

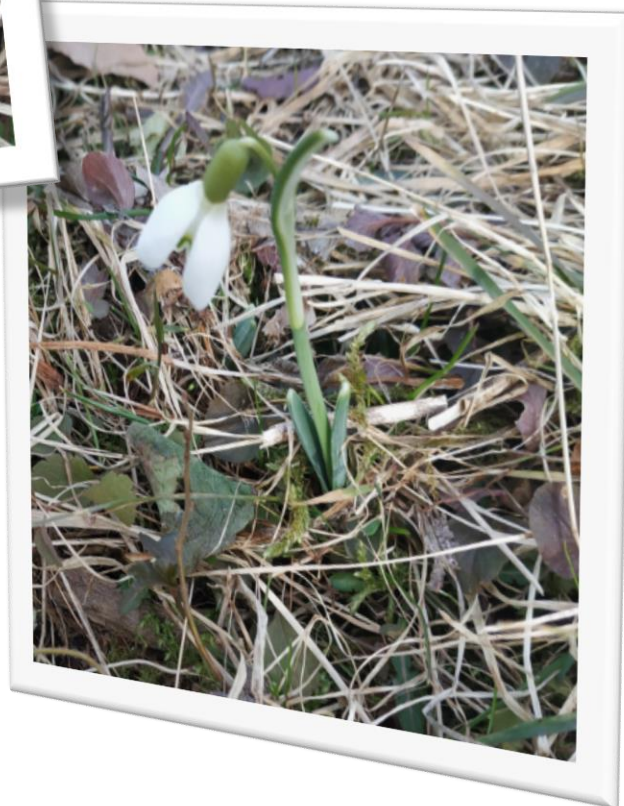


Crna Gora

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

**Agencija za zaštitu životne sredine**

# Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2022. godinu



Podgorica, 2023. godine



Informacija o stanju životne sredine za 2022. godinu

# **Crna Gora**

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

## **Agencija za zaštitu životne sredine**

# Informacija o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2022. godinu

Podgorica, 2023. godine



**Izdavač:**

Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

**Odgovorno lice:**

dr Milan Gazdić, direktor

**Obradivači:**

Lidija Šćepanović, dipl. inž. org. tehnologije

Mr Aleksandar Božović, dip. inž. pomorstva

mr Gordana Đukanović, dipl. inž. neorg. tehnologije

dr Milka Rajković, dipl. biolog

mr Milena Bataković, dipl. biolog

Duško Mrdak, dipl. geograf

mr Ivana Mitrović, dipl. biolog

mr Sonja Kralj, dipl. biolog

Tatjana Mujičić, dipl. inž. neorg. tehnologije

mr Kasim Agović, spec. zaštite bilja

Marija Petrović, inž. zaštite životne sredine

Milena Nenezić, spec. biljne proizvodnje

Mr Slavko Radonjić, fizičar

Nebojša Đilas, fizičar

Đorđije Vulikić, dipl. ekonomista

**Dizajn korica:**

Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore

<b>UVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>VAZDUH</b> .....	<b>10</b>
Uvod .....	10
<b>Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha – Državna mreža</b> .....	<b>11</b>
Sumpor(IV)oksid SO <sub>2</sub> .....	12
Azot(IV)oksid NO <sub>2</sub> .....	13
Suspendovane čestice u vazduhu – PM <sub>10</sub> .....	15
Suspendovane čestice u vazduhu PM <sub>2,5</sub> .....	17
Prizemni ozon O <sub>3</sub> .....	18
Ugljen(II)oksid CO .....	18
Benzo(a)piren .....	19
Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) u suspendovanim česticama PM <sub>10</sub> .....	20
Monitoring kvaliteta vazduha - Glavni grad Podgorica.....	20
Realizacija mjerenja u skladu sa EMEP-om.....	22
Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina .....	22
Reprezentativne vrijednosti parametara hemizma padavina .....	22
Ocjena kvaliteta vazduha – zone kvaliteta vazduha.....	23
Sjeverna zona kvaliteta vazduha .....	23
Centralna zona kvaliteta vazduha .....	24
Južna zona kvaliteta vazduha .....	25
<b>Zaključak</b> .....	<b>27</b>
<b>MONITORING ALERGENOG POLENA</b> .....	<b>28</b>
Metodologija.....	28
Rezultati mjerenja koncentracije polena.....	29
Zaključak.....	33
<b>KLIMATSKE PROMJENE</b> .....	<b>34</b>
Nacionalni Inventar emisija zagađujućih gasova u vazduh 1990-2021. godina.....	34
Emisije zagađujućih materija u vazduh za 2021. godinu .....	34
Analiza ključnih kategorija zagađenja (KCA).....	36
Nacionalni Inventar gasova sa efektom staklene bašte 1990-2019 .....	38
Prikaz trendova emisija gasova sa efektom staklene bašte .....	38
Supstance koje oštećuju ozonski omotač .....	45
Analiza temperature vazduha i količine padavina za 2021.g. ....	48
<b>VODE</b> .....	<b>50</b>
Uvod .....	50
Ocjena stanja.....	50
Kvalitet voda .....	51

<b>BPK5- biološka potrošnja kiseonika</b> .....	52
<b>Sadržaj fosfata</b> .....	54
<b>Sadržaj nitrata</b> .....	56
<b>Ocjena stanja površinskih voda</b> .....	58
<b>Ocjena kvaliteta podzemnih voda</b> .....	65
<b>Ocjena kvaliteta vode za piće</b> .....	73
<b>Sanitarni kvalitet morske vode na javnim kupalištima</b> .....	76
<b>Kvalitet morske vode na javnim kupalištima po opštinama</b> .....	77
<b>Zaključak</b> .....	78
<b>MORSKI EKOSISTEM</b> .....	<b>80</b>
<b>Eutrofikacija</b> .....	81
<b>Fizičko-hemijski parametri</b> .....	82
<b>Fitoplankton</b> .....	87
<b>Kontaminanti</b> .....	90
Monitoring kontaminenata u sedimentu .....	90
Monitoring kontaminenata u morskoj vodi.....	96
Monitoring kontaminenata u bioti ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ).....	99
<b>Biodiverzitet</b> .....	102
<b>Zooplankton</b> .....	102
<b>Unesene vrste</b> .....	103
<b>Biološki indikatori i biomarkeri</b> .....	108
Mjerenje aktivnosti acetilholinesteraze (AChE test) .....	108
Metoda određivanja aktivnosti AchE .....	108
Određivanje vrijednosti mikronukleusa na hemocitima školjki ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) - procjena genotoksičnog efekta zagađenja .....	109
Metoda određivanja frekvence mikronukleusa u hemocitima dagnje <i>Mytilus galloprovincialis</i> .....	109
<b>Otpad u moru</b> .....	109
Jesen 2022 .....	110
Zaključak .....	115
Zima 2022.....	115
<b>Zaključak</b> .....	120
<b>ZEMLJIŠTE</b> .....	<b>123</b>
<b>Uvod</b> .....	123
Sadržaj opasnih i štetnih materija .....	123
Toksične i kancerogene organske materije .....	123
<b>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Berane</b> .....	124
<b>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Nikšić</b> .....	124
<b>Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Pljevlja</b> .....	126

Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području Glavnog grada Podgorica ...	129
Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Tivat .....	130
Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Ulcinj .....	131
Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Žabljak .....	132
Zaključak.....	132
<b>UPRAVLJANJE OTPADOM .....</b>	<b>135</b>
<b>Uvod .....</b>	<b>135</b>
<b>Generisanje otpada u Crnoj Gori.....</b>	<b>135</b>
<b>Komunalni otpad .....</b>	<b>136</b>
<b>Industrijski otpad .....</b>	<b>138</b>
<b>Medicinski otpad.....</b>	<b>139</b>
<b>Prekogranično kretanje otpada .....</b>	<b>141</b>
2022 .....	142
Naziv firme .....	142
Opština.....	142
DOO „ SS Alge “.....	142
Nikšić.....	142
Opština.....	142
DOO „ SS ALGE “ .....	142
Nikšić.....	142
DOO „ ŠTIT COMPANY “ .....	142
Nikšić.....	142
DOO „ EKO MODUS “ .....	142
Budva.....	142
DOO „ MATEJ “ .....	142
Cetinje.....	142
<b>Infrastruktura u oblasti upravljanja otpadom .....</b>	<b>142</b>
<b>Sanacija neuređenih odlagališta otpada .....</b>	<b>143</b>
<b>Zaključak.....</b>	<b>160</b>
<b>BIODIVERZITET .....</b>	<b>163</b>
<b>Uvod .....</b>	<b>163</b>
<b>Nacionalno zakonodavstvo.....</b>	<b>163</b>
<b>Revizija Studije za Spomenik prirode Đalovića klisura .....</b>	<b>165</b>
<b>BUKA .....</b>	<b>182</b>
<b>Uvod .....</b>	<b>182</b>
<b>1.1 Monitoring buke u životnoj sredini .....</b>	<b>182</b>
<b>1.2 Metodologija .....</b>	<b>183</b>
1.2.1 Podgorica.....	183

