	81,7	82,5	84,2	85	86,2	87,0

U sastavu komunalnog otpada, kabasti otpad (20 03 07) ima čini 34.824,6 t, odbačena električna i elektronska oprema (20 01 35\*, 20 01 36) čini 143,6 t, kategorija „Ostali komunalni otpad“ (koja se odnosi na preostali dio grupe 20 i ambalažni otpad 15 01) čini 269.094,5 t.

**Tabela 23.** Sastav komunalnog otpada (u tonama), 2015-2019

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Odbačena električna i elektronska oprema (20 01 35*, 20 01 36)	67,9	140,8	85,4	249,9	197,1	143,6
Kabasti otpad (20 03 07)	24 506,8	30 809,9	18 713,1	26 226,6	41 730	34 824,6
Ostali komunalni otpad (20, 15 01)	285 165,7	285 240,1	294 312	296 296,4	298 895,5	269 094,5
<b>Ukupno:</b>	<b>309 740,4</b>	<b>316 190,8</b>	<b>313 110,5</b>	<b>322 772,9</b>	<b>340 822,6</b>	<b>304 062,7</b>

## Industrijski otpad

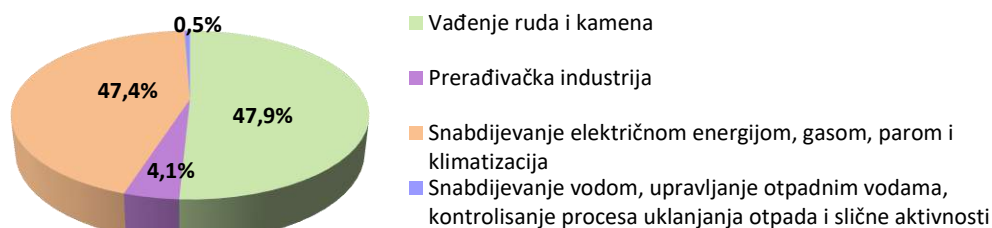
(izvor: Monstat)

Prema poslednjim zvaničnim podacima, u 2020. godini, u Crnoj Gori je generisano ukupno 763.270,9 tona otpada iz industrije.

**Tabela 24.** Generisani industrijski otpad po sektorima u 2020. godini (u tonama)

Crna Gora	Vađenje ruda i kamena	Prerađivačka industrija	Snabd.. el. energ., gasom, parom i klimatizacija	Snabd.. vodom, upravlj. otp. vodama, kontrol. procesa uklanjanja otpada i sl. aktivnosti	Ukupno
<b>Neopasni otpad</b>	49.620,2	30.986,1	361.285,4	4.242,6	<b>446.134,3</b>
<b>Opasni otpad</b>	315.920,1	566,4	558,9	91,2	<b>317.136,6</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>365.540,3</b>	<b>31.552,5</b>	<b>361.844,3</b>	<b>4.333,8</b>	<b>763.270,9</b>

Od ukupno 763.270,9 tona generisanog otpada u industriji u 2020. godini, sektor Vađenje ruda i kamena generisao je 47,9% (2,9% pad u odnosu na prethodnu godinu), sektor Prerađivačka industrija 4,1% (0,1% manje u odnosu na prethodnu godinu), sektor Snabdijevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija 47,4% (3,0% rast u odnosu na prethodnu godinu), a sektor Snabdijevanje vodom, upravljanje otpadnim vodama, kontrolisanje procesa uklanjanja otpada i slične aktivnosti 0,5% (0,1% pad u odnosu na prethodnu godinu).



**Grafikon 53.** Udio pojedinih sektora u generisanju industrijskog otpada u 2020. godini

Tabela koja slijedi predstavlja količine proizvedenog opasnog i neopasnog otpada u odnosu na ukupnu količinu otpada generisanog u industriji.

**Tabela 25.** Podaci o opasnom i neopasnom otpadu generisanom u industriji, 2015-2020

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ukupna količina neopasnog industrijskog otpada (tone)	427 495,7	358 016,5	366 006,7	421 437	427 236,1	446 134,3
Ukupna količina opasnog industrijskog otpada (tone)	290 264,9	323 588,1	298 196,8	336 749,2	326 002,9	317 136,6
Ukupna količina otpada generisanog u industriji (tone)	717 760,6	681 604,6	664 203,5	758 186,2	753 239	763 270,9

Prema statističkim podacima, u 2020. godini, najveći udio u količinama otpada generisanog u industriji pripada sektoru Vađenja ruda i kamena (47,9%) i sektoru Snabdijevanja električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija (47,4%).

Skoro sva količina industrijskog otpada generisanog po sektorima pripada kategoriji neopasni otpad (Prerađivačka industrija – 98%; Snabdijevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija – 98,2%; Snabdijevanje vodom, upravljanje otpadnim vodama, kontrolisanje procesa uklanjanja otpada i slične aktivnosti – 97,9%).

Od ukupne količine opasnog otpada generisanog u industriji u 2020. godini (317 136,6 tona) skoro cio udio (99,6%) potiče iz sektora Vađenje ruda i kamena (315 920,1 tona).

Od ukupno generisanog i skladištenog otpada u iznosu od 801.718,2 tone, u 2020. godini, industrijska preduzeća su sopstveno preradila i zbrinula 91,2%, a privremeno skladištala 5,0% otpada. Izvezla su 6.308,4 tone (0,8%) otpada, a ostale količine (23.840,3 tona, to jest 2,9% otpada) predala su drugim preduzećima u Crnoj Gori.

**Tabela 26.** Tokovi upravljanja otpadom u industrijskim preduzećima, 2020 (u tonama)

	Sopstvena prerada i zbrinjavanje	Privremeno skladištenje	Predato drugom preduzeću u CG	Izvezeno iz CG	Ukupno
Neopasni otpad	415.169,7	36.405,1	22.845,0	6.308,4	480.728,2
Opasni otpad	315.934,8	4.059,9	995,3	---	320.990,0
<b>UKUPNO</b>	<b>731.104,5</b>	<b>40.465,0</b>	<b>23.840,3</b>	<b>6.308,4</b>	<b>801.718,2</b>

## Medicinski otpad

(izvor: Ministarstvo zdravlja)

U skladu sa odredbama Zakona o upravljanju otpadom, medicinski otpad je otpad koji nastaje pružanjem zdravstvenih usluga i vršenjem naučnih istraživanja i eksperimenata u oblasti medicine, a za upravljanje istim u Crnoj Gori nadležno je Ministarstvo zdravlja.

Najveće evidentirane količine medicinskog otpada (za period 2016-2021) odnose se na otpad sakupljen od strane onih proizvođača ovog otpada čiji je osnivač Ministarstvo zdravlja, to jest: 18 domova zdravlja, 7 opštih bolnica, 3 specijalne bolnice, Klinički centar CG, Zavod za hitnu medicinsku pomoć, Zavod za transfuziju krvi, Institut za javno zdravlje i apotekarske ustanove "Montefarm".

**Tabela 27.** Količine generisanog medicinskog otpada, 2016-2021

Godina	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Zdravstvene ustanove čiji je osnivač Ministarstvo zdravlja	426,42	403,88	382,58	414,70	478,34	621,97
Privatne zdravstvene ustanove	---	---	18,30	20,70	35	---
<b>Ukupno (tone):</b>	<b>426,42</b>	<b>403,88</b>	<b>400,88</b>	<b>435,40</b>	<b>513,34</b>	<b>621,967</b>

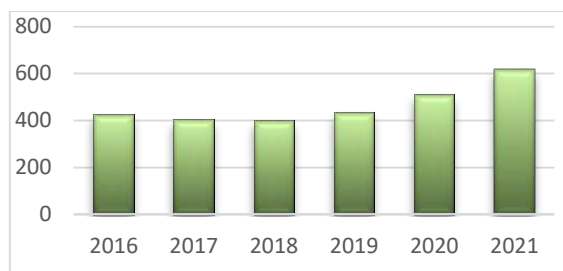
U 2021. godini je primjetan porast u količinama generisanog medicinskog otpada u odnosu na prethodne godine.

Proizvedeno je 621,97 tone medicinskog otpada, od čega je 98,8% (oštri instrumenti, infektivni i potencijalno infektivni otpad) predato postrojenjima za obradu medicinskog otpada, 0,4% (patoanatomski otpad).

**Tabela 28.** Medicinski otpad iz zdravstvenih ustanova čiji je osnivač Ministarstvo zdravlja, po vrstama, 2016-2021

Za zdravstvene ustanove čiji je osnivač Ministarstvo zdravlja						
Vrsta otpada	2016	2017	2018	2019	2020	2021
18 01 01 - oštri instrumenti						
18 01 03*	420,6	397,7	373,3	396,7	466,1	615,0
18 01 04 - potencijalno infektivni otpad						
18 01 02 - patoanatomski otpad	5,82	6,18	9,28	5,22	8,89	3,04
18 01 08* - citotoksični otpad	---	---	---	2,16	1,74	---
18 01 09 - farmaceutski otpad	---	---	---	0,62	1,61	---
<b>Ukupno (tone):</b>	<b>426,42</b>	<b>403,88</b>	<b>382,58</b>	<b>414,70</b>	<b>478,34</b>	<b>618,04</b>

Podaci o količinama medicinskog otpada koje su predale preduzeću „Ekomedika“ (ovlašćenog za obradu medicinskog otpada, a čija su postrojenja situirana u Podgorici i Beranama, dati su u tabeli 28.



**Grafikon 54.** Godišnje količine proizvedenog medicinskog otpada, 2016-2021



**Slika 2.** „Ekomedica“, postrojenje za obradu medicinskog otpada

## Prekogranično kretanje otpada

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine)

U skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 064/11, 039/16), prekograničnim kretanjem otpada smatra se uvoz otpada na teritoriju Crne Gore, tranzit otpada inostranog porijekla preko teritorije Crne Gore i izvoz otpada sa teritorije Crne Gore. Izdavanje dozvola za svaki oblik prekograničnog kretanja otpada u nadležnosti je Agencije za zaštitu životne sredine.

**Tabela 29.** Prekogranično kretanje otpada (broj izdatih dozvola), 2021

2021	Uvoz neopasnog otpada	Tranzit otpada	Izvoz opasnog otpada
Broj izdatih dozvola	67	77	12

Uvoz opasnog otpada u Crnu Goru je zakonom zabranjen, kao i uvoz neopasnog otpada u svrhe zbrinjavanja i korišćenja kao gorivo ili na drugi način za proizvodnju energije. U 2021. godini, Agencija za zaštitu životne sredine izdala je 67 dozvola za uvoz neopasnog otpada. Najveći dio istih (91,5%) odnosio se na uvoz polovnih mašina isključivo za ponovnu upotrebu, dok se ostalih 8,5% dozvola odnosilo na sekundarne sirovine (metal).

Za tranzit otpada kroz Crnu Goru, u 2021. godini izdato je 77 dozvola i sve su se odnosile na tranzit neopasnog otpada.

U skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 064/11, 039/16) i zahtjevima Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovog odlaganja, opasni otpad se izvozi iz Crne Gore. U 2021. godini, Agencija za zaštitu životne sredine izdala je 12 dozvola za izvoz opasnog otpada. Iste su se odnosile na izvoz 72 900 tona opasnog otpada, navedenog po vrstama u tabeli koja slijedi.

**Tabela 30.** Vrste i količina opasnog otpada za čiji izvoz je Agencija za zaštitu životne sredine izdala dozvole u 2021. godini

2021	Vrsta otpada	Br. dozvola	Količina (t)
	Ostali otpad (uključujući smješu materijala) od mehaničkog tretmana otpada koji sadrži opasne supstance	1	500
	Otpad od pjeskarenja koji sadrži opasne supstance	1	30 000
	Mineralna nehlorovana motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje	2	750
	Zemljište i kamen koji sadrže opasne supstance	1	40 000
	Ulja iz separatora ulje/voda	1	400
	Građevinski materijali koji sadrže azbest	1	150
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supstanci ili je kontaminirana opasnim supstancama</li> <li>• Ulja za izolaciju i prenos toplote koja sadrže PCB</li> <li>• Apsorbenti, materijali za filtere (uključujući filtere za ulje koji nijesu drugačije specifikovani), krpe za brisanje, zaštitna odjeća, koji su kontaminirani opasnim supstancama</li> <li>• Komponente koje sadrže PCB</li> <li>• Transformator i kondenzator koji sadrže PCB</li> <li>• Odbačena oprema koja sadrži ili je kontaminirana sa PCB drugačija od 16 02 09*</li> <li>• Otpad od građenja i rušenja koji sadrži PCB</li> </ul>	4	1 000
	Ljekovi drugačiji od 18 01 08, 18 02 07, 20 01 31	1	100
	<b>Ukupno:</b>	<b>12</b>	<b>72 900</b>

**Tabela 31.** Izdate su 4 dozvole za preradu otpadnih guma koje je izdala Agencija za zaštitu životne sredine u 2021. godina

2021	Naziv firme	Opština
	DOO „SS Alge“	Nikšić
	DOO „Centar za reciklažu“	Nikšić

	DOO „Štit Company“	Nikšić
	DOO „Deponija „	Podgorica

**Tabela 32.** Izdate su 3 dozvole sakupljanje i preradu električnog otpada koje je izdala Agencija za zaštitu životne sredine u 2021. godini

2021	Naziv firme	Opština
	DOO „Centar za reciklažu“	Nikšić
	DOO „Štit Company“	Nikšić
	DOO „Hemosan“	Bar

## Infrastruktura u oblasti upravljanja otpadom

(izvor: Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma)

Postojeća infrastruktura u oblasti upravljanja otpadom u Crnoj Gori odnosi se na:

- regionalne deponije neopasnog otpada u Podgorici i Baru,
- reciklažne centre u Podgorici, Herceg Novom, Kotoru i Žabljaku,
- postrojenja za obradu otpadnih vozila u Podgorici (1), Beranama (1) i Nikšiću (3),
- transfer stanice u Kotoru, Herceg Novom i Mojkovcu, Petnjica,
- reciklažna dvorišta: Podgorica (6), Herceg Novi (1), Kotor (1), Budva (1) i Mojkovac (1), Plav (1),
- postrojenja za obradu medicinskog otpada u Podgorici (1) i Beranama (1),
- postrojenje za obradu električnog i elektronskog otpada u Baru i Nikšiću.

U okviru regionalne deponije "Livade" u Podgorici, prošireni su kapaciteti za odlaganje neopasnog otpada (izgradnjom treće sanitarne kade), a završeno postrojenje za tretman ocjednih voda pušteno je u rad sredinom 2018. godine.

Započeti su radovi na izgradnji četvrte sanitarne kade (07.09.2021).



**Slika 3.** Deponija „Livade“ u Podgorici (sistem za tretman ocjednih voda)<sup>2</sup>,  
Deponija „Livade“ u Podgorici (tekući radovi na izgradnji sanitarne kade 4)

## Sanacija neuređenih odlagališta otpada

(izvor: Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma)

Tokom poslednjih godina, izvršene su sanacije velikih neuređenih odlagališta otpada u Crnoj Gori kao što su:

- “Čarkovo polje”, u opštini Žabljak (krajem 2017. godine),
- “Vrtijeljka”, u opštini Cetinje (u junu 2018. godine),
- “Vasove vode”, u opštini Berane (krajem oktobra 2018. godine),
- “Zauglina”, u opštini Šavnik (krajem oktobra 2018. godine) i
- “Komorača”, na području opštine Plav (krajem 2019. godine).

U 2020. godini, završena je revizija Glavnog projekta za sanaciju privremenog odlagališta komunalnog otpada na lokaciji „Zakršnica“, na teritoriji opštine Mojkovac.

Iz Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma navode da je u 2021.godini završena Studija predizvodljivosti za izgradnju regionalnog centra upravljanja otpadom u opštini Bijelo Polje, koji će opsluživati opštine sjeverne regije Crne Gore (Bijelo Polje, Berane, Pljevlja, Rožaje, Plav, Andrijevica, Petnjica, Gusinje, Mojkovac, Kolašin i Žabljak).

<sup>2</sup>Fotografije preuzete sa zvanične veb-stranice deponije “Livade” u Podgorici, [www.deponija.me](http://www.deponija.me)



## Zaključak

Zvanični podaci i informacije u ovom dokumentu potiču sa više relevantnih adresa: Uprava za statistiku Crne Gore (Monstat), Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma i Agencija za zaštitu životne sredine. S obzirom na izvršenu rekalkulaciju statistike otpada i objavljivanja revidirane serije podataka za period 2011-2020, Monstat-ovi poslednji zvanični podaci o otpadu odnose se na 2020. godinu.

**Generisanje otpada** - Prema podacima Monstat-a, tokom 2020. godine u Crnoj Gori je stvoreno 1.314.393,6 tona otpada, od čega 58,1% potiče iz sektora industrije. U odnosu na prethodnu godinu, proizvodnja otpada bilježi rast od 3,0%. Oko 26,2% od ukupne količine stvorenog otpada, tokom 2020. godine, čini opasni otpad. Skoro cjelokupna količina tog otpada (317.136,6 tona) potiče iz sektora industrije, od čega skoro cio udio (99,6%) potiče iz sektora Vađenje ruda i kamena. Ukupna količina obrađenog otpada sa izvozom u 2020. godini je za 3,3% manje u odnosu na prethodnu godinu. Od ukupno obrađene količine otpada u Crnoj Gori, 57,9% je deponovano/odloženo.

**Komunalni otpad** - Prema podacima Monstat-a, u 2020. godini stvoreno je 304.062,7 tona komunalnog otpada (10,8% manje u odnosu na prethodnu godinu). Svaki stanovnik Crne Gore proizveo je prosječno 489,4 kg na godišnjem, to jest 1,3 kg na dnevnom nivou. Uslugom sakupljanja otpada obuhvaćeno je 87% stanovništva Crne Gore (0,8% više u odnosu na prethodnu godinu). Shodno tome, sakupljeno je 287.315,9 tona odnosno 1,3 kg po glavi stanovnika dnevno (0,1% manje u odnosu na prethodnu godinu). Ukupnu količinu sakupljenog komunalnog otpada čine otpad sakupljen od strane komunalnih preduzeća (95,3%), ono što su poslovni subjekti koji su upisani u Registar sakupljača otpada (koji vodi Agencija za zaštitu životne sredine) preuzeli od izvornih proizvođača otpada, kao i sve ono što su fizička lica sama donijela direktno na deponiju.

**Industrijski otpad** - Prema podacima Monstat-a, u 2020. godini, u Crnoj Gori je proizvedeno 763.270,9 tona otpada iz industrije (0,9% više u odnosu na prethodnu godinu). Najveći udio u proizvodnji otpada iz industrije pripada sektoru Vađenja ruda i kamena (47,9% - 2,9% manje u odnosu na prethodnu godinu) i sektoru Snabdijevanja električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija (47,4% - 3,0% više u odnosu na prethodnu godinu). Skoro cjelokupna količina otpada iz industrije pripada kategoriji neopasni otpad (Prerađivačka industrija – 98%; Snabdijevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija 98,2%; Snabdijevanje vodom, upravljanje otpadnim vodama, kontrolisanje procesa uklanjanja otpada i slične aktivnosti – 97,9%). Od ukupne količine opasnog otpada generisanog u industriji 99,6% potiče iz sektora Vađenje ruda i kamena. Od ukupno generisanog i skladištenog otpada, industrijska preduzeća su sopstveno preradila i zbrinula 91,2% otpada, privremeno skladištila 5,0% i izvezla 0,8% otpada, dok su 2,9% otpada predala drugim preduzećima u Crnoj Gori.

**Medicinski otpad** - Prema podacima Ministarstva zdravlja, u 2021. godini primjetan je porast u količinama proizvedenog medicinskog otpada u odnosu na prethodne godine. Proizvedeno je 621,97 tona medicinskog otpada, od čega je 98,8 % (oštri instrumenti, infektivni i potencijalno infektivni otpad) predato postrojenjima za obradu medicinskog otpada, 0,4 % (patoanatomski otpad) je predato lokalnim pogrebnim preduzećima.

**Prekogranično kretanje otpada** - Izdavanje dozvola za svaki oblik prekograničnog kretanja otpada u nadležnosti je Agencije za zaštitu životne sredine. U 2021. godini, izdato je 67 dozvola za uvoz neopasnog otpada. Njihov najveći dio (91,5%) odnosio se na uvoz polovnih mašina isključivo za ponovnu upotrebu, dok se ostalih 8,5% dozvola odnosilo na sekundarne sirovine (uglavnom metali). Za

tranzit otpada kroz Crnu Goru, izdato je 77 dozvola i sve su se odnosile na tranzit neopasnog otpada. U skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 064/11, 039/16) i zahtjevima Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovog odlaganja, opasni otpad se izvozi iz Crne Gore. U 2021. godini, izdato je 12 dozvola koje su se odnosile na izvoz 72 900 tona opasnog otpada.

**Infrastruktura** - U dijelu infrastrukture u oblasti upravljanja otpadom, Crna Gora raspolaže sa: regionalnim deponijama neopasnog otpada u Podgorici i Baru; reciklažnim centrima u Podgorici, Herceg Novom, Žabljaku i Kotoru; postrojenjima za obradu otpadnih vozila u Podgorici (1), Beranama (1) i Nikšiću (3); transfer stanicama u Kotoru, Herceg Novom, Mojkovcu i Petnjici (1); reciklažnim dvorištima u Podgorici (6), Herceg Novom (1), Kotoru (1), Budvi (1), Mojkovcu (1) i Plavu (1); postrojenjem za obradu električnog i elektronskog otpada u Baru (1) i Nikšiću (2); kao i postrojenjima za obradu medicinskog otpada u Podgorici i Beranama. U okviru regionalne deponije "Livade" u Podgorici, prošireni su kapaciteti za odlaganje neopasnog otpada (izgradnjom treće sanitarne kade) i pušteno je u rad postrojenje za tretman ocjernih voda. U toku je izgradnja četvrte sanitarne kade.

**Sanacija neuređenih odlagališta otpada** u Crnoj Gori i dalje predstavlja jedan od prioritarnijih ciljeva. Nakon sanacija velikih neuređenih odlagališta kao što su "Čarkovo polje", u opštini Žabljak (krajem 2017. godine), "Vrtijeljka", u opštini Cetinje (u junu 2018. godine), "Vasove vode", u opštini Berane (krajem oktobra 2018. godine), "Zauglina", u opštini Šavnik (krajem oktobra 2018. godine) i "Komorača" u opštini Plav (krajem 2019. godine), u 2020. godini završena je revizija Glavnog projekta za sanaciju privremenog odlagališta komunalnog otpada na lokaciji „Zakršnica“, na teritoriji opštine Mojkovac. Završena je Studija predizvodljivosti za izgradnju regionalnog centra upravljanja otpadom u opštini Bijelo Polje, koji će opsluživati opštine sjeverne regije Crne Gore.

# BIODIVERZITET

## Uvod

Biodiverzitet predstavlja biološku raznovrsnost živog svijeta na našoj planeti. Posmatra se sa aspekta raznolikosti ekosistema, vrsta (mikroorganizama, gljiva, biljaka i životinja), staništa i genske raznolikosti od kojih ljudska vrsta, kao dio prirode ima mnogobrojne koristi neophodne za opstanak, te stoga ga treba posmatrati kao najvredniji prirodni kapital. Biološku raznolikost smanjuju skoro sve ljudske djelatnosti koje dovode do izmjena prirodnih staništa i uslova (posebno gradnja, turizam, saobraćaj, neodrživo lovstvo, prekomjerno korišćenje šumskih resursa, zagađenje mora, jezera, rijeka itd.). Takođe, klimatske promjene i pojava invazivnih vrsta utiču sve više na biodiverzitet izazivajući poremećaje u funkcionisanju ekosistema i lanaca ishrane.

U Crnoj Gori obaveza praćenja stanja svih segmenata životne sredine proističe iz Zakona o životnoj sredini ("Sl. list RCG", br. 52/16, članovi 54,55 i 56) dok obaveza praćenja stanja očuvanosti prirode proističe iz Zakona o zaštiti prirode ("Sl.list CG", br. 54/16,18/19).

Praćenje stanja (monitoring) biodiverziteta ima za cilj njegovo očuvanje, unaprijeđenje 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 preduslov za adekvatnu zaštitu i djelovanje.

## Nacionalno zakonodavstvo

- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list RCG", br. 52/16, članovi 54,55 i 56);
- Zakon o zaštiti prirode ("Sl.list CG", br. 54/16, 18/19);
- 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 vrše 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)
- Rješenju o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, ("Sl. list RCG", br. 76/06)

## Multilateralni sporazumi

Tabela 33. Multilateralni sporazumi koje je Crna Gora ratifikovala u oblasti biodiverziteta

Red.broj	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)		“Sl list CG” br. 16/10

**Napomena:** U odnosu na predložene lokacije za segment biodiverziteta u Programu monitoringa životne sredine Crne Gore za 2021. godinu, koji je usvojila Vlada Crne Gore, a u kontekstu konačno

usvojenog budžeta Agencije za zaštitu životne sredine za 2021. godine koji je bio značajno niži od predloženog te kako je navedeno kao mogućnost u samom uvodu usvojenog Programa došlo je do korekcije u smislu obima realizacije Programa monitoringa. Istom je doprinio i veliki obim aktivnosti na izradi studija zaštite/revizije, realizaciji poslova Nature 2000 kao i izradi Studije zaštite Gornjeg toka rijeke Čehotine, park suma Gorica i brdo Vrmac stoga u cilju racionalizacije sredstava i resursa navedene aktivnosti su poslužile kao osnova i za informacije date u nastavku.

## **Park prirode gornji tok Čehotine**

---

### **Biljke**

Analizirane su najkarakterističnije biljne zajednice gornjeg sliva rijeke Čehotine, pritoka Kozičke rijeke i Maočnice i neposrednog okruženja. među kojima su naročito značajne:

***Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*** Ht et H-ić 50, zajednica crnog graba i jesenje šašike, (*Orneto-Ostryon*, *Quercetalia pubescentis*), fragmentarno je razvijena na kontinentalnim enklavama doline rijeke Čehotine i drugih rijeka srednje i sjeverne Crne Gore. Osim dominantnih vrsta *Ostrya carpinifolia* i *Sesleria autumnalis* karakteristične su i vrste: *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Acer monspessulanum*, *Cotinus coggygria*, *Cornus sanguinea*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosa*, *Teucrium chamaesyris*, *Carex humilis*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Origanum vulgare* i dr.

***Alnetum glutinosae continentale*** Lakušić 1966. (*Alnion glutinosae*, *Alnetalia glutinosae*) higrofilne šume crne jove i šikare barske ive, fragmentarno zastupljene u dolini rijeke Čehotine, kao i rijeka Tare, Pive i Lima i njihovih pritoka. Ova zajednica je fragmentarno zastupljena duž obala rijeke Čehotine, a evidentirana je i u pritokama Maočnici i Vezišnici. Osim crne jove (*Alnus glutinosa*) susrijeću se i: *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum opulus* i dr. Od zeljastih vrsta zastupljene su: *Eupatorium cannabinum*, *Stachys palustris*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana officinalis*, *Caltha palustris*, *Lysimachia vulgaris* i dr.

***Oxali-Alnetum incanae*** –zajednica sive jove (*Salix incana*) i cecelja (*Oxalis acetosella*), zastupljena je u fragmentima u gornjem dijelu sliva rijeke Čehotine i njenim pritokama Maočnici, Kozičkoj rijeci i Krivači u proširenim uvalama oko stalnih potoka. Obrasta obale rijeka i potoka u širini 10-15 metara od obale. U spratu drveća pored sive jove, zastupljena je i siva vrba (*Salix incana*), mjestimično bijeli jasen (*Fraxinus excelsior*), brijest (*Ulmus scabra*), javor (*Acer pseudoplatanus*) i rijetko bukva (*Fagus sylvatica*) i obični grab (*Carpinus betulus*). U spratu šiblja zastupljeno je nekoliko vrsta različitih ekoloških zahtjeva: *Corylus avellana*, *Sambucus racemosa*,

*Lonicera xylosteum*, *Daphnae mezereum*, *Viburnum opulus* i dr. Od zeljastih vrsta karakteristične su sljedeće: *Mentha longifolia*, *Oxalis acetosella*, *Humulus lupulus*, *Petasites hybridus*, *Aegopodium podagraria*, *Solanum dulcamara*, *Carex remota*, *Geranium robertianum*, *Geranium reflexum*, *Mycelis muralis*, *Impatiens noli tangere*, *Stachys palustris*, *Asperula odorata*, *Lysimachia nummularia*, *Potentilla erecta*, *Circea lutetiana*, *Euphorbia amygdaloides* i dr.

***Aceri-Carpinetum orientalis*** Blečić&Lakušić 66. (*Carpinion orientalis*, *Quercetalia pubescentis*), zajednica javora i bjelograbića i zahvata kontinentalne enklave sliva rijeke Čehotine, kao i rijeka Tare, Pive, Lima i njihovih pritoka. Osim javora i bjelograbića zastupljene su i vrste: *Cotoneaster tomentosus*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Anemone hepatica*, *Primula columnae*, *Clematis recta* i dr.

***Ostryo-Carpinion orientalis*** – niske šume i šikare crnog graba i bjelograbića, zastupljene su od mediterana i dosežu u vertikalnom profilu do 900 m nv. U brdskom regionu razvijene su lokalno na toplim, suvim i mršavim krečnjačkim i dolomitičnim zemljištima kakva su u kanjonima Pive, Komarnice i Tare, a sasvim neznatne oaze ovih šumica nalaze se i u dolini rijeke Čehotine.

***Ostryo - Quercetum Fuk et Stef 1958*** - šume crnog graba i crnog jasena - javljaju se u kanjonima rijeka, na strmim stjenovitim krečnjačko–dolomitnim padinama i na plitkim krečnjačkim crnicama. Ove šume su zastupljene u kanjonu Čehotine i njenih pritoka na površini od 2.500 ha.

***Quercu-Ostryetum carpiniifoliae*** - zajednica hrasta medunca i crnog graba u klisuri rijeke Čehotine razvijena je na strmim krečnjačkim i dolomitičnim padinama, ispresijecana stijenama. To su uglavnom niske šume panjače, zaštitnog karaktera, u kojoj se gube mediteranske vrste prilagođene na topliju klimu. Osim dominantnih vrsta *Ostrya carpiniifolia* i *Quercus pubescens* u spratu drveća nalazi se i *Fraxinus ornus*, *Quercus ceris* a rijetko i *Pinus nigra*. U spratu grmlja nalaze se vrste: rujevina (*Cotinus coggygria*), svibovina (*Cornus sanguinea*), čibukovina (*Viburnum lantana*), Pasji trn (*Rhamnus cathartica*), glog (*Crataegus monogina*), kleka (*Juniperus communis*), dunjica (*Cotoneaster tomentosus*), crna metla *Cytisus nigricans* i dr.

S obzirom da ova zajednica naseljava strme kamene blokove i stijene, veoma je otvorena i prosvijetljena što omogućava prisustvo većem broju zeljastih biljaka sa otvorenih staništa: *Globularia cordifolia*, *Helianthemum vulgare*, *Polygonatum officinale*, *Geranium sanguineum*, *Inula ensifolia*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Mercurialis ovata* i druge.

***Quercu-Carpinetum montenegrinum*** – zajednica mješovitih šuma hrasta kitnjaka i bijelog graba, zastupljena je na blagim i zaklonjenim nagibima, na slabo kisjelom tlu, u dolini Čehotine. Uslijed antropogenih uticaja i stalnog korišćenja samo jedne ili druge vrste, nastale su čiste grabove ili čiste kitnjakove šume (dubrave). Ove mješovite šume su očuvane samo na mjestima u dolini Čehotine gdje se zemljište nije moglo koristiti za ratarstvo ili su šume ostavljene kao zaštitni pojas. U okolini Pljevalja očuvane su prilično velike površine pod tipskom miješanom šumom kitnjaka i graba. Najznačajnija vrsta ove mješovite šume je bijeli grab (*Carpinus betulus*), koji u ovoj zajednici ima u dijagnostičkom pogledu glavnu ulogu, pošto se skoro redovno javlja u svim spratovima. Hrast kitnjak (*Quercus petraea*) je takođe čest u ovoj miješanoj zajednici, nema ulogu edifikatora, jer se vrlo često nalazi i u drugim zajednicama., koje se bitno razlikuju od ove. Ova zajednica u dolini Čehotine, kao i u drugim riječnim dolinama u Crnoj Gori je optimalno zastupljen na blagim i zaklonjenim terenima, na mineralno slabom kisjelom tlu i ne podnosi strma, suva i plitka staništa na krečnjaku i dolomitu. U slivu rijeke Čehotine, kao i u slivu rijeke Lima kod Pljevalja i Bijelog Polja, zatim u Pavinom Polju i Tomaševu nalaze se veće površine obrasle ovom zajednicom. Osim bijelog graba i kitnjaka u florističkom sastavu u spratu drveća nalaze se vrste: trešnja (*Prunus avium*), cer (*Quercus ceris*), javor (*Acer pseudoplatanus*), bukva (*Fagus sylvatica*), brijest (*Ulmus scabra*),

a nešto ređe i kruška (*Pirus communis*), bijeli jasen (*Fraxinus excelsior*), crni jasen (*Fraxinus ornus*) i divljaka (*Malus silvestris*). U spratu šiblja zastupljene su: lijeska (*Corylus avellana*), orlovi nokti (*Lonicera caprifolium*), kurika (*Evonimus europaea*), planinska ruža (*Rosa canina*), (*Staphylea pinnata*), glog (*Crategus monogina*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra*, *Lonicera xylostereum*, *Sorbus aria*, *Clematis vitalba*, *Viburnum lantana* i dr. Od zeljastih vrsta zastupljene su: *Galanthus nivalis*, *Galium silvaticum*, *Scilla bifolia*, *Stelaria holostea*, *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Sanicula europaea*, *Campanula trachelium*, *Brachypodium silvaticum*, *Erythronium dens canis*, *Dentaria bulbifera*, *Salvi glutinosa*, *Ficaria verna*, *Lathyrus vernus*, *Moehringia trinervia* i druge.

***Quercetum petraeae montanum*** – zajednica brdskog hrasta kitnjaka (*Quercus petraea*), mjestimično je zastupljena iznad zone kitnjaka i graba pa sve do pojasa bukve i jele, na blago zatalasanim nagibima i dubljim silikatnim tlima. U slivu rijeke Čehotine i njenih pritoka iznad zone miješanih sastojina bijelog graba i kitnjaka do pojasa bukve i jele, na blago zatalasanim nagibima, na dubljem silikatnom tlu razvijene su čiste kitnjakove šume. Pored kitnjaka ovoj zajednici se mjestimično pridružuje cer, bijeli jasen jasia, iva a u višim položajima i bukva. U spratu grmlja i šiblja nalaze se: lijeska (*Corylus avellana*), glog (*Crategus monogina*), kleka (*Juniperus communis*), ruža (*Rosa canina*), žutilovka (*Cytisus hirsutus*), borovnica (*Vaccinium myrtillus*) i druge. U zeljastom sloju pretežno su zastupljene vrste: *Lychnis coronaria*, *Sedum caepea*, *Festuca heterophylla*, *Poa nemoralis*, *Genista ovata*, *Ajuga reptans*, *Veronica officinalis*, *Genista tinctoria*, *Dorycnium germanicum*, *Leucanthemum vulgare*, *Luzula nemorosa*, *Leucanthemum corymbosum* i druge.

***Quercetum petraeae – cerris*** - zajednica cera i kitnjaka (*Quercetum petraeae – cerris*) se nalazi u južnim ekspozicijama brdskog pojasa. Geološku podlogu najčešće čine karbonatne stijene. Ove šume su znatno siromašne vrstama. Prema podacima iz Šumsko-privredne osnove javljaju se u Pljevaljskom području u obliku izdanačkih šuma i šikara na površini od 3.600 ha.

***Fagetum silvaticae montenegrinum*** – zajednica brdske bukve (*Fagus silvatica*), zastupljena iznad pojasa hrastovih šuma, na visini od 750 - 1200 m *nv.m*), izgrađuju specifičan podpojas zajednica između mezofilnih hrastovo – grabovih i bukovo – jelovih šuma. Naseljavaju različite tipove matičnog supstrata i zemljišta. U Pljevaljskom području nalaze se u obliku visokih šuma i šikara. Zauzimaju površinu od 6.100 ha od čega: visoke šume 2.300 ha, izdanačke šume 2.600 ha i šikare 1.200 ha. Ove šume u Pljevaljskom kraju dopiru do planine Kovač i nalaze se u vrlo raznolikim ekološkim uslovima, kao i klimatskim prilikama, tako i različitim petrografskim podlogama. Osim bukve u spratu drveća zastupljene su i vrste: *Fraxinus ornus*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus scabra* i dr. U zeljastom sloju karakteristične su vrste: *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Cardamine bulbifera* i dr.

***Abieti – fagetum moesiaca*** Blečić & Lakušić 1970 - šume bukve (*Fagus silvatica*) i jele (*Abies alba*) se razvijaju u različitim tipovima matičnog supstrata i zemljišta. Nalaze se u većini Gazdinskih jedinica. Mješovite bukovo jelove šume, fragmentarno se javljaju u slivu rijeke Čehotine. Izuzev bukve (*Fagus moesiaca*) i jele (*Abies alba*) kao glavnih edifikatora, od drvenastih vrsta u sastav ovih šuma ulaze još i: *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Acer heldreichii*, *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus excelsior*, *Rhamnus fallax*, *Sambucus racemosa*, a od zeljastih: *Tanacetum macrophyllum*, *Allium ursinum*, *Campanula trachelium*, *Cicerbita*

*pancicii*, *Geranium macrorrhizum*, *Geranium pheum*, *Heracleum orsinii*, *Linaria peloponessiaca*, *Lunaria rediviva*, *Origanum vulgare*, *Scutellaria altissima*, *Sedum maximum*, *Silene nutans*, *Thalictrum aquilegifolium* i dr. Nastanjuju visinski pojas od 800 - 1900 mnv, na karbonatnoj podlozi koja obiluje kraškim pojavama, kao i na različitim tipovima zemljišta. U Crnoj Gori izdvojena je zajednica *Abieti - Fegetum moesicae*, koja izgrađuje pod pojas širine 600 m.

***Pinetum nigrae*** – sastojine crnog bora (*Pinus nigra*), se prostiru na vertikalnom profilu od 600 do 1500 m i u dolini Čehotine se nalaze u Otilovićima i slivu Kozičke rijeke. Čiste sastojine crnog bora nalaze se, uglavnom, na platou Kosanice u kompleksima Kozlenovače, Crnog vrha, Bojišta i Vezišnice, gdje su najbolja staništa crnog bora. Zauzimaju površinu od 6.000 ha i to u Gazdinskim jedinicama: Tara – Kosanica, Vezišnica, Obzir - Buren, Kraljeva gora – Bunetina, Otilovići – Obarde i Kozička rijeka. Osim bora u spratu drveća nalazi se javor (*Acer pseudoplatanus*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), mukinja (*Sorbus aria*), kao i nekoliko vrsta šiblja: *Cotoneaster tomentosus*, *Amelanchier ovalis*, *Juniperus communis*, *Rhamnus rupestris*, kao i zeljaste vrste: *Sesleria autumnalis*, *Anemone hepatica*, *Sedum ochroleucum*, *Globularia cordifolia*, *Viola silvestris*, *Teucrium montanum*, *Arabis turrata*, *Carex humilis*, *Convalaria majalis* i dr.

***Picetum abietis*** – šume smrče (*Picea excelsa*) naseljavaju planinska područja od 1.000 do 1.600m nadmorske visine u predjelima sa oštrom zimom i niskim prosječnim godišnjim temperaturama. Naseljavaju karbonatnu i silkatnu podlogu. U zoni parka prirode u slivu Čehotine nalaze se u pritokama Kozičkoj Rijeci i Maočnici, a zastupljene su i u gazdinskim jedinicama u Pljevaljskom kraju: Obzir – Buren, Kraljeva gora – Bunetina, Ljubišnja, Voloder i dr. Osim smrče (*Picea excelsa*) i jele (*Abies alba*), karakteristične su i sljedeće vrste: *Quercus cerris*, *Corylus avellana*, *Ostrya carpinifolia*, *Juniperus communis*, *Sorbus aria*, *Rosa pendulina.*, *Prunus spinose*, *Cornus mas*, *Fraxinus ornus*, *Clematis vitalba*, *Euonymus europaeus*, *Lonicera alpigena*, *Pinus nigra* i dr. Od zeljastih vrsta prisutne su: *Adenostyles alliari*<e, *Senecio fuchsi*, *Geranium silvaticum*, *Mulgedium alpinu*, *Aspidium lonchitis* i dr.

***Pinetum mugo*** - šume bora krivulja (*Pinus mugho*), razvijaju se na karbonatnim i silkatnim matičnim supstratima na nadmorskoj visini od 1.800 – 2.400 m. Rasprostranjene su na sjevernim ekspozicijama Ljubišnje od pojasa smrče do vrha (2.238 m n.v.), na površini od 600 ha. U zavisnosti od reljefa i ekspozicije, gornju granicu šumske vegetacije čini pojas subalpske šume

smrče ili subalpske bukove šume iznad koga klekovina bora gradi visinski pojas različite širine i samo na Ljubišnji pokriva veće površine (ass. *Pinetum mughii montenegrinum*). Ova zajednica bora krivulja na planini Ljubišnji koja se prostire na površini od 900 ha, prema Zakonu o zaštiti prirode svrstana je u kategoriju spomenika prirode i tretira se kao zaštićena biljna zajednica. Pored glavne edifikatorske vrste bora krivulja (*Pinus mugo*) koji formira guste sklopove od ostalih drvenastih vrsta javljaju se još i: *Sorbus aucuparia*, *Rhmanus fallax*, *Rosa pendulina*, *Lonicera alpigena*, *Vaccinium myrthyllus*, i dr, dok su najčešće zeljaste vrste: *Veratrum album*, *Senecio fuschii*, *Ranunculus platanifolius*, *Luzula sylvatica*, *Hypericum alpigenum*, *Astrantia major*, *Stachys subcrenata*, *Aethionema saxatile*, *Sempervivum schlechanii*, *Minuartia verna* dr.

***Pinetum heldreichii montenegrinum*** – zajednica bora munike (*Pinus heldreichii*). – bor munika zaštićen kao endemoreliktna vrsta nacionalnim zakonodavstvom (1982, 2006) i predstavlja balkansko-apeninski florni element. Na području sliva Čehotine u Matarugama,



zaseok Ljutići, lokalitet Molika na seoskom groblju pronašao ju je 1951. godine poznati dendrolog Pavle Fukarek i opisuje novi varijetet ove vrste sa tog područja - *Pinus heldreichii* Christ var. *pancicii* Fukarek. Osim ovog velikog stabla munike u Matarugama na lokalitetu Janjuško brdo, nalazi se još jedno veliko stablo munike u kontaktnoj zoni budućeg parka prirode. Takođe jedan primjerak munike se nalazi na lokalitetu Bukišla breza u selu Vrulja.

***Juniperetum communis*** –zajednica planinske kleke se javlja se na izloženim grebenima nižih vrhova i predstavlja vegetacija planinskih vriština. Zajednica je vrlo homogena građe a ekološki jako dobro izdiferencirana. U florističkom sastavu javljaju se *Juniperus communis*, *Rosa pendulina*, *Calamagrostis varia*, *Rubus saxatilis*, *Cirsium arvenses*, *Adenostyles alliaria* i dr.

***Bromo-Plantaginetum mediae*** Ht (31) 49. (*Bromion erecti*, *Brometalia erecti*), predstavlja kontinentalnu vegetaciju kserofilnih livada na pljevaljskom području. Zastupljena je na plitkom, suvom, krečnjačkom i dolomitičnom tlu od 700 do 1250 m nv. Osim edifikatornih vrsta *Bromus erectus* i *Plantago media* karakteristične su i vrste: *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus bulbosus*, *Cirsium arvense*, *Veronica jacquinii*, *Anthyllis vulneraria* i dr.

***Bromo-Cynosuretum cristati*** – zajednica kresca (*Bromus racemosus*) i klasače (*Cynosurus cristatus*) u dolini Čehotine i njenih pritoka nalazi se na livadama koje povremeno plavi voda a u doba vegetacije dobijaju dovoljno vodenog taloga a uz to su se redovno đubrile stajskim gnojivom ili torenjem i uglavnom su se kosile. Najzastupljenija je na nadmorskim visinama od 450 do 850 m u zoni mezofilnih hrastovih šuma i bukovih šuma. Na nekim mjestima zajednica je nastala krčenjem mješovitih šuma kitnjaka i bijelog graba, kao i brdske bukove šume. Osim dominantnih vrsta *Bromus racemosus* i *Cynosurus cristatus* zastupljene su i sljedeće vrste: *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Leucanthemum vulgare*, *Daucus carota*, *Crepis biennis*, *Centaurea jacea*, *Moenhia mantica*, *Poa pratensis*, *Gymnadenia conopsea*, *Plantago media*, *Briza media*, *Campanula patula*, *Potentilla erecta*, *Stachys officinalis*, *Cichorium intybus*, *Polygala comosa*, *Colchicum autumnale* i dr.

***Tussiilaginetum farfarae*** Oberd. 1949. (zajednica podbjela), rasprostranjena je najčešće uglavnom pored magistralnih i lokalnih puteva, na nasipima, odronima, utrinama a veoma je česta kao korov u njivama kao i na deponijama. Ova asocijacija je u zavisnosti od podloge i drugih ekoloških uslova različito razvijena i ima pionirski karakter u obrastanju tla i pripreme terena za rast drugih biljaka. Od karakterističnih vrsta najznačajnije su: *Tussilago farfara*, *Daucus carota*, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinalis*, *Trifolium repens*, *Bromus sterillis* itd., dok su od pratećih zeljastih vrsta sa većom ili manjom stalnosti prisutne: *Lotus corniculatus*, *Linaria vulgaris*, *Plantago major*, *P. lanceolata*, *Cichorium intybus*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *T. campestre*, *Capsella bursa pastoris*, *Cynodon dactylon*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Vicia grandiflora*, *V. sativa*, *Cirsium arvense*, *Melilotus officinalis*, *Papaver rhoeas*, *Salvia verticillata*, *Stellaria media* i druge. Iako je u okviru ove zajednice registrovan veliki broj vrsta, osim dominantne vrste *Tussilago farfara* i pomenutih karakterističnih vrsta ostale vrste - pratilice imaju malu pokrovnost, što ukazuje na nedovoljnu cenološku stabilnost ove asocijacije. S obzirom na fenološke specifičnosti edifikatorske vrste *Tussilago farfara* koja prvo cvjeta a tek naknadno razvija nadzemne vegetativne organe, ova zajednica je zanimljiva sa aspekta sezonske promjenljivosti i aspektivnosti.

***Urtico-Sambucetum ebuli*** Br. Bl. (36) 52. (*Chenopodion muralis*, *Chenopodietalia*) nitrofilna zajednica uz puteve brdskog i gorskog pojasa. ***Urtico-Sambucetum ebuli*** Br.-Bl. (1936.) 1952. (zajednica obične koprive i burjana), od ruderalne vegetacije ovo je svakako zajednica koja ima najviše rasprostranjenje i javlja se na istraživanom području u sasvim malim fragmentima na rubovima šuma, oko ograda, zidina, kuća, štala, uz puteve i sl.. Dominantna vrsta u ovoj asocijaciji je burjan ili aptovina (*Sambucus ebulus*), koja na pojedinim mjestima gradi manje čiste sastojine, a od ostalih karakterističnih vrsta prisutne su: *Urtica dioica*, *Bromus sterillis*, *Arctium minus*, itd.. Od ostalih pratećih vrsta prisutne su sljedeće: *Malva* u podnožju *Vrma* – *Lovanja* i *dr.silvestris*, *Srellaria media*, *Solanum nigrum*, *Lolium perenne*, *Chenopodium album*, *Marrubium vulgare*, *Conyza canadensis*, *Datura stramonium*, *Fumaria officinalis*, *Euphorbia helioscopia*, *Achillea millefolium*, *Lamium maculatum*, *Linaria vulgaris*, *Capsella bursa pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Myosotis silvatica*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Cichorium inthibus*, *Salvia verticillata*, *Silene alba*, *Taraxacum officinalis* i druge. Ova zajednica se javlja pretežno na manje ili više nitrofilnim staništima koja su uglavnom plitka i pjeskovita.

***Cirsietum candelabri dinaricum*** Lakušić (*Onopordion acanthii*, *Onopordetalia*) nitrofilna zajednica uz puteve, potoke, gradilišta brdskog pojasa. Česta je na sljedećim lokalitetima, Otilovići, Dubočica, Maočnica, Zemunac, Kozička rijeka, Vrulja i dr. Od pratećih vrsta navodimo: *Cirsium arvense*, *Mycelis muralis*, *Crepis bienis*, *Taraxacum officinale*, *Cichorium inthibus* i dr.

Osim navedenih, na istraživanom području je evidentiran i čitav niz manjih zajednica koje će biti predmet naših interesovanja u narednom periodu kao npr. *Deschampsio- Molinietum coeruleae*, *Festuco – Agrostidetum vulgris*, *Alchemillo – Trisetum*, *Teucrio-Galietum* i dr.

### Analiza stanja

U florističkom pogledu predmetnog područja Gornji tok rijeke Čehotine, na osnovu terenskih istraživanja kao i korišćenjem literaturnih podataka koji ukazuju na prisustvo nekih balkansko-endemičnih, subendemičnih i zaštićenih biljnih vrsta a to su: *Pinus heldreichii* (zajednica bora munike), *Edraianthus tenuifolius*, (uskolisno zvonce), *Cirsium candelabrum*.

Najznačajnije biljne zajednice područja Gornji tok rijeke Čehotine, pritoke Kozičke rijeke i Maočnice koje zavređuju zaštitu su: *Pinetum mugo* - šume bora krivulja, *Picetum abietis* – šume smrče, *Pinetum nigrae* – sastojine crnog bora, *Fagus silvatica* -šume bukve, *Quercetum petraeae – cerris* - zajednica cera i kitnjaka, *Quercu-Ostryetum carpinifoliae* - zajednica hrasta medunca i crnog graba, *Ostryo - Quercetum* - šume crnog graba i crnog jasena , (*Carpinion orientalis*, *Quercetalia pubescentis*), zajednica javora i bjelograbića, (*Salix incana*) zajednica sive jove, *Quercu-Carpinetum montenegrinum* – zajednica mješovitih šuma hrasta kitnjaka i bijelog graba, *Abieti – fagetum moesiaca* - šume bukve (*Fagus silvatica*) i jele (*Abies alba*), *Juniperetum communis* –zajednica planinske kleke i dr. Značajnija trajna promjena primarne florističko-vegetacijske komponente na ograničenim površinama ovog područja može se zabilježiti u području uz samo jezero Otilovići gdje je činom potapanja u određenom obimu došlo do gubitka izvorne vegetacijske komponente ovog područja.

### Staništa

Izuzimajući atraktivnost prostora, odnosno potencijale pejzaža koji je vezan za kopnena prirodna staništa, a koja su predložena za uključivanje u zaštićeno područje (staništa **3240**

Planinske rijeke i vrbaci sive vrbe duž njihovih obala, **5130** Formacija kleke (*Juniperus communis*) na vrištinama i karbonatnim travnjacima, **6510** Nizijske livade košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), **8210** Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom, **91E0** Aluvijalne šime crne johe i gorskog jasena (*Alno-Padion*, *Salicion icanae*, *Salicion albae*), **91L0** Ilirske hrastovo-grabove šume (*Erythronio-Carpinion*), **91M0** Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, **9410** Acidofilne planinske šume smrče (*Vaccinio-Piceetea*), **9410** Acidofilne planinske šume smrče (*Vaccinio-Piceetea*), **\*9530** (Sub)mediteranske šume endemičnih crnih borova i za iste nijesu vezani posebni prirodni resursi koji bi mogli biti predmet ekonomskog iskorišćavanja.

Sumarna ocjena da je većina kopnenih staništa u dobrom stanju očuvanosti, bez značajnijih vidova njihove ugroženosti, što ih kvalifikuje za uključivanje u zaštićeno područje.

## **GLJIVE**

Tokom istraživanja pažnja je bila usmjerena na identifikaciji potencijalno značajnih staništa za gljive shodno međunarodnim standardima za uspostavljanje važnih staništa gljiva na evropskom nivou (IFA - Important fungus areas) (Evans & al., 2001; Jukić & al., 2019) kao i evidentiranje mogućih negativnih aktivnosti i pritisaka na ovo područje.

## **Međunarodno i nacionalno značajne vrste**

Na predmetnom području registrovano je šest vrsta gljiva koje imaju međunarodni i/ili nacionalni značaj: *Geastrum fimbriatum* (trepavičasta zvjezdača), *Gyrodon lividus* (žuti johovac), *Hygrophorus erubescens*, *Lactarius lilacinus*, *Sarcodon imbricatus* (srnjača), *Suillus luteus* (osinac). Međutim, sa aspekta zaštite, posebno se izdvajaju vrste: *Gyrodon lividus* (žuti johovac), *Hygrophorus erubescens*, *Lactarius lilacinus* zbog rijetkosti i ugroženosti na nacionalnom, ali i međunarodnom nivou.

***Hygrophorus erubescens*** (Fr.) Fr. 1838

Međunarodna i nacionalna zaštita: U Crnoj Gori vrsta je rijetka, prisutna sa malim subpopulacijama. Registrovana je do sada u NP „Durmitor“, Ljubišnji i sada na području gornjeg toka Čehotine. Prisutna je na Crvenim listama u brojnim zemljama Evrope.

Ekologija: raste u smrčevim šumama na krečnjačkom terenu, u planinskim do subalpijskim položajima. Vrsta je rasprostranjena, ali sa malim populacijama. Prisutna je u Evropi i Sjevernoj Americi.

Nalaz vrste na području rijeke Čehotine: **Selo Dubočica (KO Zekavica)- koordinata 43.267024, 19.412292 (964 mnv)**, u zajednici *Piceetum abietis*. ispod smrče (*Picea abies*). Stabilna populacija.

***Geastrum fimbriatum*** Fr. 1829 (trepavičasta zvjezdača)

Međunarodna i nacionalna zaštita: vrsta je zaštićena zakonom u Crnoj Gori ("S.l. RCG" br. 76/06); nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore (Perić & Perić, 2004);

Ekologija: raste na bogatom zemljištu sa većom količinom organskih materija, u listopadnim i u četinarskim šumama. U Crnoj Gori je registrovana uglavnom u četinarskim šumama najčešće smrčevim. Rasprostranjena je vrsta; registrovana na većem broju lokaliteta, ali sa malim subpopulacijama.

Nalaz vrste na području rijeke Čehotine: **Selo Dubočica (KO Zekavica)- koordinata 43.267024, 19.412292 (996 mnv)**, u zajednici *Piceetum abietis*, ispod smrče (*Picea abies*). Stabilna populacija.

***Gyrodon lividus*** (Bull.) Sacc. (žuti johovac)

Međunarodna i nacionalna zaštita: vrsta je zaštićena zakonom u Crnoj Gori ("S.l. RCG" br. 76/06); nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore (Perić & Perić, 2004); takođe je shodno kategorijama i kriterijima IUCN-a, (međunarodnog standarda za izradu nacionalnih Crvenih lista - IUCN, 2001) procijenjena kao ugrožna vrsta u kategoriji: ranjiva-vulnerable (VU); kriterij D1 (Kasom & Cetković, 2011a).

Ekologija: Vrsta raste na osjetljiva staništa u poplavnim pojasevima potoka, rijeka ili drugih manjih tekućina, u obligatnoj simbiozi sa vrstama roda *Alnus*. Tipično se javlja pored rječica i rijeka, ali takođe u malim drenažnim jarcima pored šuma.

Nalaz vrste na području rijeke Čehotine: Obale Kozičke rijeke (pritoka Čehotine) i obale Vlaovskog potoka koji se uliva u Kozičku rijeku (KO VRULJA)- koordinata: 43.229416,19.460563 (909 mnv), u zajednici *Alnetum glutinosae*. U podnožju crne jove (*Alnus glutinosa*). Utvrđeno je stabilno stanje populacije.

*Lactarius lilacinus* Fr. 1838

Međunarodna i nacionalna zaštita: Shodno kategorijama IUCN-a, (međunarodnog standarda za izradu nacionalnih Crvenih lista- IUCN, 2001), vrsta je procijenjena kao ugrožena vrsta u kategoriji: ranjiva- vulnerable (VU); kriterij D1 (Kasom & Cetković, 2011a).

Ekologija: Vrsta raste na vlažnom zemljištu u obligatnoj simbiozi sa vrstama roda *Alnus*, tipično pored rječica i rijeka, ali takođe u malim drenažnim jarcima pored šuma.

Nalaz vrste na području rijeke Čehotine: Obale Kozičke rijeke (pritoka Čehotine) i obale Vlaovskog potoka koji se uliva u Kozičku rijeku (KO VRULJA)- koordinata: 43.229584,19.460759 (909 mnv), u zajednici *Alnetum glutinosae*. U podnožju crne jove (*Alnus glutinosa*). Registrovana je stabilna populacija.

*Sarcodon imbricatus* (L.) P. Karst. 1881 (srnjača)

Međunarodna i/ili nacionalna zaštita: vrsta je zaštićena zakonom u Crnoj Gori ("S.l. RCG" br. 76/06); nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore (Perić & Perić, 2004).

Ekologija: Raste u četinarskim šumama u mikorizi sa smrčom (*Picea abies*) i borovima (*Pinus* spp.). Predstavlja najčešće nalaženu vrstu iz roda *Sarcodon* kod nas. Najčešće je zabilježena u dobro očuvanih smrčevim šumama i javlja se u brojnim populacijama. Do sad je registrovana na većem broju lokaliteta: NP „Durmitor“, NP „Prokletije“, Rožaje (Hajla), Ljubišnja, Sinjajevini, dolina Čehotine.

Nalaz vrste na području rijeke Čehotine: Selo Dubočica (KO Zekavica)- koordinata 43.267024,19.412292 (992 mnv), u zajednici *Piceetum abietis*, ispod smrče (*Picea abies*). Utvrđena je stabilna populacija.

*Suillus luteus* (L.) Roussel 1821 (Osinac)

Međunarodna i/ili nacionalna zaštita: Vrste je zaštićene zakonom u Crnoj Gori ("S.l. RCG" br 76/06).

Ekologija: predstavlja mikoriznu vrstu koja ulazi u simbiotske odnose isključivo sa vrstama roda *Pinus* spp. (borovi). U Crnoj Gori registrovana je na šest lokaliteta. Zabilježeno je da se javlja u brojnim populacijama posebno u šumama bijelog bora (*Pinus sylvestris*).

Nalaz vrste na području rijeke Čehotine: Selo Dubočica (KO Zekavica)- koordinate: 43.263371,19.420656 (860) i 43.263266,19.420721 (876mnv), u zajednici *Piceetum abietis*. ispod *Pinus nigra*. Stabilna populacija; i **Padine Otilovića jezera- lokalitet sa pogledom na meandre Čehotine (KO Mataruge)- koordinata 43.2815346,19.425593 (968 mnv)**

Analiza stanja

Na predmetnom području rijeke Čehotine i Otilovića jezera tokom terenskih istraživanja preliminarno je identifikovano 68 vrsta makrogljiva koje pripadaju razdjelima *Ascomycota* i *Basidiomycota*- u razdjelu *Ascomycota* registrovano je 6 vrsta, dok je iz razdjela *Basidiomycota* registrovano 62 vrste. Zbog relativno malog broja realizovanih terenskih dana

(ukupno četiri) i činjenice da je ove godine prilično kasnilo prodošenje velikog broja vrsta gljiva, a usljed nedostatka padavina, do sada registrovani broj vrsta je samo mali broj onih koje na ovom području treba očekivati.

S obzirom na raznovrsnost šumskih i travnatih staništa i njihove očuvanosti, na ovom području u budućim istraživanjima može se očekivati znatno veći broj vrsta pa je neophodno sprovesti dalja sistematična mikološka istraživanja ovog područja.

### **Malakofauna (Gastropoda)**

Fauna puževa je jedna od prirodnih obilježja sveukupne vrijednosti predmetnog područja koju smo ovim povodom istraživali i doprinijeli značaju istog. Puževi su prisutni u različitim tipovima staništa, od dna okeana do planinskih vrhova i područja tundre. Dobri su indikatori kvaliteta okoline, posebno rijeka, jezera, močvara, livada i šuma. Sakupljene su uglavnom kopnene vrste puževa kako sa ljušturama tako i puževi golaći. Materijal je uglavnom sakupljan u šumi i pored puta u travi u kome su zastupljeni pored drveni predmeti pojedinih stabala, koji obezbjeđuju skrovište i povoljne uslove za njihovo bitisanje. Veći primjerci puževa sakupljeni su pojedinačno ispod trulog lišća, na kamenju i ispod njega, u stelji, na kori stabala, ispod naleglim drvenim predmetima. Sakupljene su prazne kućice, a i živi materijal uglavnom puževi golaći.

#### **Vrste od međunarodnog i/ili nacionalnog značaja**

##### ***Deroceras turcicum* Simroth, 1894**

Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). **Ekologija:** U pitanju je eutrofna vrsta prvenstveno šuma, naročito bukovih i miješanih. Živi u parkovima, ruiniranim staništima, gomilama od kamenja, baštama i sl. Uglavnom je nalažena ispod predmeta naleglim na zemlju, kao što su daske, drveta, panjevi, kartona, svega onoga što zadržava vlažnost i tako omogućava njihov opstanak. **Razlozi ugroženosti:** Ugrožava ih sve ono što degradira njihova prirodna staništa i što onemogućava njihov opstanak. To se odnosi na uništavanje drvenih predmeta, kamenih predmeta i ostalih skloništa koji nestaju usljed izgradnje, tu su opet ključni požari i sl. ***Helix dormitoris* (Kobelt, 1898)**

Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Nalazi se na regionalnoj crvenoj IUCN listi u grupi EN – ugrožena (Jovanović, B.). **Rasprostranjenje:** Podvrsta *H. dormitoris dormitoris* ima dinarsko rasprostranjenje, i njen locus typicus je Durmitor. Rasprostranjena je u sjevernom dijelu Crne Gore i zapadnim predjelima Srbije. **Ekologija:** Vrsta je veoma rijetka u šumama, najvećim dijelom je sakupljena na travnim površinama.

##### ***Malacolimax mrazeki* Simroth, 1904**

Endem Crne Gore, vrsta se odlikuje malim brojem jedinki na lokalitetima na kojima je sakupljana, i mnogim specifičnostima po kojima zavređuje nacionalnu zaštitu. **Ekologija:** Vrsta se javlja u šumama, uglavnom u miješanim i bukovim šumama, i vegetaciji oko rijeka, a rijetko se javlja na otvorenim staništima. Uglavnom je nalažena na panjevima, kori drveća, i putevima uz ivicu šuma, kao i ispod svih predmeta koji zadržavaju vlagu i tako omogućava njihov opstanak. **Razlozi ugroženosti:** Ugrožava ih sve ono što degradira njihova prirodna staništa i što onemogućava njihov opstanak. To se odnosi na šumske požare, krčenje šuma, i uzurpiranje okoloriječne vegetacije.

#### **Komercijalne vrste na području istraživanja**

Na području gornjeg toka rijeke Čehotine od jestivih vrsta puževa, konstatovali smo dvije vrste: *Helix pomatia* L. 1758 (vinogradarski puž) i *Helix lucorum* L. 1758 (šumski puž), vrste koje su

shodno Pravilniku o bližem načinu i uslovima sakupljanja, korišćenja i prometa nezaštićenih divljih vrsta životinja, biljaka i gljiva koje se koriste u komercijalne svrhe („Sl.CG” br. 62/2010) definisana kao komercijalna vrsta. *Helix pomatia* je vrsta kojoj raste komercijalni interes u svijetu. U cilju očuvanja populacije vinogradarskog puža potrebno je poduzeti sve mjere, kao što je uspostavljanje dobro organizovanih sistema monitoringa, kao i razvoj preduzeća/farmi za proizvodnju puževa. Sakupljanje jestivih vrsta puževa na području gornjeg toka rijeke Čehotine je moguće i nadalje, uz striktno uzimanje u obzir pravila sakupljanja koja su definisana navedenim Pravilnikom.

Vrsta *Helix pomatia* i *Helix lucorum* su veoma bogato zastupljene u šumi blizu Kozičke rijeke, lokaliteta Otilovići, gdje smo konstatovali bogatu populaciju ovih vrsta, u idealnim uslovima kakvi vladaju na ovim lokalitetima u pogledu vlažnosti, bogate šumske stelje i zaštite od sunca, jedinke su sakupljene u velikom broju na stablima jove od koje se najvećim dijelom sastoji šuma, kako i na šumskoj stelji.

#### Analiza stanja

Na osnovu naših istraživanja kao i literaturnih podataka do sada je konstatovano 17 vrsta puževa (osam vrsta puževa golaća i devet vrsta puževa sa ljuštrom) iz 6 rodova odnosno 6 familija.

Faktori ugrožavanja: Jestive puževe, osim pretjeranog i neplanskog sakupljanja, ugrožavaju i drugi faktori: zagađenje životne sredine, uništavanje staništa gajenjem istovrsnih poljoprivrednih kultura i urbanizacijom, erozija i požari.

#### **Insekti (Lepidoptera i Coleoptera)**

Vrste su značajne, jer su odabrane za očuvanje biocenoza i biotopa, pa se njihovom zaštitom štite druge vrste na tom staništu. Takođe, koriste se za odabir zaštićenih područja i definisanje minimalne površine koju treba zaštititi. Na istraživanom području, odabrane su nacionalno i međunarodno značajne vrste, koje su zaštićene nacionalnom legislativom, vrste na Aneksima II i IV Natura 2000 mreže zaštićenih područja, kao i vrste koje su u kategorisane na IUCN listama.

*Cordulegaster bidentata* Selys, 1843 - Larve naseljavaju izvore i manje potoke sa mozaičnim dnom. Vrsta je indikator antropogenog uticaja na izvorska staništa.

*Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 - Larve naseljavaju veće potoke i male rijeke obrasle riparijskom vegetacijom.

*Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) - Nastanjuje livade.

*Hypodryas maturna* (Poda, 1761) - Vrsta je rijetka. Nastanjuje livade iotvorene površine na ivici šuma u okviru šuma. Vrsta je ugrožena na području obuhvaćenom studijom usled, zarastanja.

*Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761) – Naseljava ivice šuma i žbunaste zajednice.

*Papilio machaon* Linnaeus, 1758 – Žive na livadama. *Iphioides podalirius* Linnaeus 1758 – Žive na livadama. *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758 – Naseljava listopadne većinom hrastove šume.

*Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) – Naseljava listopadne većinom hrastove šume. *Oryctes nasicornis* (Linnaeus, 1758) – Naseljava šume.

#### **Analiza stanja**

Na području obuhvaćenom studijom identifikovano je devetnaest (19) značajnih vrsta insekata. Od toga dvije vrste iz reda Odonata, devet vrste iz reda Lepidoptera, sedam vrsta iz reda Coleoptera i jedna vrsta iz reda Hymenoptera. Šest vrsta je zaštićeno nacionalnim

zakonodavstvom. Dvanaest vrsta je na Aneksu II, a deset je na Aneksu IV Natura 2000 mreže zaštićenih staništa i vrsta. Osamnaest vrsta je kategorisano na IUCN listi:

#### Preporuke (mjere zaštite)

Kada su u pitanju požari, neophodna je veća odgovornost lokalnih samouprava, bolja institucionalna saradnja i veća budžetska sredstva, kako bi posledice požara bile svedene na najmanji mogući nivo. Iako su klimatske promjene globalni problem, treba usvajati i sprovoditi mjere za njihovo ublažavanje. Što se tiče sječe šume, neophodno je implementirati održivo upravljanje šumama i iskorijeniti ilegalnu sječicu šume. Takođe je neophodno sačuvati šumske čistine (livade i pašnjake) gdje je to moguće uz rubove šuma, kao i sačuvati dio odumrle drvne mase kao staništa pojedinih značajnih vrsta kao što su: *Lucanus cervus* (jelenak) *Rosalia alpina* (alpska strižibuba) i *Morinus funereus* (bukova strižibuba). Preporuka za rješavanje problema zarastanja staništa je obezbjeđivanje većih finansijskih sredstava za razvoj stočarstva i revitalizacija seoskih naselja. Potrebno je izbjegavanje hemijskih sredstava za zaštitu bilja i bioloških kontrolnih sredstava zbog zaštite entemofaune.

#### Ribe

Sastav faune riba kako kvalitativni (broj vrsta) tako i kvantitativni (brojnost svake vrste) uz osnovne biološke pokazatelje svake vrste (odnos polova, ishrana i dr) su osnov za planiranje gazdovanja u nekom vodenom objektu.

Kvalitativno-kvantitativnog sastava faune riba u rijeci Čehotini i njenom slivu dato je na osnovu terenskog istraživanja pomoću elektroagregata sa predstavnicima Sporsko-ribolovnog kluba Lipljen, kao i iz ribarske osnove, i od informacija dobijenih od sportsko-ribolovnog društva Lipljen

Rijeku Čehotinu i akumulaciju Otilovići nastanjuje 15 vrsta riba. Ovim istraživanjima registrovano je prisustvo 8 vrsta. Bez obzira što je u ovim ispitivanjima registrovano znatno više ciprinidnih vrsta riba vode ovog sliva su uglavnom pogodne za salmonide vrste. Rezultati istraživanja makroinvertebrata pokazuju da je gornji tok rijeke Čehotine pogodan za egzistenciju salmonidnih vrsta riba.

Veliki značaj u ribarstvu ima produkcija riblje faune, a posebno produkcija vrsta koje imaju sportsko-ribolovni, rekreativni i ekonomski značaj. Kada se radi o ovom region najveći značaj imaju salmonidne vrste, ali zbog prorijeđenosti njihovih populacija, značajne vrste postale su i neke ciprinidne. Sama činjenica da su značajne ciprinidne vrste u odgovarajućim biotopima vrlo brojne (ribarska osnova 2007 god.) upućuje na to da je pritisak sportskih ribolovaca na njih u optimalnim granicama, odnosno da ih dosadašnji intezitet ne ugrožava. U svim pritokama uglavnom, postoje optimalni uslovi za riblju faunu prije svega visoka zasićenost sa kiseonikom, zatim dobra prehrambena baza što omogućava da je kvalitet vode uglavnom u granicama oligo do mezossaprobnosti.

Salmonidne vrste riba u gornjem toku rijeke Čehotine predstavljene su: familijom Thymallidae sa vrstom *Thymallus thymallus* -(lipljen), čije se povećanje brojnosti poklapa sa izgradnjom akumulacije Otilovići, i familijom Salmonidae gdje su prisutne vrste *Salmo labrax* – (potočna pastrmka) i *Hucho hucho* -(mladica).

Iz familije Ciprinidae u gornjem toku rijeke Čehotine prisutne su: *Alburnoides bipunctatus* – (ukljeвица), brojna vrsta i bez značaja za sportski ribolov. *Barbus peloponnesius* – (potočna mrena), brojna u gornjem i srednjem dijelu rijeke Čehotine, kao i u samom ušću u jezero Otilovići. *Chondrostoma nasus* –(skobalj), brojna i registrovana prilikom terenskog istraživanja kao i od strane sportsko-ribolovnog društva Lipljen. *Gobio gobio* –(mrenica) malobrojna i bez značaja za sportski ribolov. *Leuciscus cephalus* –(klen) nađen je u rijeci i

njenim pritokama posebno pri njihovim ušćima. Jako brojna u jezeru Otilovići i pri ušću Čehotine u jezero. Popularan za sportski ribolov. Klen za ishranu koristi uglavnom bentoske organizme, dominiraju insekatske grupe i larveni oblici hironomida, dok je prisutnost biljne komponente ispod 10%. Ovo pokazuje da klen predstavlja ozbiljnog kompetitora salmonidnim vrstama i da njegovo širenje u salmonidnim vodama može znatno uticati na brojnost pastrmki. *Telestes agassii* –(jelšovka), vrlo brojna u svim lokalitetima na rijeci Čehotini nizvodno od jezera Otilovići. Malo cijenjena vrsta od strane sportskih ribolovaca. *Phoxinus phoxinus* – (gaovica), prisutna ali nije značajna za sportski ribolov. Iz familije Cottidae zastupljena je vrsta *Cottus gobio* – (peš) takođe bez značaja za sportski ribolov. Iz familije Cobitidae zastupljena je vrsta *Cobitis taenia* – (obični vijun) takođe bez značaja za sportski ribolov. Iz familije Barbatulidae zastupljena je vrsta *Barbatula barbatula* – (brkica) bez značaja za sportski ribolov.

### **Analiza stanja**

Na osnovu razgovora sa sportskim ribolovcima iz kluba Lipljen konstatovano je da je populacija pastrmki jako ugrožena na čitavom toku. Najviše su ugrožene salmonidne vrste riba: mladica (*Hucho hucho*) u srednjem i donjem toku kao i potočna pastrmka (*Salmo farioides*) u gornjem toku rijeke Čehotine. Glavni razlozi za ovakvo stanje populacija ovih vrsta pastrmki leži u krivolovu (nelegalan ribolov i lov zabranjenim alatima (podvodna puška, kao i upotreba dinamita). Sportsko ribolovni klub "Lipljen" veliku pažnju posvećuje efikasnom čuvanju, odnosno suzbijanju bespravnog ribolova, Kako se radi o vrstama koje su atraktivne za razvoj ribolovnog turizma (endemične vrste pastrmki) trebalo bi razmišljati o tome da se ove dvije vrste stave pod zaštitu. Staništa značajnog broja vrsta riba, među kojima ističemo plemenite vrste pastrmki, riječni tok Čehotine neophodno je staviti pod zaštitu. Staništa značajnog broja vrsta riba, među kojima ističemo plemenite vrste pastrmki, u gornjem toku rijeke Čehotine sačuvano je prilično od zagađenja.

Za oporavak potočne pastrmke u rijeci Čehotini u septembru 2021. godine na potezu od ušća Vezišnice u Čehotinu do ušća Gotovuške rijeke izvršeno je poribljavanje sa 25.000 komada mlađi, i Otilovičkog jezera sa 15.000 komada mlađi autohtone potočne pastrmke, sa njihovog mrjestilišta na Breznici koje je sporsko-ribolovni klub Lipljen napravio sa ciljem revitalizacije toka rijeke i ribljeg fonda koji je prije par godina zahvatio pomor ribe nakon ispuštanja otpadnih voda sa deponije Maljevac. Na osnovu detaljnih osmatranja i istraživanja ekoloških uslova, kao i zastupljenosti vrsta riba i slatkovodnih rakova preporučuje se, da gonji tok rijeke Čehotine bude zona mrestilišta za salmonidne vrste riba.

### **Fauna dna**<sup>3</sup>

Bentonske populacije u rijeci Čehotini tačnije most Zemunac predstavljene su sljedećim grupama: Athericidae, Arachnidae, Chironomidae, Coleoptera koje su zastupljene sa tri familije *Elmidae*, u kojoj dominiraju larve iz roda *Elmis*, *Haliplidae* i *Helophoridae*. Grupa *Crustaceae* predstavljena je sa vrstom *Gammarus sp.*, rod *Decapoda* sa vrstom *Austropotamobius torrentium*. Ephemeroptere su predstavljene rodovima *Ephemerella* i *Ephemera* i *Ecdyonorus*. Od *Hirudinea* ovdje je prisutna vrsta *Helobdella stagnatis*, takođe su prisutne *Oligochaeta* i *Nematoda*. Trihoptere su predstavljene familijom *Rhyacophilidae*.

Na osnovu prisutnih taksona u akumulaciji Otilovići da je akumulacija kvalitativno siromašna kada je bentos u pitanju. Nađeni su predstavnici *Oligochaeta* i grupe *Chironomidae*. Na dva od tri istraživana lokaliteta nađene su i *Nematode*. Ostale grupe (*Ephemeroptera*, *Dixidae* i

---

<sup>3</sup> Ribarska osnova rijeke Čehotine Prirodno matematički fakultet Podgorica- Univerzitet Crne Gore 2007





Bivalvia) javljaju se sporadično. Svojom brojnošću dominiraju Oligochaeta, potom slijede Chironomidae i na kraju Nematode.

### Decapode

Podaci o rasprostranjenju slatkovodnih rakova iz reda Decapoda dati su na osnovu terenskih istraživanja za potrebe izrade Studije i inventarizacije vrsta kroz projekat „Kartiranje staništa i vrsta za potrebe identifikacije NATURA 2000 staništa u Crnoj Gori“.

U gornjem toku rijeke Čehotine rakovi su lovljeni ručno i pomoću vrša koje su postavljane noću uz obalu rijeke. Takođe lov se obavljao zajedno sa predstavnicima Sporsko-ribolovnog kluba Lipljen pomoću agregata. Rakovi su na terenu determinisani i vraćeni u vodu.

Na istraživanom području, odabrane su nacionalno i međunarodno značajne vrste, koje su zaštićene nacionalnom legislativom, vrste na Aneksima II i IV Natura 2000 mreže zaštićenih područja, kao i vrste koje su u kategorisane na IUCN listama.

U gornjem toku rijeke Čehotine identifikovana je jedna vrsta slatkovodnog raka – rak kamenjar *Austropotamobius torrentium*. Vrsta koja je na aneksu III Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) te na aneksu II i aneksu V Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore.

### **Analiza stanja**

Vrsta *Austropotamobius torrentium* (raka kamenjar) u rijeci Čehotini je brojna. Staništa, kao abiotska sredina su povoljni za opstanak ove vrste. Sa obje strane korita rijeke prisutno je korijenje priobalne vegetacije, što predstavlja odlično sklonište za populaciju slatkovodnih rakova. Dno rijeke je dobrim dijelom prekriveno akvatičnom vegetacijom što predstavlja ne samo sklonište u toku dana već i hranu.

### Pritisци i prijetnje

Uzgoj stranih vrsta riba (kalifornijska pastrmka) i njeno širenje značajno bi smanjilo ili potpuno uništilo populaciju rakova iz porodice Astacidae; Takođe, promjena vodnog režima rijeke Čehotine, klimatske promjene i ekstremne vremenske prilike - snižavanje nivoa vode u površinskim i podzemnim vodenim staništima, presušivanje manjih vodenih tokova, poplave velikih razmjera, iznenadni veliki proticaj vode u rijeci utiče na vrstu.

Jedan od potencijalnih rizika za slatkovodnog raka je unošenje invazivnih i drugih problematičnih vrsta i rodova. Među glavnim izvorima zagađenja treba istaći komunalne otpadne vode, uglavnom opterećene organskim materijalom, otpadne vode iz domaćinstava korišćenjem prelivnih septičkih jama, intenzivna poljoprivreda. Upotreba hemijskih đubriva i pesticida dovela bi do povećanog nivoa fosfata i nitrata u površinskim i podzemnim vodama.

Osim navedenih izvora zagađivanja, kao direktan faktor ugrožavanja slatkovodnog raka kamenjara je krivolov nedozvoljenim sredstvima (podvodna puška, elektro- agregati i mreže). Ribolovci ga često koriste kao mamac za lov ribe.

### Mjere očuvanja

Mjere očuvanja za vrstu *Austropotamobius torrentium* uključuju čuvanje kvaliteta vode rijeke Čehotine i njenih pritoka, hidromorfologije uopšte, kao i obalne vegetacije. Sprečavanje zagađenja vode i sprečavanje unosa stranih vrsta rakova i riba, kontrolu njihove pojave, kao i po potrebi stručno iskorijevanje invazivnih stranih vrsta koje štete autohtonim vrstama, takođe i lova rakova u konzumne svrhe.

### **Sisari (Mammalia)**

Na predmetnom području, a ni na teritoriji opštine Pljevlja, nikada nijesu rađena detaljnija višegodišnja istraživanja faune sisara. Dostupni podaci o prisutnim vrstama publikovani u vidu

izvještaja, stručnih nalaza ili naučnih radova ukazuju da je gornji tok Čehotine, ima očuvana staništa koja očigledno pružaju utočište mnogim vrstama iz faune sisara. Tu se očekuju prije svega, krupni sisari u listopadnim i mješovitim šumskim ekosistemima ovog područja poput srne, divlje svinje, medvjeda i vuka. Geološka građa klisurskog dijela Čehotine pruža pogodno stanište pećinskim vrstama slijepih miševa, poput pećina ka selu Vrulja i pećina ka selu Bliškovo, a kompleksna vodena mreža sliva Čehotine, predstavlja jedno od najpogodnijih staništa za opstanak jedinog amfibijskog predstavnika iz porodice kunica u Crnoj Gori- vidre. Kako sisari predstavljaju jednu specifičnu grupu organizama koja uglavnom nije striktno ograničena na jedno stanište već je prisutna u široj okolini, ovom tabelom su obuhvaćene vrste registrovane i u okolini predmetnog područja. Za gornji tok rijeke Čehotine i njegove okoline, registrovano je prisustvo 21 vrste sisara

*Registrovani sisari gornjeg toka Čehotine, mogu se svrstati u 6 redova sisara:*

**Red Insectivora – bubojedi.** Zastupljene vrste: - **jež** (*Erinaceus romanicus*); krtice (*Talpidae*): **obična krtica** (*Talpa europaea*), **planinska rovčica** (*Sorex alpinus*).

Sobzirom na to da gornji tok Čehotine posjeduje izuzetne ekološke karakteristike staništa, za očekivati je više vrsta iz ovoga reda kao na primjer, slijepu krticu (*Talpa caeca*) ili rovčice kao što su vodena rovčica (*Neomys fodiens*), mediteranska vodena rovčica (*Neomys anomalus*) ili vrtna rovčica (*Crocidura suaveolens*).

**Red Chiroptera – slijepi miševi.** Slijepi miševi su globalno ugrožene životinje koje uživaju međunarodnu zaštitu UNEP-a kroz Konvenciju o migratornim vrstama (CMS) i Sporazuma o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (EUROBATS, 1991). Narušavanjem njihovih prirodnih staništa, brojnost populacija slijepih miševa opada svakodnevno. To su jedini sisari koji su sposobni aktivno da lete, indikatori su očuvane životne sredine i prirodni su regulatori brojnosti noćnih insekata (posebno komaraca). Svi slijepi miševi u Crnoj Gori su zakonom zaštićeni i nalaze se na listi zaštićenih rijetkih i ugroženih vrsta životinja (Sl. List 76/06). Na predmetnom području i neposrednoj okolini zabilježeno je 5 vrsta od kojih su 4 „**Natura vrste**“: *Rhinolophus hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *Myotis oxygnathus*, *M. emarginatus*.

***Rhinolophus ferrumequinum* – veliki potkovičar.** Nastanjuje pećine klisure gornjeg toka rijeke Čehotine. Njegova staništa su uglavnom pašnjaci sa elementima žbunaste vegetacije. Registrovan je u bezimenoj pećini na putu ka selu Vrulja.

***Rhinolophus hipposideros* – mali potkovičar.** Nastanjuje takođe pećine u klisuri gornjeg toka Čehotine. Termofilne karstne livade i otvorene šume najznačajnija staništa ove vrste. Registrovan je u dvije pećine blizu puta koji vodi ka selu Vrulja i u pećini Crkvice.

***Myotis oxygnathus* - oštrouhi večernjak.** Pećina na Crkvicama kod skretanja za selo Bliškovo registrovana je kao sklonište ove vrste. Staništa koje ove vrsta koristi su termofilne livade sa visokom travom, otvorene šume i poljoprivredna zemljišta u okolini (kao što je to selo Bliškovo).

***Myotis emarginatus* – ridi večernjak.** Ova vrsta je tokom 2019. godine registrovana na području Odžaci u Pljevljima. Vrsta preferira nizijska šumovita područja. Isključivo je pećinska vrsta ali se takođe može naći u nekim nadzemnim objektima. Preferira livade sa voćnjacima i široke bašte oko kuća kao lovno područje kao i šume u kojima dominiraju hrast, bukva, grab te se može očekivati i u istraživačkom opsegu.

*Vrste slijepih miševa iz rodova Pipistrellus i Hypsugo i koje se smatraju uobičajenim i široko rasprostranjenim vrstama u Crnoj Gori treba očekivati tokom sprovođenja nekih detaljnijih istraživanja ovog područja.*

**Red Rodentia – glodari.** Registrovane su 3 vrste: **vjeverica** (*Sciurus vulgaris*), **obični puh** (*Glis glis*); **šumski miš** (*Apodemus sylvaticus*).

**Red *Artidactyla* – papkari.** Utvrđeno je prisustvo **divlje svinje** (*Sus scrofa*) i **srne** (*Capreolus capreolus*)

**Red *Carnivora* – mesojedi.** Zastupljene vrste su: **lisica** (*Vulpes vulpes*); **kuna bjelica** (*Martes foina*), **jazavac** (*Meles meles*), **lasica** (*Mustela nivalis*), **divlja mačka** (*Felis silvestris*), **vuk** (*Canis lupus*) i **medvjed** (*Ursus arctos*).

Od svih registrovanih karnivornih vrsta za gornji tok rijeke Čehotine treba posebno istaći vidru. Vidra je jedna o najmanje istraženih vrsta sisara u Crnoj Gori. Paunović & Milenković (1996) zaključuju da je vidra rasprostranjenija na nivou Crne Gore, nego što je to ranije bilo poznato i da su jedinke zabilježene na većini područja osim zapadnog i centralnog dijela Crne Gore, stoga da se njena prisutnost ne isključuje iz tih područja jer ona samo nijesu dovoljno istražena. Prema podacima Paunović & Milenković (1996), vidra se u Crnoj Gori se nalazi duž i obale vjerovatno u malom broju i prostire se od 0 do 1400 m nadmorske visine. Noviji podaci o prisutnosti ove vrste zabilježeni su u vodnoj mreži Lima, Ibra, Pive, Čehotine, Morače (Mrtvica i Cijevna) i na rijeci Grlji (Prokletije) u okviru Projekta “Uspostavljanje Natura 2000 mreže u Crnoj Gori”. Vidra je jedini semiakvatični sisar iz familije Mustelidae (kunice), koji nastanjuje Crnu Goru i za čiji je životni ciklus neophodno usko povezivanje vodene površine sa priobalnim kopnenim područjima. Indikator je zdravih ekosistema i kao vršni predator važna karika u lancima ishrane. Naseljava velika vodena staništa (rijeke i jezera) na čijim obalama pravi jazbine i na kojima se hrani kako ribama tako i riječnim rakovima, vodozemcima, pticama pa čak i manjim sisarima. Veliko bogatstvo ihtiofaune rijeke Čehotine ima veliki uticaj na životni ciklus vidre kao krovne predatorske vrste na vodenim površinama. Lokacija je veoma značajna za opstanak ove vrste. Istraženo područje od Glave Čehotine pa do vještačkog jezera “Otilovići” predstavlja područje na kojem je vidra zaista aktivna. Takođe u opsegu ovog područja treba posmatrati i pritoke rijeke Čehotine, kao što su Maočnica, Vodnjanski potok, Podborovska i Kozička rijeka.

### **Analiza stanja**

Prema kriterijumima IUCN-a, na mediteranskom nivou, 5 vrsta sisara gornjeg dijela Čehotine imaju konzervacijski status NT tj. „Skoro ugrožene“. To su: *Sorex alpinus* (alpska rovčica), *Rhinolophus hipposideros* (mali potkovičar), *Rhinolophus ferrumequinum* (veliki potkovičar), *Myotis oxygnathus* (oštrouhi večernjak) i *Lutra lutra* (vidra). Konzervatorski status VU tj. “ranjiva” ima samo jedna registrovana vrsta, a to je *Ursus arctos* (mrki medvjed). Registrovani sisari gornjeg toka Čehotine, mogu se svrstati u 6 redova sisara:

**Red *Insectivora* – bubojedi.** Zastupljene vrste: - jež (*Erinaceus romanicus*); krtice (*Talpidae*): obična krtica (*Talpa europaea*), planinska rovčica (*Sorex alpinus*).

**Red *Chiroptera* – slijepi miševi.** Svi slijepi miševi u Crnoj Gori su zakonom zaštićeni i nalaze se na listi zaštićenih rijetkih i ugroženih vrsta životinja (Sl. List 76/06). Na predmetnom području i neposrednoj okolini zabilježeno je 5 vrsta od kojih su 4 „Natura vrste“: *Rhinolophus hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *Myotis oxygnathus*, *M. emarginatus*.

### **Vodozemci i gmizavci**

Tokom terenskih istraživanja sprovedenih u julu i avgustu mjesecu, utvrđeno je prisustvo 10 vrsta vodozemaca. Grčka žaba (*Rana graeca*) je endemit Balkanskog poluostrva, dok se ostali registrovani vodozemci odlikuju širom distribucijom u Evropi ili Evro-Aziji. Registrovane vrste se ne ubrajaju u ugrožene taksone po IUCN kategorizaciji. Sve vrste, osim *Bombina variegata* (nalazi se na Aneksu II Direktive o staništima), *Rana dalmatina* i *Rana temporaria* zakonom su zaštićene u Crnoj Gori. Ogromno bogatstvo ovog područja se ogleda u postojanju

stalnih i povremenih izvora i karstnih vrela, zatim čitav niz većih i manjih lokvi i blatišta koji predstavljaju važna staništa i reproduktivne centre vodozemaca.

### **Vrste od međunarodnog i/ili nacionalnog značaja vodozemci**

**Smeđa krastava žaba *Bufo bufo* Linnaeus, 1758** je uglavnom noćna životinja, danju se skriva obično na jednom određenom mjestu, a u sumrak izlazi. Van perioda razmnožavanja mogu se naći daleko od vodenih tijela. Veliki broj jedinki strada pri prelasku preko saobraćajnica, koje uzrokuju fragmentaciju njihovih prirodnih staništa

***Bufotes viridis* (Laurenti, 1768) – zelena krastva žaba** Nastanjuje staništa u rasponu od močvara i šuma, preko stepa do polupustinja i pustinja. Može se naći i u staništima s jakim ljudskim uticajem kao što su parkovi, gradska središta, vrtovi i polja.

***Bombina variegata* Linnaeus, 1758 - žutotrbi mukač** Žutotrbi mukač nalazi se blizu vode na raznim staništima. Uglavnom je koje mogu imati malo vegetacije, kao što su rijeke sa niskim tokom, male bare i jezera, ponekad mjesta za zalivanje, gdje je voda uglavnom plitka. Vrlo je česta u poplavljenim tragovima guma na neasfaltiranim putevima.

***Rana graeca* Boulenger 1891 - grčka žaba** je vodena vrsta i nalazi se uglavnom u listopadnim i mješovitim šumama povezanim sa trajnim hladim, brzo tekućim vodama, obično bez puno vodene vegetacije. Takođe se javlja u izvorima i malim rijekama, može podnijeti i umjerene promjene staništa. Često sjedi na obalama potoka, skače u vodu kada je u opasnosti, skriva se ispod kamenja.

***Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte 1840 – šumska smeđa žaba** je vrsta koja favorizuje listopadne šume sa gustom niskom vegetacijom ili pašnjacima u blizini rijeka, mogu se naći i na ivicama šuma u osunčanim djelovima. Često se nalaze na prilično vlažnim staništima, a van sezone parenja mogu se pojaviti u vrlo suvim djelovima šume. Obično hiberniraju u vodi, vrlo rijetko na kopnu.

***Rana temporaria* Linnaeus, 1758 – travnjača** je vrsta koja preferira vlažnu i hladnu mikroklimu. Naseljava nizijske i planinske listopadne, četinarske i mješovite šume, livade, močvare, nadmorske visine preko 500m. Aktivna je danju i noću. Vrlo često se nalazi na otvorenim površinama kao što su bašte, vlažni pašnjaci i obradive površine. U vodena staništa ulazi samo tokom sezone razmnožavanja. *R. temporaria* hibernira pod vodom, zakopana u mulj vodenog basena gdje preživljavaju izvlačenjem kiseonika iz vode kroz kožu, ili pak na kopnu.

***Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771– Velika zelena žaba** Vodene žabe su zavisne od vodenih staništa. Favorizuju otvorene prostore u blizini tih ili sporo tekućih voda, često su na osunčanim obalama jezera, koja su dobro pokrivena vegetacijom. Može se vidjeti i kako pluta po vodi među vodenim biljkama sa samo izloženom glavom. Prisutna je i u mnogim modificovanim staništima.

***Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768) - planinski mrmoljak** je vrsta koja je veoma akvatična vrsta i gotovo uvijek se nalazi u vodi ili blizu nje. Planinski mrmoljak naseljava trajne i periodične lokve kao i razlive rijeka. Ne udaljava se mnogo od vodenih ekosistema i može se naći u bližoj okolini pod korom oborenih stabala, u trulim panjevima i u rupama glodara i pod kamenjem. Razmnožavanje se odvija u relativno malim vodenim tijelima, poput bara, kanala, korita za stoku.

***Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758 – mali mrmoljak** je više terestrična vrsta u odnosu na ostale vrste mrmoljaka. Na kopnu se javlja u raznim vlažnim staništima, uključujući i kultivisane površine, baste, šume, gomile kamenja na rubovima polja.

***Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758 – Šareni daždevnjak** je vrsta koja je uglavnom noćna vrsta, često je aktivna posle kiše i u ranim jutarnjim satima. Tipična silvikolna vrsta, naseljava

vlažne mješovite listopadne šume, iako u manjem broju nastanjuje i visokoplaninske četinarske ekosisteme. Uglavnom preferiraju vlažna staništa i rijetko se nalaze udaljeni od vode.

#### Vrste od međunarodnog i/ili nacionalnog značaja gmizavci

***Anguis fragilis complex*** - slepić, Vrsta se javlja se u širokom spektru staništa, ali obično na relativno vlažnim mjestima kao što su livade, otvorene šume i u blizini ljudskih staništa. Realitvno je česta vrsta u kanjonskim dolinama a i na površini na najvišim grebenima. U najvećem dijelu areala aktivna je od marta do oktobra.

***Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 - livadski gušter** Vrsta se često nalazi na suvim otvorenim staništima ali uvijek sa nekim vegetacijskim pokrivačem poput guste trave ili grmlja. Naseljava ravnice ali se nalazi i na visokim planinama do visine od 2000m.

***Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) – zelembać -:** Ova vrsta je uvijek povezana sa bujnim biljnim pokrivačem. Naseljava ivice šumaraka, usamljene žbunove i ivice puteva, kao i obrasle površine. Može se naći i na planinama do 1500m. Vrsta je aktivna od februara do septembra. U južnim djelovima je skraćen period hibernacije

***Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) - zidni gušter** - Naseljava širok spektar staništa sa dovoljnom vlažnošću i bogatim zeljastim pokrivačem, uključujući i ivice šuma i čistine, žive ograde, kamenita staništa. Zidni gušter najviše voli kamenita staništa. Čest je u ljudskim naseljima gdje se krije među kamenjem, u pukotinama stijena, pukotinama i fugama zidova, među ruševinama i na drugim mjestima koja su za to pogodna.

***Natrix natrix* Linnaeus 1758 - bjelouška** - Bjelouška je semi-akvatična vrsta, koja se zadržava u blizini vodenih staništa u koja ulazi u potrazi za plijenom (Radovanović 1951b). Može biti aktivna danju, ali i noću (Speybroeck et al. 2016). Živi pored mirnih ili stajaćih voda, kao što su jezera, bare, močvare, ribnjaci, kanali, razlivi rijeka u zoni listopadnih ili mješovitih šuma, livada, ali i naseljenih mjesta.

***Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) – ribarica** - Naseljava obalni dio potoka i rijeka. Česta je i pored jezera i ribnjaka. Od vode se udaljava samo u doba parenja ili u jesen pri traženju zimskog skloništa. Dnevna i noćna vrsta, s tim što su neke populacije gotovo potpuno noćne tokom najtoplijih mjeseci u godini.

***Zamenis longissimus* - obični smuk**- Obični smuk je dnevna i polu-arborealna zmija, koja se sreće na tlu, ali se i odlično puže po drveću, te se često može naći visoko iznad zemlje (Radovanović 1951b). Naseljava šumovite, umjereno tople i umjereno vlažne predjele, kao što su otvorene listopadne, mješovite ili četinarske šume, ivice šuma, kameniti predjeli sa dosta vegetacije, šumoviti kanjoni rijeka, šibljac, a može se naći i u antropogenim staništima – uz živice, zarasle stare zidove i ruševine, ivice polja, u baštama i parkovima (Radovanović 1951b, Džukić 1991, Speybroeck et al. 2016, Agasyan et al. 2017b

***Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758) – poskok** - Uglavnom naseljavaju toplija i osunčanija staništa, poput kamenjara, osunčanih hrastovih šuma, kanjona i klisura, kao i miješano žbunasto-livadski staništa. Najčešće aktivan preko dana, tokom toplijih letnjih dana može biti aktivan u sumrak i tokom noći, može se popeti i na drveće do 2m visine. Poskoci izlaze iz hibernacije obično u martu, mužjaci prvi izlaze, a nedelju do dvije sa izlaskom iz hibernacije kreću i ženke. Nalazi se i u blizini ljudskih naselja. Naša najotrovnija zmija, zastupljena je na području čitave Crne Gore do 2000 metara nadmorske visine

***Vipera berus* (Linnaeus, 1758) - Šarka** je terestrična, dnevna vrsta, ali može biti aktivna i u sumrak u portazi za plijenom (Ajtić & Tomović 2015). Živi u različitim staništima u zavisnosti od podneblja i nadmorske visine, od vlažnih livada, obala rijeka i jezera u nizijama i na sjeveru areala, do kamenitih i stjenovitih obronaka i padina sa žbunjem i travom, šumskih čistina na

većim nadmorskim visinama, kao i livada i pašnjaka iznad gornje šumske granice (Radovanović 1951b, Ajtić & Tomović 2015, Speybroeck et al. 2016).

### Analiza stanja

Na istraživanom području prisustvo je 10 vrsta vodozemaca. Grčka žaba (*Rana graeca*) je endemit Balkanskog poluostrva, dok se ostali registrovani vodozemci odlikuju širom distribucijom u Evropi ili Evro-Aziji. Registrovane vrste se ne ubrajaju u ugrožene taksone po IUCN kategorizaciji. Sve vrste, osim *Bombina variegata* (nalazi se na Aneksu II Direktive o staništima), *Rana dalmatina* i *Rana temporaria* zakonom su zaštićene u Crnoj Gori. Ogromno bogastvo ovog područja se ogleda u postojanju stalnih i povremenih izvora i karstnih vrela, zatim čitav niz većih i manjih lokvi i blatišta koji predstavljaju važna staništa i reproduktivne centre vodozemaca. Od gmizavaca na istraživanom području prisutno je 9 vrsta. Sve registrovane vrste zakonom su zaštićene u Crnoj Gori, osim poskoka (*Vipera ammodytes*) i šarke (*Vipera berus*). Registrovane vrste se odlikuju širokom distribucijom i nijesu ugrožene po IUCN kategorizaciji.

Svaki vodeni objekat na istraživanom području predstavlja i reproduktivni centar vodozemaca. Zato je obavezan monitoring vrsta na cijelom području, posebno vrsta koje se javljaju kao bioindikator stanja životne sredine a to su predstavnici rodova *Ichthyosaura* (*Ichthyosaura alpestris*) i *Bombina* (*Bombina variegata*). Gmizavcima su za opstanak takođe neophodne očuvane planinske rijeke i potoci jer sva terestrična staništa oko ovih vodotokova zavise od finog gradijenta vlage koji obezbeđuje tekuća voda, a što omogućava uslove za preživljavanje i lokalnih populacija gmizavaca. Vlaga je važan sredinski faktor koji, u kombinaciji sa temperaturom, stvara povoljne uslove za život ovih vrsta.

### Pritisци na područje

Za ispravno sagledavanje stanja staništa i biodiverziteta, kao i za njihovu odgovarajuću zaštitu treba se upoznati i sa pritiscima koji su prisutni na ovom prostoru. U Tabeli 34 su predstavljeni poznati pritisci u samoj zoni koja je predmet buduće zaštite kao i u neposrednoj okolini.

Osnovni uzroci ugrožavanja vrsta i staništa na slivnom području Čehotine su: sječa šuma, požari, zarastanje travnatih staništa i klimatske promjene.

**Tabela 34.** Tipovi pritisaka (A-veliki uticaj; B-srednji uticaj; C-mali uticaj; D-nema uticaja)

TIP PRITISKA	UTICAJ U OKOLNOJ ZONI ZAŠTIĆENOG PODRUČJA I/ILI NA KOPNU	
	u vodenoj zoni	u kopnenoj zoni
<b>ILEGALI RIBOLOV</b>	B	
<b>ILEGALNI LOV DIVLJAČI</b>		A
<b>TURIZAM</b>	B	B
<b>ILEGALNA GRADNJA</b>		C
<b>OTPADNE VODE</b>	C	C
<b>ČVRSTI OTPAD</b>	B	C
<b>INVAZIVNE VRSTE</b>	C	C

<b>KLIMATSKE PROMJENE</b>	B	B
<b>POŽARI</b>		B
<b>SPIRANJE PESTICIDA I DRUGIH HEMIKALIJA</b>		C
<b>POŠUMLJAVANJE NEAUTOHTONIM BILJNIM VRSTAMA</b>		D
<b>SJEČA ŠUME</b>		B
<b>ZARASTANJE STANIŠTA</b>		B
<b>PALJENJE LIVADA</b>		A

**Paljenje livada** od strane seoskog stanovništva u zoni budućeg zaštićenog području kao i u bafer zoni područja, u cilju zaštite šumskog biodiverziteta. Ovaj problem je evidentan posljednjih godina na ovome području, i skoro da ne postoji godina kada na ovom području nije izbio veći požar, a najčešći uzrok tih požara je paljenje nekošenih livada. Paljenje livada ima za posljedicu uništavanje i fragmentaciju staništa, utiče na nižu abudantnost jedinki i na izolovanje i/ili potpuno nestajanje populacija

**Požari** predstavljaju veliku opasnost po vegetaciju i uopšte po prirodna staništa za vrste na ovom području. Osim neposrednog uništavanja vegetacije, požari dugo vremena ostavljaju ogoljene manje ili veće površine, koje teško ponovo obrastaju. Jednom izazvan požar se teško lokalizuje i još teže gasi. Na opožarenim površinama dolazi do djelimične ili potpune degradacije stanište ali i regulacije površinskih i podzemnih voda što dovodi do pojave klizišta i erozije. Takođe dolazi do zakiseljavanja zemljišta što ima za posljedicu promjenu florističkog sastava prisutnih fitocenoza. Zato je neophodno mnogo pažnje i predostrožnosti da bi se izbjegli uslovi za pojavu požara. Nažalost, požari su često prouzrokovani nemarnošću ljudi, a nisu rijetki ni slučajevi namjernog paljenja. Preporuke: U smislu efikasnije zaštite od požara neophodno je uspostaviti redovno nadgledanje i blagovremeno reagovanje, te obezbijediti sistem za efikasno suzbijanje požara kao i raditi na edukaciji lokalnog stanovništva u vezi prevencije od požara. Veća odgovornost, bolja institucionalna saradnja, veća budžetska sredstva, bolja mehanizacija za gašenje požara posebno kada su u pitanju nedostupni predjeli. Usvajanje strategija i primjena mjera za ublažavanje klimatskih promjena

**Ilegalni ribolov/krivolov** izgleda kao najintenzivniji negativni pritisak na ovom području. Iako se posljednjih godina značajno smanjeno i dalje je na žalost prisutan ilegalni ribolov/krivolov (.postavljanje mreža, i upotreba elektro-agregata) Ovo je destruktivno ne samo po jata riba koja se tom prilikom ciljano love, već i po sve ostale organizme u vodi i samo stanište. Uništavanjem riblje mladi na ovaj način ne omogućava se da riba odraste i ostavi potomstvo tako da prelov postaje još intenzivniji. kao direktan faktor ugrožavanja predstavnika ihtiofaune. Sve ove aktivnosti, uključujući i prekomjerni ribolov imaju za rezultat smanjenja obima i veličine pojedinih vrsta u rijeci. Stavljanjem područja gornji tok rijeke Čehotine pod zaštitu može doprinijeti suzbijanju ove pojave, jer će se u tim uslovima vršenje ovih aktivnosti smatrati krivičnim djelom koje se sankcioniše dužim vremenskim kaznama i što će uticati na (dosadašnje) počiniocima da odustanu od tih aktivnosti

**Čvrsti otpad** (građevinskih materijala itd)-sistem odnošenja čvrstog otpada je neredovan i neorganizovan, pa je česta pojava spontanog nastajanja manjih divljih deponija ili bacanja otpada direktno u riječno korito.

**Turizam** Izgradnja većih turističkih kapaciteta može uticati negativno na buduće zaštićeno područje u smislu izmjene prirodnih i pejzažnih vrijednosti te zagađenja gornjeg toka rijeke Čehotine.

**Klimatske promjene** su za sada sa ne velikim uticajem na projektno područje ali se u skladu sa globalnim otopljanjem može očekivati prije svega veći broj riječnih termofilnih vrsta koje mogu izazivati promjene u sastavu ekosistema i u lancima ishrane. Slična situacija se može očekivati i na kopnu.

**Spiranje pesticida** i drugih hemikalija može da utiče na živi svijet u rijeci ali za sada on vjerovatno nema značajnog uticaja jer je u zaleđu ovog područja poljoprivreda na veoma niskom stepenu razvoja. Neodrživa poljoprivreda u zoni Vruljanskog i Maočkog polja (spiranje pesticida, herbicida i drugih hemikalija), uticaj naselja Vrulja u smislu komunalnih otpadnih voda, "divlje" deponije

**Sječa šume** Bolje upravljanje šumama, održivo upravljanje šumama, suzbijanje ilegalne sječe. Tokom radova dolazi do uklanjanja vegetacije, ravnjanja terena i sabijanja zemljišta što može uticati na smanjenje mjesta za hibernaciju vodozemaca, takođe utiče na nestajanje staništa pojedinih vrsta gljiva i populacija. Tokom terenskih istraživanja uočena je sječa šume na lokalitetima Vrulja, Dubočica, Meandri Čehotine, Mataruge i Vukovo brdo. Preporuka: Bolje upravljanje šumama, održivo upravljanje šumama, suzbijanje ilegalne sječe

**Zarastanje staništa** Procesu su evidentirani na većem broju lokaliteta. Sprečavanje zarastanja i očuvanje semiantropogenih staništa u potpunosti zavisi od stočarstva. Naime, tradicionalni načini upravljanja pašnjacima (tradicionalan uzgoj stoke kroz pašarenje, košenje livada i sl.) jedni su od osnovnih razloga visoke biološke raznovrsnosti pašnjaka, livada i pašnjačkih kamenjara na ovom području ali i razlog predione raznovrsnosti (npr. prisustvo tip predjela - predio katuna). Stoka uzgajana na tradicionalan način održava travnjačku vegetaciju na pašnjacima i sprečava zarastanje pašnjačkih površina u šikaru, odnosno šumu. Takođe, dodatno travnjačke površine lokalno stanovništvo održava i košenjem za potrebe ishrane stoke. Na ovaj način održavaju se livade, pašnjaci, koji su ujedno i važna staništa strogo zaštićenih i ugroženih vrsta flore, faune i gljiva ali se obezbjeđuje i određivanje predione raznovrsnosti. Tokom terenskih istraživanja na lokalitetima: Vrulja, Potkrajci, Mataruge, Vukovo brdo uočeno je smanjenje nomadskog stočarstva što ima za posljedicu zarastanje staništa Preporuke : Neophodno je preduzeti odgovarajuće mjere u smislu održavanja pašnjaka, pašnjačkih kamenjara te livada putem podsticaja razvoja tradicionalnog stočarenja kroz odgovarajuću podršku i aktivnu politiku ulaganja u poljoprivredu - stočarstvo posebno kroz korišćenje raspoloživih grantova koji podržavaju razvoj poljoprivrede uz očuvanje biodiverziteta

**Eksploatacija šume** Na području gornji tok rijeke Čehotine evidentirani su sljedeći spoljni faktori koji imaju negativan uticaj na prirodno dobro: npr: nekontrolisana sječa šume.

**Eksploatacija uglja** Poseban problem može predstavljati neadekvatna eksploatacija uglja u neposrednoj okolini. DOO "Vodovod" pored izvorske vode iz Odžaka koristi i vodu iz akumulacije Otilovići koja se nakon prečišćavanja na postrojenju Pliješ isporučuje građanima Pljevalja, što dodatno ističe važnost smanjenja pritiska na buduće zaštićeno područje.

### **Otpadne vode**

Zbog nepostojanja/neizgrađenosti sistema za sakupljanje/odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda, u zaštitnom pojasu i van njega to se pitanje (tipično) rješava septičkim/upojnim jamama/bunarima, sa rijetkim slučajevima izgradnje bioprečišćivača U tim uslovima zagađenje iz izgrađenih objekata preko septičkih i upojnih jama i bunara (izvori zagađenja) iz



šireg okruženja zaštićenog područja migrira podzemnim tokovima u riječni akvatorij (dio koji se predlaže za stavljanje pod zaštitu), a hidrološki je povezan sa navedenim izvorima zagađenja kao što su fekalne kanalizacije iz naselja Vrulja i Maoče, kao i bacanje komunalnog otpada u rijeke ili na njihove obale. Ova pojava je prisutna odavno, ali bi njen nakontrolisani nastavak i širenje (povećanje novih izvora zagađenja i povećanje količina ispuštenih neprerađenih otpadnih voda u podzemlje) doveli do većih negativnih uticaja i posljedica na sve komponente osjetljivog riječnog ekosistema u zoni zaštićenog područja. Takođe, spiranje pesticida i hemikalija povećavaju biološku i hemijsku potrošnju kiseonika što predstavlja problem za živi svijet u vodi u zoni Vruljanskog i Maočkog polja, što predstavlja problem za živi svijet u vodi.

Potrebno je planirati monitoring fizičko-hemijskog stanja/kvaliteta; planirati aktivnosti podsticanja pronalazjenja rješenja za smanjivanje antropogenih zagađenja, kao i sanaciju postojećih izvora zagađenja; zabraniti neplansku gradnju bez strogih poštovanja osnovnih standarda urbanizacije.

**Krivolov divljači**– Krivolov i u određenoj mjeri i lov, predstavljaju, takođe, negativnu pojavu. Evidentirani su pritisci na sisare i ptice, u smislu protjerivanja i uznemiravanja od strane lovaca i krivolovaca. Takođe, u komunikaciji sa lokalnim stanovništvom, istaknut je krivolov, kao jedan od problema na području. Neophodno je intenzivnije sprovesti inspeksijske kontrole usmjerena prema krivolovcima na ovom području. Preporučuje se potpuna zabrana lova u drugoj zoni zaštite, zatim sprovođenje monitoringa zasnovanog na naučnim metodama, kao i redefinisane granice lovnog područja, u skladu sa brojem prisutnih jedinki. Takođe, potrebno je definisati granice trajnih lovnih zabrana. (II zona zaštite) Potrebno je planiranje i osmišljavanje aktivnosti vezanih za poboljšanje kontrole, čime bi se, na održiv način, redukovala pojava krivolova i unaprijedila valorizacija ovog područja.

Nasuprot evidentnim posljedicama nelegalnih aktivnosti, broj prijavljenih slučajeva krivolova i drugih nelagalnih radnji koje utiču na staništa divljači ostaje zanemarljiv.

#### Preporuke

(i) Utvrditi broj i rasprostranjenost divljači, izraditi lovnu osnovu, katastar lovišta i druge propisane aktivnosti.

(ii) Razmotriti inoviranje metodologije za utvrđivanje brojnog stanja za pojedine vrste divljači, na osnovu geomorfoloških karakteristika, konfiguracije terena, biologije i ekologije vrsta. Uključiti predstavnike šire zajednice u ovaj proces: lokalno planinarsko društvo, NVO sektor, studente, kao i udruženja koja gravitiraju na području toka rijeke Čehotine

(iii) Ojačati saradnju lovočuvara i lugara, naročito u dijelu monitoringa vrsta i mapiranja nedozvoljenih aktivnosti.

(IV) Jačati aktivnosti na podizanju ekološke svijesti, stepena obrazovanja i volonterskog uključivanja predstavnika lokalne zajednice u procese donošenja odluka od značaja za održivi razvoj.

(V) Razvijati programe obrazovanja i osposobljavanja za zaposlene, naročito iz oblasti zaštite životne sredine, interpretacije prirode, ali i ključne kompetencije (strani jezici, komunikacija, digitalna pismenost, kulturna osviješćenost). Na ovaj način osposobljena radna snaga upravljačke organizacije/preduzeća će biti spremna za kreiranje novih i inoviranih usluga, naročito posmatranje divljači (eng. wildlife watching), edukativnih staza, specijalizovanih ponuda za domaće i inostrane posjetioce.

## **Spomenik prirode park šuma Gorica**

### **Gliive**

### **Analiza stanja**

Na osnovu literaturnih podataka te naših istraživanja koja su sprovedena na predmetnom području brda Gorice identifikovano je ukupno 160 vrsta gljiva iz razdjela *Ascomycota* i *Basidiomycota*; iz razdjela *Ascomycota* registrovano je 33 vrste, dok je u razdjelu *Basidiomycota* identifikovano 127 vrsta. Od do sada registrovanih vrsta, 13 je značajno sa aspekta zaštite: *Astraeus hygrometricus*, *Ditiola radicata*, *Geastrum fimbriatum*, *Geastrum nanum*, *Geastrum triplex*, *Hygrocybe spadicea*, *Hygrophorus olivaceoalbus*, *Omphalotus olearius*, *Pleurotus eryngii*, *Pseudoboubovia benkertii*, *Suillus mediterraneensis*, *Sarcosphaera coronaria* i *Tulostoma brumale*.

***Astraeus hygrometricus*** (zvjezdača) nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Raste na nutrijentima siromašnom, obično pjeskovitom zemljištu; preferira suve klimatske uslove; raste u šumskom području gdje gradi mikorizu sa različitim vrstama drveća, i listopadnim i četinarskim vrstama. Kosmopolitska je vrsta isključujući artik, alpsko i hladno (borealno) područje. Registrovana je na području Gorice ispod stabala alepskog bora (*Pinus halepensis*) na zemlji. Vrsta je registrovana na većem broju lokaliteta u Crnoj Gori.

***Ditiola radicata*** nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Raste na četinarskom drveću, panjevima, deblima, granama, često i na ogradama od četinarskog drveta. Gradi brojne kolonije, po vlažnom vremenu, na palim deblima i granama četinara. Na području Gorice registrovana je ispod stabala alepskog bora (*Pinus halepensis*) na ogoljenoj grančici *Pinus halepensis*. U Crnoj Gori je do sada nađena na dva lokaliteta, na Gorici i na Kućima - Humu Orahovskom. Razlozi ugroženosti su manjak ili potpuni nedostatak drvnih ostataka četinarskog drveća (grana, grančica, panjeva) zbog neodgovarajućeg gazdovanja šumama. Da bi se sačuvala ova vrsta treba promijeniti način gazdovanja šumama tako da se po hektaru ostavi određeni broj grana, grančica, panjeva četinarskog drveća na lokalitetima gdje je vrsta nađena, kako bi obezbijedili supstrat, neophodan za njen razvoj. Zatim treba uključiti mjere zaštite u planove upravljanja zaštićenim područjima prirode u kojima je vrsta dosada konstatovana.

***Geastrum fimbriatum*** (trepavičava zvjezdača) je zaštićena zakonom u Crnoj Gori i nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Raste na bogatom zemljištu sa većom količinom organskih materija, u listopadnim i u četinarskim šumama. U Crnoj Gori je prilično rasprostranjena; registrovana uglavnom u četinarskim šumama najčešće smrčevim. Rasprostranjena je vrsta registrovana na većem broju lokaliteta ali sa malim populacijama. Razlozi ugroženosti su malobrojnost populacije. Na Gorici vrsta je registrovana u vještačkoj četinarskoj sastojini *Pinus halepensis* i u hrastovoj šumi (fragmenti zajednice *Quercetum trojanae montenegrinum*).

***Geastrum nanum*** je zaštićena zakonom u Crnoj Gori i nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Raste na bogatom zemljištu u listopadnim i u četinarskim šumama. U Crnoj Gori za sada registrovana samo na brdu Gorica u vještačkoj četinarskoj sastojini *Pinus halepensis*. Razlozlog ugroženosti je malobrojnost populacije.

***Geastrum triplex*** se nalazi na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Raste na bogatom zemljištu u listopadnim i četinarskim šumama. U Crnoj Gori je prilično rasprostranjena; registrovana na većem broju lokaliteta ali sa malim populacijama. Razlozi ugroženosti su malobrojnost populacije. Na Gorici vrsta je registrovana u vještačkoj četinarskoj sastojini *Pinus halepensis* i u hrastovoj šumi (fragmenti zajednice *Quercetum trojanae montenegrinum*).

***Hygrocybe spadicea*** (klinasta vlažnica) na globalnom nivou vrsta je procijenjena kao osjetljiva: VU- vulnerable, kriterijum A2c + 3c + 4c; vrsta je zaštićena zakonom u Crnoj Gori i nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Treba uraditi procjenu stanja populacija vrste na nacionalnom nivou shodno kriterijumina Svjetskog udruženja za zaštitu prirode (The International Union for Conservation of Nature, IUCN). Raste na poluprirodnim travnatim staništima koja su siromašna hranjivim sastojcima, i kojima se upravlja neintenzivno - pašarenjem ili košenjem trave. Dodavanje đubriva ili prestanak upravljanja ispašom/košnjom brzo šteti ovom tipu staništa te vrsta gljiva koje su svojim načinom života vezane za ovaj tip staništa. Zaštita područja i upravljanje staništima su vrlo važne mjere očuvanja ove vrste. U Crnoj Gori *H. spadicea* je konstatovana samo četiri puta u Podgorici (na gradskoj ruderalnoj površini koja je već pretvorena u gradilište i u park šumi Gorica (na vrhu, na čistini između hrastove šume (fragmenti zajednice *Quercetum trojanae montenegrinum*) te na plaži Jaz i u NP „Biogradska gora“. S obzirom da na području Gorice nije moguća ispaša stoke koja je od osnovne važnosti za očuvanje vrste, košnje i sakupljanje otkosa može zamijeniti ispašu kao jedan od načina adekvatnog upravljanja ovim tipom travnatih staništa. Zaštita područja i upravljanje staništima su vrlo važne mjere očuvanja ove vrste.

***Hygrophorus olivaceoalbus*** nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Raste u kiselim četinarskim šumama, na četinarskoj stelji i češća je u planinskom području. Na Gorici vrsta je registrovana u mješovitoj vještačkoj sastojini uz *Pinus halepensis* i *Cupressus sempervirens*. Razlozi ugroženosti su malobrojnost populacije.

***Omphalotus olearius*** - vrsta je zaštićena zakonom u Crnoj Gori; nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Parazit je slabosti, ali je takođe i lignikolna vrsta. Raste u busenima, na listopadnim panjevima, često na *Olea europea*, *Quercus* spp, *Castanea sativa*, rjeđe na *Fagus*. Predstavlja parazit slabosti kada se javlja na živim oslabljenim stablima. Na brdu Gorica registrovana je na živom stablu masline sa brojnom populacijom. U Crnoj Gori vrsta je za sada registrovana na 7 lokaliteta u mediteranskom i kontinentalnom dijelu zemlje u termofilnim šumama. Razlozi ugroženosti su malobrojnost populacije; te manjak ili potpuni nedostatak krupnih drvnih ostataka (trupaca, panjeva) i starih stabala zbog neodgovarajućeg gazdovanja šumama. Da bi se sačuvala ova vrsta treba sprovoditi postojeće mjere zaštiti definisane odredbama Zakona o zaštiti prirode. Treba promijeniti način gazdovanja šumama tako da se po hektaru ostavi određeni broj trupaca, panjeva, starih i mrtvih stabala na lokalitetima gdje je vrsta nađena, kako bi obezbijedili supstrat, neophodan za njen razvoj. Zatim treba uključiti mjere zaštite u planove upravljanja zaštićenim područjima prirode u kojima je vrsta dosada konstatovana.

***Pleurotus eryngii*** (eryngijev ostrigar) nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Raste na otvorenim staništima na korijenu biljke *Eryngium campestre* (vetrovalj). U Crnoj Gori je konstatovana samo na dva lokaliteta, oba u Podgorici (na gradskoj ruderalnoj površini koja je već pretvorena u gradilište- područje oko Duvanskog kombinata- i u park šumi Gorica na otvorenom staništu na platou brda). Treba zaštititi vrstu nacionalnim zakonom te zaštititi stanište na kome se javlja.

***Pseudoboubovia benkertii*** raste na golom pjeskovitom tlu blizu utabane staze, među mahovinama, u četinarskoj šumi, na iglicama i šiškarkama *Pinus halepensis* i *Cupressus sempervirens*, na površini tla ili u šumskoj stelji. Vrsta je opisana sa područja Crne Gore, tj. sa područja Gorice i ovaj lokalitet je *locus classicus* za ovu vrstu (*locus classicus* znači lokalitet s kojeg je takson prvi put opisan). Vrsta je nađena još u Francuskoj, Španiji i Grčkoj (Lindemann & al., 2015). Neophodna je zaštita vrste nacionalnim zakonom te zaštita lokaliteta na kojem je vrsta pronađena jer je u pitanju *locus classicus* za vrstu.

*Suillus mediterraneensis* se javlja na mediteranu i submediteranu i predstavlja simbiotsku gljivu (biotrofa) koja ulazi u mutualistički odnosi (mikoriznu) isključivo sa dvoigličastim borovima (*Pinus halepensis*, *P. pinea*, *P. pinaster*). Na istraživanom području registrovana je u šumama alepskog bora (*Pinus halepensis*), na nekoliko lokacija. U Crnoj Gori registrovana u kulturama alepskog bora (*Pinus halepensis*) na većem broju lokaliteta u mediteranu i submediteranu. Razlog ugroženosti su malobrojne i nepovezane populacije.

*Sarcosphaera coronaria* je kandidat je za listu Apendixa I Bernske konvencije; zaštićena je zakonom u Crnoj Gori; nalaze se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore; takođe je shodno kategorijama IUCN-a na nacionalnom nivou procijenjena kao kritično ugrožena vrsta- kategorija CR (critically endangered), kriterijum D. Raste u četinarskim, ali i listopadnim šumama, kao saprob, moguće i kao mikoriz sa različitim vrstama drveća, najčešće sa borovima (*Pinus* spp.), smrčom (*Picea abies*), jelom (*Abies alba*), ali i bukvom (*Fagus sylvatica*), najčešće na krečnjačkom terenu. U Crnoj Gori do sada je registrovana na osam lokacija: NP „Durmitor“; Podgorica: park šume Ljubović i Gorica i Piperi (Radovče); Rožaje: Bandžov, Bjeluha, mješovita šuma, i Grahovo, Grahovača; Park prirode “Orjen” i na poluostrvu Vrmcu. Na brdu Gorica je registrovana uz *Pinus halepensis*. Razlog ugroženosti je malobrojnost populacije. Da bi se sačuvala ova vrsta treba dosljedno sprovoditi postojeće mjere zaštiti; uključiti mjere zaštite u planove upravljanja zaštićenim područjima prirode u kojima je vrsta dosada konstatovana. U slučaju ove vrste to NP „Durmitor“ i Park prirode “Orjen”. Takođe, treba zakonski zaštititi staništa na kojima je registrovana vrsta, a koja su definisana prostorno planskom dokumentacijom kao područja koja treba staviti pod zaštitu na osnovu Zakona o zaštiti prirode- Poluostrvo Vrmac i brdo Gorica.

*Tulostoma brumale* je zaštićena zakonom u Crnoj Gori; nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore. Živi kao saprob, na krečnjačkom pjeskovitom zemljištu, u travi i mahovini, na supstratu bogatom humusom. Najčešće se mogu vidjeti pored makadamskih puteva- ivicom puta u mahovini i travi. Na istraživanom području Gorice registrovana je u mahovini na većem broju lokacija. U Crnoj Gori vrsta je do sada registrovana na nekoliko lokaliteta. Razlozi ugroženosti su malobrojnost populacije i ugroženost pješćanih staništa obraslih mahovinom. Da bi se sačuvala ova vrsta neophodno je sprovoditi postojeće mjere zaštite definisane u Zakonu o zaštiti prirode; treba zakonski zaštititi najreprezentativnija staništa na kojima je registrovana vrsta.

## **Mahovine**

### **Analiza stanja**

Na brdu Gorica nisu registrovane vrste mahovina koje su zaštićene zakonom u Crnoj Gori, ali jesu vrste koje se nalaze na Crvenoj listi mahovina Evrope i Crvenoj listi mahovina Crne Gore, i smatraju se ugroženim. Takođe, podaci ukazuju da se radi o veoma zanimljivom i biološki važnom prostoru, sa značajnim diverzitetom vrsta jer je ovdje evidentirana polovina poznatih vrsta koje su registrovane na području Podgorice. Najveći diverzitet vrsta mahovina zabilježen je u dijelu brda Gorica koji je pod šumom, u kojem mahovine predstavljaju značajnu komponentu zajednica koje pripadaju najnižem, prizemnom spratu (zemlja i druge podloge, korjen i kora drveća, kamenje, stijene), doprinoseći i izuzetno lijepom vizuelnom izgledu tih površina. Registrovane su 51 vrsta mahovina: 5 jetrenjača i 46 pravih mahovina. Ovdje rastu 3 vrste koje u Crvenoj listi mahovina Crne Gore imaju status ugroženih vrsta: *Calliargonella lindbergii* (literaturni podatak, PAVLETIĆ & PULEVIĆ, 1980; recentnim istraživanjima nije registrovana) i *Fabronia pusilla* smatraju se vrstama sa nedovoljno podataka (DD), a *Plagiobryum zieri* kao vrsta sa malim rizikom da bude ugrožena (LR) (literaturni podatak,

PAVLETIĆ & PULEVIĆ, 1980; recentnim istraživanjima nije registrovana) (SABOVLJEVIĆ ET AL., 2004).

Prema IUCN kategorizaciji, najveći broj vrste mahovina koje rastu na brdu Gorica imaju status vrsta sa najmanjom brigom (LC) (HODGETTS ET AL., 2019). Međutim, saznanje da je brdo Gorica jedini poznati lokalitet u Crnoj Gori za jetrenjaču *Frullani jackii* (Slika 2), koja se u Crvenoj listi mahovina Evrope tretira kao ranjiva vrsta (VU), kao i za pravu mahovinu *Bryum funckii* sa istim statusom (literaturni podatak, PAVLETIĆ & PULEVIĆ, 1980; recentnim istraživanjima nije registrovana), zatim *Bryum intermedium* sa statusom vrste sa nedovoljno podataka (DD) (literaturni podatak, PAVLETIĆ & PULEVIĆ, 1980; recentnim istraživanjima nije registrovana) (HODGETTS ET AL., 2019), ovaj prostor preporučuje od većeg značaja i usmjerava sve subjekte društva u pravcu očuvanja, zaštite i unapređenja ovog prostora, ali i u pravcu stvaranja svih neophodnih uslova za razvoj prirodne vegetacije, sprečavanjem svih antropogenih uticaja koji se u prvom redu odnose na sječu i urbanizaciju, a onda i na druge vidove devastacije prirodnih staništa.

## **Biljke**

### **Analiza stanja**

Na osnovu višegodišnjih istraživanja flore brda Gorica konstatovano je 405 taksona nivoa vrste i podvrste (Stešević, 2002). Vaskularna flora Gorice obuhvaćena je sa 3 razdjela: **Polypodiophyta, Pinophyta, Magnoliophyta**. Najzastupljeniji je razdio skrivenosjemenjača - Magnoliophyta, sa 395 vrsta, koje su svrstane u 75 porodice i 273 roda.

U okviru razdjela skrivenosjemenjača (Magnoliophyta) 314 vrsta iz 221 roda i 64 porodice pripada klasi *Magnoliopsida*, a 81 vrsta iz 60 rodova i 11 porodica klasi *Liliopsida*. Razdio *Pinophyta* je zastupljen sa 3 porodice, 5 rodova i 6 vrsta, a *Polypodiophyta* sa 3 familije, 3 roda i 4 vrste.

Najbrojnije po zastupljenosti sa vrstama su porodice: *Poaceae* (47), *Asteraceae* (44), *Fabaceae* (37), *Lamiaceae* (24), *Brassicaceae* (18), *Caryophyllaceae* (16), *Apiaceae* (14), *Rosaceae* (13), *Ranunculaceae* (10) i *Liliaceae* (10). Među rodovima se ističu: *Trifolium* (10), *Medicago* (7) i *Bromus* (7), *Campanula*, *Plantago* i *Vicia* (po 5), *Centaurea*, *Euphorbia*, *Galium*, *Geranium* i *Ranunculus* (po 4) itd.

Osnovni biološki spektar ukazuje na dominaciju terofitskih (36,5%) i hemikriptofitskih (31,4%) životnih formi. Od ostalih osnovnih životnih formi su prisutne su: geofite i fanerofite (po 10,9%), hamefite (6,9%), skandentofite (3,7%) i parazitofite (0,7%).

Na osnovu prethodnih istraživanja brda Gorica (Stešević 2002), te novih naučnih saznanja ukazujemo na prisustvo endemičnih biljnih taksona Balkana na Gorici: *Asperula scutellaris*, *Campanula austroadriatica*, *Chaerophyllum coloratum*, *Crocus dalmaticus*, *Genista sericea*, *Micromeria parviflora*, *Rhamnus orbiculatus*, *Romulea linaresii* subsp. *graeca*, *Sideritis romana* subsp. *puprupea*, *Seseli tommasini*, *Sternbergia colchiciflora* subsp. *dalmatica*, *Trifolium dalmaticum*, *Vincetoxicum huteri* te subendemičnih vrsta (prisustvo na Balkan sa disjunkcijom u još jednoj državi izvan Balkana): *Edraianthus tenuifolius*, *Petrorhagia obcordata* i dr.

Na osnovu Rješenja o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (br. 76/06) na području brda Gorica konstatovane su sljedeće biljne vrste: *Colchicum hungaricum*, *Cyclamen hederifolium*, *Galanthus nivalis*, *Hermodactylus tuberosus*, *Ophrys scolopax* subsp. *cornuta*, *Orchis morio*, *O. papilionacea*, *Prunus webbii*, *Romulea linaresii* subsp. *graeca*, *Serapias vomeracea*, *Spiranthes spiralis*, *Sternbergia colchiciflora* i *Vincetoxicum huteri*.

## **Beskičmenjaci**

### **Analiza stanja**

Biodiverzitet beskičmenjaka na području brda Gorice slabo je proučen. Istraživanja sprovedena za potrebe izrade Studije zaštite predstavljaju osnov za buduća proučavanja ovog područja.

Na osnovu istraživanja do sada je konstatovano 14 vrsta puževa (pet vrsta puževa golaća i devet vrsta puževa sa ljušturom) iz 13 rodova odnosno 12 familija. Najvećim brojem su konstatovane invazivne vrste puževa. Vrsta *Limax wohlberedti Simroth, 1900 (Wohlberedtov balavac)* je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Ekologija: Živi u šumama i parkovima, uglavnom je nalažen na stjenovitim mjestima, i to posle ili u toku jakih kiša. U Crnoj Gori je, do sada, registrovan na više lokaliteta na stijenama, velikom kamenju, u šipražju iznad puteva. Razlozi ugroženosti: Manjak ili potpuni nedostatak krupnih drvnih ostataka (trupaca, mrtvih uspravnih stabala) i starih stabala, gdje se uglavnom usljed nepovoljnih klimatskih uslova skrivaju, a koji se znatnim dijelom uništavaju mnogobrojnim požarima (slučajnim ili namjernim), izgradnjom objekata koji narušavaju prirodnu ravnotežu staništa, i samim tim utiču na stanje populacije.

Prema literaturnim podacima i terenskim istraživanjima registrovano je 12 vrsta paukova (Aranea). Evidentirano je 68 vrsta insekata (Insecta), od čega 38 vrste leptira (Lepidoptera), 10 vrsta tvrdokrilaca (Coleoptera), 13 vrsta pravokrilaca (Orthoptera), 2 vrste bogomoljki (Mantodea) i 5 vrsta opnokrilaca (Hymenoptera).

Na području je izdvojeno osam vrsta, od toga četiri vrsta Lepidoptera, dvije vrste Orthoptera i dvije vrste Coleoptera, koje su nacionalno i međunarodno značajne vrste, koje su zaštićene nacionalnom legislativom, vrste na Aneksima II i IV Natura 2000 mreže zaštićenih područja, kao i vrste koje su u kategorisane na ICUN listama.

Četiri vrste su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom. Tri vrste je na Aneksu II, a jedna vrsta je na Aneksu IV Natura 2000 mreže zaštićenih staništa i vrsta. Šest vrsta je kategorisano na ICUN listi: jedna u ranjiva - VU, četiri u kategoriju posljednja briga – LC, jedna vrsta nije evaluirana – NE.

Tokom terenskih istraživanja i na osnovu dostupnih literarnih podataka evidentirane su dvije endemske vrste: jedna je balkanski endem (Orthoptera) i jedna vrsta Orthoptera su mediteranski endemi.

***Euphydryas aurinia*** (Rottemburg, 1775) - Duž ivice zadnjih krila nalaze se crne tačke. Adulti lete od maja do jula. Brojnost joj veoma varira. Nastanjuje livade u okviru šuma, često na većim nadmorskim visinama. Vrsta je ugrožena na području obuhvaćenom studijom usled urbanizacije, zarastanja i požara.

***Callimorpha quadripunctaria*** (Poda, 1761) - Prednja krila su crna sa dvije bijele pruge, dok su zadnja crvena. Naseljava ivice šuma i žbunaste zajednice. Na području obuhvaćenom studijom, prijetnje su joj urbanizacija, požari i sječa.

***Papilio machaon*** Linnaeus, 1758 – Veličine do 9 cm. Prednja krila žuta sa crnim mrljama i trakama. Zadnja krila žuta sa crnim trakama, na ivicama sa udubljenim plavim polumjesečastim trakama i po jednom crvenom mrljom. Žive na livadama. Na istraženom području ugrožen je urbanizacijom, zarastanjem i požarima.

***Iphiclides podalirius*** Linnaeus 1758 – Veličina do 9 cm. Krila žuta sa crnim prugama i nekoliko polumjesečastih mrlja. Na krajevima krila crni izduženi nastavci. Žive na livadama. Na istraženom području ugrožen je urbanizacijom, zarastanjem i požarima.

***Ephippiger discoidalis*** Fieber, 1853 - Veličina do 6 cm. Tijelo zelene boje sa crnim mrljama dorzalno, lateralno svijetla traka, kod starijih primjeraka tijelo braon boje. Naseljavaju suve livade i žbunastu vegetaciju u kršu. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, zarastanje i požari.

***Eupholidoptera chabrieri*** (Charpentier, 1825) - Veličina do 5 cm. Tijelo zelene boje sa tamnom prugom duž toraksa i abdomena. Na toraksu žuta pruga. Žive na livadama i žbunastoj vegetaciji. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, zarastanje i požari.

***Cerambyx cerdo*** Linnaeus, 1758 - Veličina do 8 cm, antene 10 cm. Tijelo crne boje. Toraks sa reljefnim izraštajima i dvije manje bodlje lateralno. Naseljava hrastove šume. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, sječa šume i požari.

***Oryctes nasicornis*** (Linnaeus, 1758) - Veličina do 8 cm. Mužjaci na glavi imaju izraštaj u obliku roga, koji su izraštaj na toraksu, kod ženki su slabije izraženi. Naseljava šume. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, sječa šume i požari.

## **Vodozemci**

### **Analiza stanja**

Kako je istraživano područje hidrološki suvo bez prisustva izvora na topografskoj površini, tako je i siromašno predstavnicima batrahofaune.

Terenskim istraživanjem evidentirane su dvije vrste bezrepih vodozemaca iz porodice Bufonidae (*Bufo bufo* i *Bufo viridis*). One su u odnosu na druge grupe žaba najviše prilagođene na aridne spoljašnje uslove i samo u doba parenja zalaze u vodu.