1.2.2	Nikšić.....	187
1.2.3	Žabljak .....	189
1.2.4	Petrovac .....	191
1.2.5	Budva.....	193
1.2.6	Kotor.....	195
1.2.7	Ulcinj .....	197
1.2.8	Kolašin.....	199
1.2.9	Mojkovac .....	201
1.2.10	Bijelo Polje.....	203
1.2.11	Berane.....	205
1.2.12	Bar .....	207
1.2.13	Tivat .....	209
1.2.14	Pljevlja.....	211
	<b>Analiza rezultata.....</b>	<b>213</b>
	<b>Zaključak.....</b>	<b>215</b>
	<b>PRAĆENJE HEMIKALIJA I BIOCIDNIH PROIZVODA.....</b>	<b>216</b>
	<b>Slobodan promet opasnih hemikalija .....</b>	<b>216</b>
	<b>Upis hemikalija u registar .....</b>	<b>216</b>
	<b>PIC postupak.....</b>	<b>216</b>
	<b>Upis u Privremenu listu biocidnih proizvoda.....</b>	<b>216</b>
	<b>Djelatnost proizvodnje, prometa, upotrebe i skladištenja biocidnih proizvoda.....</b>	<b>216</b>
	<b>Edukacija.....</b>	<b>217</b>
	<b>Informisanje javnosti i podizanje svijesti .....</b>	<b>217</b>
	<b>SEKTORSKI PRITISCI NA ŽIVOTNU SREDINU .....</b>	<b>218</b>
	<b>Uvod.....</b>	<b>218</b>
	<b>Indikatorski prikaz.....</b>	<b>218</b>
	<b>Energetika .....</b>	<b>219</b>
	<b>Potrošnja primarne energije po energentima (D).....</b>	<b>220</b>
	<b>Potrošnja finalne energije (D).....</b>	<b>222</b>
	<b>Energetski intezitet (R).....</b>	<b>227</b>
	<b>Saobraćaj.....</b>	<b>228</b>
	<b>Putnički saobraćaj (D).....</b>	<b>229</b>
	<b>Teretni saobraćaj (D) .....</b>	<b>231</b>
	<b>Broj motornih vozila (P) .....</b>	<b>234</b>
	<b>Prosječna starost voznog parka (D) .....</b>	<b>236</b>
	<b>Turizam .....</b>	<b>238</b>
	<b>Dolasci turista (D).....</b>	<b>238</b>
	<b>Noćenja turista (D) .....</b>	<b>242</b>

Broj turista na kružnim putovanjima (D) .....	246
Broj posjetilaca u nacionalnim parkovima (D) .....	248
<b>RADIOAKTIVNOST .....</b>	<b>251</b>
Uvod .....	251
<b>I.    REZULTATI ISPITIVANJA .....</b>	<b>253</b>
1.    ISPITIVANJE NIVOVA SPOLJAŠNJEG ZRAČENJA .....	253
2.    ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U VAZDUHU .....	254
3.    ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U PADAVINAMA.....	255
4.    ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U VODI .....	256
5.    ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U ZEMLJIŠTU .....	260
6.    ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U VODI ZA PIĆE .....	261
7.    ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U HRANI .....	263
8.    ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U HRANI ZA ŽIVOTINJE.....	267
9.    ISPITIVANJE NIVOVA IZLAGANJA JONIZUJUĆEM ZRAČENJU U BORAVIŠNIM PROSTORIMA .....	268
10.  ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U GRAĐEVINSKOM MATERIJALU .....	270
<b>II.    REZIME STANJA I PREPORUKE .....</b>	<b>272</b>
<b>PREDVIĐANJE U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE .....</b>	<b>277</b>
Uvod .....	277
Rezultati analize implikacija odabranih GMT u Crnoj Gori.....	278
GMT 9 Rastući negativni uticaji klimatskih promjena .....	278
GMT 7: Intenzivirana globalna konkurencija za resursima .....	279
Zaključci i preporuke u kontekstu primjene predviđanja u životnoj sredini u Crnoj Gori .....	280
<b>POJMOVNIK .....</b>	<b>281</b>



## UVOD

Praćenje stanja životne sredine (u daljem tekstu: monitoring) se sprovodi 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 i ruralnog razvoja, koji 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), 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. 52/16), u skladu sa posebnim propisima. Godišnji Program monitoringa donosi Vlada.

Na osnovu podataka dobijenih sprovođenjem godišnjeg programa monitoringa Agencija 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. Informaciju o stanju životne sredine za 2022. godinu čini prikaz stanja životne sredine po sljedećim segmentima:

- Vazduh
- Alergeni polen
- Klimatske promjene
- Vode
- Morski ekosistem
- Zemljište
- Upravljanje otpadom
- Biodiverzitet
- Buka
- Praćenje hemikalija i biocidnih proizvoda
- Sektorski pritisci na životnu sredinu
- Radioaktivnost
- Predviđanja u životnoj sredini

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 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.

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 o kvalitetu vazduha, koje je nakon validacije podataka, dostavljao Centar za ekotoksikološka ispitivanja, koji sprovodi monitoring kvaliteta vazduha.

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 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.**      *Zone kvaliteta vazduha*

Zona kvaliteta vazduha	Opštine u sastavu zone
<b>Sjeverna zona kvaliteta vazduha</b>	Andrijevica, 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 PM <sub>10</sub> )
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 PM <sub>10</sub> )
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 PM <sub>10</sub> )

D.O.O. “Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore” (CETI), realizovao je Program monitoringa kvaliteta vazduha Crne Gore za 2022. 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, pomično
4	24	PM <sub>10</sub>	Suspendovane čestice	µg/m <sup>3</sup>	24 sata
5	04	CO	ugljen monoksid	mg/m <sup>3</sup>	8 sati, pomično
6	V4	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	benzene	µg/m <sup>3</sup>	24 sata
7	85	Hg	živa	ng/m <sup>3</sup>	24 sata
8	19	Pb	olovo	µg/m <sup>3</sup>	Sedam dana
9	82	Cd	kadmijum	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
10	80	As	arsen	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
11	87	Ni	nikal	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
12	P6	BaP	Benzo(a)antracen	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
13		BbF	Benzo(b)fluoranten	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
14		BjF	Benzo(j)fluoranten	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
15		BkF	Benzo(k)fluoranten	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
16		Ind	Ideno (1,2,3-d)piren	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
17	P9	DahA	Dibenzo(ah)antracen	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana

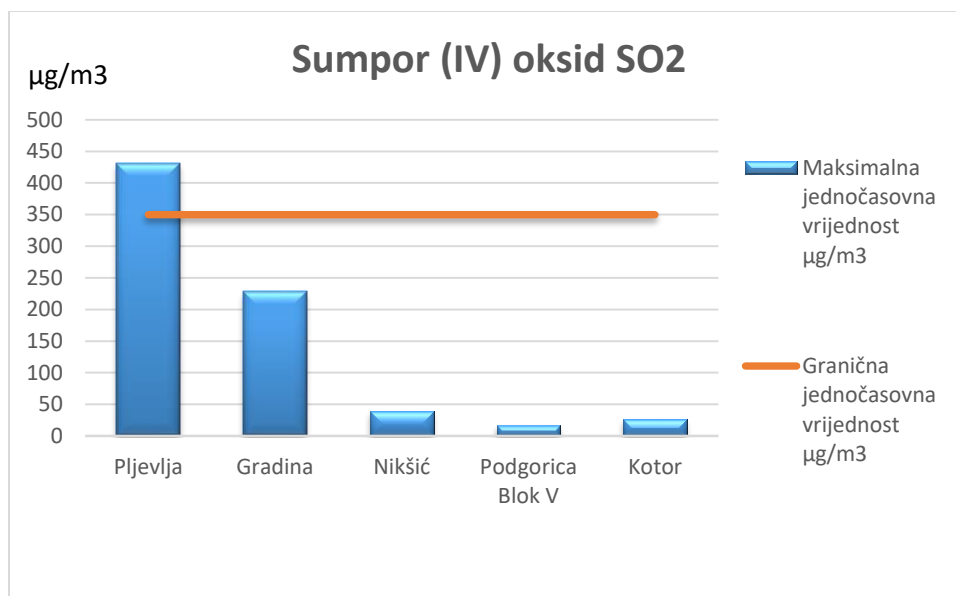
## Sumpor(IV)oksid SO<sub>2</sub>

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 µg/m<sup>3</sup> (dozvoljeno je 24). Nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije, koja iznosi 125 µg/m<sup>3</sup>.