***Bufo bufo*** Linnaeus, 1758 – smeđa krastava žaba *Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta* (»Sl.list RCG«, br. 76/06); *kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (posljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak III)*. Smeđa krastava žaba je uglavnom noćna životinja, danju se skriva obično na jednom određenom mjestu, a u sumrak izlazi. Van perioda razmnožavanja mogu se naći daleko od vodenih tijela. Veliki broj jedinki strada pri prelasku preko saobraćajnica, koje uzrokuju fragmentaciju njihovih prirodnih staništa

***Bufo viridis*** (Laurenti, 1768) – zelena krastava žaba *Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta* (»Sl.list RCG«, br. 76/06); *kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV)*

Nastanjuje staništa u rasponu od močvara i šuma, preko stepa do polupustinja i pustinja. Može se naći i u staništima s jakim ljudskim uticajem kao što su parkovi, gradska središta, vrtovi i polja. Veliki broj jedinki strada pri prelasku preko saobraćajnica.

## **Gmizavci**

### **Analiza stanja**

Brdo Gorica je svojom geomorfološkom strukturom (kraško travnato uzvišenje) i postojećim habitatima koji posebno pogoduju gmizavcima koji naseljavaju suva staništa kamenjara, šikare, živice, zarasle nasipe omogućilo raznovrsnu i bogatu herpetofaunu.

Na istraživanom području registrovano je 16 vrsta gmizavaca. S obzirom da nema dostupnih literaturnih podataka, ovi podaci predstavljaju svojevrsno nulto stanje diverziteta herpetofaune za istraživano područje. Od registrovanih vrsta gmizavaca 10 vrsta je zaštićeno Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).

***Testudo hermanni*** Gmelin 1789 - **Kopnena kornjača** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: NT (blizu ugroženosti); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II), CITES (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak II, IV).

Naseljava mediteranski i submediteranski dio, nalazimo je na suvim i kamenitim mjestima, pored saobraćajnica i travnatim površinama.

Glavni razlozi ugroženosti su sječa šume i drugog rastinja, požari, uznemiravanje i sakupljanje u komercijalne i naučne svrhe.

Mnogi putevi presijecaju njihova staništa, pa vozila uzrokuju smrt velikog broja jedinki.

***Pseudopus apodus*** (Pallas, 1775) – **Blavor** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV)

Naseljava pretežno suva staništa otvorenog tipa, kao što su kamenjari obrasli vegetacijom, svijetle šume, zidovi ograda, skupine kamenja, kamenjarske livade, kultivisana područja i u blizini ljudskih naselja, područja sa grmolikom vegetacijom, pored ograda i puteva, po šumarcima i livadama.

Smanjenje i fragmentacija staništa su glavni razlozi ugroženosti ove vrste.

***Anguis fragilis complex*** (Linnaeus, 1758) - **Sljepić** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodatku III Bernske konvencije

Javlja se u širokom spektru staništa, ali obično na relativno vlažnim mjestima kao što su livade, otvorene šume i u blizini ljudskih staništa.

Najčešće strada uslijed zamjene sa zmijama. Vrsta je izložena intenzivnom antropogenom pritisku.

***Podarcis muralis*** (Laurenti, 1768) - **Zidni gušter** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV)



Naseljava širok spektar staništa sa dovoljnom vlažnošću i bogatim zeljastim pokrivačem, uključujući i ivice šuma i čistine, žive ograde, kamenita staništa. Zidni gušter najviše voli kamenita staništa.

Glavni uzroci ugroženosti su prirodni neprijatelji: ptice, zmije, lasice i mačke.

***Podarcis melisellensis*** (Braun, 1877) - **Kraški gušter** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV)

Naseljava staništa na kojima ima bar nešto grmovite i/ili zeljaste vegetacije. Obično je nalazimo na prilično suvim staništima: od rijetkih šuma, degradiranih šuma s niskim grmljem i panjevima sa sekundarnim rastom (šikare i rubovi makije), do otvorenih obronaka s visokom travom, kamenitim livadama i pašnjacima, rubovima puteva, litica, nasipa uz ceste, povrtnjaka i drugih ruderalnih zajednica.

Fragmentacija staništa uzrokuje smanjenje ukupne veličine staništa i smanjenja i/ili onemogućavanja kontakta jedinki.

***Lacerta viridis*** (Laurenti, 1768) – **Zelembać** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV) Ova vrsta je uvijek povezana sa bujnim biljnim pokrivačem. Naseljava ivice šumaraka, usamljene žbunove i ivice puteva, kao i obrasle površine. Glavni razlozi ugroženosti vrste su stradanje na saobraćajnicama i putevima, urbanizacija i kolekcionarstvo.

***Zamenis situla*** (Linnaeus, 1758) – **Leopard smuk/Crvenkrpica** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak II, IV) Karakterističan je za oblasti sa mediteranskom klimom, gdje je tip vegetacije makija (južna i dio centralne Crne Gore). Iako živi u oblastima gdje su prolječne i ljetnje temperature visoke, uglavnom preferira vlažnija i stjenovitija staništa. Može se vidjeti u ranim jutarnjim časovima ili u sumrak.

***Hierophis gemonensis*** (Laurenti, 1768) – **Primorski smuk** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV) Živi u oblastima sa mediteranskom klimom. Uglavnom je prisutna na suvim kamenitim mjestima, grmovitim terenima, vinogradima, obraslim ruševinama, u rijetkim šumama i niskoj makiji, na rubovima cesta. Vrlo je česta i preferira osunčanija mjesta.

***Platyceps najadum*** (Eichwald, 1831) - **Šilac** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV)

Vitka zmija s uskom i dobro izraženom glavom. Voli suva, kamenita staništa, ponekad s grmljem i nešto guste vegetacije po kojoj se penje. Kada se osjeti ugroženom, za razliku od većine zmija, ne sikće.

Ovo je najbrža evropska zmija, brzinom se usko specijalizovala za hranjenje isključivo gušterima, koje lovi po najstrmijim terenima.

***Elaphe quatuorlineata*** (Lacépède, 1789) – **Četvoroprugi smuk** Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: NT (blizu ugroženosti); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak II, IV)

Najveća je evropska zmija. Ova vrsta zmije se na teritoriji Crne Gore može vidjeti u južnom i većem dijelu centralog regiona u oblasti mediteranske i submediteranske klime.

Kod odraslih primjeraka se formiraju četiri tamne (često tamno smeđe) linije na leđima, po čemu je zmija i dobila ime.

## **Ptice**

### **Analiza stanja**

Kada se analizira sastav ornitofaune Gorice vidimo da on u suštini ne odstupa od faune ptica okolnih prostora Crne Gore sa sličnim ekološkim uslovima a to je zona submediteranskih šibljaka, kamenjara i sastojina makedonskog hrasta. Slika je donekle modifikovana pojačanim prisustvom posađenih četinara koji u navedenoj zoni nijesu toliko prisutni. Dominiraju ptice pjevačice iz porodica zeba i strnadica a upadljiva je brojnost crnog kosa. S druge strane, zbog urbanog karaktera okružujućeg prostora i pojačanog prisustva ljudi na Gorici, odsustvuju neke vrste sa pojačanim senzibilitetom na humano prisustvo. To se ponajviše odnosi na ptice grbljivice.

U ornitofauni park šume Gorica je ukupno registrovano 218 vrsta. Od toga 77 vrsta pripada pravim stanovnicima ptičjeg svijeta Gorice. Ove vrste nalazimo tamo stalno, ili za vrijeme gniježdenje, zimovanja ili seobe. Od ovih vrsta 72 vrste su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom. 22 vrste uključene su u spisak rijetkih posjetilaca. Te vrste ispunjavaju uslove za spisak pravih stanovnika ali su izdvojene zbog rijetke, neredovne pojave na tom prostoru.

Postoje vrste ptica, njih 17 za koje stanište na Gorici ispunjava uslove za boravak i njihov nalaz tamo je moguć. Ipak to su veoma rijetke vrste i na širem prostoru, tako da je pojava na Gorici veoma malo vjerovatna.

Ostalih 107 vrsta samo uslovno se može pripisati fauni Gorice. To su ptice koje prilikom svojih migracija ili u potrazi za hranom nadleću brdo Goricu, redovno ili sporadično. Ekološki, te ptice pripadaju drugim staništima i nije vjerovatna njihova pojava na Gorici. To su prije svega ptice močvarice koje prilikom seobe na Skadarsko jezero ili prema Bojani nadlete i Goricu, kao i rijetke ptice grbljivice koje mogu da nadlete Goricu prilikom potrage za hranom. Ove vrste ne treba smatrati stanovnicima Gorice.

## **Sisari**

### **Analiza stanja**

Na području park šume Gorica, putem foto-zamke nije registrovana ni jedna divlja vrsta sisara. Registrovane su domaće mačke iz okolnih naselja. Ultra-zvučnim detektorom, ukupno su registrovane 3 vrste slijepih miševa koje su ujedno i jedine zabilježene vrste sisara na ovom području. *Pipistrellus kuhlii/nathisii*, *Pipistrellus pygmaeus* i *Nyctalus noctula* su vrste koje su

zaštićene Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl.list RCG«, br. 76/06).

Na području Gorice i u njenoj bližoj okolini vrlo vjerovatno se povremeno pojavljuju sisari srednje veličine: lisica (*Vulpes vulpes*), *Martes foina* (kunica bjelica), bjelogrudi jez (*Erinaceus roumanicus*) i zec (*Lepus europaeus*), koji ovom prilikom nijesu zabilježeni.

## **Faktori ugrožavanja – prijetnje**

### **Požari - A<sup>4</sup> - veliki uticaj**

Zbog načina na koji je zasad na Gorici podizan, zbog izbora četinarskih vrsta sa obiljem smole kao i zbog specifičnih klimatskih uslova (suva vrela ljeta), park šuma Gorica je izuzetno podložna požarima koji nastaju slučajno (paljenje vatre, pušenje) ili namjerno. Uzroci požara su skoro uvijek humanog porijekla, bilo zbog namjere bilo zbog nepažnje.

Požari čine veoma važan destruktivni faktor koji je teško potpuno eliminisati i čije posljedice se dugo saniraju. Mogu se kontrolisati ozbiljnim zahvatima u sastavu drvenaste flore, organizacijom dežurstava vatrogasaca, edukacijom građana i sl. već postavljen sistem, hidranata značajno doprinosi sigurnosti.

### **Urbanizacija – A- veliki uticaj**

Izgradnja stambenih i drugih objekata obodom brda značajno ugrožavaju biodiverzitet ovog područja. Naime, na većem dijelu brda sačuvani su prirodni ili poluprirodni habitati (staništa). Međutim, urbanizacija je uzela maha u obodnom dijelu brda. Izgradnjom objekata, odnosno urbanizacijom, vegetacijski pokrivač se potpuno uklanja što uslovljava gubitak prirodnih staništa, odnosno, dovodi do njihovog uništavanja ili fragmentacije, a to utiče na gubitak vrsta i njihovih staništa.

### **Neadekvatno pošumljavanje – A- veliki uticaj**

Pretjeranim pošumljavanjem alohtonim vrstama, alepskim borom i čepresom, mogu se izgubiti fragmenti autohtone zajednice *Quercetum trojanae montenegrinum*, koji su prisutni na vršnom platou, zato bi trebalo sprovesti sadene autohtonim drvenastim vrstama koje su karakteristične za ovo područje, a to se odnosi prvenstveno na određene vrste hrastova, npr. *Quercus cerris*, *Q. Iliex*, *Q. pubescens*, *Q. trojana*, ali i ostale autohtone vrste lišćara i četinara, ili obezbijediti prirodno širenje predstavnika navedene autohtone zajednice.

Na ovaj način će se sačuvati mozaičnost različitih tipova staništa na brdu Gorica čime se obezbjeđuje očuvanje bogatog diverziteta vrsta gljiva, biljaka i životinja koje su vezane svojom ekologijom i načinom života za različite tipove staništa i tipove supstrata na brdu.

## **Infrastruktura – B- srednji uticaj**

---

<sup>4</sup> Ocjena uticaja po modelu: A - veliki uticaj, B - srednji uticaj, C - mali uticaj

Na Goricu se od ranije izlazilo automobilskim putem koji se pružao sve do vrha. Put i danas postoji ali je pretvoren u pješačko-biciklističku stazu. Krivine puta međusobno su spojene sa više improvizovanih „divljih“ staza koje služe kao prečice ali i staze za osmatranje ptica.

Od objekata, pored poznatog Spomenika partizanu-borcu, postoji i dječje igralište i safari staza kao i manji ugostiteljski objekat.

U datom obimu i sa aktuelnim načinom korišćenja uticaj ovog faktora na stanje flore i faune u parku je umjeren.

### **Prisustvo ljudi (uznemiravanje) – B-srednji uticaj**

Park šuma Gorica se odavno koristi kao izletišta sa tendencijom rasta u novije vrijeme. Ljudi idu da šetaju parkom, voze biciklističkom stazom, primjetan je značajan broj „džogera“. Veća okupljanja su na igralištima, trim stazi, i kod ugostiteljskog objekta, naročito u vrijeme vikenda.

Postavlja se pitanje štetnosti ovakve aktivnosti. Iskustva govore da većina ptica dobro reaguje na stalno prisustvo ljudi ukoliko nema naglašenog, namjernog plašenja (lov, sječa, glasna buka). Ptice, naročito pjevačice se brzo naviknu na prisustvo ljudi ukoliko ih oni ne diraju.

To je potvrđeno tokom naših istraživanja. Zapravo dolazi do izvjesnog okupljanja ptica oko komunikacija, naročito oko mjesta gdje su postavljene kante za otpatke. Tamo posjetioци, pored ambalažnog papira bacuju i ostatke hrane i „grickalica“, prosipaju mrvice. To privlači ptice, jer imaju dodatan izvor hrane.

U toku istraživanja, zbog vremenskog raspona, nije bilo moguće odrediti eventualni uticaj posjetilaca na gniježđenje ptica. Smatramo da je takav uticaj moguć samo kod prekovremenog zadržavanja u blizini gnijezda i namjernog diranja gnijezda. Regulisanje korišćenja „divljih“ staza može značajno umanjiti taj uticaj.

Smatramo da je u sadašnjem trenutku uticaj posjetilaca na faunu ptica na prihvatljivom nivou.

### **Buka – C – mali uticaj**

Buka ne predstavlja značajan faktor na Gorici. Unutrašnja buka potiče od ljudi (djece) koji posjećuju park. Ostala buka (dostavna vozila, buka kod priredbi, počasni plotuni) je povremena, čak rijetka i pticama ne predstavlja značajnu smetnju.

Kao što smo već naglasili, većina ptica se brzo privikava na prisustvo ljudi i na svakodnevnu buku koju proizvode ukoliko im se ne nanosi direktna šteta.

S druge strane gradska buka (gradski saobraćaj i sl.) je značajno prigušena obodnim nizom drveća, i izgrađenim visokim zgradama, tako ni taj faktor ne čini problem.

### **Zagađivanje- C- mali uticaj**

Na Gorici nema značajnijih zagađivača. Prisutno je zagađivanje čvrstim otpadom koji ostavljaju posjetioци ali te količine predstavljaju prije estetski nego ekološki problem. Tokom rada na terenu konstatovan je dovoljan broj strateški raspoređenih korpi za otpatke koje posjetioци u dovoljnoj mjeri koriste a površine pored puta se očigledno redovno čiste. Jedini

moгуći veći zagađivač je ugostiteljski objekat koji mora imati razrađeni sistem odvoženja smeća kao i efikasnu, ekološki prihvatljivu evakuaciju otpadnih voda. One se ne smiju ispuštati u podzemlje već u gradsku kanalizacionu mrežu ili u nepropusnu septičku jamu koja se redovno prazni na propisani način.

## Park priode Vrmac

---

### Analiza stanja

#### Staništa

Kao međunarodno značajna staništa definisana su ona koja se nalaze na EU Direktivi o staništima (Habitat Directive 92/43/EEC). Na području Vrmca je zabilježeno 13 međunarodno značajnih tipova staništa: 5210 Makija sa mediteranskim klekama (*Juniperus sp.*), \*5230 Visoki žbunjaci lovora (*Laurus nobilis*), 5310 Šikare lovora (*Laurus nobilis*), \*6110 Zeljaste zajednice na krhotinama krečnjačkih I bazofilnih stijena (*Alyso-Sedion albi*), \*6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase *Thero-Brachypodietea*, 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*), 8140 Istočnomediteranski sipari, 8210 Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom, \*9180 Šume velikih nagiba i klisura (Tilio-Acerion), 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 9260 Šume pitomog kestena (*Castanea sativa*), 9290 Šume čempresa (*Acero-Cupression*), 9540 Mediteranske šume primorskih borova. Ono što treba posebno naglasiti sa ekonomskog, ekološkog i turističkog aspekta su šume pitomog kestena. Kestenove šume u Boki Kotorskoj pripadaju zajednici sa lovorom i njihove sastojine se nalaze na maloj nadmorskoj visini, od svega desetak metara iznad nivoa mora, pa do najviše 200 m. Razvijaju se na vlažnijim i od direktnog sunca zaklonjenim padinama eksponiranim prema sjeveru.

#### Biljke

Na Vrmcu je registrovano 560 taksona vaskularnih biljaka (nivoa vrste i podvrste) razvrstanih u 84 familije. Na području je registrovano 18 taksona **zaštićenih nacionalnim zakonodavstvom**: *Chaerophyllum coloratum*, *Eryngium maritimum*, *Cyclamen hederifolium*, *Vincetoxicum huteri*, *Viburnum maculatum*, *Epipactis microphylla*, *Neotinea maculata*, *Ophrys bertolonii*, *Ophrys bombyliflora*, *Ophrys holosericea*, *Ophrys scolopax ssp. cornuta*, *Ophrys sphegodes*, *Orchis morio*, *Orchis pauciflora*, *Orchis quadripunctata*, *Orchis tridentata*, *Serapias cordigera*, *Serapias lingua* i *Galanthus nivalis*. Kada je u pitanju **CITES Konvencija** (Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore) **na dodatku II** se nalazi 14 taksona konstatovanih na Vrmcu: *Cyclamen hederifolium*, *Epipactis microphylla*, *Neotinea maculata*, *Ophrys bertolonii*, *Ophrys bombyliflora*, *Ophrys holosericea*, *Ophrys scolopax ssp. cornuta*, *Ophrys sphegodes*, *Orchis morio*, *Orchis pauciflora*, *Orchis quadripunctata*, *Orchis tridentata*, *Serapias cordigera* i *Galanthus nivalis*. Kada je u pitanju vrsta orhideje *Ophrys bombyliflora*, u Crnoj Gori je zabilježena samo na Vrmcu tj. na lokalitetu Muo i zbog te činjenice smatra se vrlo rijetkom i ugroženom vrstom. Dvije vrste - *Galanthus nivalis* (visibaba) i *Ruscus aculeatus* (kostrika) nalaze se na ANNEX-u V Direktive o habitatima i one imaju brojne populacije u Crnoj Gori.

Osim vrsta koje imaju nacionalni i/ili međunarodni status zaštite, posebnu važnost flore svakog područja predstavljaju endemični taksoni. Na Vrmcu je zabilježeno 13 taksona čiji areal ne prelazi granice Balkanskog poluostrva. Od endemičnih biljnih vrsta *Galium procurrens* je vrsta koja ima **najznačajniji konzervacijski status** jer se radi o taksonu sa arealom vezanim za Crnu Goru i Bugarsku, a u Crnoj Gori je zabilježen samo na području Vrmca.

**Prema raspoloživim podacima vrste *Ophrys bombyliflora* i *Galium procurrens* zasluživale bi status kritično ugroženih vrsta (CR - Critically Endangered).** Ali, da bi se sa sigurnošću utvrdio status ugroženosti bilo bi neophodno uraditi detaljnija terenska istraživanja sa ciljem utvrđivanja brojnosti populacija navedenih vrsta kao i brojnost subpopulacija na području Vrmca. Vrmac odlikuje prisustvo 63 taksona drvenastih biljaka i 95 vrsta koje se mogu svrstati u kategoriju ljekovitih biljaka.

## Gljive

Na osnovu terenskih istraživanja i literaturnih podataka na području Vrmca do sada je identifikovano **107 vrsta gljiva** koje pripadaju razdjelima *Basidiomycota* i *Ascomycota*. Područje Vrmca sa prirodnim i poluprirodnim staništima predstavljaju potencijalno značajno područje za gljive na osnovu kriterijum A za uspostavljanje značajnih područja gljiva (IFAs - Important Fungus Areas). A kriterijum definiše područja na kojima je zabilježena jedna ili veći (znatan) broj ugroženih vrsta gljiva na globalnom, tj. evropskom ili nacionalnom nivou ili su registrovane usko ograničene vrste. Na području Vrmca je do sada konstatovano 20 vrsta koje su ugrožene ili značajne na globalnom/evropskom ili nacionalnom nivou, a to su *Amanita caesarea*, *Astraeus hygrometricus*, *Boletus aereus*, *Cantharellus cinereus*, *Cantharellus lutescens*, *Calvatia cyathiformis*, *Craterellus cornucopioides*, *Geastrum floriforme*, *Geoglossum umbratile*, *Lactarius mairei*, *Omphalotus olearius*, *Phallus hadriani*, *Pisolithus arrhizus*, *Rubroboletus rhodoxanthus*, *Russula aurea*, *Sarcosphaera coronaria*, *Suillus luteus*, *Tricholoma sejunctum*, *Tulostoma brumale* i *Tulostoma fimbriatum*. Od ovih vrsta *Sarcosphaera coronaria* je značajna na globalnom i evropskom nivou; ostale vrste su značajne sa nacionalnog aspekta.

## Malakofauna - Gastropoda

Do sada je na području Vrmca konstatovano 24 vrste puževa (devet vrsta puževa golaća i petnaest vrsta puževa sa ljušturam) iz 14 rodova odnosno 10 familija. Od ukupnog broja konstatovanih vrsta, 7 taksona su endemi Crne Gore ili Balkana: *Deroceras turcicum*, *Limax wohlberedi*, *Tandonia reuleaxi*, *Tandonia albanica*, *Tandonia lagostana*, *Helix vladica* i *Paraegopis albanicus*. Među konstatovanim vrstama na području Vrmca je konstatovano 5 vrsta koje se nalazi na listi zaštićenih vrsta u Crnoj Gori: *Deroceras turcicum*, *Limax wohlberedi*, *Tandonia reuleaxi*, *Tandonia albanica* i *Helix vladica*. Vrsta *Tandonia lagostana* je endem Balkana koja se na listi IUCN-a nalazi u kategoriji kritično ugroženih vrsta.

## Insekti

Tokom istraživanja je na području Vrmca konstatovano je 73 vrste dnevnih leptira, od ukupno 192 registrovane vrste u Crnoj Gori, što je 38% od ukupnog broja konstatovanih vrsta. Vrste *Papilio machaon*, *Iphiclides podalirius* i *Papilio alexanor* se nalaze na Nacionalnoj listi zaštićenih vrsta. Vrsta *Papilio alexanor* se pored zaštite na nacionalnom nivou, nalazi na dodatku IV EU Direktive o staništima i na dodatku II Bernske konvencije. Vrsta *Lycaena dispar* se nalazi na Dodacima II i IV EU Direktive o staništima i dodatku II Bernske konvencije. Smatra se ugroženom u mnogim evropskim zemljama, a njene populacije su naročito u opadanju u sjevernim i zapadnim dijelovima Evrope, i to posebno one koje imaju samo jednu generaciju godišnje. *Euplagia quadripunctaria* se nalazi na dodacima II i IV Direktive o staništima i vrstama i dodatku I Bernske konvencije. Kada su u pitanju tvrdokrilci na području Vrmca, vrsta *Buprestis splendens* je prema IUCN-u u kategoriji EN, i nalazi se na Dodacima II i IV EU Direktive o staništima, i dodatku II Bernske konvencije. *Cerambyx cerdo* je prema IUCN-u u kategoriji VU i nalazi se na dodacima II i IV Direktive o staništima i na dodatku II Bernske konvencije. Vrsta *Lucanus cervus* je nacionalno zaštićena vrsta. Nalazi se na dodatku II Direktive o staništima i vrstama i na dodatku II Bernske konvencije. Jelenak igra ključnu ulogu u početnoj fermentaciji i razlaganju drveta u raspadanju. *Osmoderma eremita* je prema IUCN-u u kategoriji NT i nalazi se na dodacima II i IV Direktive o staništima i na Dodatku II Bernske konvencije. Preferira listopadne, naročito hrastove i kestenove šume sa dosta šupljih stabala. Područje Stoliva pod kestenovom šumom i pojedinačna šuplja stabla u Gornjim Bogdašićima predstavljaju područja sa povoljnim staništima za razviće vrste. Broj konstatovanih vrsta mrava na području Vrmca je 27, što iznosi 19% od ukupnog broja konstatovanih vrsta na području Crne Gore.

Imajući u vidu da na području postoji veći broj povremenih i stalnih potoka, rijeka i bara, i da su to staništa povoljna za razviće vilinih konjica, na području Vrmca je do sada registrovana vrsta *Cordulegaster heros* koja se nalazi na Dodacima II i IV Direktive o staništima, kao i na dodatku I Bernske Konvencije. Prema IUCN-u svrstan je u kategoriju NT. Vrsta ima uzak areal rasprostranjenja, prvenstveno u jugoistočnoj Evropi, i dijelovima centralne Evrope, gdje njihove populacije mogu biti relativno očuvane, ali uglavnom lokalizovane.

## Vodozemci i gmizavci

Na teritoriji Crne Gore je zvanično registrovano 37 vrsta gmizavaca i 15 vrsta vodozemaca. Tokom terenskog istraživanja na području brda Vrmac identifikovano ukupno 28 vrsta, od čega 6 vrsta vodozemaca ili 40% od ukupnog broja konstatovanih vrsta u Crnoj Gori i 22 vrste gmizavaca, što je 59% konstatovanih vrsta u Crnoj Gori. Vrste *Bufo bufo*, *Anguis fragilis complex* i *Natrix natrix* se nalaze na nacionalnoj listi zaštićenih vrsta kao i na dodatku III Bernske konvencije. Vrste *Bufo viridis*, *Hyla arborea*, *Lacerta viridis complex*, *Podarcis muralis* i *Zamenis longissimus* se nalaze na listi zaštićenih vrsta Crne Gore, zatim na dodatku IV Habitatne direktive kao i na dodatku II Bernske konvencije. Vrste *Pseudopus apodus*, *Platyceps najadum* i *Natrix tessellate* su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom i nalaze se na dodatku IV Habitatne direktive kao i na dodatku III Bernske konvencije. Vrste *Rana graeca*, *Lacerta trilineata* kao i *Podarcis melisellensis* su endemi Balkanskog poluostrva. Zakonom su zaštićene u Crnoj Gori i nalaze se na dodatku IV Evropske direktive o staništima i vrstama kao i na dodatku III Bernske konvencije. Vrste *Lissotriton graecus*, *Dalmatolacerta oxycephala*, *Hierophis gemonensis* su endemske vrste Balkanskog poluostrva, zaštićene su nacionalnim zakonodavstvom i nalaze se na dodatku III Bernske konvencije. Vrsta *Algyroides nigropunctatus* je endem Balkanskog poluostrva i nalazi se

na listi zaštićenih vrsta u Crnoj Gori, zatim, na dodatku IV Habitatne direktive kao i na dodatku III Bernske konvencije. Vrste *Emys orbicularis*, *Mauremys rivulata*, *Testudo hermanni* i *Elaphe quatuorlineata* se nalaze na listi zaštićenih vrsta u Crnoj Gori, na dodacima II i IV Habitatne direktive kao i na dodatku II Bernske konvencije. ***Emys orbicularis*, *Testudo hermanni* i *Elaphe quatuorlineata*** na listi IUCN-u pripadaju kategoriji skoro ugroženih vrsta (NT). Vrsta *Pelophylax ridibundus* je zaštićena nacionalnim zakonodavstvom i nalazi se na dodatku V Habitatne direktive kao i na dodatku III Bernske konvencije. Vrsta ***Podarcis siculus*** je zaštićena po osnovu Rješenja o zaštiti u Crnoj Gori i nalazi se na dodatku II Bernske konvencije. Vrsta ***Telescopus fallax*** se nalazi na dodatku IV Habitatne direktive kao i na dodatku III Bernske konvencije. Vrsta *Zamenis situla* je zaštićena vrsta u Crnoj Gori, nalazi se na dodacima II i IV Habitatne direktive kao i na dodatku II Bernske konvencije. Vrsta ***Vipera ammodytes*** se nalazi na dodatku IV Habitatne direktive kao i na dodatku II Bernske konvencije.

## Ptice

**Istraživanja na Vrmcu su ukazala na prisustvo 59 vrsta ptica uglavnom gnjezdarica** od čega više od polovine ima status stanarice u Crnoj Gori. Od ukupnog broja prisutnih vrsta, **6 vrsta se nalaze na Aneksu I Ptičje direktive**: *Bubo bubo*, *Caprimulgus europaeus*, *Dendrocopos syriacus*, *Leiopicus medius*, *Lullula arborea*, *Lanius collurio*. **Na Aneksu II Direktive o pticama** je takođe prisutno **6 vrsta** ptica: *Streptopelia turtur*, *Sturnus vulgaris*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Corvus monedula* i *Turdus merula*. **7 vrsta ptica se nalazi na dodatku I Bernske konvencije**: *Bubo bubo*, *Caprimulgus europaeus*, *Dendrocopos syriacus*, *Leiopicus medius*, *Lullula arborea*, *Lanius collurio* i *Periparus ater*, **39 vrsta se nalazi na dodatku II Bernske konvencije**: *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*, *Otus scops*, *Athene noctua*, *Tachymarpis melba*, *Upupa epops*, *Picus viridis*, *Dendrocopos major*, *Dryobates minor*, *Hirundo rustica*, *Hirundo daurica*, *Delichon urbica*, *Motacilla alba*, *Oriolus oriolus*, *Cettia cetti* i *Hippolais pallida*, *Sylvia atricapilla*, *Sylvia communis*, *Sylvia melanocephala*, *Sylvia cantillans*, *Phylloscopus collybita*, *Muscicapa striata*, *Oenanthe hispanica*, *Monticola solitarius*, *Erithacus rubecula*, *Luscinia megarhynchos*, *Poecile lugubris*, *Cyanistes coeruleus*, *Parus major*, *Aegithalos caudatus*, *Sitta europaea*, *Sitta neumayer*, *Certhia brachydactyla*, *Carduelis chloris*, *Carduelis carduelis*, *Emberiza cirrus* i *Emberiza melanocephala*.

**Na dodatku I Konvencije o zaštiti migratornih vrsta** (Bonska konvencija - Memorandum o razumijevanju o očuvanju ptica selica grabljivica u Africi i Evroaziji) nalazi se vrsta *Otus scops*.

**Na dodatku II Konvencije o zaštiti migratornih vrsta (Bonska konvencija)** nalazi se 6 vrsta ptica: *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*, *Cettia cetti* i *Hippolais pallida*.

**Na listi zaštićenih vrsta u Crnoj Gori nalazi se 47 vrsta ptica**: *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*, *Bubo bubo*, *Otus scops*, *Athene noctua*, *Caprimulgus europaeus*, *Apus apus*, *Upupa epops*, *Picus viridis*, *Dendrocopos major*, *Dendrocopos syriacus*, *Leiopicus medius*, *Dryobates minor*, *Hirundo rustica*, *Hirundo daurica*, *Delichon urbica*, *Lullula arborea*, *Motacilla alba*, *Lanius collurio*, *Oriolus oriolus*, *Sturnus vulgaris*, *Corvus corax*, *Cettia cetti*, *Hippolais pallida*, *Sylvia atricapilla*, *Sylvia communis*, *Sylvia melanocephala*, *Sylvia cantillans*, *Phylloscopus collybita*, *Muscicapa striata*, *Oenanthe hispanica*, *Monticola solitarius*, *Erithacus rubecula*, *Luscinia megarhynchos*, *Turdus merula*, *Parus major*, *Sitta europaea*, *Sitta neumayer*, *Certhia brachydactyla*, *Passer domesticus*, *Fringilla coelebs*, *Carduelis chloris*,



*Carduelis carduelis*, *Miliaria calandra*, *Emberiza cirrus* i *Emberiza melanocephala*. Kada je u pitanju **CITES Konvencija** (Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore) **na dodatku II** se nalaze tri vrste ptica i to *Bubo bubo*, *Otus scops*, *Athene noctua*.

Stvarno bogatstvo ornitofaune se procjenjuje na više od 150 vrsta, uzimajući u obzir da se nalazi na poziciji između Lovćena (97 vrsta) i Tivatskih solila (178 vrsta). Dodatno, veliki broj gnjezdarica kontinentalnog dijela države zimu provodi na obali, uključujući i Vrmac.

## Sisari

Na osnovu integracije i analize literature i terenskih pregleda izvršenih tokom 2021. godine u okviru geografskog obuhvata brda Vrmac utvrđeno je prisustvo **26** vrsta sisara. Vrste *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis nattereri*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis oxygnathus* i *Miniopterus schreibersii* su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom (Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta „Sl.list RCG“ br. 76/06), zaštićene su po osnovu Sporazuma o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats), nalaze se na dodatku II Bernske Konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive o staništima i vrstama. Vrste *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pygmaeus* i *Hypsugo savii*, su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom, zaštićene su po osnovu Sporazuma o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats), nalaze se na dodatku II Bernske Konvencije i dodatku IV Habitatne direktive o staništima i vrstama. Vrsta *Pipistrellus pipistrellus* je zaštićena po osnovu nacionalne legislative, zaštićena je po osnovu Sporazuma o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalazi se na dodatku IV Habitatne direktive o staništima i vrstama. Vrsta *Tadarida teniotis* je zaštićena po osnovu nacionalne legislative i po osnovu Sporazuma o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats), nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i na dodatku IV Habitatne direktive o staništima i vrstama. Vrste *Glis glis*, *Sciurus vulgaris*, *Martes foina* i *Meles meles* su zaštićene po osnovu Bernske konvencije i nalaze se na njenom Annexu III. Vrsta *Mustela nivalis* se nalazi na dodatku III Bernske konvencije i na dodatku III CITES Konvencije (Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore). Vrsta *Mustela putorius* se nalazi na dodatku III Bernske konvencije i na dodatku V Habitatne direktive. Vrsta *Felis silvestris* se nalazi na dodatku II Bernske konvencije, dodatku IV Evropske direktive o staništima i vrstama kao i na dodatku II CITES Konvencije. Vrsta *Canis aureus* je zaštićena po osnovu Habitatne direktive i nalazi se na dodatku V, kao i na dodatku III CITES Konvencije.

## Faktori ugrožavanja - prijetnje

### Invazivne biljne vrste

Strane invazivne vrste su značajna prijetnja domaćim vrstama na globalnom nivou. Uticaj invazivnih vrsta je opšte prisutan i često ireverzibilan. Ove vrste dovode do poremećaja strukture u ekosistemima i često izazivaju degradaciju prirodnih staništa. U Crnoj Gori je ovaj problem posebno ozbiljan, zbog činjenice da su do sada samo sporadično preduzimate mjere u cilju njihovog suzbijanja i širenja. Često se u mediteranskom području, tropske vrste zbog lijepih boja i neobičnih cvjetova, unose kao dekorativne biljke u parkove, bašte i dvorišta. Nije rijedak slučaj

da se ove vrste prošire i izvan područja gdje ih čovjek gaji. Najčešće zauzimaju ruderalna staništa, ali neke subspontano prodiru i u okolnu vegetaciju, kakav je slučaj sa pajasenom (*Ailanthus altissima*) bagremcem (*Amorpha fruticosa*) i bagremom (*Robinia pseudoacacia*) na Vrmcu. Ovu su „najagrasivnije“ invazivne biljne vrste na Vrmcu, ali i u cijelom mediteranskom i submediteranskom području Crne Gore. Na Vrmcu su zabilježene brojne subpopulacije „kisljeljaka“, prvenstveno pored puta i u naseljenim mjestima. Ova vrsta se veoma brzo vegetativno razmnožava i dobro podnosi aerozagađenje. S obzirom da luči kisele materije koje inhibitorno djeluju na klijance drugog drveća, ali i na zeljastu vegetaciju, Ova vrsta najčešće obrazuje monodominantne sastojine. S obzirom na navedene osobine vrste, u značajnoj mjeri remeti prirodnu strukturu vegetacije. Od zeljastih invazivnih vrsta na prostoru Vrmca su najbrojnije: *Alcea rosea*, *Bidens bipinnata* i *Conyza canadensis*.

### **Invazivne životinjske vrste**

Na području Vrmca utvrđeno je prisustvo i razmnožavanje invazivne vrste **mali indijski mungos** (*Herpestes auropunctatus*). Predstavlja gusto nastanjenu vrstu u nizijskom dijelu opština Kotor i Tivat (Tivatskih solila i okolina, čitava Luštica, područje od Radanovića pa sve do plaže Jaz). Njena učestala aktivnost registrovana je i na sjevernoj strani Vrmca, od Trojice, preko Škaljara pa sve do Prčnja gdje se drži isključivo urbanog dijela izbjegavajući šumska staništa.

### **Zarastanje travnih površina**

Mozaični predio Vrmca predstavlja prostor posebnih prirodnih vrijednosti koje je potrebno sačuvati.

Travnate površine ključne su za očuvanje ovakvog tipa mozaičnog predjela i kao takve su važne za opstanak velikog broja biljnih i životinjskih vrsta i očuvanje biološke raznovrsnosti. Zbog toga je potrebno poticati održavanje travnih površina (livada) i njihovo korišćenje na tradicionalan način kako bi se spriječilo njihovo zarastanje i prirodna sukcesija.

### **Rak kestenove kore (*Cryphonectria parasitica* (Murrill) Bar) na stablima pitomog kestena**

*Cryphonectria parasitica* je parazitna gljiva koja izaziva rak kore i propadanje stabala pitomog kestena. Poriječlom je iz istočne Azije, a prvi put je zabilježena 1904. g. u Njujorku (Sjeverna Amerika). U Evropi je prvi put konstatovana u Italiji, 1938. godine, a zatim je 50-ih i 60-ih godina prošlog vijeka zahvatila površine pod kestenom na prostoru bivše Jugoslavije. Istraživanjima koja su vršena u Italiji, sa namjerom suzbijanja endotioze, došlo se do otkrića hipovirulentnog soja *C. parasitica* koji je na stablima kestena u znatnoj mjeri usporio širenje agresivnog soja a time i širenje bolesti. Novija istraživanja ukazala su da pravilno gazdovanje (adekvatne mjere prorede, njege i orezivanja) može dati značajne rezultate u usporavanju procesa razvoja *C. parasitica*.

### **Klizišta i erozioni procesi**

Proces klizanja tla je prisutan na terenima izgrađenim od vezanih neokamenjenih stijena tvrde i plastične konzistencije i nevezanih krupnozrnih slabosloženih stijena. Podloga klizenju su vezane slabo okamenjene stijene flišnog kompleksa, a osnovni uzrok nastanka klizišta je povećan sadržaj

podzemnih voda u nepovoljnoj inženjersko-geološkoj sredini. Raspadanjem karbonatne facije fliša stvara se nešto više gline koja dobro upija vodu i bubri, pa je procjeđivanje vode smanjeno. Takva osobina zemljišta, kao i vodonepropusna podloga, na terenu sa strmim flišnim obroncima i devastiranim biljnim pokrivačem, usloveli su intenzivno oticanje površinske vode i spiranje materijala do gole podloge, odnosno eroziju.

### **Saobraćajnice na području Vrmca i njegovom okruženju**

Intezivan saobraćaj ima za posljedicu sve veći broj stradalih životinja, naročito zmiya i guštera. Migracioni putevi (gonjeni nagonom parenja i hibernacije postoje dvije migracije – prolječna i jesenja) mnogih vrsta ispresijecani su mrežom saobraćajnica.

### **Uznemiravanje tokom turističke sezone**

Turistička sezona se poklapa sa periodom reprodukcije što predstavlja nedopustivo uznemiravanje kako od strane turista tako i od lokalnog stanovništva. Intenziviranje turizma i rekreativnih aktivnosti, kao i razvoj infrastrukture unutar važnih staništa faune, migratornih staza i reproduktivnih centara bez pažljivog planiranja može dovesti do smanjenja brojnosti njihovih populacija.

### **Nelegalna odlagališta otpada i otpadne vode**

Nelegalno odlaganje otpada je značajan pritisak identifikovan na području Vrmca. Uzročnik je isključivo čovjek, intenzitet pritiska je srednji i trpe ga sve vrste. Ovaj pritisak može biti podijeljen na dvije kategorije i to: čvrsti otpad i otpadne vode iz domaćinstva i privrednih subjekata. Čvrsti otpad uzrokuje destrukciju i zatrpavanje staništa, posebno kada su u pitanju akvatična staništa. Otpadne vode sadrže različite organske i neorganske materije (zavisno od njihovog izvora). Najvažniji uticaji ispuštanja visokoopterećenih otpadnih voda na površinske vode imaju za posledicu pad rastvorenog kiseonika, eutrofikaciju i pojavu toksičnih supstanci.

### **Bazne stanice Elektroprivrede CG i operatera mobilne telefonije**

Ono što narušava vizuelni identitet prostora parka su bazne stanice Elektroprivrede Crne Gore (prenosni sistem) i operatera mobilne telefonije.

### **Planiranje izgradnje Jadransko jonskog autoputa kroz zaštićeno područje**

U Studiji izvodljivosti za Jadransko-jonski Auto-put i Izvještaju o analizi opcija za Studiju izvodljivosti, nalazi alternativne procjene uticaja na socijalnu i životnu sredinu, dat je pregled bodovanja ekoloških kriterijuma varijantnih rješenja jadransko-jonskog auto-puta kroz Crnu Goru. Varijantno rješenje koje podrazumijeva izgradnju mosta Verige i prolaz kroz područje Vrmca su ocjenjena najnižom ocjenom jer trasa narušava univerzalnu (UNESCO) vrijednost Bokokotorskog zaliva.

### Gljive

Na predmetnom području identifikovana je ukupno 41 vrsta gljiva iz razdjela *Basidiomycota*, čiji je pregled dat u Prilogu I. Od do sada registrovanih vrsta, 6 je značajno sa aspekta zaštite: *Amanita ovoidea*, *Astraeus hygrometricus*, *Geastrum floriforme*, *Omphalotus olearius*, *Suillus mediterraneensis* i *Tulostoma brumale*.

*Amanita ovoidea* je simbiotska gljiva (biotrof), koja učestvuju u mutualističkim-simbiotskim odnosima (mikorizni) sa borovima, kao i zimzelenim i listopadnim hrastovima. Prisutna je u listopadnim i četinarskim šumama, i raste na krečnjačkim, pješčanim i alkalnim tlima. Češća je u mediteranskom region. U Crnoj Gori *A. ovoidea* je do sada zabilježena u zoni mediterana i submediteranu, u asocijaciji sa borovima, hrastovima i grabom, i to u Herceg Novom (Trebesin), Lovčenu (Gornič) i Budvi (Drobni pijesak). Registrovana je na području uvale Pržna u šumskoj stelji ispod drvenastih vrsta zajednice hrasta crnike (*Quercus ilex*) i crnog jasena (*Fraxinus ornus*). Razlozi ugroženosti su malobrojne i nepovezane populacije. Potrebno je sprovesti postojeće mjere zaštite za vrstu shodno čl. 91 i 92 Zakona o zaštiti prirode ("Sl.list CG", br. 54/16).

*Astraeus hygrometricus* (zvjezdača), raste na nutrijentima siromašnom, obično pjeskovitom zemljištu; preferira suve klimatske uslove i raste u šumskom području gdje gradi mikorizu sa različitim vrstama drveća, i listopadnim i četinarskim vrstama. Kosmopolitska je vrsta isključujući artik, alpsko i hladno (borealno) područje. Plodonosna tijela se mogu naći tokom cijele godine. Nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore (Tabela 1). Registrovana je na području uvale Pržna u mahovini i travi ispod drvenastih vrsta zajednice hrasta crnike i crnog jasena na većem broju lokacija i na ovom području je česta i rasprostranjena vrsta. Vrsta je registrovana na većem broju lokaliteta u Crnoj Gori.

*Geastrum floriforme*- raste na otvorenim mjestima, ispod listopadnog drveća kao što su *Quercus*, *Fraxinus*, *Populus*; plodonosna tijela se mogu naći tokom cijele godine. U Crnoj Gori vrsta je dosada registrovana samo u mediteranskom regionu, u Bokotorskom zalivu, na dva lokaliteta, oba u Opštini Tivat: zaleđu plaža Pržna i na Vrmcu, u 2018. g. Na oba lokaliteta registrovana je ispod drvenastih vrsta, u travi, ivicom puta. Razlozi ugroženosti su malobrojnost i nepovezanost populacija vrste. Potrebno je zaštititi vrstu nacionalnim zakonom te zaštititi stanište i područje na kome je vrsta registrovana.

*Omphalotus olearius* (zavodnica)- zaštićena je zakonom u Crnoj Gori; nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore (Tabela 1). Parazit je slabosti. Raste u busenima, na oslabljenim stablima, ali i na listopadnim panjevima. Česta je na *Olea europea*, *Quercus* spp, *Castanea sativa*, rjeđe na *Fagus*. U uvali Pržna registrovana je u masliniku, na živom stablu masline sa brojnom populacijom. U Crnoj Gori vrsta je za sada registrovana na 7 lokaliteta u mediteranskom i kontinentalnom dijelu zemlje u termofilnim šumama. Razlozi ugroženosti su malobrojnost populacije te manjak ili potpuni nedostatak krupnih drvnih ostataka (trupaca, panjeva) i starih stabala zbog neodgovarajućeg gazdovanja šumama. Da bi se sačuvala ova vrsta treba sprovesti postojeće mjere zaštiti definisane odredbama Zakona o zaštiti prirode (čl. 91 i 92). Treba promijeniti način gazdovanja šumama tako da se po hektaru ostavi određeni broj trupaca,

panjeva, starih i mrtvih stabala na lokalitetima gdje je vrsta nađena, kako bi obezbijedili supstrat, neophodan za njen razvoj. Zatim treba uključiti mjere zaštite za vrstu u planove upravljanja zaštićenim područjima prirode u kojima je vrsta dosada konstatovana.

*Suillus mediterraneensis* se javlja na mediteranu i submediteranu i predstavlja simbiotsku gljivu (biotrof) koja ulazi u mutualistički odnos (mikoriznu) isključivo sa dvoigličastim borovima (*Pinus halepensis*, *P. pinea*, *P. pinaster*). Na istraživanom području u uvali Pržna registrovana je u kulturama alepskog bora (*Pinus halepensis*), na nekoliko lokacija. U Crnoj Gori takođe je registrovana u kulturama alepskog bora (*Pinus halepensis*) na nekoliko lokaliteta. Razlog ugroženosti su malobrojne i nepovezane populacije. Potrebno je zaštititi vrstu nacionalnim zakonom te zaštititi stanište i područje na kome je vrsta registrovana.

*Tulostoma brumale* je zaštićena zakonom u Crnoj Gori; nalazi se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore (Tabela 1). Živi kao saprob, na krečnjačkom pjeskovitom zemljištu, u travi i mahovini, na supstratu bogatom humusom. Najčešće se mogu vidjeti pored makadamskih puteva, ivicom puta u mahovini i travi. Na istraživanom području u uvali Pržna registrovana je u mahovini pored pješačke staze na jednoj lokaciji. U Crnoj Gori vrsta je do sada registrovana na većem broju lokaliteta. Razlozi ugroženosti su malobrojnost populacije i ugroženost pješanih staništa obraslih mahovinom. Da bi se sačuvala ova vrsta neophodno je sprovesti postojeće mjere zaštite definisane u Zakonu o zaštiti prirode (čl. 91 i 92). Takođe treba zaštititi staništa na kojima je registrovana vrsta shodno Zakonu o zaštiti prirode.

### **Flora i vegetacija**

Plaža Pržna (Zaliv Trašte) nalazi se u zoni primarne klimatogene vegetacije predstavljene eumediteranskim zimzelenim pojasom jadranskog primorskog prostora vegetacijske klase *Quercetea ilicis* koju dominantno čini šumska zajednica hrasta crnike i crnog jasena *Fraxino ornio-Quercetum ilicis* Horvatić.

Sjeverno od plaže pruža se pojas zimzelene vegetacije, antropogeno izmijenjen - dominantnim prisustvom sađene vrste alepskog bora (*Pinus halepensis*) i u manjem broju čempresa (*Cupressus sempervirens*) te izgrađenim šetalištem - dok su od ostalih vrsta dominantno prisutni predstavnici eumediteranske vegetacije: *Quercus ilex*, *Fraxinus ornus*, *Laurus nobilis*, *Arbutus unedo*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* i dr.

Južno od plaže takođe je antropogeno uticano - u smislu izgrađenosti šetališne staze - ali je fiziognomija i floristički sastav primarne klimatogene zimzelene eumediteranske vegetacije tipičnim elementima ostao potpuno očuvan. Tu se srijeću sljedeći elementi: *Quercus ilex*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, *Fraxinus ornus*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Cistus salviaefolius*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus* i dr.

Na istočnom i na zapadnom obodu plaže Pržna u zoni zajednice hrasta crnike i crnog jasena konstatovane su tri zaštićene vrste: *Vincetoxicum huteri*, *Spiranthes spiralis* i *Cyclamen hederifolium*. Od navedenih vrsta *Vincetoxicum huteri* je balkansko-endemična.

### **Staništa**

U široj zoni plaže i uvale Pržna prema zalivu Trašte, od Brajanovice do uvale Maslina identifikovano je 5 Natura staništa i to:

- **1240** – Mediteranske stjenovite obale obrasle endemičnim vrstama roda *Limonium* (Natura 2000: 1240 Vegetated sea cliffs of the Mediterranean coasts with endemic *Limonium* spp., PAL. CLASS.: 18.221, 18.22, EUNIS2007: B3.3, B3.33).

- **1140** – Muljevita i pješčana dna koja za vrijeme osjeke nijesu pokrivena morskom vodom (Natura 2000: 1140 Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide, PAL.CLASS.: 11.332, 11.3321, 11.3322,14, EUNIS2007:A2.1, A2.2, A2.24, A2.3, A2.31, A2.32, A2.4, A2.6, A2,61).
- **5210** – Makija sa mediteranskim klekama (Natura 2000: 5210 Arborescent matorral with *Juniperus* spp., PAL. CLASS.: 32.13, 32.1321, 32.131, 32.132, EUNIS2007: F5.1, F5.13, F5.131, F5.132).
- **9340** – Šume crnike (*Quercus ilex*) (Natura 2000: 9340 *Quercus ilex* and *Quercus rotundifolia* forests, PAL.CLASS.: 45.3, 45.31, 45.319, EUNIS2007: G2.1, G2.12, G2.121).
- **9540** – Mediteranske šume primorskih borova (Natura 2000: 9540 Mediterranean pine forests with endemic Mesogean pines, PAL.CLASS.: 42.8, 42.83, 42.84, EUNIS2007: G3.7, G3.73, G3.74).

### **Beskičmenjaci**

Biodiverzitet beskičmenjaka na području plaže Pržna slabo je proučen. Istraživanja sprovedena za potrebe izrade Studije revizije predstavljaju osnov za buduća proučavanja ovog područja.

Prema do sada objavljenim podacima, kao i našim istraživanjima, za područje plaže Pržna konstatovano 11 vrsta kopnenih puževa i 7 vrsta puževa i školjki iz morskog ekosistema (Prilog I). Od registrovanih vrsta tri vrste su zaštićene Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Dvije vrste su endemi *Tandonia reuleaxi* i *Limax wohlberedti*, koja je endem Crne Gore.

Tokom istraživanja registrovan je i najsitniji i najbrojniji jadranski puž *Osilinus turbinatus* ogrc. Ogrca nalazimo na čitavoj jadranskoj obali, svugdje gdje ima kamena. U području plaže Pržna već duže vrijeme registrovano je nestajanje odraslih primjeraka ogrca. Razlog leži u činjenici da ih koriste turisti, djeca i odrasli, kao mamac za ribolov s obale i kao ukras.

#### **Vrste od međunarodnog i/ili nacionalnog značaja**

##### ***Deroceras turcicum* Simroth, 1894 (turski poljski golač)**

Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Ekologija: U pitanju je eutrofna vrsta prvenstveno šuma, naročito bukovih i miješanih. Živi u parkovima, ruiniranim staništima, gomilama od kamenja, baštama i sl. Uglavnom je nalazena ispod predmeta nalegih na zemlju, kao što su daske, ostaci drveta, panjevi, karton, svega onoga što zadržava vlažnost i tako omogućava njihov opstanak. Razlozi ugroženosti: Ugrožava ih sve ono što degradira njihova prirodna staništa i što onemogućava njihov opstanak. To se odnosi na uništavanje drvenih predmeta, kamenih predmeta i ostalih skloništa koji nestaju usljed izgradnje, tu su opet ključni požari i sl.

##### ***Limax wohlberedti* Simroth, 1900 (Wohlberedtov balavac)**

Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Ekologija: Živi u šumama i parkovima, uglavnom je nalazna na stjenovitim mjestima, i to posle ili u toku jakih kiša. U Crnoj Gori je, do sada, registrovan na više lokaliteta na stijenama, velikom kamenju, u šipražju iznad puteva. Razlozi ugroženosti: Manjak ili potpuni nedostatak krupnih drvnih ostataka (trupaca, mrtvih uspravnih

stabala) i starih stabala, gdje se uglavnom usljed nepovoljnih klimatskih uslova skrivaju, a koji se znatnim dijelom uništavaju mnogobrojnim požarima (slučajnim ili namjernim), izgradnjom objekata koji narušavaju prirodnu ravnotežu staništa, i samim tim utiču na stanje populacije.

### *Tandonia reuleaxi* (Clessin, 1887)

Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori, Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Ekologija: Najčešće se javlja u mezofilnim, zasjenjenim staništima u dolinama, u sjeni ispod drveća, kamenja i sl. Razlozi ugroženosti: Ekploatacija šljunka i pijeska dovodi do degradacije staništa ove vrste.

Takođe, tokom istraživanja i na osnovu literature na teritoriji obuhvaćenoj Studijom revizije evidentirano je i jedna (1) vrsta pijavica (Hirudinea), jedna (1) vrsta slatkovodnih rakova (Crustacea) i osamnaest (18) vrsta paukova (Aranea). Evidentirano je devedeset osam (98) vrsta insekata (Insecta), od čega četiri (4) vrste vilinih konjica (Odonata), četrdeset pet (45) vrsta leptira (Lepidoptera), sedam (7) vrsta riličara (Heteroptera), trinaest (13) vrsta tvrdokrilaca (Coleoptera), devetnaest (19) vrsta pravokrilaca (Orthoptera), dvije (2) vrste bogomoljki (Mantodea), 6 vrsta opnokrilaca (Hymenoptera) i dvije (2) vrste dvokrilaca (Diptera). (Prilog I)

Trinaest (13) vrsta su prepoznate kao krovne vrste, pet (5) vrsta Lepidoptera, pet (5) vrsta Orthoptera, tri (3) vrste Coleoptera. (Tab. 8.)

Šest (6) vrsta je zaštićeno nacionalnim zakonodavstvom. Pet (5) vrsta je na Aneksu II, a dvije (2) na Aneksu IV Natura 2000 mreže zaštićenih staništa i vrsta. Osam (8) vrsta je kategorisano na IUCN listi: jedna (1) vrsta u kategoriju skoro ugrožena – NT, jedna (1) u ranjiva - VU, četiri (4) vrste u kategoriju posljednja briga – LC, dvije (2) vrste nijesu evaluirane – NE. (Tab. 8.)

Područje uvale Pržna predstavlja značajno područje na kojem su staništa endemskih beskičmenjaka. Tokom terenskih istraživanja i na osnovu dostupnih literaturnih podataka evidentirane su četiri (4) endemske vrste: jedna (1) je balkanski endem (Orthoptera), tri (3) vrste Orthoptera su mediteranski endemi. U studiji je dat spisak vrsta sa osnovnim karakteristikama, statusom zaštite (nacionalna legislativa, Anex II i IV Natura 2000), ugroženosti (IUCN) ili ograničenosti distribucije. (Tab. 8.) Za populacije ovih vrsta nijesu utvrđeni relevantni parametri tako da je neophodno sprovesti detaljna istraživanja za određivanje zaštićenih područja.

***Euphydryas aurinia*** (Rottemburg, 1775) - Duž ivice zadnjih krila nalaze se crne tačke. Adulti lete od maja do jula. Brojnost joj veoma varira. Nastanjuje livade u okviru šuma, često na većim nadmorskim visinama. Vrsta je ugrožena na području obuhvaćenom studijom usled urbanizacije, zarastanja i požara.

***Euplagia quadripunctaria*** (Poda, 1761) - Prednja krila su crna sa dvije bijele pruge, dok su zadnja crvena. Naseljava ivice šuma i žbunaste zajednice. Na području obuhvaćenom studijom, prijetnje su joj urbanizacija, požari i sječa.

***Zerynthia polyxena*** (Denis & Schiffermüller, 1775) - Veličine 6 do 8 cm. Tijelo tamno smeđe boje, krila žuta, sa crnim i crvenim tačkama i šarama. Naseljava vlažne livade. Na području obuhvaćenom istraživanjem prijetnje su urbanizacija, zarastanje i požari.

***Papilio machaon*** Linnaeus, 1758 – Veličine do 9 cm. Prednja krila žuta sa crnim mrljama i trakama. Zadnja krila žuta sa crnim trakama, na ivicama sa udubljenim plavim polumjesečastim

trakama i po jednom crvenom mrljom. Žive na livadama. Na istraženom području ugrožen je urbanizacijom, zarastanjem i požarima.

***Iphiclides podalirius*** Linnaeus 1758 – Veličina do 9 cm. Krila žuta sa crnim prugama i nekoliko polumjesečastih mrlja. Na krajevima krila crni izduženi nastavci. Žive na livadama. Na istraženom području ugrožen je urbanizacijom, zarastanjem i požarima.

***Ephippiger discoidalis*** Fieber, 1853 - Veličina do 6 cm. Tijelo zelene boje sa crnim mrljama dorzalno, lateralno svijetla traka, kod starijih primjeraka tijelo braon boje. Naseljavaju suve livade i žbunastu vegetaciju u kršu. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, zarastanje i požari.

***Barbitistes ocskayi*** (Charpentier, 1850) - Veličina do 5 cm. Na dorzalnoj strani tijelo crno, dok je na ventralnoj svijetlo zeleno. Naseljavaju žbunastu vegetaciju. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, zarastanje i požari.

***Eupholidoptera chabrieri*** (Charpentier, 1825) - Veličina do 5 cm. Tijelo zelene boje sa tamnom prugom duž toraksa i abdomena. Na toraksu žuta pruga. Žive na livadama i žbunastoj vegetaciji. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, zarastanje i požari.

***Saga natoliae*** Serville, 1838 - Najveći evropski zrikavac, tijelo je dužine do 12 cm. Ekstremiteti sa jakim bodljama. Vrsta je predator. Naseljava žbunastu vegetaciju. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija i požari.

***Cerambyx cerdo*** Linnaeus, 1758 - Veličina do 8 cm, antene 10 cm. Tijelo crne boje. Toraks sa reljefnim izraštajima i dvije manje bodlje lateralno. Naseljava hrastove šume. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, sječa šume i požari.

***Lucanus cervus*** (Linnaeus, 1758) - Veličina do 8 cm. Mužjaci imaju izdužene mandibule prilagođene za borbu. Ženke imaju kratke vilice. Naseljava hrastove šume. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, sječa šume i požari.

***Oryctes nasicornis*** (Linnaeus, 1758) - Veličina do 8 cm. Mužjaci na glavi imaju izraštaj u obliku roga, koji se uklapa u izraštaj na toraksu, koji su kod ženki slabije izraženi. Naseljava šume. Na istraženom području prijetnje su urbanizacija, sječa šume i požari.

## **Vodozemci**

Zbog specifičnosti terena i postojećih habitata evidentirane su samo 3 (tri) vrste vodozemaca. Sve tri su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom. Registrovane vrste se ne ubrajaju u ugrožene taksone po IUCN kategorizaciji (Prilog I).

***Bufo bufo*** Linnaeus, 1758 – smeđa krastava žaba Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl.list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (posljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak III). Smeđa krastava žaba je uglavnom noćna životinja, danju se skriva obično na jednom određenom mjestu, a u sumrak izlazi. U vodenim staništima se nalaze samo u sezoni razmnožavanja; tokom ostatka godine mogu se naći daleko od vodenih tijela. Takođe se nalazi u baštama i parkovima.

Razlozi ugroženosti su višestruki. Zbog povećane izgradnje, zelene površine se sve više smanjuju, a povećana upotreba pesticida i hemikalija zagađuje zemljište i vodu. Veliki broj jedinki strada pri prelasku preko saobraćajnica, koje uzrokuju fragmentaciju njihovih prirodnih staništa.

***Bufotes viridis*** (Laurenti, 1768) – zelena krastva žaba Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl.list RCG«, br. 76/06); kategorija



ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV). Nastanjuje staništa u rasponu od močvara i šuma, preko stepa do polupustinja i pustinja. Može se naći i u staništima s jakim ljudskim uticajem kao što su parkovi, gradska središta, vrtovi i polja. Samo za vrijeme sezone parenja može se naći u blizini vode. Danju se skriva pod kamenjem, u pukotinama stijena i podzemnim rupama.

Veliki broj jedinki strada pri prelasku preko saobraćajnica, koje uzrokuju fragmentaciju njihovih prirodnih staništa.

**Hyla arborea** (Linnaeus, 1758) – gatalinka Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV). Uglavnom je aktivna noću, ali ponekad je aktivna i danju kada se steknu odgovarajući uslovi, posebno kada je toplo i vlažno vrijeme. U takvim uslovima mogu se čak vidjeti kako sjede u potpunosti izložene suncu. Često provodi dan odmarajući na grančicama u okviru žbunja i drveća. Iako je pretežno stanovnik ravnica ova žaba se penje i do 1500 mnv.

Najveći razlog ugroženosti je fragmentacija, nestanak i uništavanje njihovih staništa.

### **Gmizavci**

Istraživano područje je zbog svojih specifičnih geomorfoloških oblika i postojećih habitata izuzetno značajno za predstavnike herpetofaune.

Registrovano je 10 vrsta gmizavaca. Na CITES listi je kopnena kornjača (*Testudo hermanni*) koja ima status gotovo ugrožene vrste (NT) i nalazi se na aneksu II Direktive o staništima. Endemična vrsta je kraški gušter (*Podarcis melisellensis*) i primorski smuk (*Hierophis gemonensis*) dok je ljuskavi gušter *Algyroides nigropunctatus* subendem Balkana.

### **Vrste od međunarodnog i/ili nacionalnog značaja**

**Testudo hermanni** Gmelin 1789 - kopnena kornjača Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: NT (blizu ugroženosti); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II), CITES (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak II, IV). Naseljava mediteranski i submediteranski dio, nalazimo je na suvim i kamenitim mjestima, pored saobraćajnica i na travnatim površinama. Aktivna je između februara i novembra, mada se neke jedinke mogu vidjeti i zimi po sunčanom danu.

Glavni razlozi ugroženosti su sječa šume i drugog rastinja, požari, deponije otpada, uznemiravanje i sakupljanje u komercijalne i naučne svrhe. Poljoprivrednici ih smatraju štetočinama i ubijaju ih. Mnogi putevi presecaju njihova staništa, pa vozila uzrokuju smrt velikog broja jedinki.

**Pseudopus apodus** (Pallas, 1775) – blavor Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV).

Naseljava pretežno suva staništa otvorenog tipa, kao što su kamenjari obrasli vegetacijom, svijetle šume, zidovi ograda, skupine kamenja, kamenjarske livade, kultivisana područja i u blizini ljudskih naselja, područja sa grmolikom vegetacijom, pored ograda i puteva, po šumarcima i livadama.

Smanjenje i fragmentacija staništa su glavni razlozi ugroženosti ove vrste.

**Podarcis muralis** (Laurenti, 1768) - zidni gušter Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi – HD (dodatak IV).

Naseljava širok spektar staništa sa dovoljnom vlažnošću i bogatim zeljastim pokrivačem, uključujući i ivice šuma i čistine, žive ograde, kamenita staništa. Zidni gušter najviše voli kamenita staništa. Čest je u ljudskim naseljima gdje se krije među kamenjem, u pukotinama stijena, pukotinama i fugama zidova, među ruševinama i na drugim mjestima koja su za to pogodna.

Glavni uzroci ugroženosti su prirodni neprijatelji: ptice, zmije, lasice i mačke.

**Algyroides nigropunctatus** (Duméril & Bibron, 1839) Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV). Ljuskavi gušter je mediteranska vrsta. Naseljava otvorene šume, šibljacke, maslinjake, kamenjare kao i različite ruševine i kamene zidove. Veoma vješt penjač. Uglavnom se može naći do 600 ili 700 m nadmorske visine, ali izuzetno ide i do 1000 – 1200 m, pogotovu u južnim delovima areala.

Intenzivna urbanizacija dovodi do uništavanja i fragmentacije staništa.

**Podarcis melisellensis** (Braun, 1877) - Kraški gušter Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (posljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV). Naseljava staništa na kojima ima bar nešto grmovite i/ili zeljaste vegetacije. Obično je nalazimo na prilično suvim staništima: od rijetkih šuma, degradiranih šuma s niskim grmljem i panjevima sa sekundarnim rastom (šikare i rubovi makije), vinograda, maslinika do otvorenih obronaka s visokom travom, kamenitim livadama i pašnjacima, rubovima puteva, litica, nasipa uz ceste, povrtnjaka i drugih ruderalnih zajednica. Na ostrvima i rtovima dolazi i na obalnom kamenjaru i šljunkovitim plažama.

Fragmentacija staništa uzrokuje smanjenje ukupne veličine staništa i smanjenja i/ili onemogućavanja kontakta jedinki. Dolazi do povećanja izolovanosti populacija u odnosu na druge populacije, a dolazi i do smanjenja "kvaliteta" staništa.

**Lacerta viridis** (Laurenti, 1768) – zelembać Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV).

Ova vrsta je uvijek povezana sa bujnim biljnim pokrivačem. Naseljava ivice šumaraka, usamljene žbunove i ivice puteva, kao i obrasle površine. Može se naći i na planinama do 1500m. Vrsta je aktivna od februara do septembra. Zelembać hibernira tokom zime, najčešće u rupama u zemlji, ispod korijena drveća ili panjeva.

Glavni razlozi ugroženosti vrste su stradanje na saobraćajnicama i putevima, urbanizacija i kolekcionarstvo.

**Lacerta trilineata** Bedriaga, 1886 - veliki zelembać Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na nacionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV). Zelembaći se drže gusto obraslih terena koji su jako dobro eksponirani. Mogu se sresti po otvorenim šumama, ivicama šuma, livadama i pašnjacima sa dosta žbunja. Zelembać hibernira tokom zime, najčešće u rupama u zemlji, ispod korijena drveća ili panjeva.

Razlozi ugroženosti vrste su stradanje na saobraćajnicama i putevima, urbanizacija i kolekcionarstvo.

**Hierophis gemonensis** (Laurenti, 1768) – primorski smuk Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV). Živi u oblastima sa mediteranskom klimom. Može se naći na suvim kamenitim mjestima, grmovitim terenima, vinogradima, obraslim ruševinama, u rijetkim šumama i niskoj makiji, na rubovima cesta. Vrlo je česta i preferira osunčanija mjesta.

Može se naći i na preko 1000 m nadmorske visine, ali najviše ih ima na nižim nadmorskim visinama.

**Malpolon insignitus** (Geoffroy Saint-Hilaire, 1827) – mrki smuk Vrsta je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak III). Najčešće se nalazi na toplim, suvim mediteranskim staništima, skoro uvijek s nešto biljnog prekrivača u kojem se često skriva. Većinom se vidi danju, ali može biti djelimično aktivna u sumrak tokom toplijih dana.

Često stradaju na putevima, gdje izlaze da se sunčaju i prikupljaju toplotu. Većinom je ima danju, ali može biti djelimično aktivna u sumrak tokom toplijih dana.

**Vipera ammodytes** (Linnaeus, 1758) - poskok Vrsta nije zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06); kategorija ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (poslednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak II) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak IV). Uglavnom naseljavaju toplija i osunčanija staništa, poput kamenjara, osunčanih hrastovih šuma, kanjona i klisura, kao i miješano žbunasto-livadska staništa. Vrsta je najčešće aktivna preko dana, tokom toplijih letnjih dana može biti aktivan u sumrak i tokom noći, može se popeti i na drveće do 2m visine. Nalazi se i u blizini ljudskih naselja. Naša najotrovnija zmija, zastupljena je na području čitave Crne Gore od 0 do 2000 metara nadmorske visine.

Nestanak povoljnih staništa i područja razmnožavanja, sakupljanje i namjerno ubijanje, urbanizacija i razvoj turizma, može ugroziti opstanak ove vrste.

### **Sisari**

Ukupno je registrovano 11 vrsta sisara na kopnenom području uvale Pržna (Prilog I). Na osnovu rezultata istraživanja, može se zaključiti da područje uvale Pržna krije izuzetno raznoliku faunu sisara kao što su divlja mačka (Fam. *Felidae*), kunica bjelica i jazavac iz porodice Mustelidae, zatim šakal (Fam. Canidae), kao i najveći zabilježeni sisar u ovom području-divlja svinja (Fam. Suidae).

Registrovane su tri vrste slijepih miševa *Pipistrellus kuhlii/nathisii*, *Rhinolophus sp.*, *Myotis capaccinii/daubentonii* koje su zaštićeni nacionalnim zakonodavstvom, ovo su rijetke ili proriježene vrste na nacionalnom nivou i trebaju zaštitu kako bi se njihov trend porastao na nacionalnom nivou. Takođe, registrovane vrste se nalaze na listama Bernske i Banske direktive. Bernskom konvencijom su zaštićene one vrste, čija su staništa od velikog značaja za očuvanje divljine tj. staništa vrsta prepoznatih u dodacima Konvencije kako bi se očuvale migracione rute (koridori), a sve u funkciji očuvanja slobodnog kretanja gena, dok Banska konvencija štiti one migratorne vrste čije očuvanje zavisi od prekogranične saradnje.

Na samom ulazu u plažni dio uvale Pržna registrovana je invazivna vrsta, mali indijski mungos (*Herpestes auropunctatus*). Ova vrsta se nalazi na listi 100 najgorih invazivnih vrsta na svijetu. Nedavno je i na EU listi najopasnijih invazivnih vrsta. Prema podacima iz regiona, konkretno iz Hrvatske, naučno je dokazan značajan negativan uticaj mungosa na vodozemce i gmizavce. Kod nekih vrsta uzrokuje lokalna izumiranja (zelena krastača, veliki zelembać, poskok, četvoroprugasti smuk), dok uopšteno znatno smanjuje brojnost zmija. Negativan uticaj na gnijezdeću populaciju ptica u Hrvatskoj nije dokazan jer ptice nijesu izolovane u ostrvskim ekosistemima i mogu imigracijom nadoknaditi pad brojnosti, no postoje podaci o predaciji mungosa na ptice za vrijeme zimovanja. Ekologija, ponašanje i uticaj ove vrste na native vrste u Crnoj Gori je potpuna nepoznanica.

### **Faktori ugrožavanja – prijetnje i preporuke i mjere zaštite**

**Izgradnja hotelskog kompleksa i pratećeg sadržaja** - Razviti modele održive gradnje. Na površinama koje pripadaju tipu predjela tipične mediteranske šume makije ne preporučuje se izgradnja objekata. Na ovim površinama, izuzev sanitarno-higijenskih mjera, moguće je uređenje koje podrazumjeva izgradnju planinskih/šumskih staza i vidikovca.

**Izgradnja produženja obalnih šetališta – lungo mare** - Staze mogu pored rekreativnog i izletničkog karaktera imati i naučno istraživačku funkciju. Za ove lokacije obavezna je izrada Detaljne studije predjela, kako bi se sagledalo potpunije stanje ovih predjela i dale preciznije smjernice za oblikovanje prostora (izvod iz UP Pržno I).

**Betoniranje stjenovite obale i plaže** - Ne dozvoliti betoniranje plaže i promjenu fizionomije obale. Očuvati karakteristike prirodne obale. Stjenovite obale izuzeti od gradnje. Zabraniti postavljanje montažno-demontažnih privremenih objekata, nepokretnih privremenih objekata, kao i formiranje otvorene površine u funkciji privremenog objekta i obavljanje djelatnosti na plaži i stjenovitim obalama. Od privremenih objekata omogućiti postavljanje privremenih objekata za potrebe uređenih kupališta.

**Nekontrolisano odlaganje otpada** - Regulisati odlaganje otpada i razviti mehanizam kroz jačanje kapaciteta komunalnog preduzeća za selekciju i odvoženje otpada, kao i za edukaciju stanovništva. Podići nivo svijesti lokalnog stanovništva za metode odlaganje otpada.

**Požari** - Uspostavljanje sistema prevencije i zaštite od požara; Uspostaviti redovno nadgledanje i blagovremeno reagovanje te obezbijediti sistem za njihovo efikasno suzbijanje, kao i raditi na edukaciji stanovništva i turista vezano mjere prevencije požara. Mjere prevencije požara treba definisati Planom upravljanja.

**Klimatske promjene** - Sprovesti aktivnosti na ublažavanju posledica klimatskih promjena kroz sadnju drveća, smanjenje potrošnje fosilnih goriva, racionalno korišćenje vodnih resursa.

**Invazivne vrste** - Neophodno je detaljno istraživanje invazivnih vrsta biljaka i životinja i definisanje mjera za njihovo kontrolisanje.

**Nedostatak zaštite** - Odabir i zaštita staništa i vrsta, uspostavljanje mreže Natura 2000 i formirati koridore sa ostalim lokalnim područjima koji predstavljaju prirodne vrijednosti. Utvrđivanje parametara populacija zaštićenih vrsta biljaka, životinja i gljiva u cilju sprovođenja mjera zaštite. Treba dosledno sprovoditi postojeće mjere zaštite date u čl. 89, 91 i 92 Zakona o zaštiti prirode ("Sl. list CG", br. 54/16); Uključiti zaštitne mjere za zaštićene, rijetke i endemične vrste u planove upravljanja zaštićenim područjem prirode.

**Nedostatak podataka** - Inventarizacija i kompletiranje lista vrsta gljiva, biljaka i životinja. Kroz istraživanje formirati detaljan spisak ovih vrsta i formiranje baza i mapiranje vrsta, obezbjeđenje sredstava za navedene aktivnosti. Navedene aktivnosti neophodno je sprovesti na cjelokupnom području.

**Neredovan monitoring vrsta** - Razviti metodologiju za monitoring zaštićenih, rijetkih i endemičnih vrsta gljiva, biljaka i životinja s obzirom na njihov izuzetan značaj.

**Nepostojanje mjera konzervacije** - Definirati najugroženija staništa i vrste i sprovesti mjere konzervacije: čišćenje, revitalizacija staništa i označavanje. Sprovesti konzervacione mjere na opožarenim površinama na cjelokupnom području obuhvaćenim Studijom.

# PRAĆENJE HEMIKALIJA I BIOCIDNIH PROIZVODA

Nadležnost Agencije za zaštitu životne sredine (u daljem tekstu: Agencija), definisanu odredbama Zakona o hemikalijama („Sl. list CG“, br. 051/17) i Zakona o biocidnim proizvodima („Sl. list CG“, br. 054/16), pokriva rad Sektora za izdavanje dozvola, koji djeluje u njenom sastavu.

U 2021. godini, Agencija je sprovela **781** postupak iz nadležnosti gore navedenih zakona.

## Slobodan promet opasnih hemikalija

Obavljanje slobodnog prometa opasnih hemikalija može da obavlja dobavljač, samo na osnovu dozvole Agencije. Dozvola se izdaje na zahtjev dobavljača koji stavlja u slobodan promet hemikaliju.

Agencija je u 2021. godini primila ukupno **532** zahtjeva, od kojih je izdala:

- **448** dozvole za slobodan promet (uvoz i izvoz) opasnih hemikalija i to
- **318** dozvola za uvoz za detergenata i hemikalija,
- **127** dozvola za uvoz ulja i maziva (za upotrebu u industriji i maloprodaji),
- **3** dozvole za izvoz hemikalija; dok je
- **11** zahtjeva odbijeno kao neuredan podnesak

## Upis hemikalija u registar

Hemikalije koje se proizvode ili stavljaju u promet upisuju se u registar hemikalija. Upis hemikalija u registar vrši se na osnovu prijave proizvođača/uvoznika, koja se podnosi Agenciji najkasnije do 31. marta tekuće godine, za hemikalije koje je proizveo, odnosno uvezao u prethodnoj godini u količinama većim od 1000 kg.

U 2021. godini, upisano je **35** takvih preduzeća (uvoznika), dok je **1** zahtjev odbijen jer su uvezene količine bile manje od 1000 kg kako je predviđeno Zakonom o hemikalijama. Postoje kompanije koje hemikalije uvoze radi korišćenja u proizvodnji prehrambenih proizvoda (poput sirćeta i sirila) ili radi korišćenja u drugim industrijskim granama, odnosno za sopstvene potrebe u obavljanju registrovane djelatnosti.

## PIC postupak

Postupak davanja saglasnosti, na osnovu prethodnog obavještenja (PIC postupak), sprovodi se za uvoz, odnosno izvoz hemikalije koja se nalazi na Listi hemikalija za PIC postupak i za hemikalije sa Liste Roterdamske konvencije.

U izvještajnom periodu, izdato je **19** PIC dozvola.

## Upis u Privremenu listu biocidnih proizvoda

Na osnovu Zakona o biocidnim proizvodima, u skladu sa kojim se biocid, na osnovu zahtjeva upisuje u privremenu listu, ako je taj biocid već stavljen u promet i upotrebu.

Agencija je primila ukupno **174** zahtjeva, od kojih je izdato:

- **165** rješenja o upis u Privremenu listu biocidnih proizvoda;
- **9** zahtjeva je odbijeno;

## **Djelatnost proizvodnje, prometa, upotrebe i skladištenja biocidnih proizvoda**

---

Na osnovu Zakona o biocidnim proizvodima, djelatnost proizvodnje, prometa, upotrebe i skladištenja biocida mogu obavljati pravna lica koja su registrovana za obavljanje te djelatnosti u Centralnom registru privrednih subjekata i koja ispunjavaju uslove u pogledu kadra, prostora i opreme. Agencija je primila ukupno **20** zahtjeva, od kojih je izdato:

- **18** rješenja obavljanje djelatnosti prometa, upotrebe i skladištenja biocida;
- **2** zahtjeva je odbijeno;

## **Potpisivanje Memoranduma o saradnji u oblasti bezbjednog upravljanja hemikalijama i biocidnim proizvodima**

---

Memorandum o saradnji između Agencije i naučno istraživačkih institucija potpisan u decembru 2021. god

Memorandum je potpisan između: Agencije za zaštitu životne sredine i Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, Ministarstva zdravlja, Prirodno matematičkog fakulteta-smjer Biologija, Metalurško tehnološkog fakulteta, Instituta za javno zdravlje, Instituta za lijekove i medicinska sredstva, Centra za ekotoksikološka ispitivanja, Uprave za bezbjednost hrane, veterinu i fitosanitarne poslove. Ovaj memorandum ima za cilj da se osigura nesmetana implementacija preuzete pravne tekovine na planu bezbjednog upravljanja hemikalijama i biocidnim proizvodima sprovede u sljedećim oblastima kroz: stručnu procjenu podataka iz rezimea dosijea biocidnih proizvoda za dozvole izdate u državi članici EU i priprema stručnog mišljenja; procjenu tehničkog dosijea biocida prilikom izdavanja dozvole radi procjene rizika i utvrđivanja njegovog uticaja na zdravlje ljudi, životinja i životnu sredinu, mogućih uticaja na ciljne organizme, njegove efikasnosti i rizika prilikom upotrebe; procjenu aktivnih supstanci u biocidnom proizvodu; procjenu opasnosti hemikalija (klasifikacija, označavanje i pakovanje) i komunikacije opasnosti putem etikete i bezbjednosnog lista; procjenu rizika hemikalija i biocidnih proizvoda, u zavisnosti da li se procjenjuje rizik na osnovu fizičko-hemijskih svojstava ili svojstava koja utiču na zdravlje ljudi ili životnu sredinu, ili procjena efikasnosti biocidnog proizvoda; evaluaciju supstanci u skladu sa REACH Regulativom; izradu i dostavljanje dosijea za identifikaciju supstanci koje izazivaju visoku zabrinutost; edukaciju i informisanje ciljnih grupa i profesionalnih korisnika o zaštiti životne sredine, njihovom uticaju po zdravlje, kao i o opasnostima i rizicima od hemikalija iz posebnih kategorija opasnosti (mutagenih, kancerogenih, samozapaljivih i eksplozivnih supstanci) i biocidnih proizvoda.

## **Edukacija**

---

### **Help-desk**

Agencija je u maju 2018. godine uspostavila nacionalni Help-desk - službu za pomoć koja pruža podršku u pogledu obaveza propisanih BPR Uredbom, REACH Uredbom i CLP Uredbom. Cilj je da se u ovoj godini radi na njegovom razvoju, po ugledu na slične informacione pultove u EU. Postojanje Help-deska je osmišljeno da odgovara na pitanja zainteresovanih strana i usmjerava ih kako bi lakše i brže došli do potrebnih informacija, koje su neophodne za pravilnu primjenu Zakona o hemikalijama i Zakona o biocidnim proizvodima, kao i podzakonskih propisa donijetih na osnovu njih. Takođe, Help-desk bi trebalo i da pruži pomoć u dijelu davanja odgovora na pitanja koja se odnose na EU propise sa kojima su usklađeni navedeni zakoni. Zainteresovane strane mogu postaviti pitanja putem e-maila, na adresu: [help-desk@epa.org.me](mailto:help-desk@epa.org.me).

U toku 2021. god. primljena su 14 pitanja, na koja je odgovoreno u najkraćem vremenu, a većina se odnosila na registraciju biocidnih proizvoda.

## **Informisanje javnosti i podizanje svijesti**

---

U cilju unapređenja rada **Nacionalnog help-deska** na sajtu Agencije u dijelu help-deska postavljene su u pdf formatu dvije brošure koje su već pripremljene i odštampane i to:

Priručnik za rukovanje materijalima koji sadrže azbestna vlakna, link: <https://epa.org.me/wp-content/uploads/2017/12/prirucnik-za-azbest.pdf> kao i Priručnik o živi, link: <https://epa.org.me/wp-content/uploads/2017/12/prirucnik-za-zivu.pdf>

Takođe u saradnji sa Univerzitetom Crne Gore napravljeni su: Brošura koja se odnosi na kupovinu bezbjednih proizvoda, link:

<https://epa.org.me/wp-content/uploads/2022/02/Brochure-Pazi-sta-kupujes.pdf> i

flajer kojim se pojašnjava termin VOC (organska isparljiva jedinjenja) šta su i gdje se nalaze, koji se takođe može pronaći na sajtu Agencije, link:

<https://epa.org.me/wp-content/uploads/2022/04/VOC-fl.pdf>



# SEKTORSKI PRITISCI NA ŽIVOTNU SREDINU

## Uvod

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 direktan 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 posljednje vrijeme.

Sagledavanje uticaja pojedinog sektora u cjelini na okolinu, ima najveću 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.

## Indikatorski prikaz

Vlada Crne Gore je na sjednici održanoj 14. 03. 2013. usvojila Uredbu o Nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine Crne Gore (Sl. list 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, zemljište, vazduh, klimatske promjene, upravljanje otpadom, poljoprivreda, ribarstvo, energetika, saobraćaj i turizam.

Kvalitet životne sredine jeste stanje životne sredine koje se iskazuje fizičkim, hemijskim, biološkim, estetskim i drugim indikatorima.

Indikator predstavlja najbolje mjerilo uzroka, stanja, posljedica i efekata programa upravljanja životnom sredinom.

Indikator životne sredine je mjerenje, statistički 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. Indikator treba da posjeduje sledeće osobine:

- Da je kompleksan i značajan za ocjenu stanja životne sredine u državi
- Da su podaci za izradu indikatora dostupni i isplativi
- Da je uporediv na međunarodnom nivou
- Da je lak za razumijevanje i prezentovanje
- Da posjeduje tačnost, reprezentativnost, uvjerljivost i transparentnost.

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.

Naše indikatorsko prikazivanje se bazira na međunarodno prihvaćenom modelu, **DPSIR** modelu (**D**Driving Forces - **P**ressures – **S**tate – **I**mpact – **R**esponse), 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 odslikavaju uzročno posljedične veze.

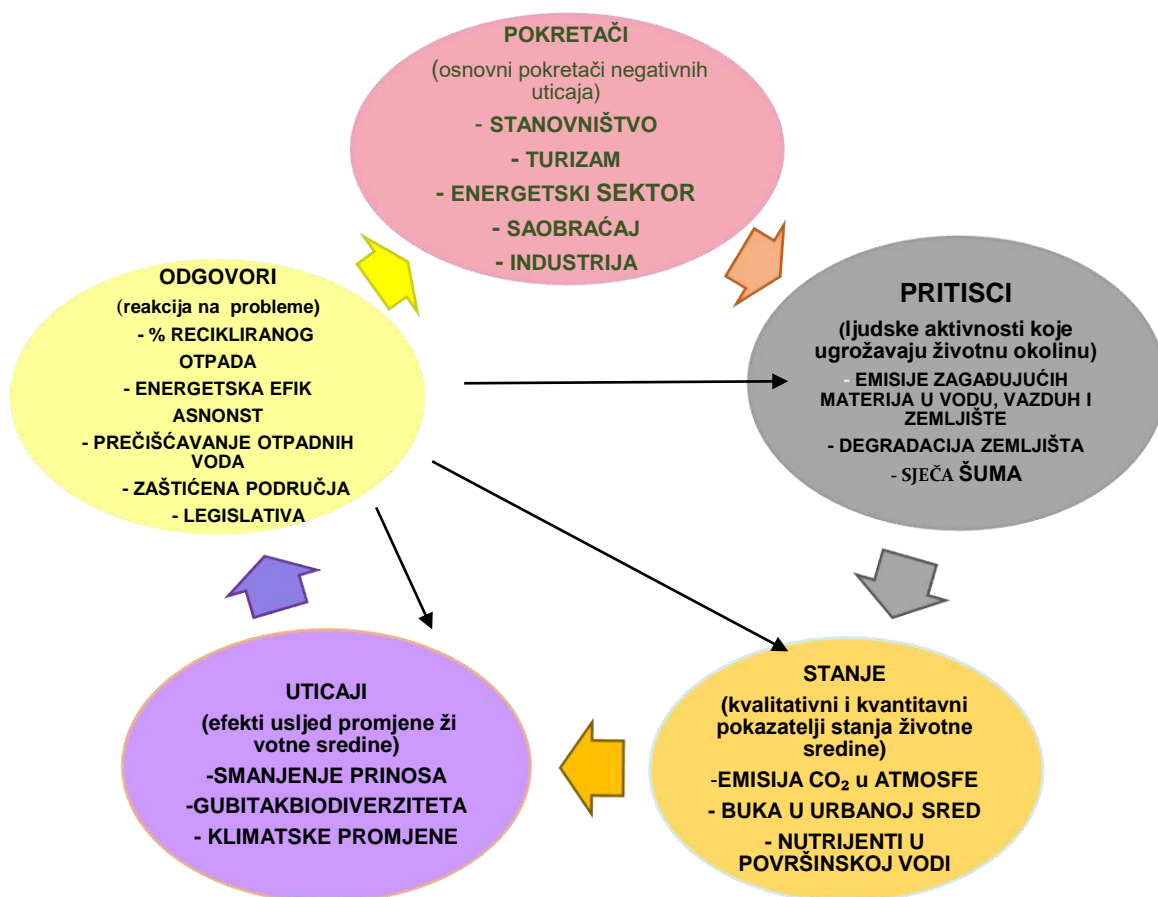
**POKRETAČKI FAKTORI (Driving Forces)** – osnovni pokretači negativnih uticaja na životnu sredinu (industrija, poljoprivreda, turizam, transport i dr.);

**PRITISCI (Pressures)** – direktna posljedica 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)** – posljedice 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.



Slika 4. Međudnos ljudskih aktivnosti i životne sredine

DPSIR model se zasniva na sve prisutnijem 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 s odgovarajućim institucijama i nacionalnim centrima u susjednim zemljama, kao i sa Evropskom agencijom za životnu sredinu u okviru međunarodnih obaveza i konvencija.

U okviru ove informacije predstavljeni su neki indikatori relevantni za sektore **energetike, saobraćaja i turizma**.

## Energetika<sup>5</sup>

---

Energija je neophodna za gotovo sve ljudske aktivnosti. Obezbeđuje željeni životni standard stanovništva i nesmetano odvijanje i razvitak privrednih aktivnosti. Stabilan i kapacitetom dovoljan energetska sistem preduslov je razvitka društva u cjelini.

S druge strane, sektor energetike značajno zagađuje životnu sredinu. Proizvodnja energije, transport, upotreba i skladištenje otpadnih materija iz ovog sektora rezultiraju opterećenjem okoline – od emisija štetnih materija i efekta staklene bašte u vazduhu i većih zahvata u prirodi i/ili izgradnje neophodne infrastrukture, do odlaganja nastalih otpadnih materija i rizika od mogućih vanrednih situacija.

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 životnu sredinu (zagađenja životne sredine).

Na privredni sistem i ukupan kvalitet života u nekoj zemlji, direktno utiče nivo razvijenosti energetskog sektora. A razvoj energetskog sektora se zasniva na unapređenju i efikasnom korišćenju sopstvenih resursa.

### Potrošnja primarne energije po energentima (D)<sup>6</sup>

---

Indikator prikazuje ukupnu (bruto) potrošnju primarne energije, kao i potrošnju primarne energije po energentima (ugalj, naftni proizvodi, obnovljivi izvori energije i električna energija).

Primarna energija obuhvata domaću proizvodnju i neto uvoz primarne energije.

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 porijeklom iz tog energenta i ukupne potrošnje primarne energije, a izračunava se za kalendarsku godinu.

Potrošnja energije zahtijeva proizvodnju energije koja je tijesno povezana s emisijom polutanata i gasova staklene bašte u atmosferu. Emisije gasova staklene bašte negativno utiču na klimatske promjene, te povećanje pojava ekstremnih hidrometeoroloških pojava - suša, poplava i talasa ekstremnih temperatura. Proizvodnja električne i toplotne energije je, takođe, praćena zagađenjem vazduha, što za posledicu ima povećanje učestalosti respiratornih probleme i alergija, astme i smanjenog imuniteta.