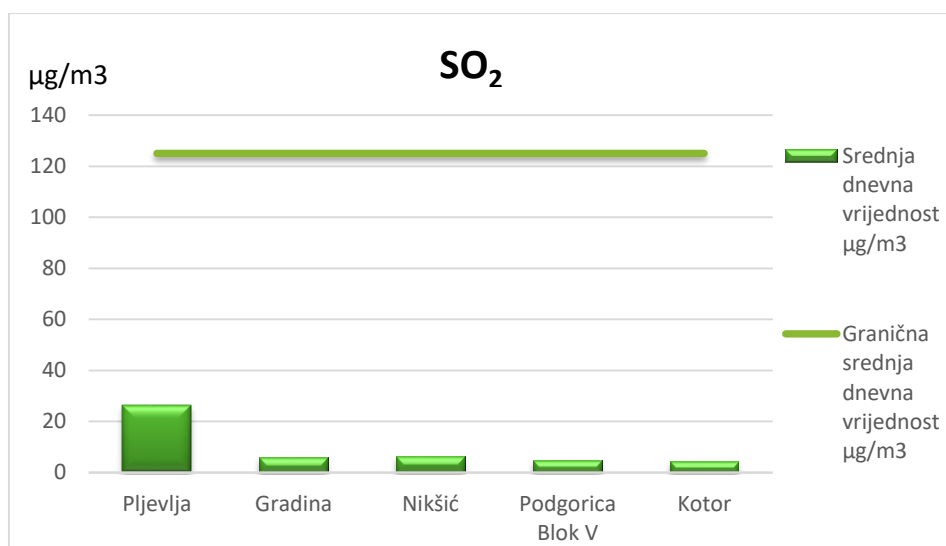
Na mjernoj stanici Gradina, Nikšić 2, Podgorica 2 Blok V i Kotor, sve izmjerene vrijednosti sumpor(IV)oksida, izražene kao jednočasovne i srednje dnevne koncentracije, bile su ispod propisanih graničnih vrijednosti za zaštitu zdravlja.

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.



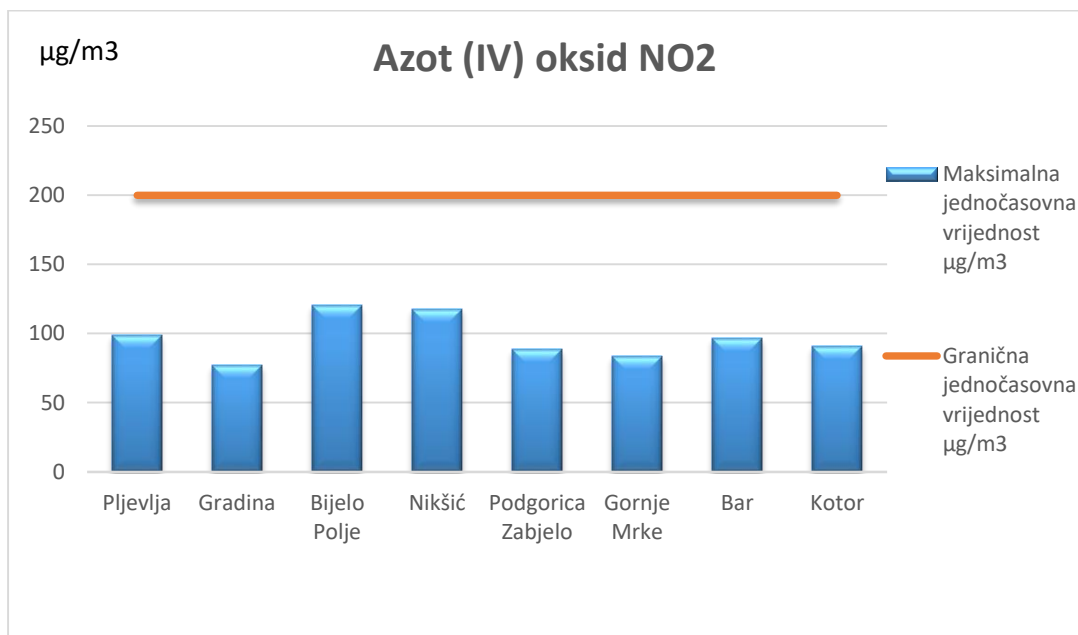
**Grafikon 2.** Srednje dnevne koncentracije sumpor(IV)oksida – SO<sub>2</sub>

## 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 mjeornoj stanici u Podgorici kružni tok Zabjelo (UT), 2 jednočasovne srednje vrijednosti azot-dioksida bile su iznad granične vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup> – ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje). Srednja godišnja koncentracija ovog polutanta od 42,42 µg/m<sup>3</sup> je bila iznad granične vrijednosti (40 µg/m<sup>3</sup>).

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>

## 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 2022. godine, srednje dnevne vrijednosti PM<sub>10</sub> čestica su 124 dana bile iznad propisane granične vrijednosti (dozvoljeno je 35 dana). Godišnja srednja vrijednost suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>, na ovoj lokaciji, je takođe bila iznad granične vrijednosti od 40 µg/m<sup>3</sup> i iznosila je 56 µg/m<sup>3</sup>.

Na mjernoj stanici u Bijelom Polju, srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su 81 dan bile iznad propisane granične vrijednosti od 50 µg/m<sup>3</sup>. Godišnja srednja koncentracija PM<sub>10</sub> čestica je bila veoma blizu granične vrijednosti i iznosila je 39 µg/m<sup>3</sup>.

Na mjernoj stanici u Nikšiću, srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su 57 dana bile iznad propisane norme od 50 µg/m<sup>3</sup>. Godišnja srednja koncentracija PM<sub>10</sub> čestica bila je ispod granične vrijednosti i iznosila je 30 µg/m<sup>3</sup>.