“Kontinuitet” u potrošnji primarne energije po energentima, u posmatranom periodu, prikazan je na grafikonu 55. Najveća potrošnja primarne energije od 1498 ktoe je zabilježena 2004. godine, dok je u 2009. Godini zabilježen najmanja potrošnja od 928 ktoe.

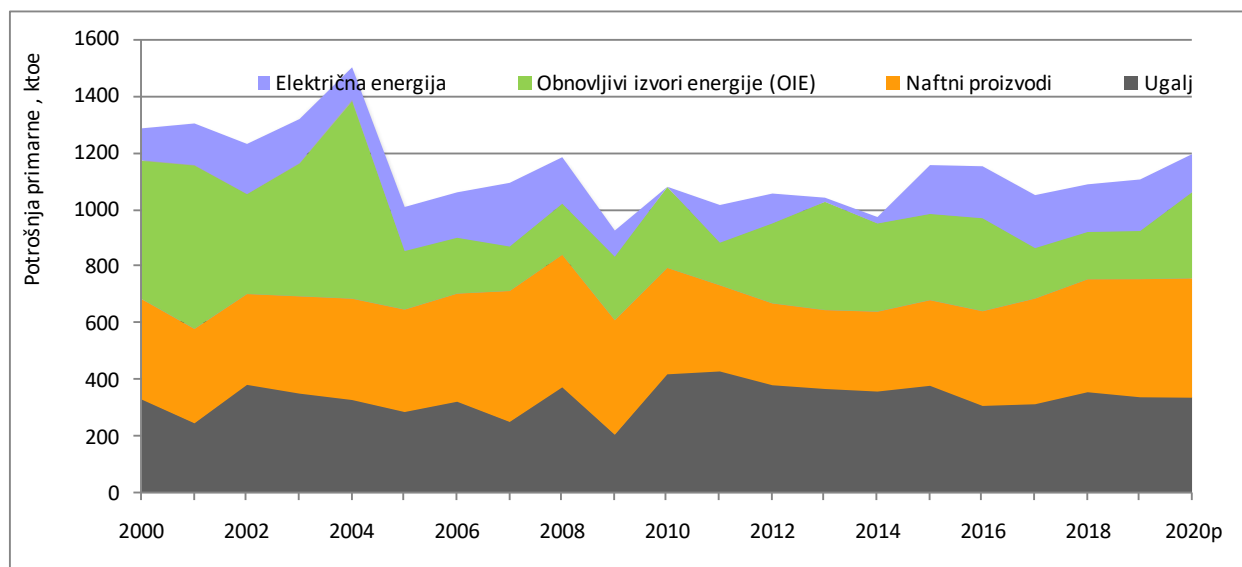
U 2020. godini ukupna potrošnja primarne energije je veća nego u 2019. godini za 1,13%.

---

<sup>5</sup>Izvor podataka: do 2012. godine - Ministarstvo ekonomije, od 2012. godine - Zavod za statistiku Crne Gore; Podaci za 2021. godinu su preliminarni

<sup>6</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora

A u odnosu na početnu godinu posmatranja (2000. godina) ukupna potrošnja primarne energije je smanjena za 12,9%. Prosječna godišnja stopa rasta za period od 2000. do 2020. godine, iznosi -0,7%.



**Grafikon 55.** Potrošnja primarne energije po energentima, 2000 - 2020. godina

Na grafikonu 56. je prikazano kako pojedini energenti učestvuju u ukupnoj potrošnji primarne energije po godinama.

Strukturu potrošnje primarne energije u 2020. godini čine naftni proizvodi sa 38%, ugalj sa 30%, obnovljivi izvori energije sa 16%, i električna energija sa 16% učešća (grafikon 57).

Na grafikonu 58 je prikazana stopa rasta ukupne potrošnje i potrošnje pojedinih energenata:

› **Potrošnja uglja**

- Godišnja stopa rasta za period 2019-2020. godina iznosi -0,2%.
- Prosječna godišnja stopa rasta za period 2000-2020. godina iznosi 0,1%

› **Potrošnja naftnih proizvoda**

- Godišnja stopa rasta za period 2019-2020 godina iznosi 0,5%.
- Prosječna godišnja stopa rasta 2000-2020.godina iznosi 0,8%

› **Potrošnja obnovljivih izvora energije**

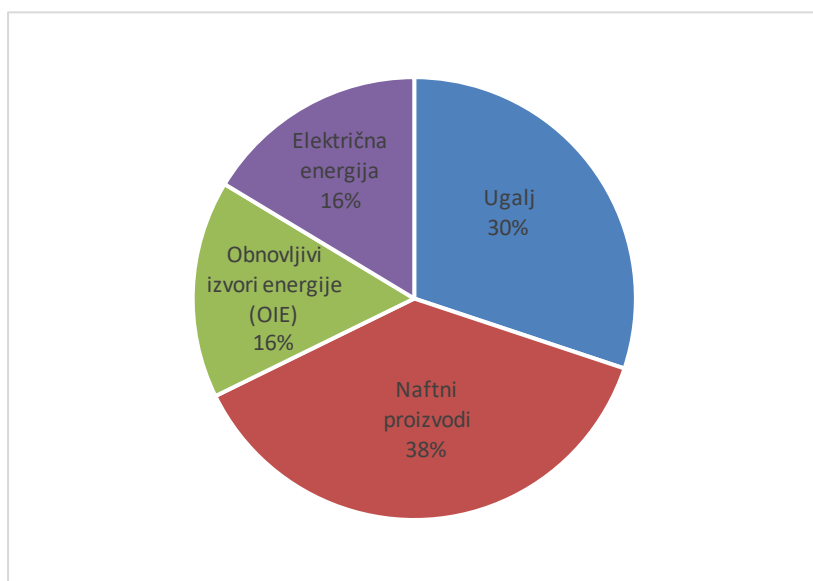
- Godišnja stopa rasta za period 2019-2020. godina iznosi 1,9%
- Prosječna godišnja stopa rasta za period 2000-2020. godina iznosi -4,71%

› **Potrošnja električne energije**

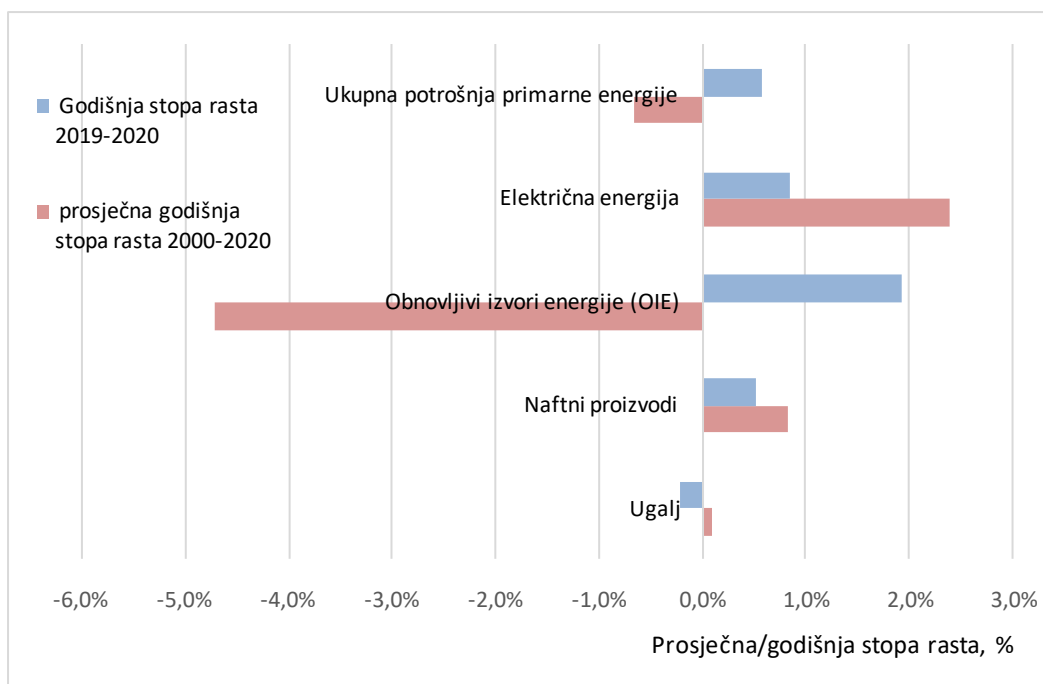
- Godišnja stopa rasta za period 2019-2020.godina iznosi 0,8%
- Prosječna godišnja stopa rasta za period 2000-2020. godina iznosi 2,4%



**Grafikon 56.** *Struktura potrošnja primarne energije po energentima, 2000-2020.godina.*



**Grafikon 57.** *Struktura potrošnje primarne energije, 2020. godina*



**Grafikon 58.** Stopa rasta potrošnje različitih energenata

Zaključak:

- Ukupna potrošnja primarne energije u 2020. godini je iznosila 1119 ktoe i veća je u odnosu na 2018. godinu za 13 ktoe.
- U strukturi potrošnje primarne energije dominira učešće fosilnih goriva sa skoro 70%, dok učešće obnovljivih izvora energije iznosi 16%.
- Potrošnja električne energije u 2020. godini je povećana za 3 ktoe u odnosu na 2019. godinu.

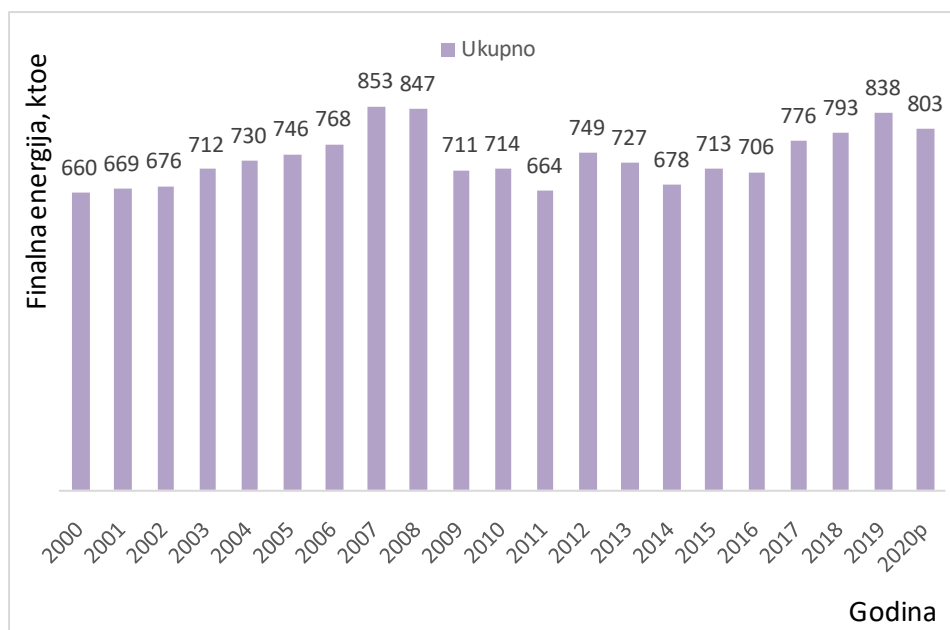
### Potrošnja finalne energije (D)<sup>7</sup>

Potrošnja finalne energije u energetske svrhe (energija koju potroše krajnji potrošači) je zbir potrošnje finalne energije u svim sektorima: industrija, saobraćaj, domaćinstva, poljoprivreda, usluge.

Indikator prati napredak u smanjenju potrošnje energije po sektorima - krajnjim potrošačima, kao i potrošnju finalne energije u industriji po industrijskim granama.

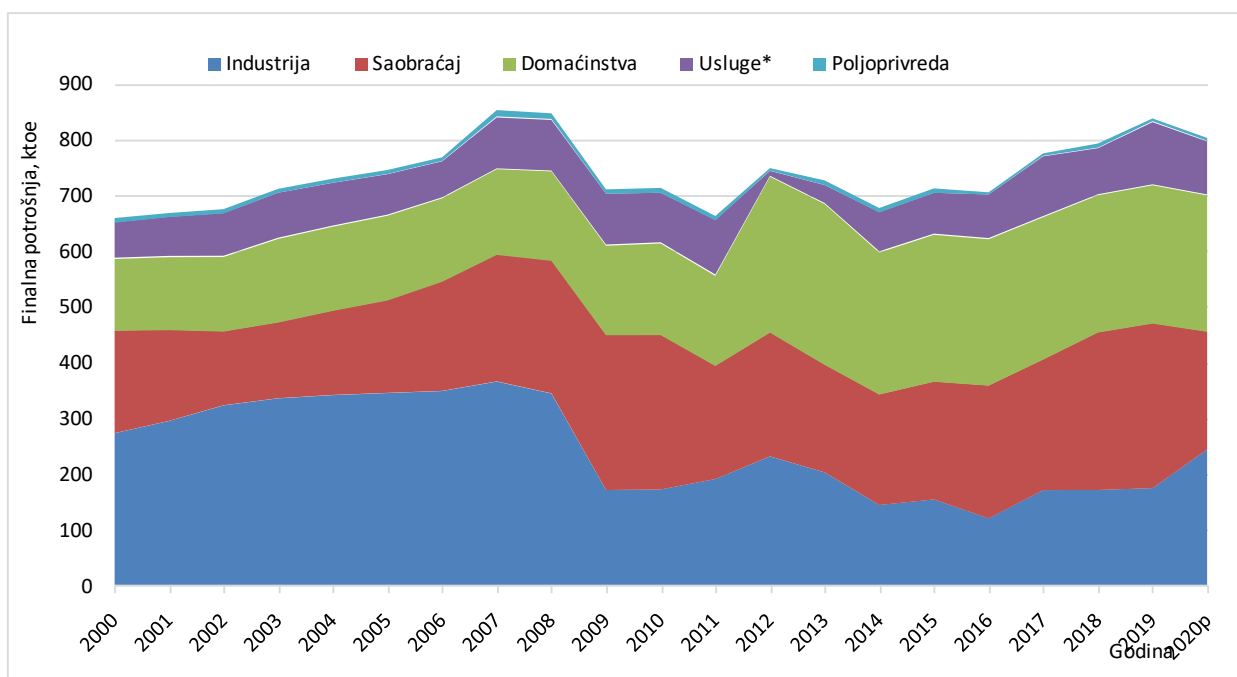
Na grafikonu 59 se vidi da trend potrošnje finalne energije nema kontinuitet. Naime, ukupna potrošnja do 2007. godine ima trend rasta, a nakon toga trend pada do 2011. godine. Zatim, u 2012. godini je zabilježen porast potrošnje finalne energije u odnosu na 2011. godinu za ~13%. Nadalje, pad do 2014, rast u 2015. i neznatni pad u 2016. godini, i rast do 2020. godine za ~22%. Prosječna godišnja stopa rasta ukupne potrošnje finalne energije za posmatrani period iznosi ~1%.

<sup>7</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora



**Grafikon 59.** Ukupna potrošnja finalne energije, 2000-2020. godina

Također, prethodna konstatacija o nekontinuitetu, važi i za sektore pojedinačno (Grafikon 60).

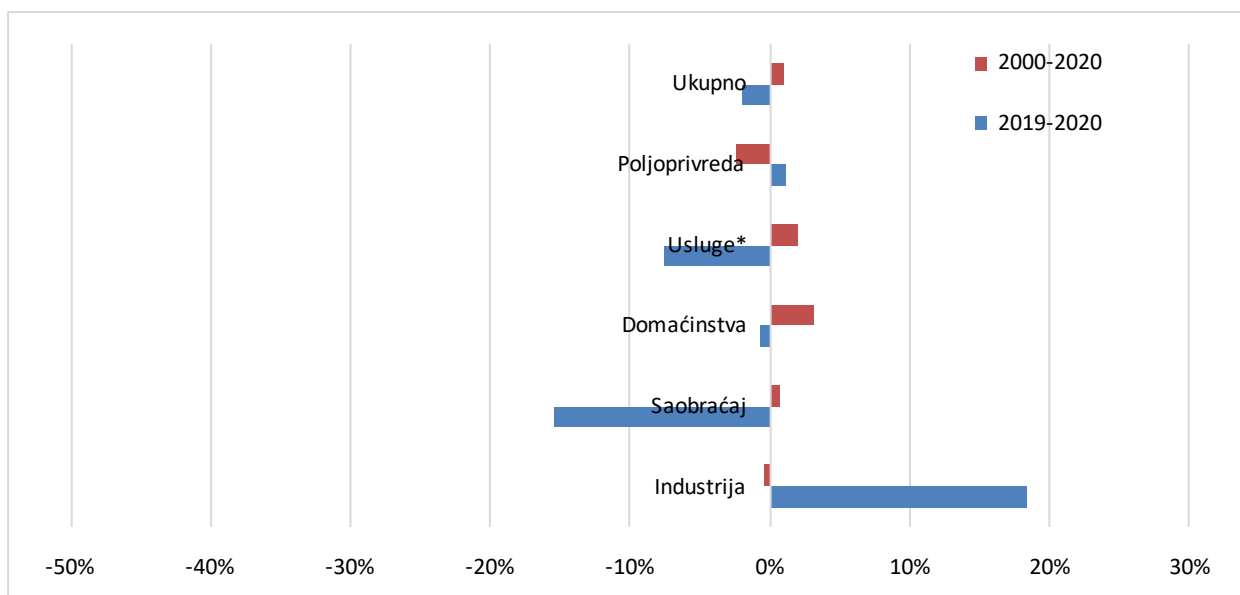


**Grafikon 60.** Trend sektorske potrošnje finalne energije, 2000 - 2020. godina

\* usluge za period 2005 - 2020. podrazumijevaju trgovinu i javnu administraciju; prije 2005, usluge i gradjevinarstvo.

Na grafikonu 61 su prikazane godišnje stope rasta ukupne potrošnje finalne energije i potrošnje pojedinih sektora.

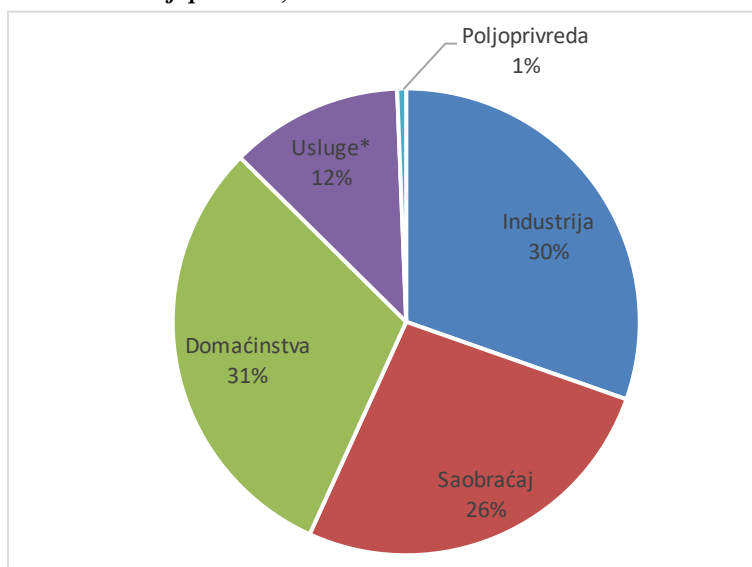




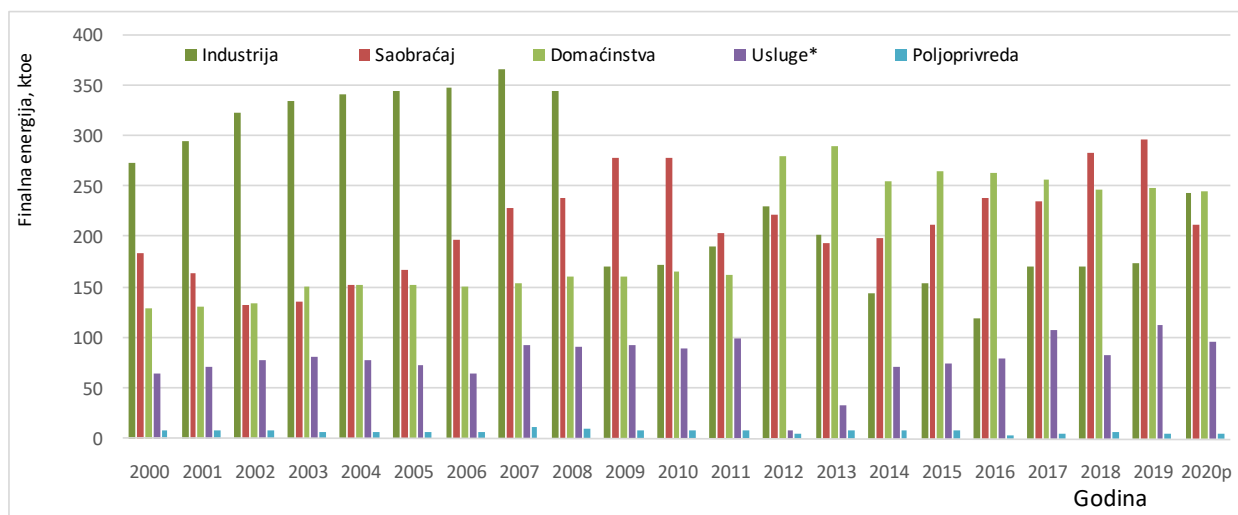
**Grafikon 61.** .Godišnje stope rasta potrošnje finalne energije ukupno i po sektorima

Učešće pojedinih sektora u ukupnoj potrošnji finalne energije u 2020.godini (grafikon 62) izgleda ovako:

- **Domaćinstva**, 31%
- **Saobraćaj**, 26%
- **Industrija**, 30%
- **Usluge**, 12%
- **Poljoprivreda**, 1 %



**Grafikon 62.** Struktura potrošnje ukupne finalne energije, 2019. godina



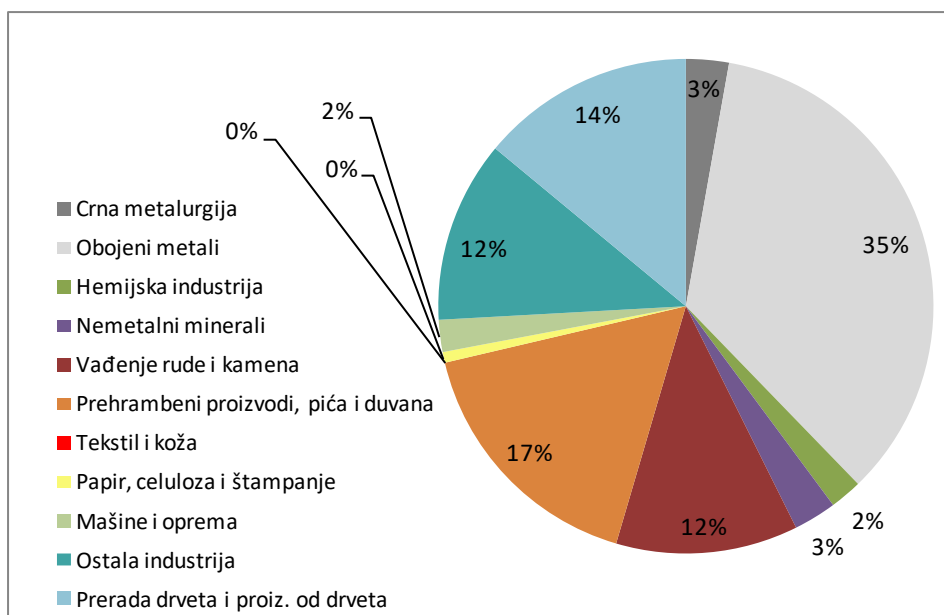
**Grafikon 63.** Uporedni pogled potrošnje finalne energije po sektorima, 2000 - 2020. godina

U okviru energetskeg sektora, nosilac potrošnje finalne energije je industrija obojenih metala. U periodu 2005-2011. godine udio u ukupnoj industrijskoj potrošnji iznosi min. 70% .

Grafikon 63 prikazuje strukturu potrošnje finalne energije u industriji po granama industrije u 2020. godini.

Udio pojedinih industrijskih grana u ukupnoj potrošnji finalne energije u 2020. godini, izgleda ovako:

- Obojeni metali – 35%
- Prehrambena industrija – 17%
- Prerada drveta i proizvodnja od drveta – 14%
- Ostala industrija – 12%
- Vađenje rude i kamena - 12%
- Crna metalurgija – 3%
- Hemijska industrija – 2%
- Mašine i oprema – 2%
- Nemetalni materijali – 3%
- Papir, celuloza i štampanje – 0%
- Tekstil i koža – 0%



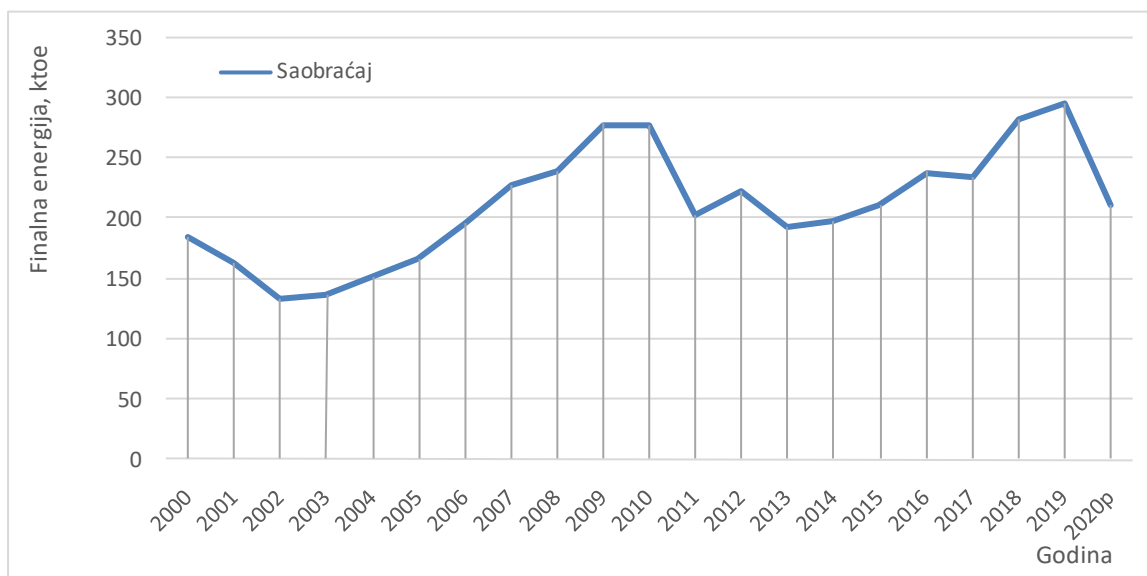
**Grafikon 64.** *Struktura potrošnje finalne energije u industriji, 2020. godina*

Na grafikonu 65. se vidi kako se kreće potrošnja finalne energije iz godine u godinu u sektoru saobraćaja.

Porast potrošnje finalne energije u 2020. u odnosu na 2019. godinu iznosi -2%, a u odnosu na 2000. godinu taj porast je 22%.

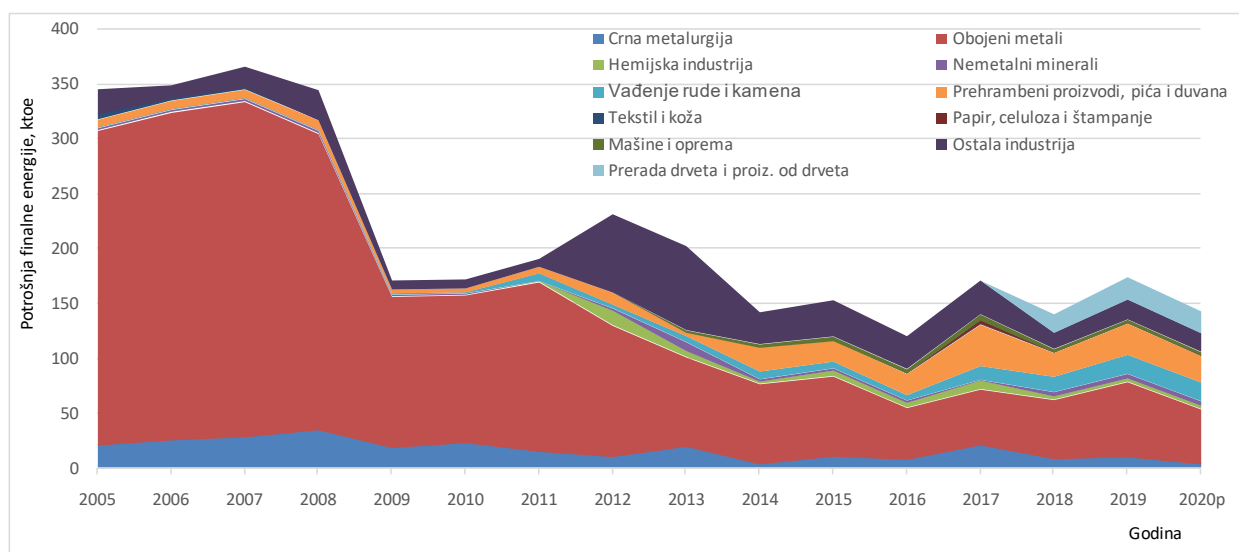
Najniža potrošnja finalne energije je zabilježena na početku razmatranog perioda (185 ktoe), a najveća u 2019. godini (297 ktoe).

Sektor saobraćaja bilježi porast potrošnje naftnih derivata u periodu od 2002. do 2009. i od 2013. do 2019. godine, što je posledica povećanja broja vozila i veće mobilnosti stanovništva. Tokom 2020. godine primjetan je manji pad potrošnje naftnih derivata.



**Grafikon 65.** *Potrošnja finalne energije u sektoru saobraćaja, 2000 - 2020. godina*

Trend potrošnje finalne energije po industrijskim granama, dat je na grafikonu 66. Kao što se vidi, potrošnja finalne energije u proizvodnji obojenih metala je u padu od 2008. godine što je potvrda naše “industrijske stvarnosti”.



**Grafikon 66.** Potrošnja finalne energije u sektoru industrije, 2005-2020. godina.

Zaključak:

Ukupna potrošnja finalne energije u energetske svrhe u 2020. godini je iznosila 803 ktoe i veća je za -1% u odnosu na potrošnju u 2019. godini.

Sektorski posmatrano, potrošnja finalne energije u 2020. godini u odnosu na 2019. izgleda ovako: Potrošnja je povećana u industriji za 18%, u saobraćaju smanjena za -15%, u domaćinstvima smanjena za -1%, u uslužnom sektoru smanjena za -8%, u poljoprivredi povećana za 1%.

U odnosu na početnu godinu posmatranja desio se porast potrošnje finalne energije za 22%. (potrošnja je smanjena u industriji za 11% i u poljoprivredi za 40%; povećana je u saobraćaju za 15%, u uslužnom sektoru za 49% i u domaćinstvima za 90%).

Generalno, podaci govore o dominantnoj potrošnji finalne energije u domaćinstvima i saobraćaju.

### **Energetski intezitet (R)<sup>8</sup>**

Energetski intenzitet je mjera ukupne potrošnje energije u odnosu na ekonomske aktivnosti. Prema metodologiji Evropske agencije za životnu sredinu, predstavlja se kao odnos (razdvajanje) potrošnje primarne energije i bruto domaćeg proizvoda (BDP). Razdvajanje potrošnje energije i BDP, može biti rezultat smanjenja potražnje za energijom ili korišćenjem energije na efikasniji način, ili njihovom kombinacijom.

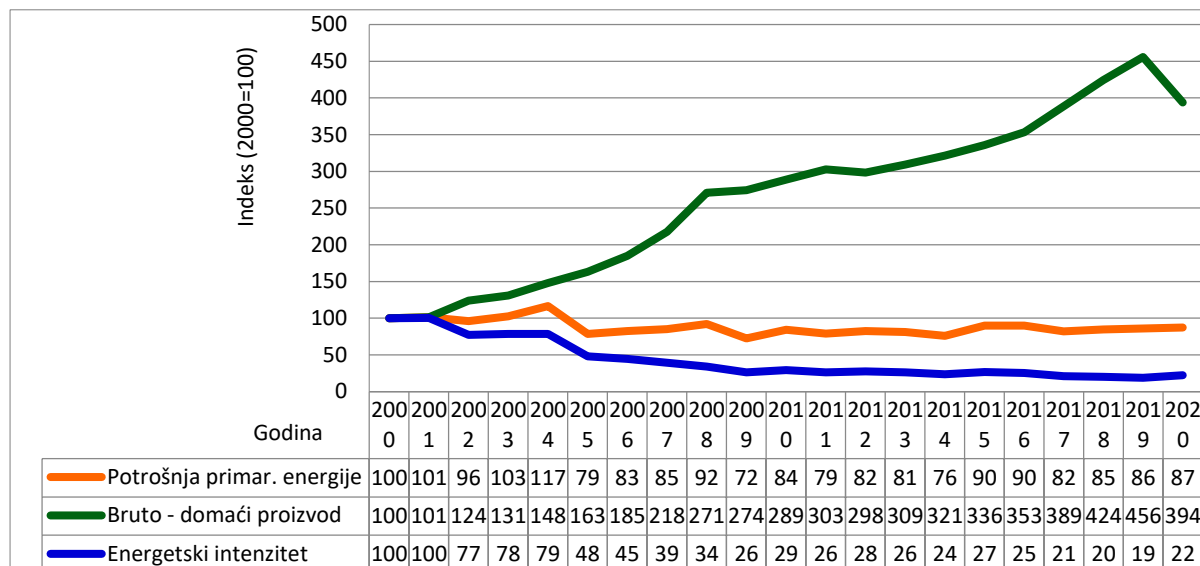
Indikator identifikuje u kojoj mjeri se odvija razdvajanje između potrošnje primarne energije i ekonomskog rasta.

U posmatranom periodu (2000-2020), ukupna potrošnja primarne energije je povećana za ~1%, dok je bruto domaći proizvod više nego učetvorostručen. Kao rezultat toga imamo da je energetski intezitet povećan za 14%, odnosno da ima trend opadanja. To znači da je ekonomski rast praćen smanjenjem potrošnje primarne energije.

<sup>8</sup> Indikator pripada grupi odgovora

Jedan od većih problema u potrošnji energije je što se najveća potrošnja energije odvija u djelatnostima koje nijesu proizvodne, već odlazi na potrošnju u javnim komunalnim i uslužnim preduzećima 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 67.** Energetski intenzitet u Crnoj Gori, 2000-2020. godina

Zaključak:

Energetski intenzitet ima opadajući trend, što je uslovljeno većim rastom bruto domaćeg proizvoda od porasta potrošnje energije.

Unapređenje energetske efikasnosti jedan je od ključnih elemenata energetske politike, jer doprinosi smanjenju energetskog intenziteta i uvozne zavisnosti, kao i smanjenju negativnih efekata sektora energetike na životnu sredinu.

## Saobraćaj<sup>9</sup>

Saobraćaj je izvor znatnih pritisaka na životnu sredinu emisijama štetnih materija u vazduhu, 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 sumpornog 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

<sup>9</sup>Izvor podataka: Zavod za statistiku Crne Gore i MUP Crne Gore

proizvodnje. Transportni sistem mora da dostigne određeni nivo razvoja da bi pozitivno uticao na ekonomski razvoj i očuvanje životne sredine.

## Putnički saobraćaj (D)<sup>10</sup>

Pokazatelji djelovanja saobraćajnog sistema su obim i vid putničkog saobraćaja, jer pokazuju 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. Predstavljeni podaci se odnose na unutrašnji prevoz (prevoz unutar granica Crne Gore).

Putnički saobraćaj obuhvata drumski i željeznički saobraćaj, realizovan od strane organizacionih jedinica registrovanih za putnički saobraćaj, ostvaren u granicama Crne Gore.

Putnički saobraćaj je definisan kao količina ostvarenih putničkih kilometara (pkm) tokom jedne godine. Indikator prati promjenu potražnje za putničkim saobraćajem u relaciji sa promjenama BDP-a. U posmatranom periodu (2000-2021) BDP ima godišnju stopu rasta od 6,99%, dok potražnja za putničkim saobraćajem u Crnoj Gori opada s godišnjom stopom od -7,55%. Prema tome, očigledno je da dolazi do razdvajanja rasta BDP-a od potražnje za putničkim saobraćajem.

Prevoz putnika se analizira uz pomoć dva pod indikatora (EU metodologija ustanovljena 2001. godine):

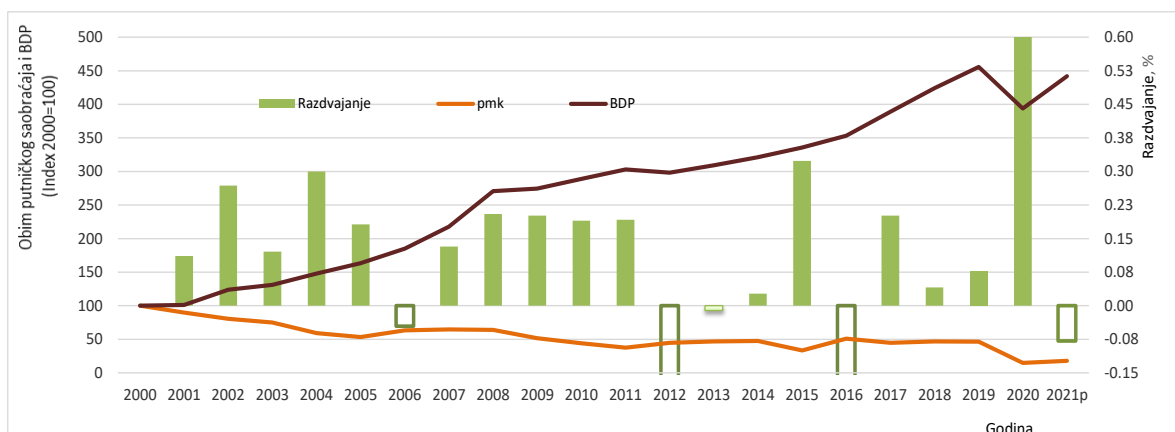
- Razdvajanje** (decoupling) pokazatelja obima prevoza putnika i BDP-a,
- Struktura** prevoza putnika.

Razdvajanje pokazatelja obima prevoza putnika i BDP-a je dato na grafikonu 68. Krivulje pokazuju trend “rasta” BDP-a i obima putničkog saobraćaja (izraženog u pkm), u razmatranom periodu. Podindikator “razdvajanje” simbolizuju “stubići”, koji prikazuju nivo “godišnjeg razdvajanja”. Pozitivan rezultat (stubić iznad nulte linije) znači da potražnja za prevozom putnika raste sporije od BDP-a, a negativan (stubić ispod nulte linije), da potražnja za prevozom raste brže od BDP-a. Na grafikonu imamo značajno veći broj pozitivnih stubića, što znači da u tim godinama imamo brži rast BDP. Godine u kojima je zabilježen brži rast putničkih kilometara su 2006, 2012, 2013, 2016 i 2021. godina.

Odnos godišnjeg rasta unutrašnjeg prevoza putnika i BDP-a, pokazuje mjeru zavisnosti BDP-a i putničkog saobraćaja.

U odnosu na 2000, u 2021. godini imamo značajno smanjenje potražnje za putničkim saobraćajem od 82%. Istovremeno, u ukupnom periodu razmatranja BDP je porastao ~1,08 puta. Ove činjenice navode na zaključak da je došlo do razdvajanja očiglednog rasta BDP-a i potražnje za saobraćajem. Smanjenjem putničkih kilometara smanjuje se pritisak na životnu sredinu od putničkog saobraćaja (2000/2021), što je pozitivna strana. Negativno je to što to smanjenje putničkog saobraćaja nije uzročnik povećanja BDP-a.

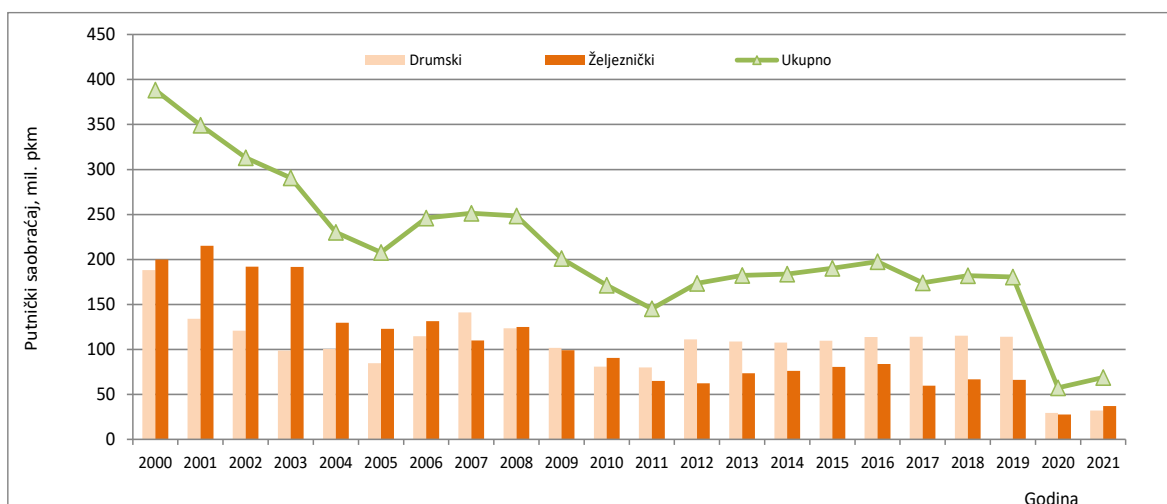
<sup>10</sup>Indikator pripada grupi pokretačkih faktora; Podaci za 2021. godinu su preliminarni.



**Grafikon 68.** Razdvajanje putničkog saobraćaja od porasta BDP-a, 2000 – 2021. godina

Na grafikonu 69 je prikazan pravac razvoja ukupnog prevoza putnika kao i uporedni pregled obima putničkog saobraćaja u drumskom i željezničkom prevozu.

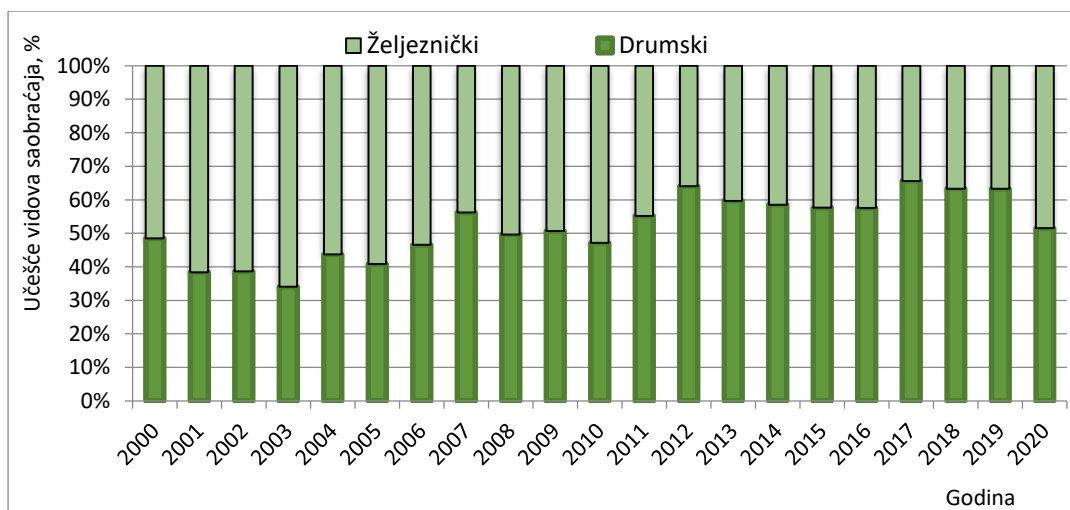
Ukupna promjena potražnje za putničkim saobraćajem od 2000. godine iznosi - 82%. U odnosu na 2020. godinu, u 2021. godini je zabilježen rast od 21,05%.



**Grafikon 69.** Putnički saobraćaj i pravac razvoja, 2000-2021. godina

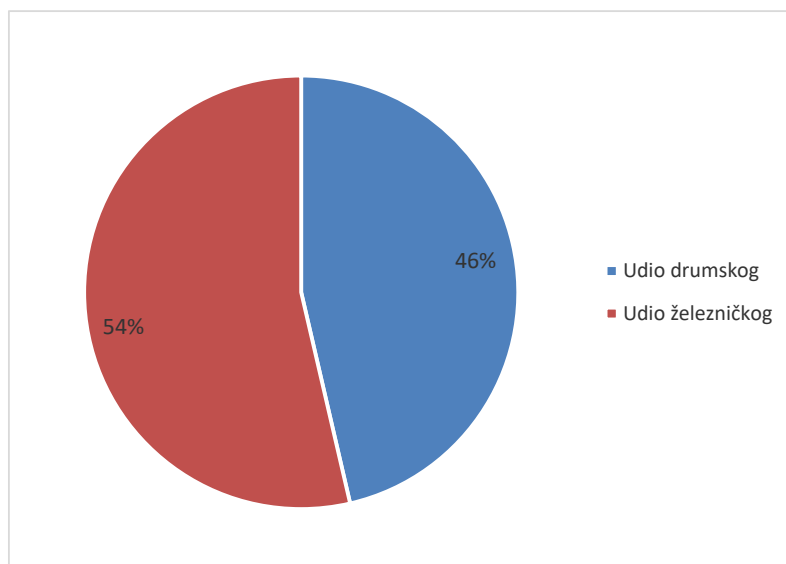
Pređeni putnički kilometri u Crnoj Gori u 2021. godini iznose 69 milpkm, što je manji za 319 mil pkm nego u 2000. godini. Drumski saobraćaj bilježi pad od 2000. godine od 156 mil pkm, a željeznički od 163 mil pkm. Ono što se mora primijetiti jeste da od 2012. godine drumski saobraćaj ostvaruje približnu količinu putničkih kilometara (oko 60% učešća u ukupnom saobraćaju). U 2021. godini je zabilježeno 46% učešća u ukupnom putničkom saobraćaju.