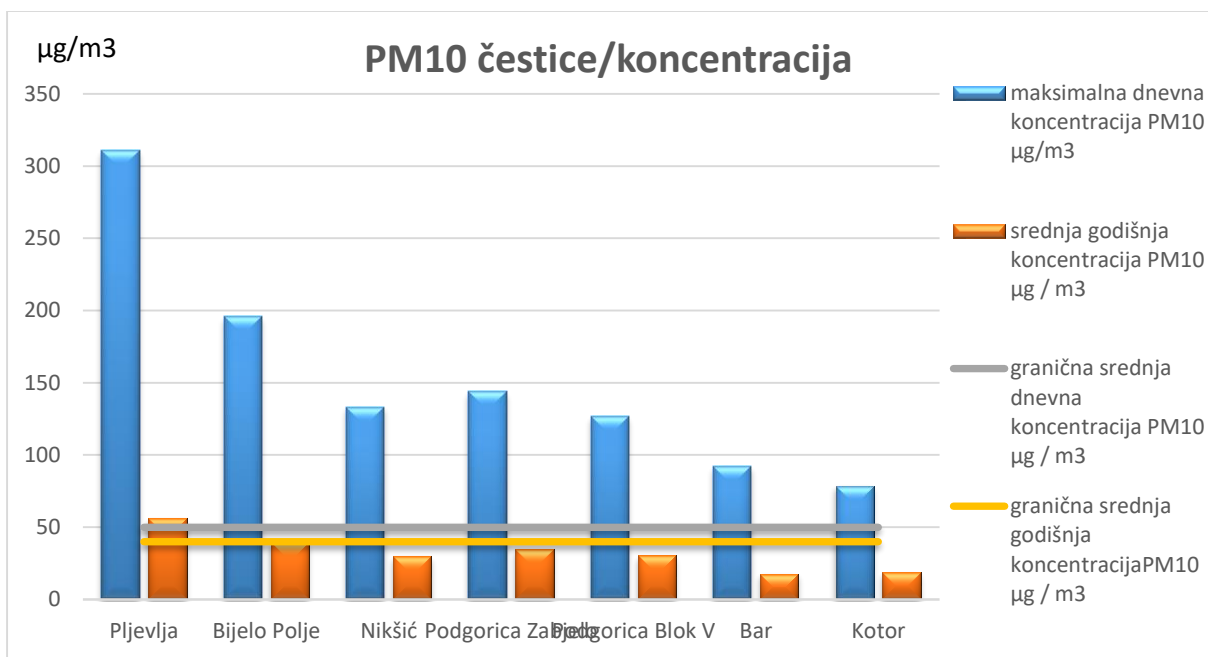
Na mjernom mjestu Podgorica3 kružni tok Zabjelo (UT), srednje dnevne koncentracije PM<sub>10</sub> čestica su 66 dana prelazile propisanu graničnu vrijednost (50 µg/m<sup>3</sup>). Godišnja srednja koncentracija na ovoj urbanoj-saobraćajnoj stanici je bila ispod propisane granične vrijednosti i iznosila je 35 µg/m<sup>3</sup>.

U Podgorici, na mjernom mjestu u Bloku V, tokom mjerenja u 2022. godini, iznad granične vrijednosti bilo je 55 srednjih dnevnih koncentracija. Godišnja srednja vrijednost PM<sub>10</sub> čestica nije prelazila graničnu vrijednost i iznosila je 30 µg/m<sup>3</sup>.

Na mjernom mjestu u Baru, srednje dnevne koncentracije suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su 3 dana prelazile propisanu graničnu vrijednost. Godišnja srednja vrijednost bila je ispod propisane granične vrijednosti i iznosila je 18 µg/m<sup>3</sup>.

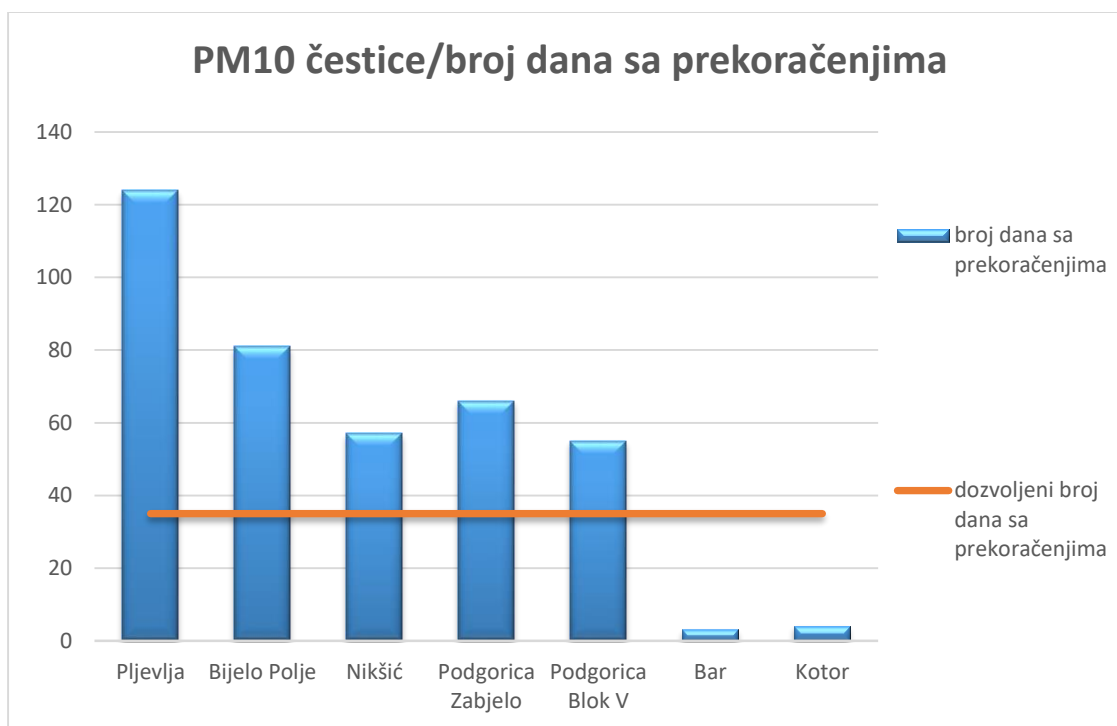
U Kotoru, na mjernoj stanici u Dobroti (UT), 4 srednje dnevne koncentracije su bile iznad granične vrijednosti (50 µg/m<sup>3</sup>). Srednja godišnja koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> bila je ispod propisane granične vrijednosti i iznosila je 18 µg/m<sup>3</sup>.

Na grafikonu 5 predstavljene su maksimalne dnevne i srednje godišnje koncentracije PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub> 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 2022. godine, mjerenje suspendovanih čestica PM<sub>2,5</sub> realizovano je na pet stacionarnih mjernih stanica.

Zbog problema u radu uzorkivača na mjernim mjestima u Pljevljima, Bijelom Polju i Nikšiću, realizovan je veoma mali procenat mjerenja, tako da se podaci sa ovih mjernih mjesta ne mogu smatrati validnim u odnosu na ocjenu srednje godišnje koncentracije:

Zbog kvara na uzorkivaču suspendovane čestice PM<sub>2,5</sub> su na stacionarnoj stanici u Pljevljima mjerene samo 131 dan (obuhvat prikupljenih podataka je 35,89%) što je značajno ispod zahtijeva da minimum prikupljenih podataka bude 85% i samim tim sa aspekta koncentracije ovog polutanta kvaliteta vazduha ne može biti ocjenjivan. Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja iznosi 61 µg/m<sup>3</sup>.

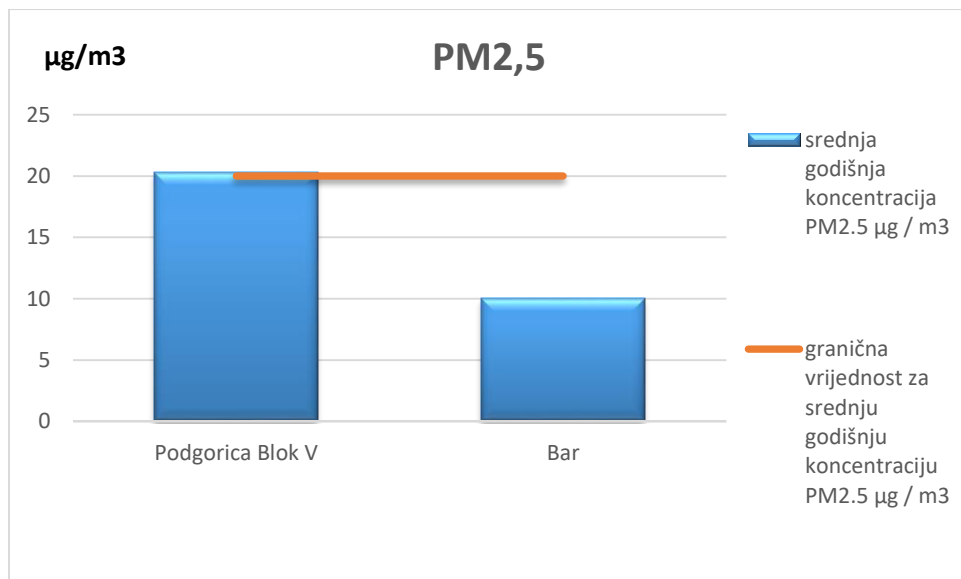
U 2022. godini obuhvat dnevnih srednjih koncentracija PM<sub>2,5</sub> izmjerenih na stanici Bijelo Polje je bio 295, što je ispod minimalnog broja dana za ocjenu kvaliteta vazduha, (minimum 309 dana mjerenja prema vodiču za sprovođenje Odluke 2011/850/EU, IPR guidance 2.0.1).

Izračunata srednja godišnja vrijednost koncentracija PM<sub>2,5</sub> za period u kojem je vršeno mjerenje je 29,45 µg/m<sup>3</sup>.

Na mjernoj stanici Nikšić2 suspendovane čestice PM<sub>2,5</sub> su mjerene samo 6 dana zbog kvara uzorkivača što je ispod minimalnog broja dana za ocjenu kvaliteta vazduha, (minimum 309 dana mjerenja prema vodiču za sprovođenje Odluke 2011/850/EU, IPR guidance 2.0.1).

Na stacionarnim stanicama u Podgorici2 Blok V, srednja godišnja koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>2,5</sub> bila je jednaka sa propisanom graničnom vrijednošću koja iznosi 20 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 10 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>

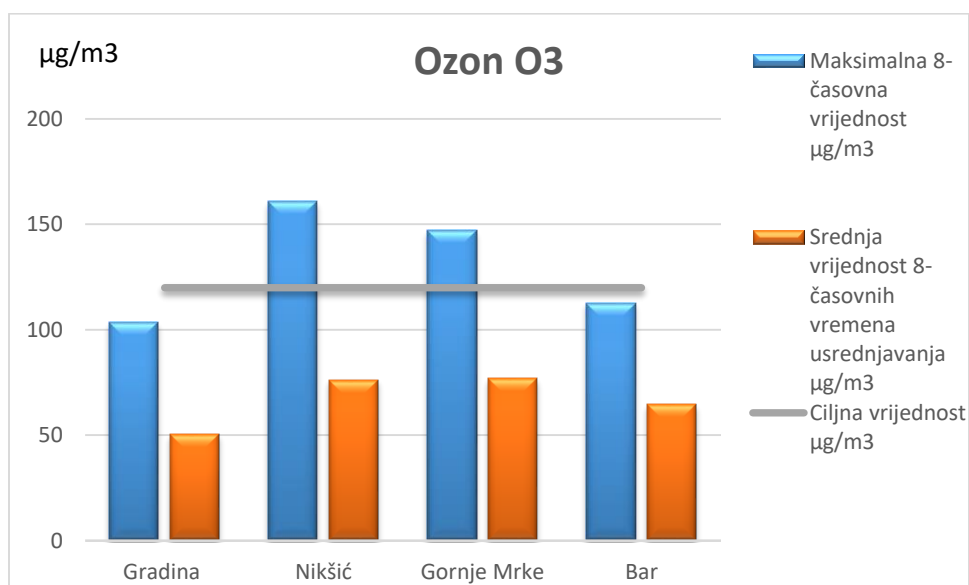
Koncentracija prizemnog ozona – O<sub>3</sub> praćena je na 4 mjerna mjesta, i to u: Nikšiću, Gradini, Gornjim Mrkama i Baru.

Na mjernoj stanici Gornje Mrke sedam pomićnih maksimalnih 8-ćasovnih srednjih dnevnih koncentracija ozona je bilo iznad dugoroćne ciljne vrijednosti, dok je na mjernom mjestu Nikšić2 šest pomićnih maksimalnih 8-ćasovnih srednjih dnevnih koncentracija ozona je bilo iznad dugoroćne ciljne vrijednosti.

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 svim stanicama broj prekoraćenja ciljne vrijednosti ozona sa aspekta zaštite zdravlja ljudi bio je ispod propisane norme .

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



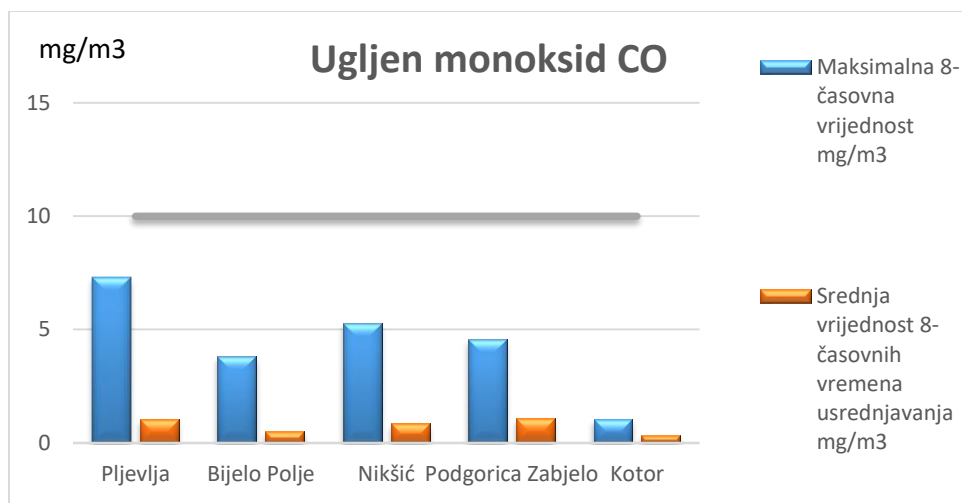
*Grafikon 8. Maksimalne i srednje osmoćasovne dnevne koncentracije ozona uporećene sa ciljnom vrijednoću*

## 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 vrijednoću.

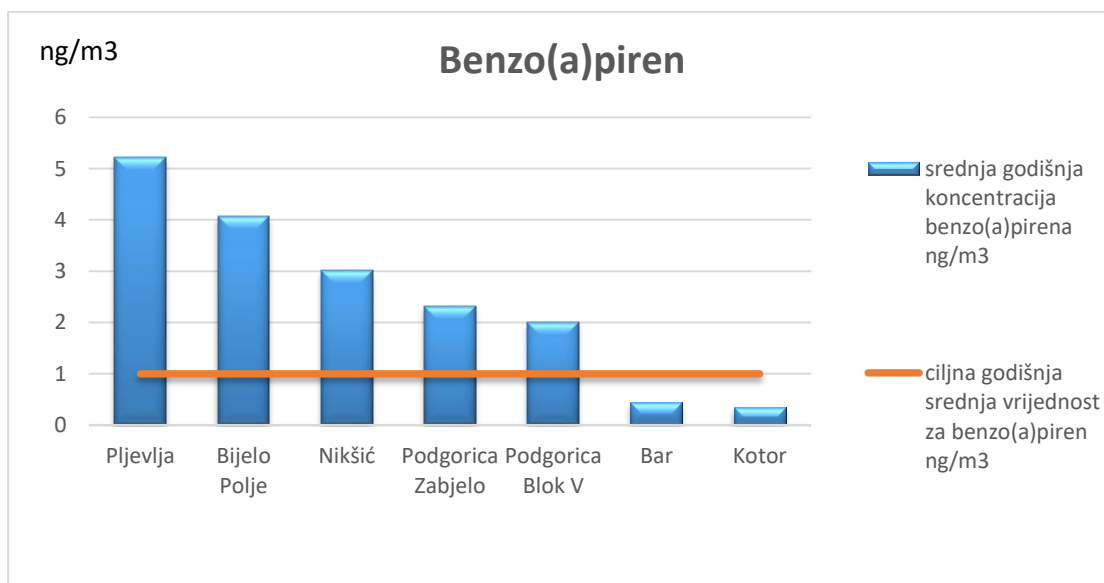


**Grafikon 9.** Maksimalne osmočasovne dnevne koncentracije ugljen(II)oksida upoređene sa cilnom vrijednošću

## 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 cilnom vrijednošću.



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

## 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. Glavni grad Podgorica je tokom 2022. godine sproveo monitoring kvaliteta vazduha na 3 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 4.

**Tabela 4.** 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, arsen, nikal, benzo(a)piren		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.

U tabeli 5 prikazana su mjerna mjesta i period u kojem su vršena mjerenja i broj dana sa prekoračenjima granične vrijednosti srednje dnevne koncentracije PM10 čestica u vazduhu.