Na grafikonu 70 je prikazano procentualno učešće drumskog i željezničkog saobraćaja u strukturi prevoza putnika, za razmatrani period.



**Grafikon 70.** Struktura prevoza putnika, 2000 – 2020. godina

Na grafikonu 71 je prikazano učešće vidova prevoza u putničkom saobraćaju, u 2021. godini. Učešće drumskog saobraćaja u prevozu putnika iznosi 46%, a željezničkog 54%.



**Grafikon 71.** Učešće vrsta prevoza u putničkom saobraćaju, 2020. godina

## Teretni saobraćaj (D)<sup>11</sup>

Prevoz robe obuhvata transport robe 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. Trenutna verzija indikatora zasniva se samo na kopnenom saobraćaju. Kopneni prevoz tereta uključuje prevoz tereta drumskim i željezničkim saobraćajem. Indikator prati promjenu potražnje za teretnim saobraćajem u relaciji sa promjenama BDP-a. U posmatranom periodu (2000 - 2020)

<sup>11</sup>Indikator pripada grupi pokretačkih faktora; Podaci za 2021. godinu su preliminarni



potražnja za teretnim saobraćajem u Crnoj Gori je rasla godišnjom stopom od 3,06% i dostigla ukupnu promjenu za ovaj period od 88%. Istovremeno BDP je rastao godišnjom stopom od 6,35% što je rezultiralo ukupnom promjenom od 265%.

Prevoz robe se analizira uz pomoć dva podindikatora:

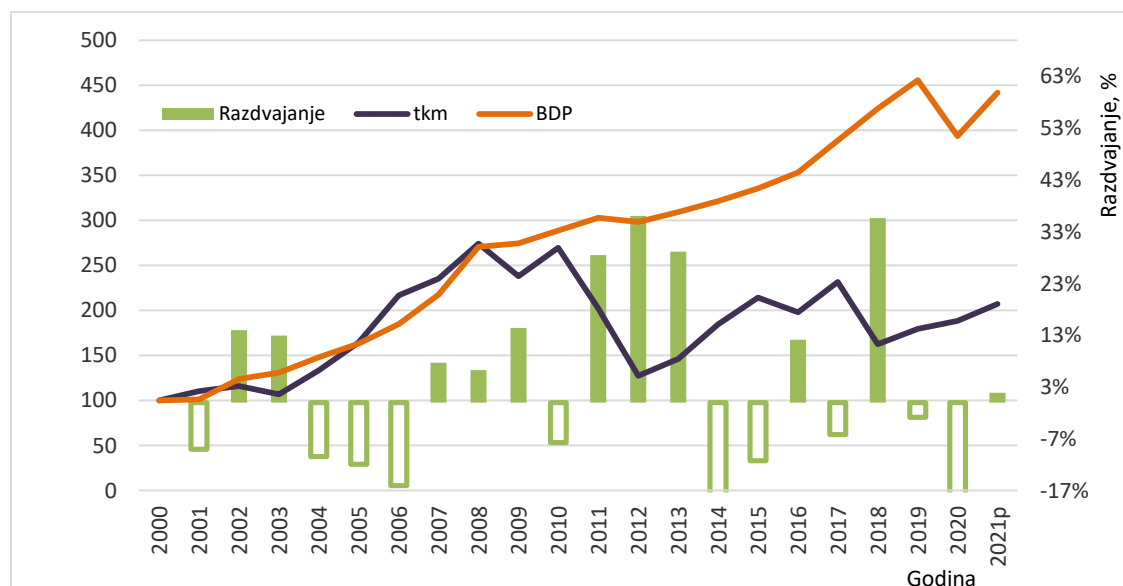
- **Razdvajanje** (decoupling) pokazatelja obima prevoza robe i BDP-a,
- **Struktura** prevoza robe.

Razdvajanje obima prevoza robe od BDP-a je prikazano na grafikonu 18.

Stubići iznad nulte linije ukazuju na brži rast BDP-a u odnosu na prevoz robe, dok stubići ispod nulte linije ukazuju na brži rast prevoza robe nego BDP-a. Potražnja za teretnim saobraćajem je definisana kao iznos unutrašnjih tonskih kilometara za svaku godinu u Crnoj Gori. Odnos godišnjeg rasta unutrašnjeg prevoza robe i BDP-a mjenjenog u stalnim cijenama, određuje povezanost između BDP-a i teretnog prevoza. Indikator “**razdvajanje**”, prikazan “pozitivnim 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).

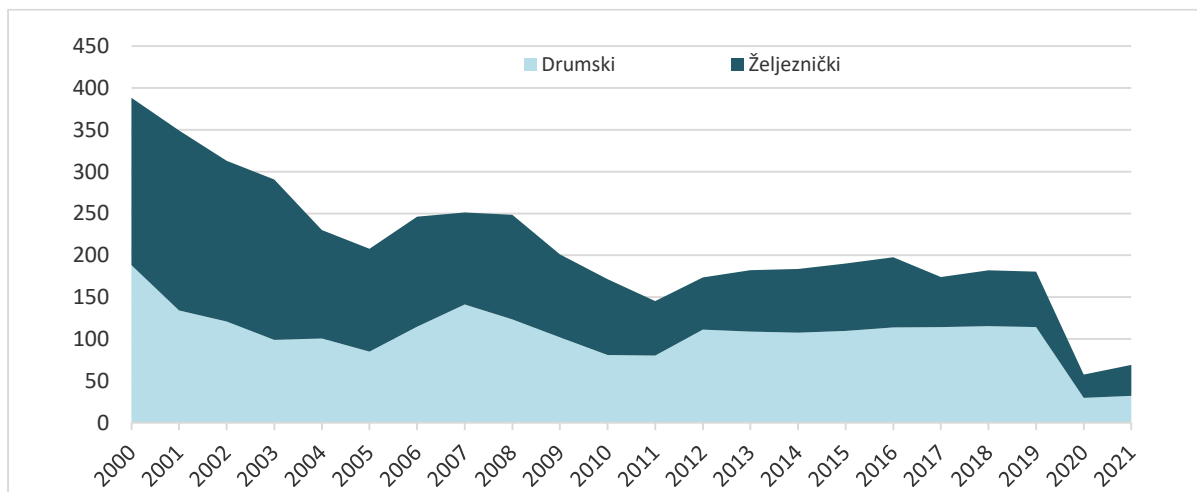
Razdvajanje u analiziranom periodu je promjenljivog karaktera, tj. relativno razdvajanje (brži rast potražnje za teretnim saobraćajem od rasta BDP-a) je zastupljeno u 2001, 2004, 2005, 2006, 2010, 2014, 2015, 2017, 2019i 2020.g. (bijeli stubići), a apsolutno razdvajanje (sporiji rast ili pad potražnje za prevozom tereta) u 2002, 2003, 2004, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013, 2016, 2018 i 2021.godini (zeleni stubići).Znači, imamo jednak broj apsolutnih i relativnih razdvajanja.

Do 2008. godine imamo uglavnom usklađen trend BDP-a i potražnje za teretnim transportom (rast), što ukazuje na to da teretni transport ima značajno (direktno) učešće u povećanju BDP-a. Dalje se krivulje BDP-a i obima teretnog saobraćaja razdvajaju. BDP nadalje uglavnom raste a potražnja za prevozom tereta pada u 2009. i od 2010. do 2012. godine. Od 2012. do 2015. godine rastu tonski kilometri. Očigledno je da porast BDP-a ima neke druge uzročnike. Od 2016. do 2021. godine smjenjuju se apsolutno i relativno razdvajanje.



**Grafikon 72.** Razdvajanje obima prevoza tereta od BDP-a

Na grafikonu 73 je dat površinski prikaz ostvarenih tonskih kilometara u posmatranom periodu (2000 - 2021), koji vizuelno daje dobar pregled promjena u željezničkom i drumskom prevozu tereta.

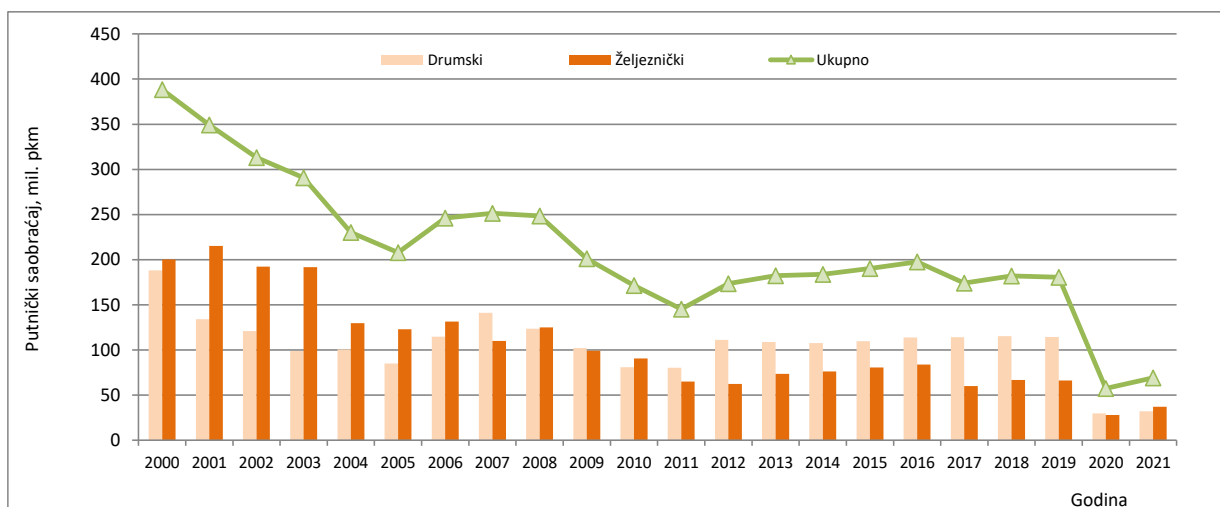


**Grafikon 73.** Grafikon 19. Teretni saobraćaj prema vrsti prevoza robe

Na grafikonu 74 je dat uporedni prikaz ostvarenih tkm u drumskom i željezničkom saobraćaju kao i trend ukupno ostvarenih tonskih kilometara u posmatranom periodu.

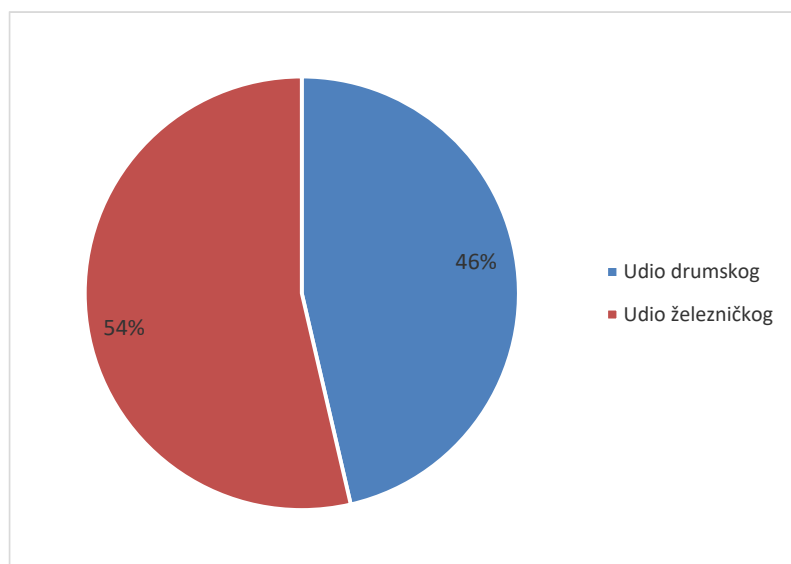
Ukupni tonski kilometri u prikazanom periodu (2000 – 2021) nemaju kontinuitet. Ukupna promjena ostvarenih tonskih kilometara je porast od 107% po godišnjoj stopi od 3,37%.

U 2021. godini je ostvaren rast teretnih kilometara u odnosu na 2020. godinu od 21,05%.



**Grafikon 74.** Teretni saobraćaj i pravac razvoja, 2000 – 2021. godina

Odnos udijela željezničkog i drumskog prevoza tereta u 2021. godini iznosi 54% : 46% (grafikon 75).



**Grafikon 75.** Učešće vidova prevoza u teretnom saobraćaju, 2021. godina

#### Zaključak:

Broj prevezenih putnika u drumskom saobraćaju u 2021. godini u odnosu na 2020. godinu bilježi porast od 38,86%, dok u lokalnom drumskom saobraćaju taj rast iznosi 40,72%.

Broj prevezenih putnika u željezničkom saobraćaju u 2021. godini u odnosu na 2020. godinu bilježi rast od 17,34%, dok količina prevezena roba u istom periodu bilježi pad od 18,28%.

Ostvareni tonski kilometri u 2021. godini u odnosu na 2020. godinu bilježe rast od 10,10%.

Ostvareni putnički kilometri u 2021. godinu u odnosu na 2020. godinu bilježe rast od 20%.

Ovo je realna situacija zbog postojanja epidemije KOVID - 19.

S obzirom na urađenu analizu, da se zaključiti da pritisak na životnu sredinu u 2021. godini izazvan djelovanjem putničkog saobraćaja, dok teretni saobraćaj vrši blagi pritisak.

#### **Broj motornih vozila (P)<sup>12</sup>**

Indikatorom je predstavljen broj motornih vozila u Crnoj Gori koja su u toku jedne godine registrovana (motori, putnički automobili, autobusi, teretna vozila, priključna vozila,...). U okviru ovog indikatora imamo prikaz: broja motornih vozila prema vrsti vozila (autobus, kombi, motocikl, poljoprivredni traktor, radno vozilo, putnički automobil, teretno vozilo, vučno vozilo, priključno vozilo) i prema vrsti pogonskog goriva (benzin, nafta, mješavina, dizel, elektropogon, itd.).

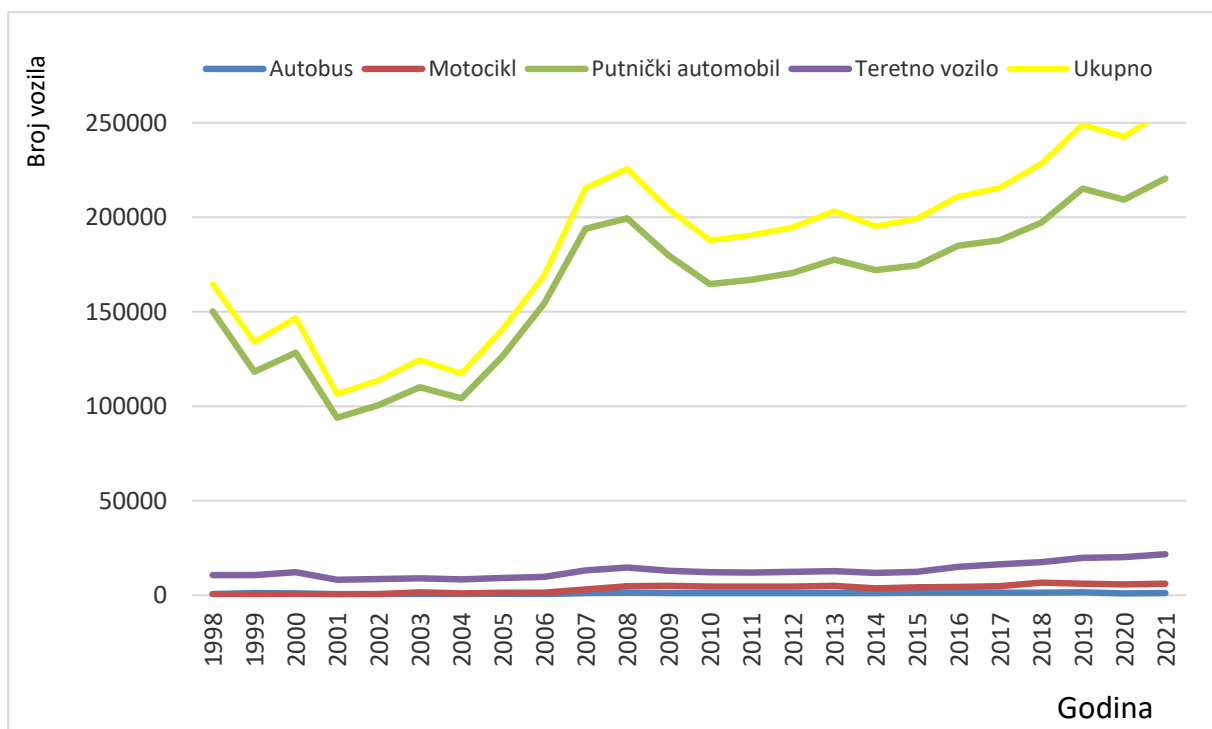
Ukupan broj registrovanih motornih vozila se povećao sa 164626 u 1998. na 256732 u 2021. godini (porast od ~56%). Od ukupnog broja vozila, putnička vozila imaju najveći udio iz godine u godinu (~86% u 2021. godini).

<sup>12</sup>Indikator pripada grupi pritisaka

**Tabela 35.** Broj registrovanih motornih vozila, 1998-2021. godina

Godina	Autobu	Kombi	Motocik	Poljop. traktor	Radno vozilo	Putnič. autom.	Teretno vozilo	Vučno vozilo	Priključ. vozilo	Ukupno
1998	693	933	684	14	697	158148	11476	353	697	164626
1999	1212	771	386	11	1398	109515	10139	622	1398	133996
2000	996	809	595	10	2719	128319	12116	916	2108	146726
2001	598	638	360	16	1616	93959	8147	539	1606	106515
2002	588	653	596	4	1550	100501	8637	522	1529	113798
2003	640	733	1445	23	1484	110047	8888	526	1395	124511
2004	588	689	995	3	1305	104220	8431	438	1333	117415
2005	741	721	1246	8	1293	126570	9189	422	1249	140946
2006	656	768	1425	10	992	154319	9623	349	1221	169158
2007	1210	832	3032	7	1592	193875	13214	603	1519	215410
2008	1283	1224	4797	28	2059	199542	14574	877	1827	225760
2009	1202	1265	4879	64	1808	179937	12851	931	1477	204460
2010	1140	1040	4572	63	1830	164728	12105	933	1422	187860
2011	1174	1048	4529	169	1859	166878	12018	937	1751	190461
2012	1180	1003	4524	164	1898	170557	12366	1003	1705	194642
2013	1238	953	5013	222	1884	177646	12744	1030	2071	203312
2014	1234	764	3650	220	1976	172170	11836	1055	1976	195316
2015	1242	649	4172	72	2125	174526	12390	1157	2150	199221
2016	1309	622	4364	141	2401	184952	14956	1290	2413	211157
2017	1370	562	4744	351	1046	187777	16426	1405	2524	215641
2018	1283	475	6710	645	1126	197213	17415	1442	2769	228446
2019	1461	462	6193	201	576	215496	17282	1662	3090	249017
2020	970	377	5632	255	209367	928	20141	1736	3244	242650
2021	1207	359	6166	262	220638	945	21762	1922	3471	256732

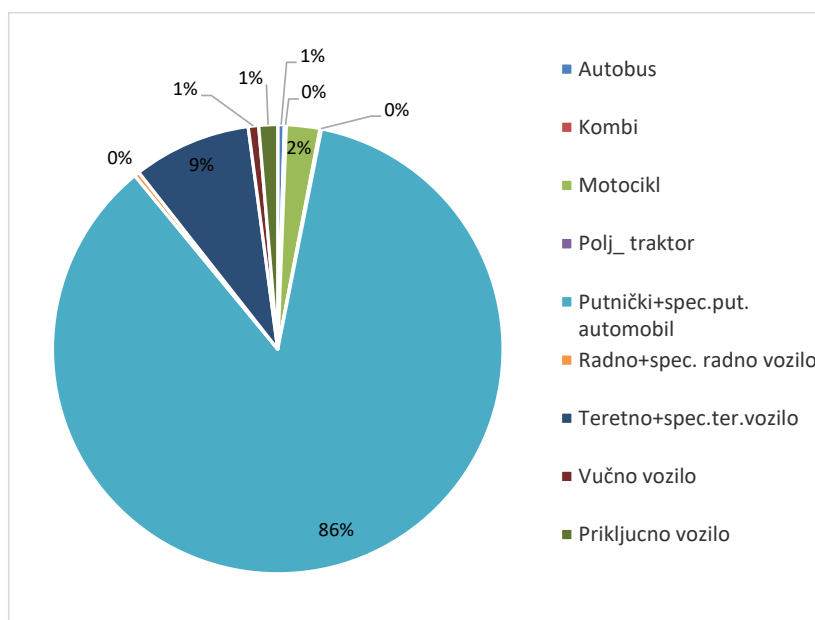
Trend rasta odabranih i ukupnog broja vozila je prikazan na grafikonu 76. Bilježi se pad broja vozila do 2001. a potom rast do 2008. (ukupno 225760 vozila). Do 2010. evidentirano je smanjenje broja vozila, da bi u 2012. i 2013. godini bio zabilježen porast broja vozila od 3,14% , odnosno 7,3% u odnosu na 2010. U 2014. godini imamo pad broja vozila 3,8% u odnosu na 2013. 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 drumskih motornih vozila prema vrstama vozila u analiziranom periodu (2000- 2021) govori da putnički automobili čine veliko učešće u ukupnom broju. Taj procenat se kreće i do 90%, čak i prelazi taj procenat (u 2006. godini).



**Grafikon 76.** Trend broja odabranih vozila, 1998 – 2021. godina

Na grafikonu 77 je dat prikaz učešća pojedinih vozila u ukupnom broju vozila.

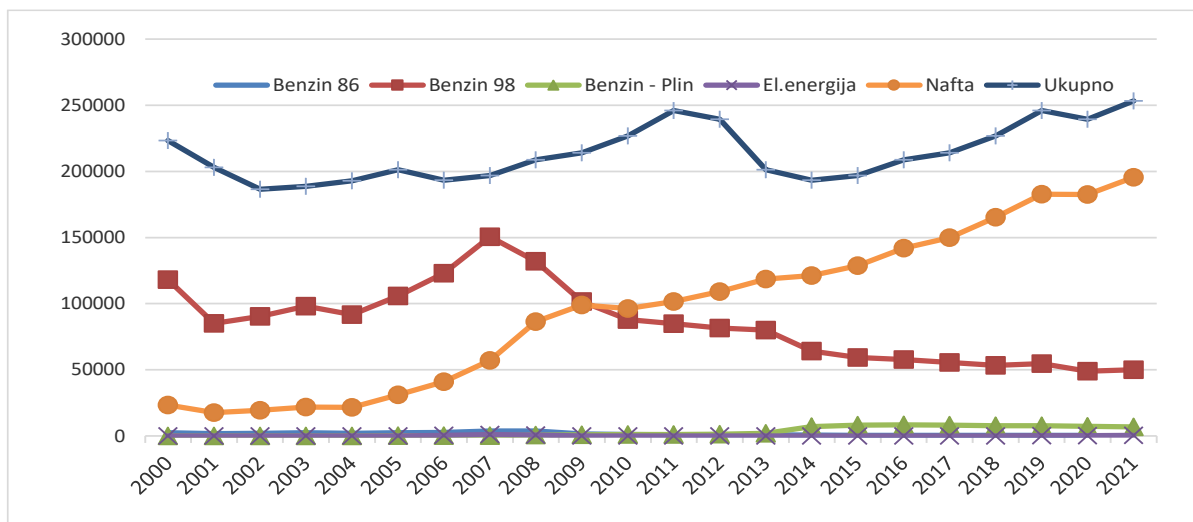
U 2021. godini. to izgleda ovako: putnički automobil - 86%, teretno vozilo - 9%, motocikl - 2%, autobus - 1%, kombi - 1%, radno vozilo - 1%, vučno vozilo - 0%, poljoprivredni traktor - 0%, specijalno vozilo - 0%.



**Grafikon 77.** Struktura registrovanih motornih i priključnih vozila prema vrsti vozila, 2021. godina

Kada je riječ o vrsti pogonskog goriva kojeg koriste motorna vozila, napravljena je analiza za period od 2000. do 2021. godine. Na grafikonu 78 vidljiv je trend rasta broja vozila koja koriste naftu kao

pogonsko gorivo. Raspoloživi podaci govore da su nafta i benzin 98. pogonska goriva koja su najviše u upotrebi. Do 2009. godine benzin ima prednost (pad u korišćenju počinje 2007. godine), a nadalje inicijativu preuzima nafta. U 2021. godini 195628 motornih i priključnih vozila je koristilo naftu, ili 77,24% od ukupnog broja vozila. Benzin 98 je koristilo 49980 motornih vozila, sto je 19,73% od ukupnog broja vozila. Benzin-plin je koristilo 6806 vozila, ili 2,69% od ukupnog broja vozila. Ostala pogonska goriva je koristilo 0,01% vozila, od ukupnog broja vozila u 2021. godini.



**Grafikon 78.** Broj motornih vozila po vrsti pogonskog goriva, 2000-2021.

U tabeli 36 je dat pregled ukupnog broja vozila, koja su koristila benzin 98 i naftu, u periodu 2000 - 2021. godine.

**Tabela 36.** Broj vozila u odnosu na pogonsko gorivo (%), 2000 – 2021. godina

God. Pog. gorivo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Benzin 98</b>	81,9	81,3	80,8	80,0	79,3	75,8	73,5	70,7	59,1	50,1	47,2	45,0	42,3	39,7	33,2	30,2	27,7	26,0	23,5	22,5	20,4	19,7
<b>Nafta</b>	16,2	16,9	17,4	17,9	18,7	22,3	24,5	26,8	38,7	48,7	51,7	53,9	56,6	58,9	62,8	65,4	68,0	70,0	72,9	74,0	76,3	77,2
<b>Ukupno</b>	<b>98,1</b>	<b>98,2</b>	<b>98,2</b>	<b>97,9</b>	<b>98,0</b>	<b>98,1</b>	<b>98,0</b>	<b>97,5</b>	<b>97,8</b>	<b>98,8</b>	<b>98,8</b>	<b>98,9</b>	<b>98,9</b>	<b>98,6</b>	<b>96</b>	<b>95,9</b>	<b>95,8</b>	<b>96,0</b>	<b>96,4</b>	<b>96,5</b>	<b>96,7</b>	<b>96,9</b>

Zaključak:

Putnički automobili registrovani u Podgorici učestvuju sa 35,3% u ukupnom broju registrovanih putničkih automobila u Crnoj Gori u 2021. godini. Tačnije, svakom stanovniku Podgorice pripada 0,47 putnička automobila, a stanovniku ostatka Crne Gore, 0,38 automobila. Ovo se može objasniti time što je Podgorica glavni administrativni, univerzitetski i kulturni centar Crne Gore.

Gustoća vozila u Crnoj Gori u 2021. godini je iznosila 390 motornih vozila ili 413 putničkih automobila na 1000 stanovnika.

Broj motornih vozila, posebno u odnosu na značajnu upotrebu nafte kao pogonskog goriva (u 2021. godini, 77,2% vozila od ukupnog broja vozila koristi naftu), ukazuje na veliku nepovoljnost 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 preduzimanje mjera u cilju njihovog rješavanja.

### **Prosječna starost voznog parka (D)<sup>13</sup>**

---

Indikatorom se predstavlja prosječna starost voznog parka (motori, putnički automobili, autobusi, teretna vozila, priključna vozila, specijalna vozila, poljoprivredni traktori) za svaku godinu pojedinačno. Za Indikatorski prikaz se koriste podaci iz baze podataka o registraciji motornih vozila, za određenu godinu.

Pregled prosječne starosti motornih vozila za razmatrani period od 1998 do 2021. godine je dat u tabeli 37.

Motocikli su najmlađa vrsta motornih vozila u analiziranoj strukturi vozila. U periodu od 1998. do 2018. godine broj registrovanih motocikala je porastao sa 596 na 6166 motora. Od 2001. do 2009. godine dolazi do značajnog podmlađivanja voznog parka „motocikli” (8,20\3,10 godina). Prosječna starost vučnih vozila se kreće od 9,00 do 11,25 godina. Takođe, broj vučnih vozila nije značajno porastao (sa 310 na 1922). Prosječna starost putničkih automobila se kreće od 10,38 do 15,75 godina. Porast prosječne starosti dodatno pojačava zagađenje životne sredine.

---

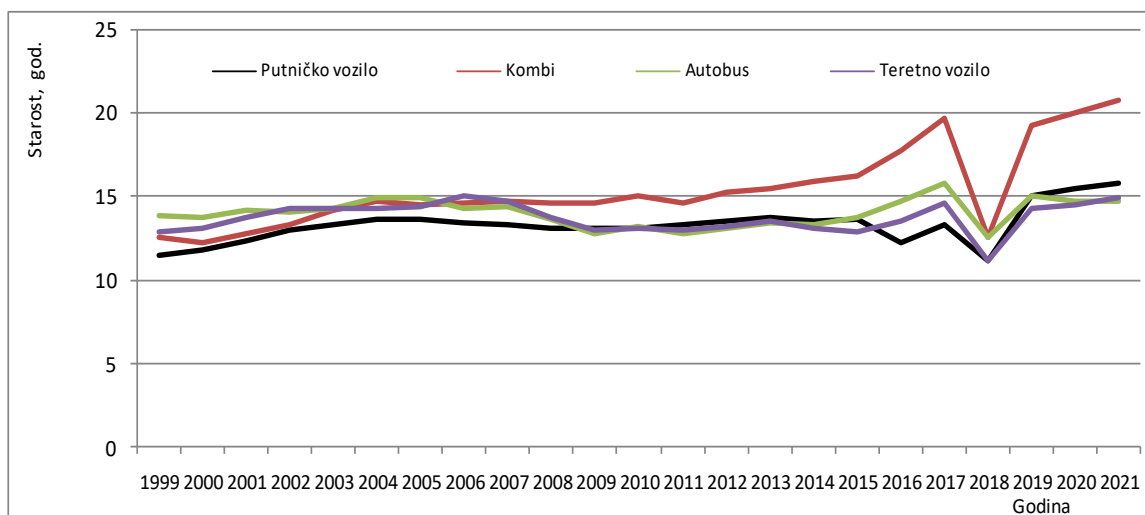
<sup>13</sup>Indikator pripada grupi pokretačkih faktora

**Tabela 37.** *Prosječna starost motornih vozila, 1998 – 2001. Godina*

Godina	Autobus	Kombi	Motocikl	Polj_ traktor	Priključ. vozilo	Putničko vozilo	Radno vozilo	Teretno vozilo	Vučno vozilo
1998	12,26	11,2	7,15	12,41	12,47	10,38	10,73	11,31	9
1999	13,81	12,51	8,35	9,9	12,34	11,42	11,1	12,84	9,32
2000	13,75	12,21	7,46	9,8	12,36	11,75	12,43	13,07	9,05
2001	14,14	12,7	8,2	12,06	12,74	12,33	11,96	13,7	9,39
2002	14,07	13,32	6,71	10,5	13,04	12,97	12,08	14,26	9,59
2003	14,19	14,14	5,54	14,3	12,94	13,26	12,8	14,21	9,31
2004	14,9	14,7	5,11	18	13,71	13,59	12,98	14,29	10,21
2005	14,91	14,49	4,7	13,63	14,08	13,6	13,61	14,37	10,97
2006	14,26	14,61	4,56	10,9	14,58	13,38	14,05	15,01	10
2007	14,4	14,67	4,63	12,14	14	13,28	13,72	14,67	10,45
2008	13,56	14,61	3,62	9,6	16,79	13,03	12,19	13,72	9,12
2009	12,75	14,57	3,1	13,9	13,52	13,06	12,85	12,94	9,48
2010	13,12	14,99	4,1	15,82	13,56	13,1	13	13,05	9,48
2011	12,67	14,6	4,7	6,45	13,31	13,32	12,96	12,97	9,73
2012	13,02	15,25	5,35	7,71	13,63	13,5	13,24	13,19	9,92
2013	13,35	15,47	5,87	16,81	13,81	13,7	13,15	13,54	9,89
2014	13,27	15,85	6,17	8,07	13,26	13,53	12,87	13,04	9,86
2015	13,33	16,22	6,65	6,33	13,27	13,61	12,17	12,83	10,13
2016	14,73	17,72	8,17	8,7	13,93	12,18	15,45	13,45	11,11
2017	15,77	19,47	9,64	5,15	14,62	13,28	17,04	14,61	12,15
2018	12,5	12,49	11,11	11,11	11,11	11,11	11,8	11,11	11,11
2019	14,97	19,21	8,89	8,86	12,98	15,04	15,57	14,26	11,04
2020	14,64	20,01	9,05	4,81	12,72	15,48	15,63	14,48	11,33
2021	14,7	20,73	9,64	6,35	12,89	15,75	16,24	14,94	11,25

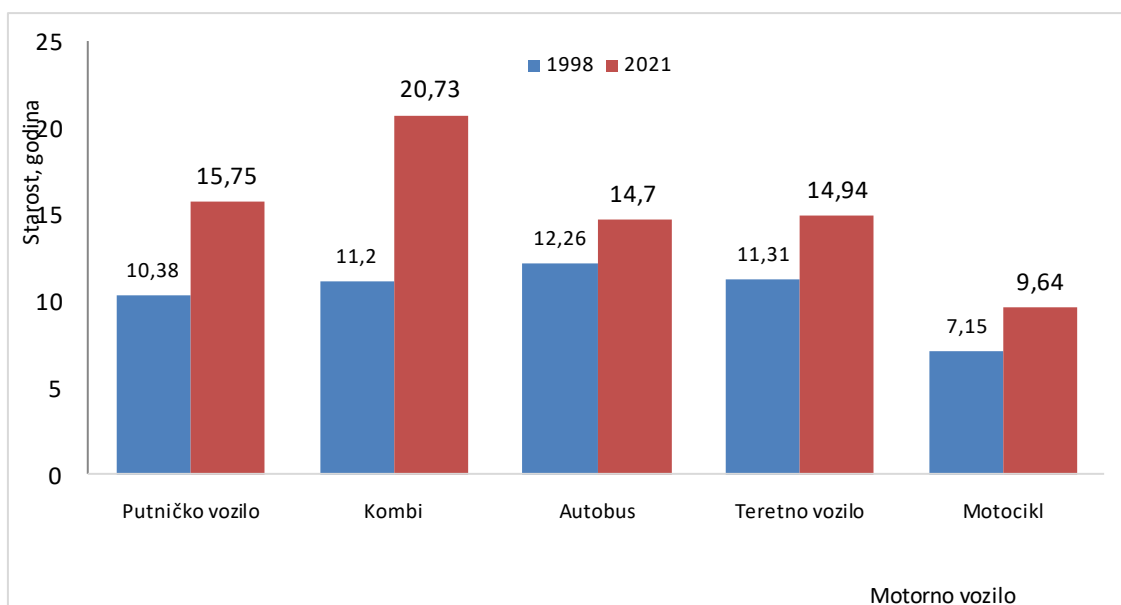
Podaci i grafički prikaz ukazuju na, ne baš ujednačen trend prosječne starosti vozila. Najizraženiji primjer u tom smislu su poljoprivredni traktori koji imaju učestalu promjenu trenda iz godine u godinu (ovi podaci nemaju realno objašnjenje). Uticaj rada poljoprivrednih traktora se uglavnom odražava u ruralnim područjima.





**Grafikon 79.** Prosječna starost odabranih kategorija motornih vozila, 1998-2021. godina

Na grafikonu 80 dat je uporedni pregled prosječne starosti na početku i na kraju razmatranog perioda za jedan broj motornih vozila. Grafikon potvrđuje da su prosječne starosti uvećane.



**Grafikon 80.** Uporedni pregled prosječne starosti odabranih kategorija motornih vozila

#### Zaključak:

Prosječna starost svih vozila u 2021. godini iznosi 13,61 godina; uvećana je za 26,4% u odnosu na 1998. godinu.

Jedino je podmlađen vozni park poljoprivrednih traktora, sa 12,41 u 1998. godini na 6,35 godina u 2021. godini. Za odabrane kategorije vozila, za period od 1998 do 2021. godine, prosječna starost izgleda ovako: putničko vozilo, 15,75 godina (godišnja stopa rasta 1,8%), kombi 20,73 (godišnja stopa rasta 2,6%), autobus 14,70 (godišnja stopa rasta 0,8%), teretno vozilo 14,94 (godišnja stopa rasta 1,2%), motocikl 9,64 (godišnja stopa rasta 1,3%).

Motocikli i poljoprivredni traktori su jedina kategorija motornih vozila čija je prosječna starost u 2021. godini ispod 10 godina . Kako je posljednjih godina globalna svjetska kriza smanjila kupovinu novih vozila i učinila da se vozni park ne podmlađuje, kao posledicu imamo pojačano zagađenje životne okoline. Jer, zbog nepravilnog sagorijevanja kod starijih vozila, atmosfera se zagađuje povećanim emisijama izduvnih gasova koji pritiskaju životnu sredinu.

## Turizam<sup>14</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 emisija.

Negativni uticaji turizma na životnu sredinu izraženi su kroz pritisak na prirodne resurse, živi svijet i staništa, kao i stvaranje otpada i zagađenje.

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.

## Dolasci turista (D)<sup>15</sup>

---

Ovim indikatorom se prati trend dolazaka turista (stranih i domaćih) u Crnoj Gori a time i potencijalni pritisci na životnu sredinu. Pod indikatori su: dolasci prema vrsti turističkih mjesta, po mjesecima, po glavi stanovnika, po km<sup>2</sup> površine.

Shodno utvrđenim kriterijumima, sva mjesta se razvrstavaju u pet kategorija: glavni administrativni centri, primorska mjesta, planinska mjesta, ostala turistička mjesta i ostala mjesta.

Pod pojmom dolasci podrazumijeva se broj turista koji borave u smještajnom objektu u posmatranom periodu.

U 2021. godini se desio drastičan pad broja dolazaka što je prouzrokovala pandemija KORONA virusa.

U 2021.g. dolazi do rasta dolazaka. Ukupno je ostvareno 707152 dolazaka turista; domaći turisti su ostvarili 94299 (13%) i strani 621853 (87%) dolazaka.

U 2021. godini je ostvareno 28% od ukupnog broja dolazaka u 2019. godini.

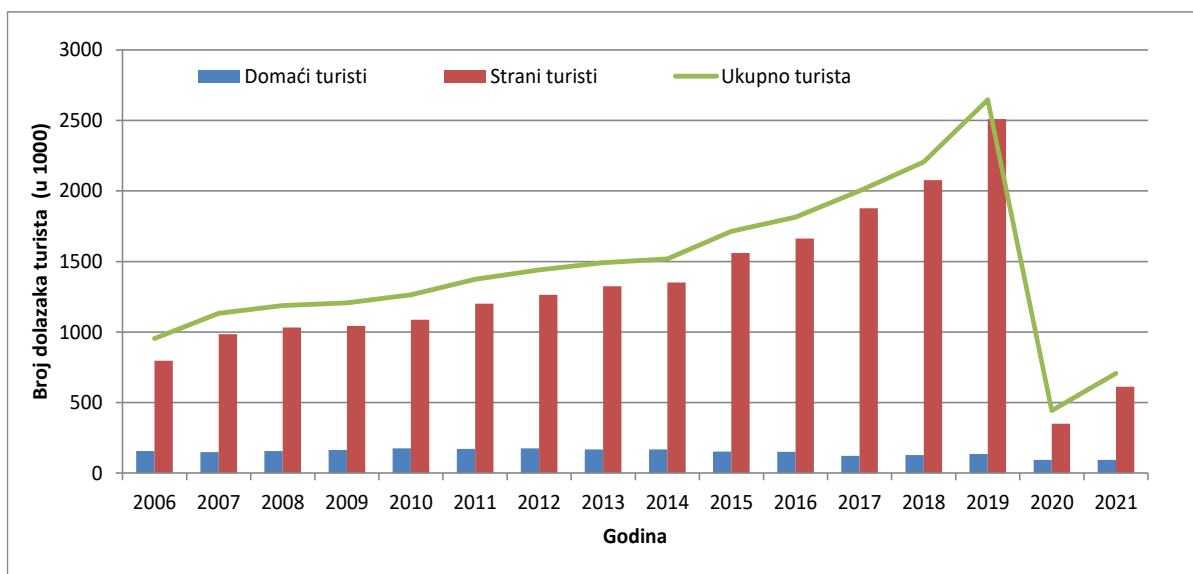
Na grafikonu 81 je dat uporedni pregled dolazaka domaćih i stranih turista, kao i trend ukupnog broja dolazaka, za periodu od 2006. do 2021. godine. Do 2019. godine Crna Gora bilježi praktično permanentan rast ukupnog broja dolazaka turista po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od ~9%. Takođe se uočava ujednačen ili neznatan rast broja dolazaka domaćih turista i konstantan rast stranih turista po godišnjoj stopi rasta od ~8%.

U strukturi ukupnih dolazaka turista u 2021. godini, strani turisti imaju 87% učešća a domaći 13%.

---

<sup>14</sup> Izvor podataka: Zavod za statistiku Crne Gore; Statistički godišnjak za 2021.g., (u poglavlju TURIZAM dati su podaci za 2020.g)

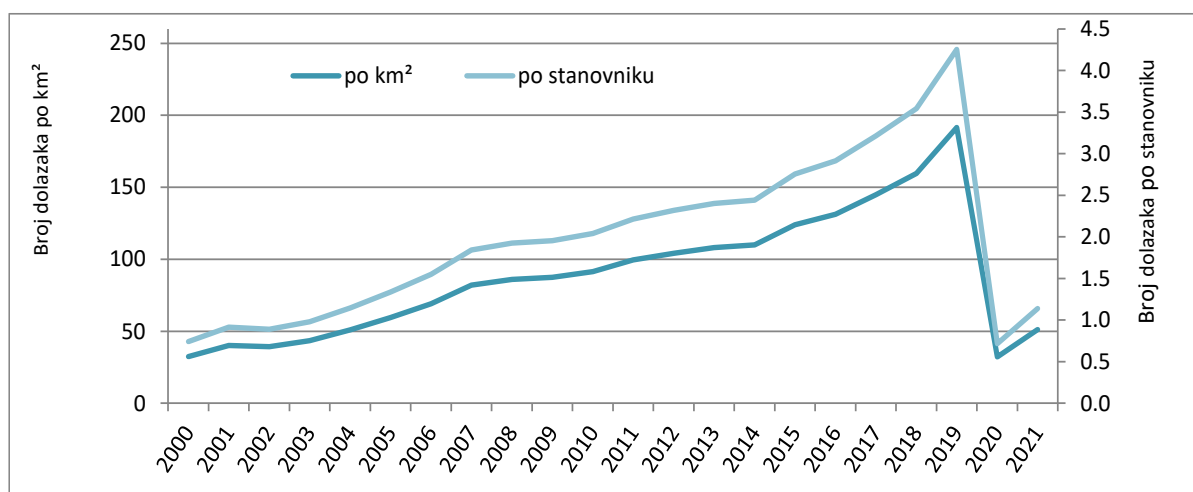
<sup>15</sup> Idikator pripada grupi pokretačkih faktora; Izvor podataka Zavod za statistiku Crne Gore, Mjesečni statistički pregled za decembar 2021.g. (kumulativ za 2021.g.)



**Grafikon 81.** Dolasci turista, ukupno (domaći i strani) 2006 – 2021. godina

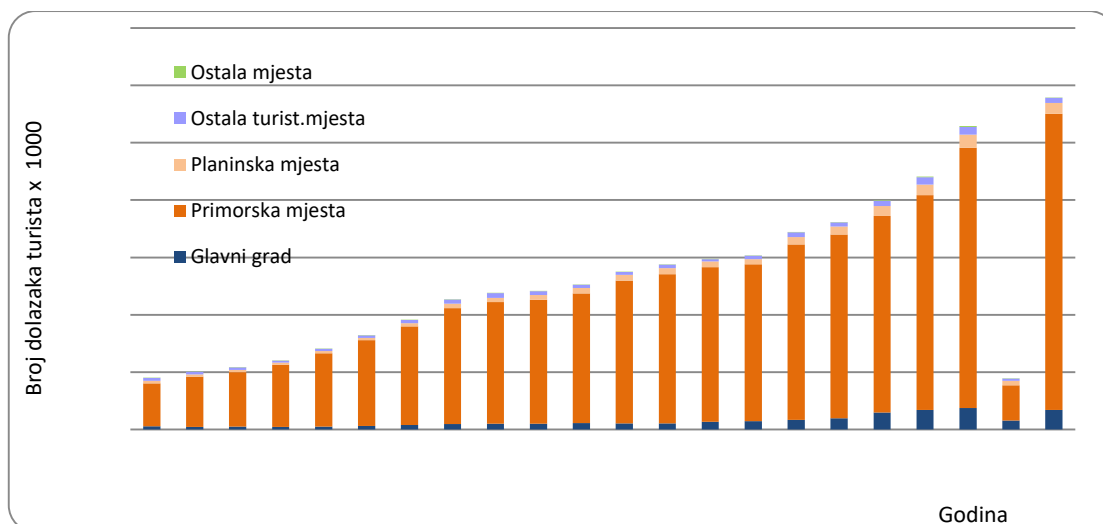
Na grafikonu 82 je prikazan trend kretanja dolazaka po stanovniku i po km<sup>2</sup> za posmatrani period. Taj trend je u stalnom rastu do 2019. godine. U 2020. godini pad se očitava i u podatku o dolascima po stanovniku - 0,7 dolazaka i dolascima po km<sup>2</sup>-32 dolaska.