**Tabela 5.** Glavni grad - mjerna mjesta i period u kojem su vršena mjerenja

Mjerno mjesto	Period u kojem je vršeno mjerenje – 2022			
	I ciklus	II ciklus	III ciklus	IV ciklus
Naselje Zagorič	12-26.01.2022 3 dana je prekoračena srednja dnevna GV za PM10	05-19.05.2022 Nije bilo prekoračenja	07-21.07.2022 Nije bilo prekoračenja	29.11-13.12.2022 9 dana je prekoračena srednja dnevna GV za PM10
Bulevar Josipa Broza (kod VOLI-ja)	29.12-12.01.2022. 7 dana je prekoračena srednja dnevna GV za PM10	19.05-02.06.2022. 2 dana je prekoračena srednja dnevna GV za PM10	23.06-07.07.2022 Nije bilo prekoračenja	02-16.11.2022 13 dana je prekoračena srednja dnevna GV za PM10
Cetinjski put bb (kod Delta city-ja)	26.01-08.02.2022 6 dana je prekoračena srednja dnevna GV za PM10	04-21.04.2022 1 dan je prekoračena srednja dnevna GV za PM10	Nije vršeno mjerenje	Nije vršeno mjerenje
Naselje Cijevna na oko 500 m južno od asfaltnih baza, drobilicah i drugih industrijskih postrojenja instalisanih na desnoj obali rijeke Cijevne	Nije vršeno mjerenje	Nije vršeno mjerenje	18.08-01.09.2022. 1 dan je prekoračena srednja dnevna GV za PM10	13-27.12.2022. 3 dana je prekoračena srednja dnevna GV za PM10

**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. Ostali praćeni polutanti bili su prisutni u koncentracijama ispod propisanih graničnih vrijednosti.

Najveći broj dana sa prekoračenjima granične vrijednosti za srednju dnevnu koncentraciju PM10 čestica registrovan je 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 koji je Agenciji dostavljen od Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju (u daljem tekstu Zavod), navodi se da se sledeće:

Tokom 2022.godine program praćenja parametara kvaliteta vazduha na EMEP stanici Velimlje je funkcionisao kontinuirano. Radni režim je kontrolisan redovno, svakih 15 dana. Podaci ovih mjerenja su sakupljeni u memoriji PC na stanici, u neadekvatnom korisničkom formatu. Nabavka softvera za transfer podataka od stanice do PC u Zavodu, kao i validacija podataka, nisu realizovani tokom 2022. godine. 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.

Uzorkovanje padavina automatskim uzorkivačem nije na funkcionalnom nivou, jer je došlo do prekida mjerenja kvaliteta padavina od juna 2022. godine, zbog kvara na uzorkivaču.

Analitička oprema u laboratoriji EMEP u Zavodu nije još operativna zbog nedostatka neophodnog hemijskog materijala i specifičnih metodoloških zahtjeva. Obuka osoblja za rad na opremi je djelimično izvršena. Dodatna oprema, neophodna za planirani analitički program, još nije nabavljena.

Zbog nedostatka finansijskih sredstava nije se pristupilo nabavci neophodnog potrošnog materijala za nesmetano održavanje analizatora. Pored toga neophodno je obezbjediti finansijska sredstva za redovan godišnji servis analizatora, za popravku automatskog uzorkivača padavina, data loggera za sakupljanje i transfer meteoroloških podataka, kalibracione jedinice za SO<sub>2</sub>. Neophodno je pristupiti međulaboratorijskom ispitivanju uz neophodnu obuku kadra za rad na kriterijumima za kontrolu kvaliteta i validaciju dobijenih podataka.

Svaka stavka je sistematski navedena u planiranom Programu rada za 2023. godinu.

## **Fizičko-hemijski parametri kvaliteta padavina**

---

Srednja godišnja pH vrijednost na svim stanicama je bila u opsegu 6,57-7,28, najveća u Pljevljima, a najmanja u Golubovcima i Tivtu. Iznad 7 je bila još na stanici u Baru, a na ostalim stanicama je bila ispod 7.

Tokom 2022. godine evidentiran je znatno veći broj slučajeva kisjelih kiša (30) u odnosu na prethodnu godinu (14), od čega 11 na području Žabljaka. U Tivtu je zabilježeno 6 slučajeva kiselih kiša, Cetinju 4, Kolašinu i Nikšiću po 3, dva u Ulcinju i 1 slučaj u Bijelom Polju.

Veličina kisjelosti je bila relativno velika, jer je zabilježen značajan broj padavina sa pH ispod 5 (9 slučajeva), od čega je na Žabljaku zabilježeno 5 slučajeva kiše sa pH nižom od 5 pH jedinica, u Ulcinju 2 slučaja, Tivtu i Cetinju po jedan slučaj. U ostalim slučajevima radi se o slaboj kisjelosti sa pH iznad 5 pH jedinica. Dominantan period pojave kisjelih kiša je bio u zimskom periodu, izuzetak su 3 slučaja kada je do posmatrane pojave došlo u proljeću. Karakteristično je napomenuti da se uglavnom radi o vezanim serijama pojave kiselih kiša (više dana uzastopno).

## **Reprezentativne vrijednosti parametara hemizma padavina**

---

Reprezentativne vrijednosti predstavljaju proizvod sadržaja parametara kvaliteta padavina (u mg/l) i količine padavina (u lit) i mjera su veličine depozicije. Analiza koja slijedi odnosi se na godišnji izvještajni period.

Sadržaj sulfata je prostorno varirao, od maksimuma u Baru i Pljevljima, preko visokih vrijednosti u Ulcinju i Herceg Novom, do niskih vrijednosti u Kolašinu i Nikšiću. U vegetacionom periodu, za razliku od 2021. godine, evidentirano je povećanje sadržaja u odnosu na cjelokupan godišnji period sa značajnim povećanjem upravo u Baru.

Sadržaj nitrata je ujednačen na čitavoj teritoriji, osim u Ulcinju, Pljevljima i Golubovcima, gdje je bio maksimalan, trostruko veći od prosjeka u ostalom dijelu mreže. Treba napomenuti da se radi o malom broju uzoraka uzetih na posmatranoj stanici. U vegetacionom periodu vrijednosti su srazmjerno veće.

Sadržaj hlorida je prilično ujednačen. Odskaču povećane vrijednosti u Budvi, Baru i Ulcinju. Minimum je evidentiran u Golubovcima (mali broj uzoraka). U vegetacionom periodu sadržaj hlorida je srazmjerno veći, osim u Herceg Novom i Ulcinju, dok je na Cetinju zabilježen nepromjenjen sadržaj i u vegetacionom periodu.

Sadržaj natrijuma je različit od stanice-do stanice. Povećane vrijednosti su evidentirane u Baru, Herceg Novom i Ulcinju.

Najviše kalijuma je evidentirano u Ulcinju, Podgorici i Baru. U vegetacionom periodu sadržaj kalijuma značajno raste u Baru, ali se generalno ne zapaža zakonitost u odnosu na ukupan godišnji period.

Sadržaj kalcijuma je ujednačen na cjelokupnom prostoru (bez značajnijih razlika) za oba posmatrana perioda. Međutim, može se primjetiti da je sadržaj veći u južnoj nego u sjevernoj regiji, izuzev područja Pljevalja.

Sadržaj magnezijuma je bio najveći u Budvi (3,32mg/l), zatim u Pljevljima uz zapažanje generalno većeg sadržaja u južnom, odnosno primorskom dijelu Crne Gore. Vegetacioni period se karakteriše većim vrijednostima sadržaja magnezijuma u odnosu na ostali dio godine.

Najveće vrijednosti amonijuma su bile na krajnjem jugu (Ulcinj) i sjeveru (Žabljak), dok je minimum izmjeren u Baru. U vegetacionom periodu količina amonijuma uglavnom raste na svim stanicama izuzev u Ulcinju i Kolašinu, gdje se zapaža blagi pad sadržaja amonijum jona.

## 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 2022. godine evidentirano je poboljšanje kvaliteta vazduha u odnosu na koncentraciju sumpor(IV)oksida na mjernom mjestu u urbanoj zoni Pljevalja u poređenju sa 2021. godinom. Nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za srednje dnevne koncentracije, koja iznosi 125 µg/m<sup>3</sup>, dok su 3 srednje jednočasovne vrijednosti sumpor(IV)oksida bile iznad propisane granične vrijednosti od 350 µg/m<sup>3</sup> (dozvoljeno je 24). Na mjernoj stanici Gradina na kojoj je tokom 2021. godine 1 srednja jednočasovna vrijednost sumpor(IV)oksida bila iznad propisane granične, tokom 2022. godine nije bilo prekoračenja ni jedne propisane granične vrijednosti.

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot(IV)oksida bile su ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup>), kao i srednja godišnja koncentracija koja je takođe bila ispod granične vrijednosti (40 µg/m<sup>3</sup>), 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 2022. godine, srednje dnevne vrijednosti PM10 čestica su 124 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 µg/m<sup>3</sup> i iznosila je 56 µg/m<sup>3</sup>. Na mjernoj stanici u Bijelom Polju, srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM10 su 81 dan bile iznad propisane granične vrijednosti od 50 µg/m<sup>3</sup>. Godišnja srednja koncentracija PM10 čestica je bila minimalno ispod granične vrijednosti i iznosila je 39 µg/m<sup>3</sup>. Na osnovu dobijenih rezultata, može se konstatovati da je i u Pljevljima i u Bijelom Polju veliko opterećenje ambijentalnog vazduha suspendovanim česticama PM10, koje u Pljevljima prelaze sve propisane granične vrijednosti.

Zbog kvara na uzorkivaču suspendovane čestice PM<sub>2,5</sub> su na stacionarnoj stanici u Pljevljima mjerene samo 131 dan (obuhvat prikupljenih podataka je 35,89%) što je značajno ispod zahtijeva da minimum prikupljenih podataka bude 85% i samim tim sa aspekta koncentracije ovog polutanta kvalitet vazduha ne može biti ocjenjivan. Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja iznosi 61 µg/m<sup>3</sup>. Obuhvat dnevnih srednjih koncentracija PM<sub>2,5</sub> izmjerenih na stanici Bijelo Polje je bio 295, što je ispod minimalnog broja dana za ocjenu kvaliteta vazduha, (minimum 309 dana mjerenja prema vodiču za sprovođenje Odluke 2011/850/EU, IPR guidance 2.0.1). Izračunata srednja godišnja vrijednost koncentracija PM<sub>2,5</sub> za period u kojem je vršeno mjerenje je 29,45 µg/m<sup>3</sup>.

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 ciljane vrijednosti propisane radi zaštite zdravlja ljudi.

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja benzo(a)pirena od 5 ng/m<sup>3</sup> u Pljevljima i 4 ng/m<sup>3</sup> u Bijelom Polju prelaze propisanu ciljnu vrijednost (1 ng/m<sup>3</sup>).

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 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>). 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.

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su 7 dana bile iznad ciljne vrijednosti na mjernoj stanici Gornje Mrke i 6 dana na mjernoj stanici u Nikšiću.

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)) 66 dana, na mjernom mjestu Podgorica Blok V (UB) 55 dana i u Nikšiću 57 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>.

Na mjernoj stanici Nikšić<sup>2</sup> suspendovane čestice PM<sub>2,5</sub> su mjerene samo 6 dana zbog kvara uzorkivača, što je ispod minimalnog broja dana za ocjenu kvaliteta vazduha, (minimum 309 dana mjerenja prema vodiču za sprovođenje Odluke 2011/850/EU, IPR guidance 2.0.1).

Na stacionarnoj stanici u Podgorici<sup>2</sup> Blok V, srednja godišnja koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>2,5</sub> bila je jednaka sa propisanom graničnom vrijednošću koja iznosi 20 µg/m<sup>3</sup>.

Srednje godišnje vrijednosti sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub>, na mjernim stanicama Nikšić i Podgorica3 kružni tok Zabjelo (UT), bile su ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

Analiza suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> 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 ng/m<sup>3</sup>) propisane s ciljem zaštite zdravlja ljudi i iznosila je 3 ng/m<sup>3</sup>. Na mjernim stanicama u Podgorici, takođe je evidentirano prekoračenje ciljne srednje godišnje vrijednosti ovog polutanta. Izmjerene su vrijednosti od 2ng/m<sup>3</sup>.

U odnosu na 2021. 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 PM<sub>10</sub> čestica u vazduhu značajno veći u odnosu na dozvoljeni.

## **Južna zona kvaliteta vazduha**

---

Južnoj zoni kvaliteta vazduha pripadaju: Bar, Budva, Kotor, Tivat, Ulcinj i Herceg Novi. Kvalitet vazduha je praćen na UB stanici u Baru i UT stanici 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 µg/m<sup>3</sup>, odnosno 125 µg/m<sup>3</sup>.

Broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne granične vrijednosti za PM<sub>10</sub> čestice bio je ispod propisanog broja dana (dozvoljeni broj dana 35 – prekoračenja: Bar 3 dana, Kotor 4 dana). Koncentracija suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> bila je ispod propisanih vrijednosti za srednju koncentraciju na godišnjem nivou.

Srednja godišnja koncentracija PM<sub>2,5</sub> čestica bila je duplo niža od 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 mg/m<sup>3</sup> (mjerna stanica u Kotoru).

Suspendovane čestice PM<sub>10</sub> 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 PM<sub>10</sub>, na mjernim stanicama u Baru i Kotoru, bile su ispod propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti.

Sadržaj benzo(a)pirena 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 2022. godine evidentirano je blago poboljšanje kvaliteta vazduha u Sjevernoj i Centralnoj zoni u odnosu na 2021. godinu, osim u Pljevljima gdje je broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica bio za 10 dana veći. U Južnoj zoni, kao i prethodne godine, vazduh je bio veoma dobrog kvaliteta tokom cijelog perioda praćenja, uz povremena, rijetka, 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 (124 dana), dok je u Centralnoj zoni najveći broj prekoračenja registrovan na mjernom mjestu Podgorica3 kružni tok Zabjelo (66 dana).

Tokom 2022. 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 koncentraciju 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 2022. godini izmjerena je u Pljevljima.

U cilju objektivnog i pravovremenog izvještavanja o kvalitetu vazduha, 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. Imajući u vidu vijek trajanja mjernih uređaja koje je deklarirano od strane proizvođača opreme, neophodno je obezbeđivanje sredstava za nabavku nove mjerne i prateće opreme.

## MONITORING ALERGENOG POLENA

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 alni status. Kontinuiranim aerobiološkim monitoringom registriraju se vremenske varijacije kvalitativnog i kvantitativnog sadržaja alergeno polena u vazduhu. Rezultati monitoringa aeropolena omogućavaju proučavanje, prevenciju, dijagnostikovanje, pa i liječenje polenskih alergija.

### Metodologija

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

Uzorkovanje alergeno polena suspendovanog u vazduhu vrši se po preporuci Međunarodne asocijacije za aerobiologiju (IAA), kontinuiranom volumetrijskom metodom (Hirst, 1952) u trajanju od sedam dana, u specijalnim uređajima tzv. „polenskim klopkama“. Uređaj obuhvata uticaje u vazduhu, respektivno, najviše 50 km u prečniku.

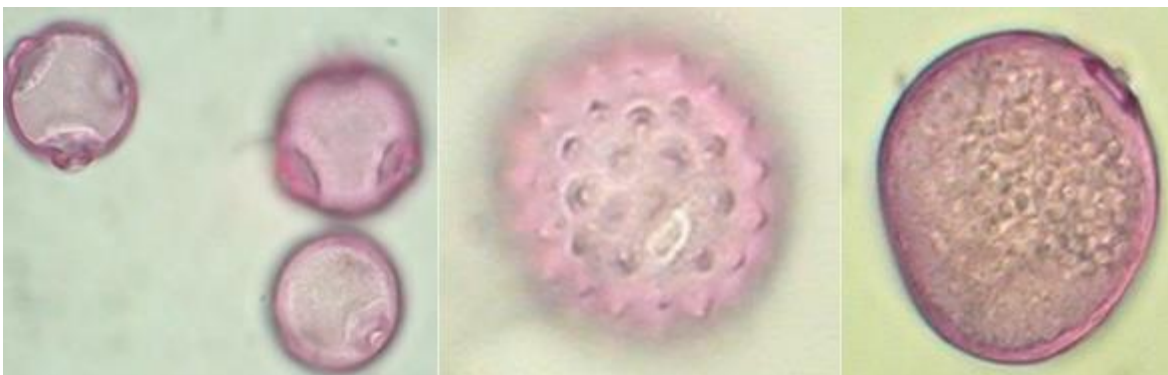


*Slika 1. Polenska stanica – klopka u Mojkovcu*

Iz sedmodnevnog uzorka standardnom metodom u laboratoriji izrađuju se dnevni uzorci koji se zatim mikroskopiraju. Mikroskopiranjem se vrši identifikacija polena 27 biljnih vrsta: lijeske, jove, tise/čempresa, brijesta, topole, javora, vrbe, jasena, breze, graba, duda, 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.