U 2021.godini dolazi do porasta broja dolazaka po stanovniku, 1,1 dolazak, kao i u dolascima po km<sup>2</sup> 51 dolazak.



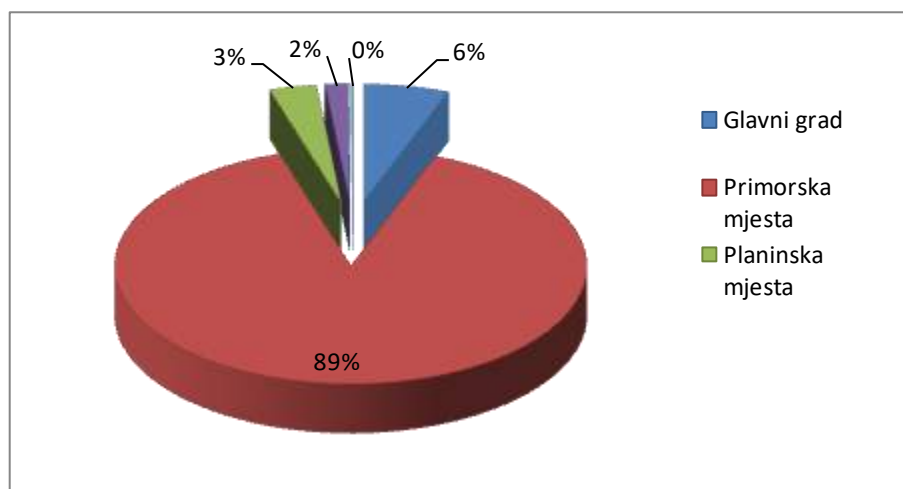
**Grafikon 82.** Dolasci turista, ukupno 2000 – 2021. godina

Indikator “dolasci turista” je, može se reći, pokazatelj “popularnosti” turističkih mjesta u Crnoj Gori. Na grafikonu 83 se očigledno vidi da su primorska turistička mjesta “popularna”, tj. imaju značajno više dolazaka u odnosu na druga. To govori o tome da postoji ogroman pritisak na primorska mjesta. Ukupan broj dolazaka u primorskim mjestima neprekidno raste do 2019. godine i više nego upetorostručen (x 5,9). Zbog specifičnosti situacije taj trend je prekinut u 2020. godini, i počinje da raste u 2021.godini što se da vidjeti na pokazanim grafikonima.



**Grafikon 83.** Dolasci turista prema vrstama turističkih mjesta, 2000 – 2021. godina

Udio turističkih mjesta u ukupnim dolascima turista u 2021. godini je prikazan na grafikonu 84. Turisti su najviše posjećivali primorska mjesta (89% učešća u odnosu na ukupne dolaske). Podgoricu je posjetilo 6%, planinska mjesta 3%, ostala turistička mjesta 2% i ostala mjesta 0,22% turista od ukupnog broja dolazaka turista.

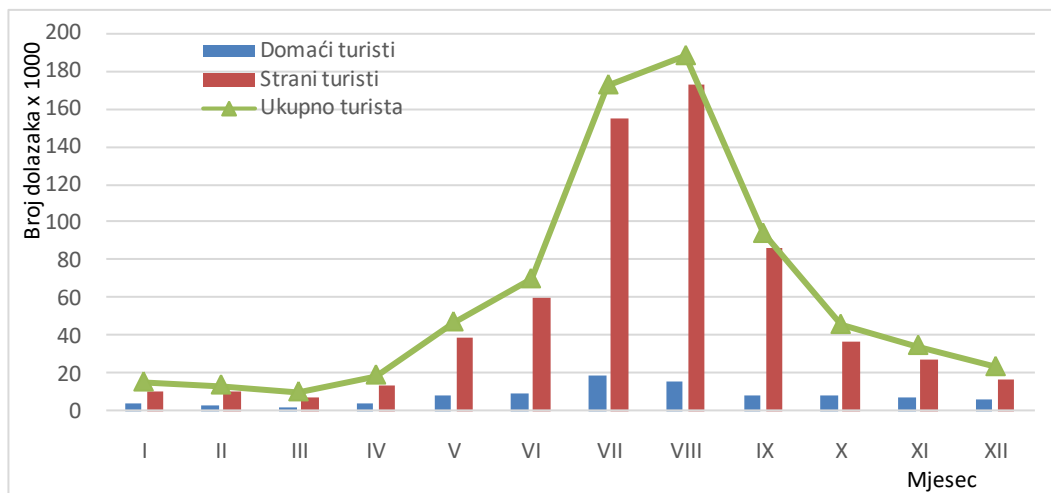


**Grafikon 84.** Učešća turističkih mjesta u ukupnom prometu u 2021.godini

Grafički prikaz dolazaka turista po mjesecima se odnosi na dolaske u kolektivnom smještaju. Naime, od marta 2017. godine, Zavod za statistiku objavljuje dolaske turista na mjesečnom nivou samo za kolektivni smještaj (grafikon 85). Dolasci u individualnom smještaju se prikazuju samo na godišnjem nivou.

Kriva dolazaka ima paraboloidnu raspodjelu, gdje je vrh parabole avgust mjesec. U avgustu 2021. godine je došlo 188389 gostiju što je 26,64% od ukupnog broja dolazaka u toj godini (na “kolektivnom” nivou). Broj dolazaka turista u julu je 32855 turista ili 24,45% od ukupnih dolazaka u kolektivnom smještaju. U septembru je bilo 96315 dolazaka turista ili 13.62% dolazaka; u junu je ostvareno 69923

dolazaka turista ili 9,88%. U preostalom dijelu godine u Crnu Goru je došlo 176691 gostiju, što u procentima iznosi 24,98% od ukupnog broja dolazaka u kolektivnom smještaju. U zimskim mjesecima (XII, I, II i III) je registrovano 61839 turista što je 8,74% od ukupnog broja dolazaka u 2021. godini u kolektivnom smještaju.



**Grafikon 85.** Dolasci turista u kolektivnom smještaju po mjesecima, 2020. godina

Zaključak:

U 2021. godini je došlo do rasta broja dolazaka turista u odnosu na 2020. godinu.

Pritisak koji izaziva razvoj turizma pojačan iz godine u godinu i da je usmjeren uglavnom na primorje. Kada se govori o periodu godine taj pritisak je najveći u mjesecima jun, jul, avgust i septembar, gdje istaknuto mjesto zauzimaju avgust i jul. Iz navedenih podataka o dolascima turista u primorskim mjestima, može se zaključiti da je potrebno uvesti praćenje uticaja primorskog turizma na životnu sredinu.

## Noćenja turista (D)<sup>16</sup>

Indikatorom se prati trend ukupnih noćenja turista (stranih i domaćih).

Pod pojmom noćenja podrazumijeva se broj noćenja koje ostvare turisti u smještajnom objektu u posmatranom periodu.

Indikatorom se daju podaci o gustini turističkog prometa i tako ukazuje na pritisak na životnu sredinu u turističkim mjestima u odnosu na sljedeće 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

U 2021. godini je ostvareno ukupno 2.894.646 noćenja. Od toga 2.534.331 noćenja stranih turista i 360.315 noćenja domaćih turista.

<sup>16</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora

Broj ostvarenih noćenja u 2021. godini je veći za 11,88% u odnosu na 2020. godinu. Od ukupnog broja noćenja, 88% ostvarili su strani, a 12% noćenja ostvarili su domaći turisti. Godišnja stoparasta za period 2006-2021, za ukupna noćenja iznosi -4% (domaći turisti,-14%, strani turisti 1%).

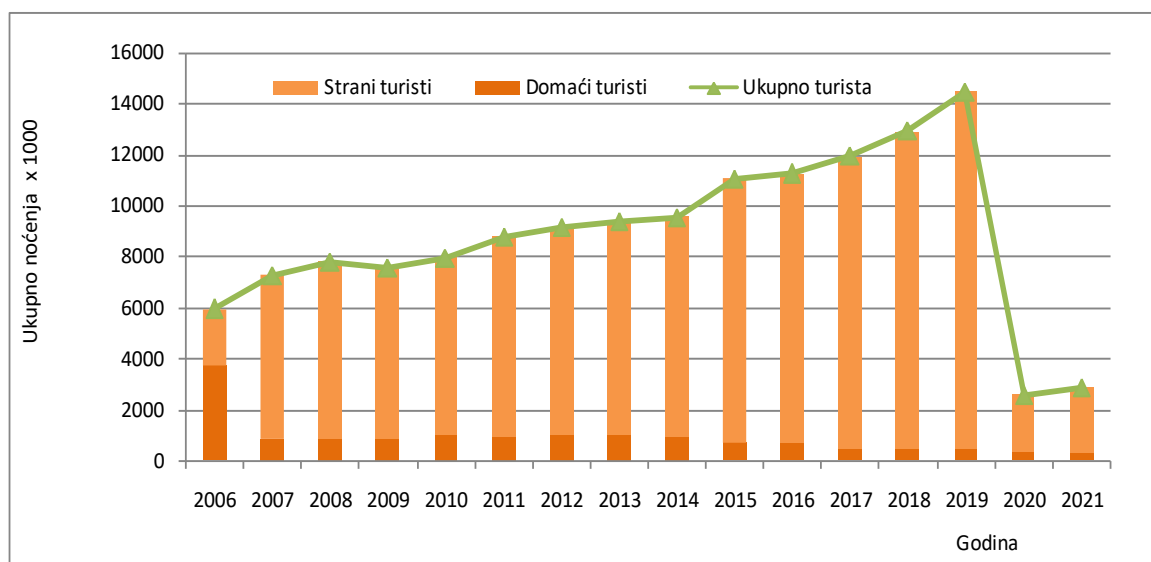
U strukturi noćenja stranih turista, u 2021. godini, najviše noćenja ostvarili su turisti iz Srbije (28,45%), Ukrajine (12,33%), Bosne i Hercegovine (8,88%), Ukrajine (8,5%), Ruske federacije (5,38%), Njemačke (4,63%), Francuske (3,5%) i Poljske (3,29%). Turisti iz ostalih zemalja ostvarili su 33,55% noćenja.

Podaci za period 2006-2021. godine, govore o:

- pad ukupnih noćenja turista po godišnjoj stopi od -4%,
- rastu noćenja stranih turista po godišnjoj stopi od 1%,
- padu noćenja domaćih turista po godišnjoj stopi od -14%

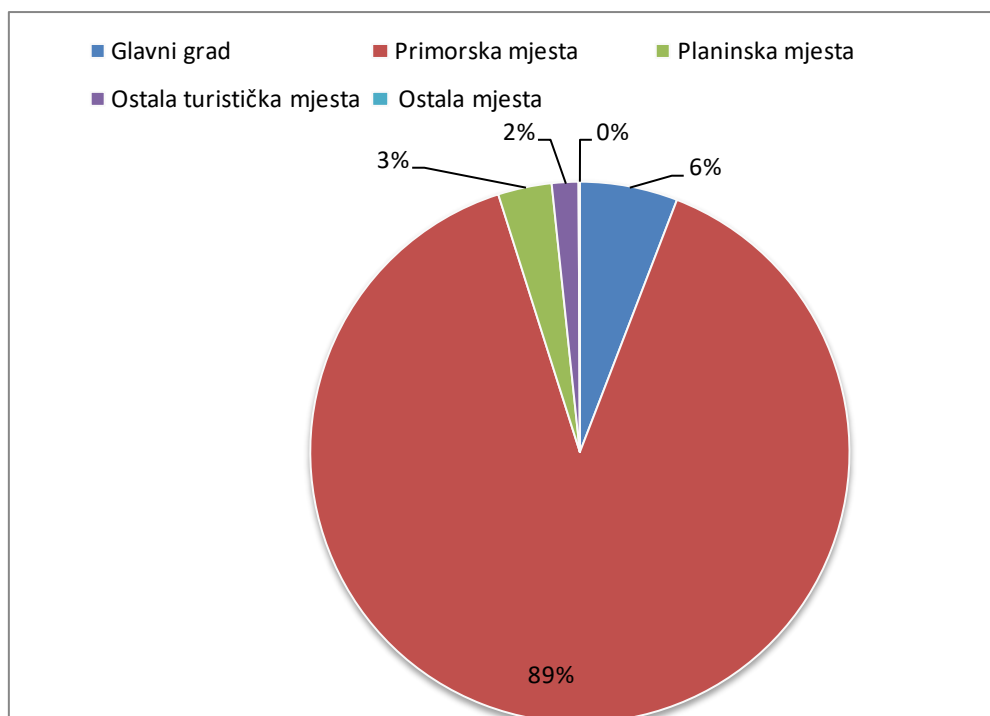
To ukazuje na porast broja noćenja po glavi stanovnika i površinskoj jedinici teritorije.

U 2021. godini je ostvaren rast broja noćenja, tako da u 2021. godini imamo i 210 noćenja po km<sup>2</sup> i 4,7 noćenja po stanovniku.



**Grafikon 86.** Uporedni prikaz noćenja domaćih i stranih turista, 2006 – 2021. godina

U strukturi noćenja po vrstama turističkih mjesta u 2021. godini najviše noćenja ostvareno je u primorskim mjestima (89%), Glavnom gradu (6%), planinskim mjestima (3%), ostalim turističkim mjestima (2%).



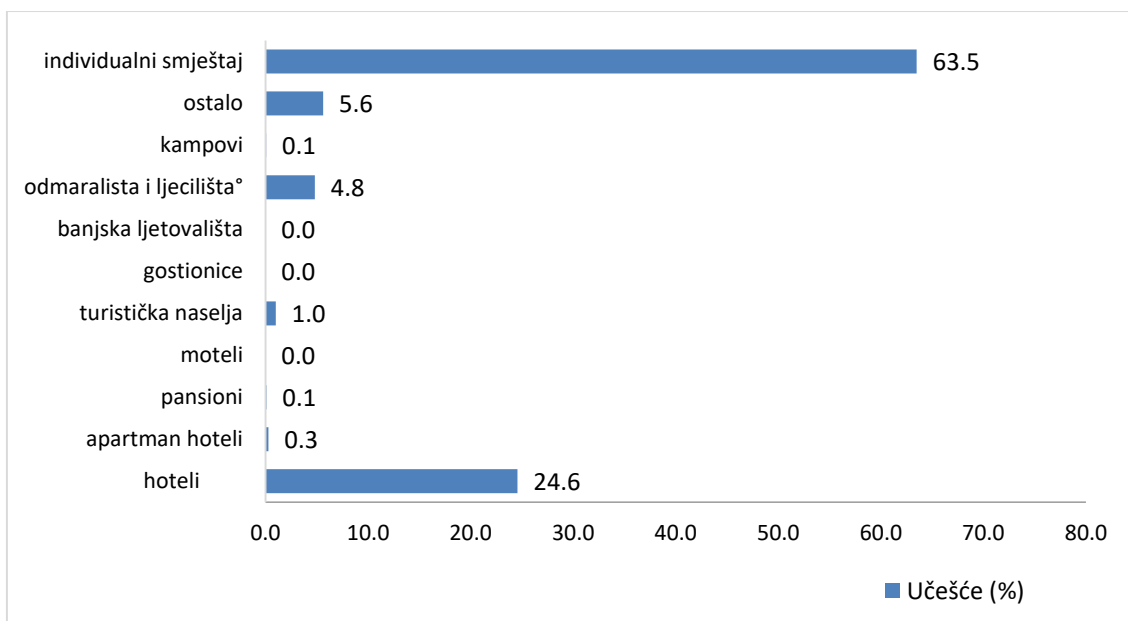
**Grafikon 87.** *Struktura noćenja turista u turističkim mjestima, 2021. godina*

Na grafikonu 88 je data struktura noćenja prema vrstama smještajnih objekata u 2020. godini.<sup>17</sup> Ta struktura izgleda ovako:

- **Kolektivni smještaj -36,5%**
  1. Hotelski smještaj - 24,6%
  2. Apartman hoteli- 0,3%
  3. Pansioni - 0,1%
  4. Moteli– 0,0%
  5. Turistička naselja –1%
  6. Gostionice– 0,0%
  7. Banjska ljetovališta - 0,0%,
  8. Odmarališta i lječilišta– 4,8%
  9. Kampovi - 0,1%.
  10. Ostalo–5,6%
- **Individualni smještaj - 63,5%**

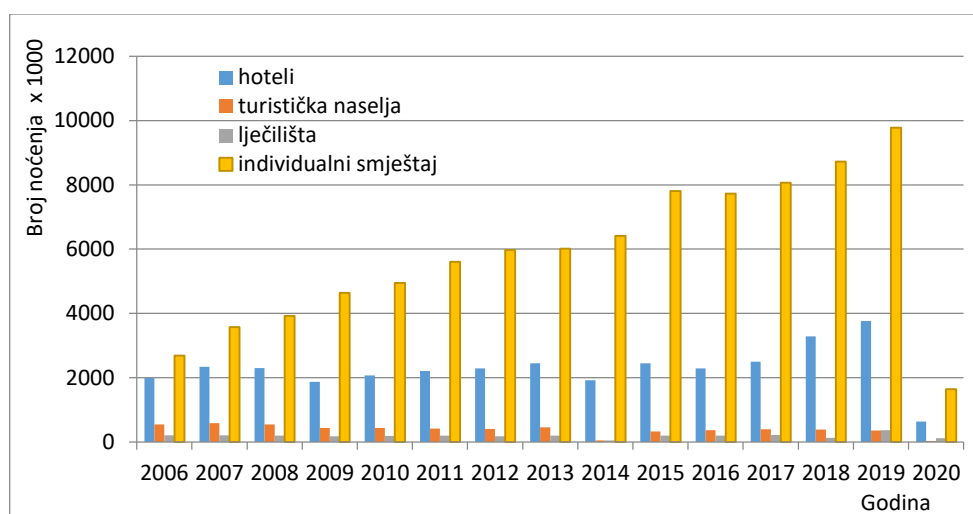
U vezi sa strukturom noćenja, treba reći da se značajno promijenio udio kolektivnog i individualnog smještaja u ukupnom broju noćenja na početku i na kraju razmatranog vremenskog perioda. Na početku perioda kolektivni smještaj ima dominantnu ulogu nad individualnim. Na kraju, ta uloga se mijenja.

<sup>17</sup> Zavod za statistiku Crne Gore, podaci za strukturu noćenja prema vrstama smještajnih objekata nisu dostupni, tako da su za ovaj dio Izvještaja korišteni podaci iz 2020.godine



**Grafikon 88.** *Struktura noćenja prema vrstama smještajnih objekata, 2020. godina*

Na grafikonu 89 je dat uporedni prikaz broja noćenja za odabrane vrste smještaja. Jasno se vidi da individualni smještaj, naročito domaćinstva u okviru njega (privatne sobe, apartmani, kuće), bilježe trend rasta iz godine u godinu. Ostali, prikazani vidovi smještaja pokazuju trend malih oscilacija i u plusu i u minusu, ali ne i kontinuitet povećanja ili smanjenja.

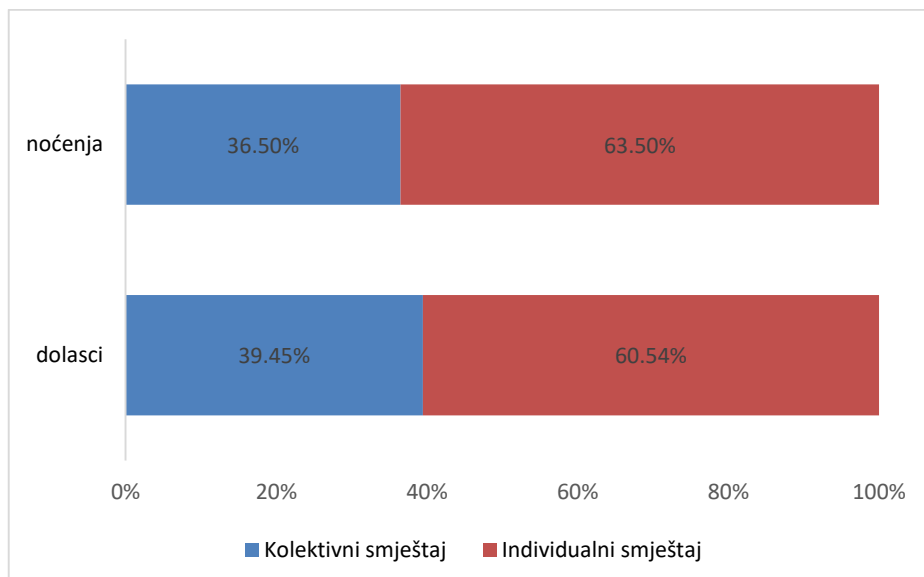


**Grafikon 89.** *Noćenja za odabrane vrste smještaja u Crnoj Gori, 2000-2020. godina*

Na grafikonu 90 je prikazana struktura dolazaka i noćenja turista u ukupnom smještaju (individualni i kolektivni). Pod individualnim smještajem se podrazumijevaju sobe, turistički apartmani i kuće. Kolektivni smještaj podrazumijeva sve vidove hotelskog smještaja, pansioni, turistička naselja, lječilišta, odmarališta i druge vidove smještaja.

Na ovaj način gledano, u strukturi dolazaka turista u 2020. godini individualni smještaj zauzima 60,54% a kolektivni 39,45%. Što se tiče noćenja turista udio individualnog smještaja je 63,50% a kolektivnog 36,50%.

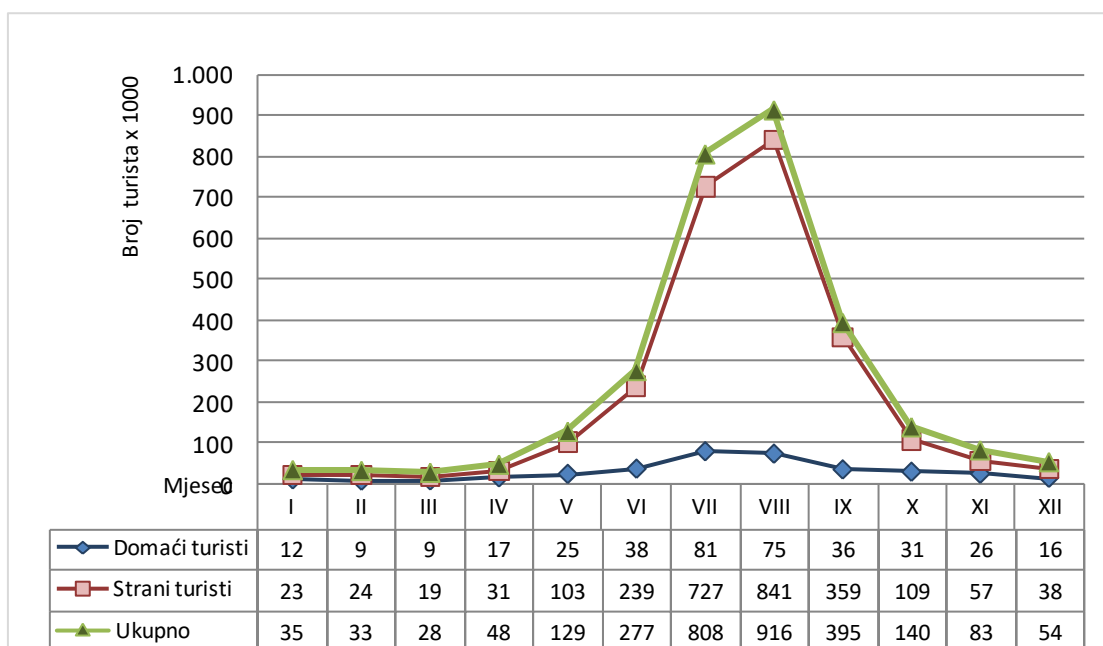




**Grafikon 90.** *Struktura dolazaka i noćenja turista u ukupnom smještaju, 2020. godina*

Analiza dolazaka turista po mjesecima se odnosi na kolektivni smještaj. Naime, od marta 2017. godine, Zavod za statistiku Crne Gore, kao nosilac pomenutih podataka, dolaske turista na mjesečnom nivou registruje samo za kolektivni smještaj (grafikon 91). Dolasci turista u individualnom smještaju se prate samo na godišnjem nivou.

Mjesečni raspored noćenja u 2021. godini predstavljen je na grafikonu 91. Više je nego očigledna sezonska suprotstavljenost po pitanju noćenja turista. Koncentracija turista u ljetnjoj sezoni četiri mjeseca, od juna do septembra. U analiziranoj godini avgust je najposjećeniji mjesec sa 915 990 noćenja ili 31,64% ukupnih noćenja u kolektivnom smještaju u 2021. godini. A jun, jul, avgust i septembar, sa 650.020 hiljada noćenja, imaju udio od 81,35% u ukupnim noćenjima u 2021. godini.



## **Grafikon 91.** Raspored noćenja u kolektivnom smještaju po mjesecima, 2021. godina

### Zaključak:

Iz svega 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.

Preraspodjela vrste smještajnih objekata u vremenskom razmaku 2000 – 2021, kao i velika vremenska neuravnoteženost noćenja u sezonskom smislu vrše dodatni pritisak na životnu sredinu i nameće potrebu poboljšanja i izgradnje infrastrukturnih kapaciteta (vodovod, kanalizacija, putna infrastruktura itd.) kojima bi se obezbijedila održivost daljeg razvoja turizma u Crnoj Gori.

### **Broj turista na kružnim putovanjima (D)<sup>18</sup>**

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.

Podaci za 2021. godinu su bili djelimično raspoloživi, zbog čega su za jedan dio Izvještaja o broju turista na kružnim putovanjima korišćeni podaci iz 2020. godine.

Podaci raspoloživi za period 2007-2020. govore o trendu “rasta” broja putovanja i putnika. Iz grafikona 92 uočavamo da su oba oba parametru porastu do 2013. godine. Nadalje imamo padove i skokove sve do 2020. godine. U 2014. godini je manji broj putovanja za 14,42%, a broj putnika na tim putovanjima je bio manji za 2,86% u odnosu na 2013. godinu (ostvareno je 350 kružnih putovanja stranih brodova na kojima je bilo 306397 putnika). U 2015. godini ostvareno je 411 kružnih putovanja stranih brodova (17% više nego u 2014.), na kojima je bilo 441513 putnika (44% više nego u 2014.).

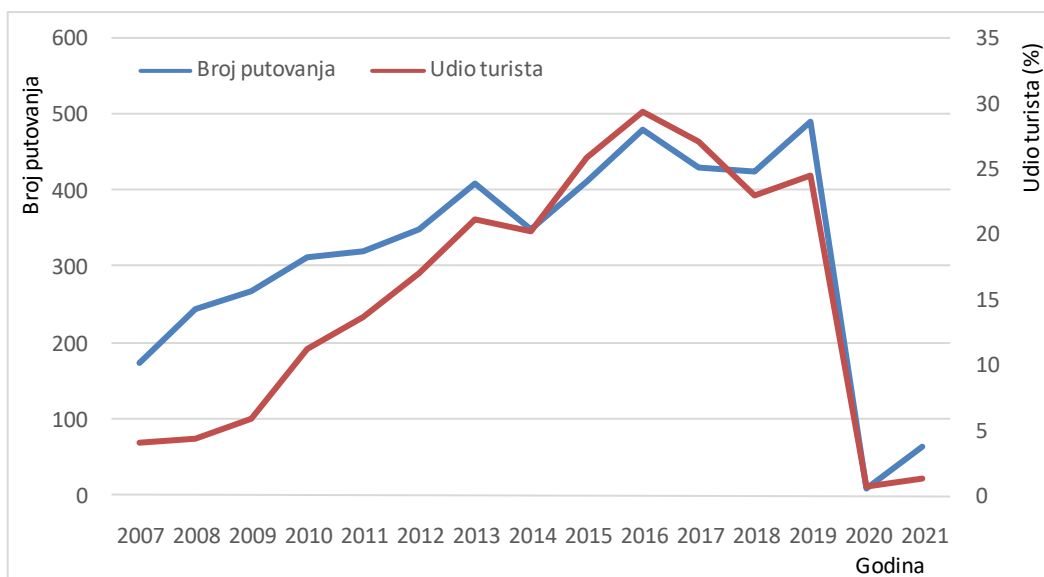
U 2019. godini ostvareno je 490 kružnih putovanja stranih brodova (15,56% više nego u 2018.), na kojima je bilo 649038 putnika (28,22% više nego u 2018. godini).

U 2020. godini registrovano je 3007 turista i 9 kružnih putovanja. To je drastičan pad, kao i u svim oblicima turizma, prouzrokovan pandemijom KORONA virusa.

U 2021. godini registrovano je 9067 turista i 63 kružna putovanja. Ovaj podatak govori da je, u odnosu na 2020.g., došlo do rasta broja turista na kružnim putovanjima kao i broja kružnih putovanja u 2021. godini.

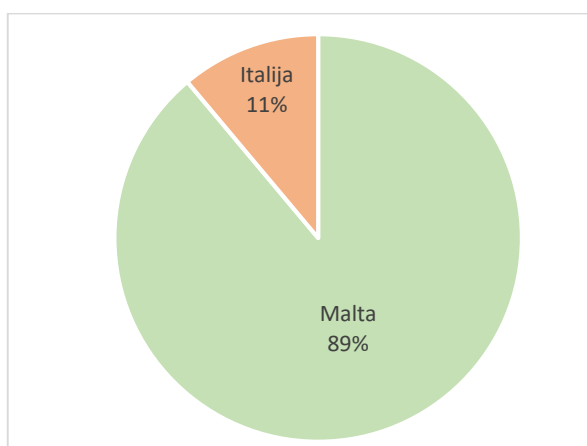
Udio turista na kružnim putovanjima u ukupnom broju turista je prikazan na grafikonu 38. Taj udio se kreće uglavnom uzlaznom putanjom do 2016. godine. Udio turista u 2007. godini iznosi 4% a u 2019. godini 25%. U 2021. godini taj udio iznosi 1,28%.

<sup>18</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora



**Grafikon 92.** Kružna putovanja stranih brodova u Crnoj Gori, 2007 – 2021. godina

Na grafikonu 93 je prikazana struktura stranih brodova koji su uplovili u teritorijalno more Crne Gore u 2020. godini, jer ovi podaci za 2021. nisu bili dostupni. To su brodovi sa zastavama dvije zemlje, Malta (89%) i Italija (11%). U 2020. godini bilo je 14 kružnih putovanja stranih brodova.



**Grafikon 93.** Struktura stranih brodova, 2020. godina

**Zaključak:**

U 2021. godini je smanjen broj kružnih putovanja za 87,14% u odnosu na 2019. godinu. Taj pad broja turista na kružnim putovanjima je iznosio 98,6%.

Generalno, mogući problemi za okolinu koji proizilaze iz ove grane turizma su zagađenja mora otpadnim vodama, čvrstim otpadom, zagađenja vazduha (primarno zakiseljavajućim materijama) i buka. Najveće potencijalne prijetnje za okolinu vezane su za havarije broda, što bi moglo imati šire posljedice s obzirom na velike količine goriva koje takvi brodovi sadrže. Za izradu tačne procjene opterećenja životne sredine, neophodno je utvrditi sistem prikupljanja podataka.

Veliki zahtjevi leže na organizaciji dočeka turista, na infrastrukturi potrebnoj za prihvat, 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.

### **Broj posjetilaca u nacionalnim parkovima (D)<sup>19</sup>**

Nacionalni parkovi su predjeli posebne ljepote i značajnih i rijetkih prirodnih pojava. Oni čine ekološku i geografsku cjelinu koja se posebnim zakonom izdvaja i štiti. Prostori nacionalnih parkova Durmitora, Biogradske gore, Skadarskog jezera, Lovćena i Prokletija čine 7,7% teritorije Crne Gore.

Svaki nacionalni park karakteriše specifična prirodna i kulturna baština.

Zahvaljujući svojim vrijednostima, nacionalni parkovi imaju ne samo nacionalni već i međunarodni značaj.

Tako se nacionalni park Durmitor sa kanjonom rijeke Tare, od 1980. godine, nalazi na UNESCO-voj Listi svjetske prirodne baštine.

Broj posjetilaca u nacionalnim parkovima je u porastu iz godine u godinu. U periodu (2005-2019.) ukupan broj posjetilaca je porastao za nešto više od deset puta sa godišnjom stopom rasta od 21%.

U 2020. godini imamo ograničeno kretanje prouzrokovano pandemijom KORONA virusa, što je dovelo do drastičnog pada posjeta NP, pa je u tom smislu ne možemo ni analizirati.

U 2020. godini NP Crne Gore je posjetilo ukupano 47413 posjetilaca. Najveći broj posjetilaca u 2020. godini je zabilježen u NP Durmitor, 28634 posjetilaca.

Broj posjeta NP u 2020. godini je iznosio samo 8,08% od broja posjeta u 2019. godini.

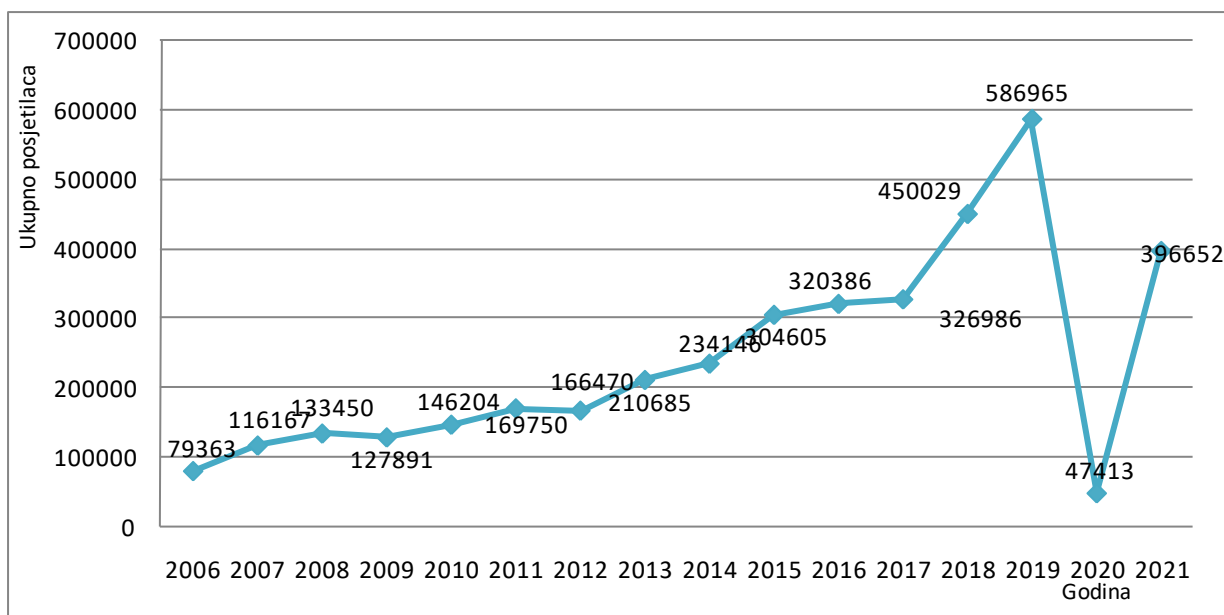
U 2021. godini NP Crne Gore je posjetilo ukupano 396652 posjetilaca. Najveći broj posjetilaca u 2021. godini je zabilježen u NP Durmitor, 179174 posjetilaca.

Broj posjeta NP u 2021. godini je iznosio je 67,58% od broja posjeta u 2019. godini.

Trend broja posjetilaca NP u posmatranom periodu je prikazan na grafikonu 94.

---

<sup>19</sup> Izvor podataka: Nacionalni parkovi Crne Gore; Indikator pripada grupi pokretačkih faktora

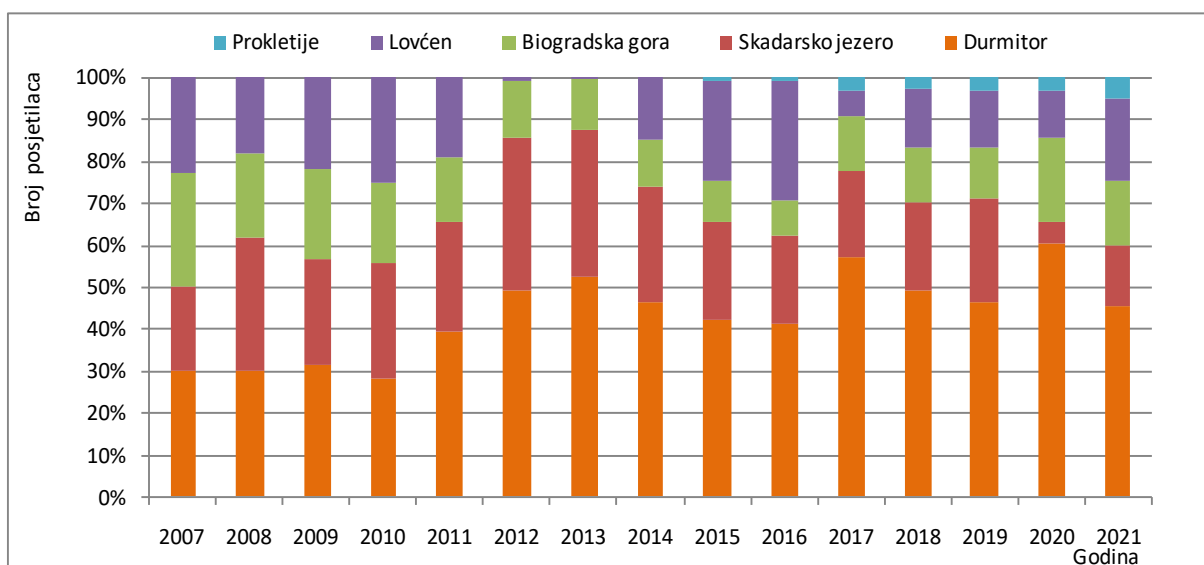


**Grafikon 94.** Broj posjetilaca NP ukupno, 2005 - 2021. godina

Na grafikonu 95 je dat pregled učešća posjeta pojedinim parkovima po godinama. NP Durmitor bilježi najveće posjete iz godine u godinu.

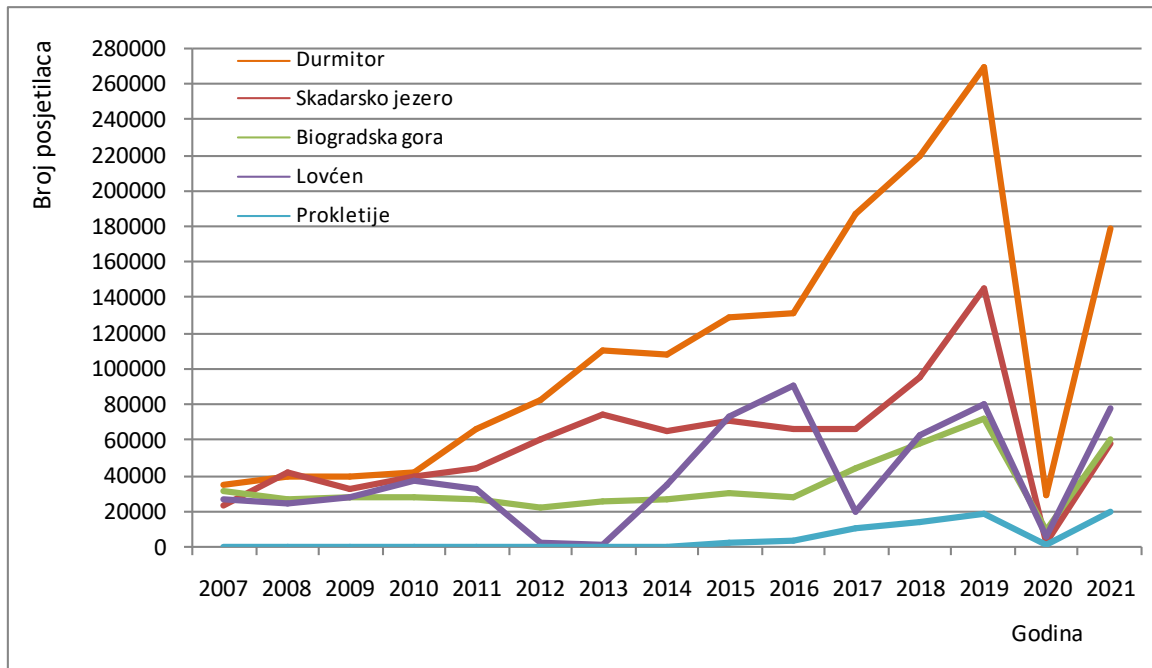
Ne uzimajući u obzir i 2020. godinu, koja je zbog pandemije KOVID virusom bila jako loša, godišnje stope rasta broja posjeta u nacionalnim parkovima do 2021. godine su:

1. Skadarsko jezero, 8%,
2. Biogradska gora, 13%,
3. Lovćen, 9%,
4. Durmitor, 27%,
5. Prokletije, 37% (podaci su dostupni od 2015. godine; NP je proglašen zaštićenim područjem 2009. godine).



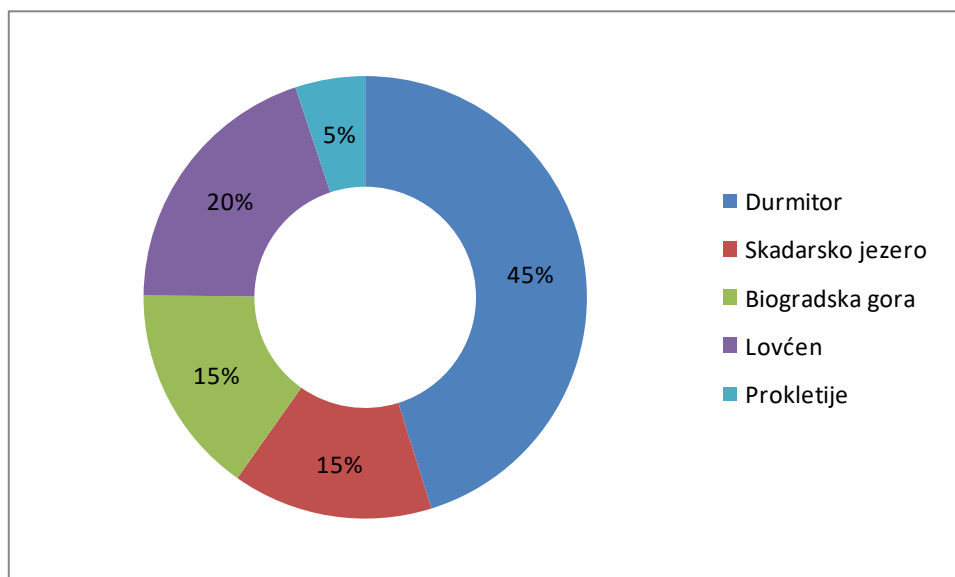
**Grafikon 95.** Učešće broja posjetilaca u NP, 2007 – 2020. godina

Broj posjetilaca u odnosu na površinu nacionalnog parka (NP) govori o pritisku na životnu sredinu, koji nastaje na zaštićenom području usljed boravka posjetilaca. Najveće opterećenje u 2021. godini je bilo prisutno u NP Lovćen, 1260,16 posjetilaca/km<sup>2</sup>. Slijede Biogradska gora sa 1077,75 posjetilaca/ km<sup>2</sup>, Durmitor sa 459,42 posjetilaca/ km<sup>2</sup>, Skadarsko jezero sa 144,95 posjetilaca/ km<sup>2</sup> i Prokletije sa 121,65 posjetilac/km<sup>2</sup>. U 2021. godini taj pritisak je išao sledećim redosledom: Biogradska gora - 1078 posjeta/km<sup>2</sup>, NP Lovćen – 1260 posjeta/km<sup>2</sup>, Durmitor - 459 posjete/km<sup>2</sup>, Prokletije – 122 posjeta/km<sup>2</sup> i Skadarsko jezero - 145 posjeta/km<sup>2</sup>.



**Grafikon 96.** Trend posjeta NP, 2007 – 2021. godina

Učešće nacionalnih parkova u ukupnom broju posjeta u 2021. godini je prikazano na grafikonu 97.



## **Grafikon 97.**      *Struktura posjeta u NP, 2021. godina*

### **Napomena:**

Što se tiče broja posjetilaca u nacionalnim parkovima Crne Gore tokom 2020.godine, nije vođena evidencija broja posjetilaca (koja se vrši prema broju prodatih ulaznica) jer je odlukom Vlade Crne Gore (jul 2020.godine) ulaz u nacionalne parkove bio slobodan za sve državljane Crna Gore. Naplata ulaznica se vršila za sve posjetioce do jula mjeseca, kao i za strane posjetioce tokom cijele 2020.godine.

### **Zaključak:**

Kada govorimo o turizmu kao sektoru koji vrši pritisak na životnu sredinu, postavlja se pitanje: koja su osnovna opterećenja na životnu sredinu koja dolaze iz sektora turizma i da li je uspostavljen nacionalni sistem prikupljanja podataka?

S obzirom na rast turističkog prometa, raste i pritisak na životnu sredinu. Prostorna i vremenska raspodjela turista, posebno na određenim lokacijama i u najposjećenijim zaštićenim područjima, značajno opterećuje komunalnu infrastrukturu, a time i komponente životne sredine. Povećana potrošnja vode, povećano ispuštanje otpadnih voda, količina otpada, emisije u vazduh iz saobraćaja, sve su to opterećenja koja zahtijevaju sistemsko praćenje, po jedinstvenoj metodologiji, uz obavezu prikupljanja i obrade podataka i definisanja nosioca informacija. Tek tada će biti moguće realno procijeniti nivo uticaja turizma na životnu sredinu i omogućiti izradu smjernica i mjera za smanjivanje opterećenja.