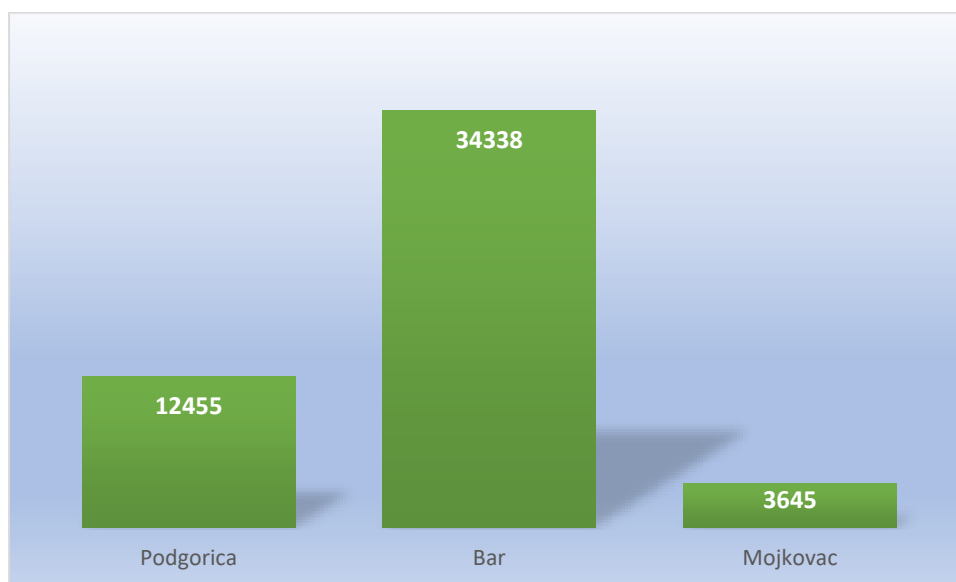
Na osnovu koncentracije polena u vazduhu se izrađuje izvještaj „semafor“ za određeno područje koji sadrži i prognozu za naredni period. Prognoza za koncentraciju alergenog polena za pojedine biljne vrste u narednom periodu data je na osnovu prethodnih višegodišnjih rezultata monitoringa polena. Izvještaji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



Slika 2. Polenovo zrno breze, ambrozije i trave

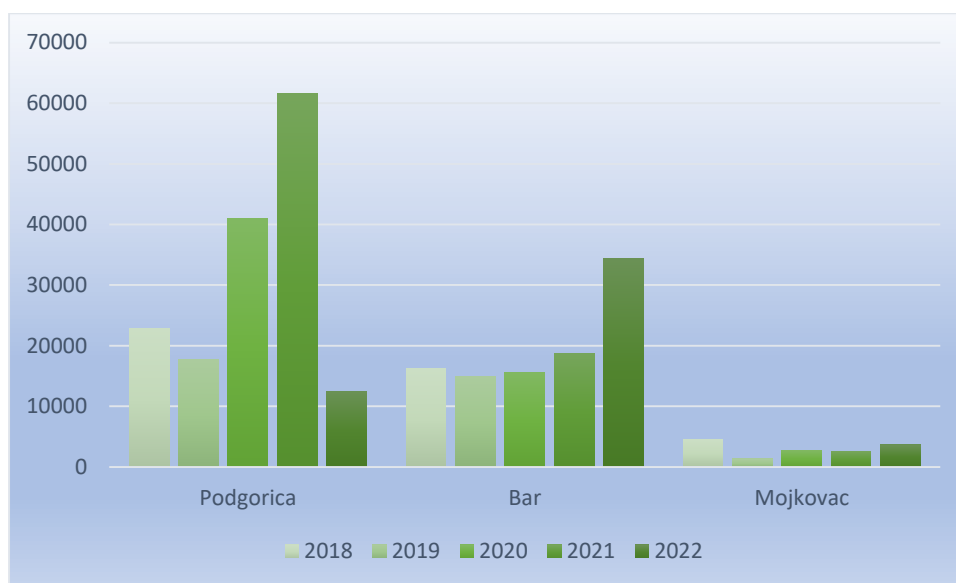
### Rezultati mjerenja koncentracije polena

Uzorkovanje alergenog polena suspendovanog u vazduhu tokom 2022. godine vršilo se na 3 polenske klopke u Baru, Podgorici i Mojkovcu. Polenske klopke počele su sa radom u februaru, a sezona monitoringa polena završila se početkom novembra u Mojkovcu, a krajem decembra u Baru i Podgorici. Ukupna koncentracija svih polenovih zrna (zrna/m<sup>3</sup>) za Podgoricu iznosila je 12455 zrna/m<sup>3</sup>, za Bar iznosila je 34338 zrna/m<sup>3</sup>, a za Mojkovac 3645 zrna/m<sup>3</sup> (slika 3.).



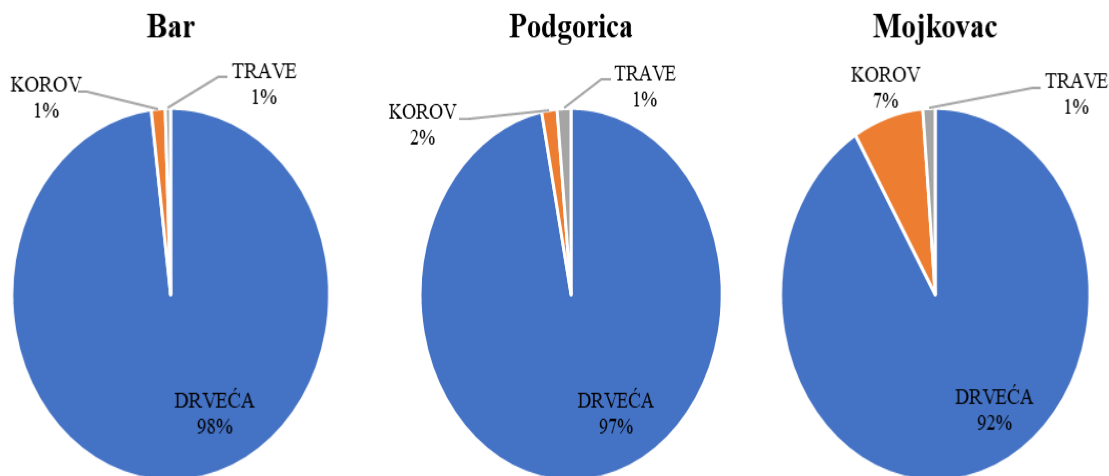
Slika 3. Ukupna vrijednost koncentracija svih polenovih zrna (zrna/m<sup>3</sup>) za sve mjerne stanice za 2022. godinu

Prisustvo polena u vazduhu uslovljena je vegetacijom koja je za svako područje specifična i čine je određene biljne vrste, koje imaju svoje geografsko rasprostranjenje. Takođe, koncentracija polena u vazduhu zavisi od razvojnih faza pojedine vrste i meteoroloških prilika određenog područja. Upoređujući ukupne vrijednosti koncentracija svih polenovih zrna po gradovima sa ranijim rezultatima mjerenja koncentracije aeropolena, ukupne vrijednosti koncentracija svih polenovih zrna za 2022. godinu su veće u odnosu na prošlogodišnje vrijednosti u Baru i Mojkovcu, izuzev Podgorice. U Podgorici je zabilježena znatno manja ukupna koncentracija polena zbog kvara na polenskoj stanici u trajanju od 21 dana, i to u periodu kada dnevne koncentracije polena čempresa/tise dostižu maksimum, a čiji polen ima najveće učešće u ukupnoj brojnosti polenovih zrna (slika 4.).



**Slika 4.** Ukupna vrijednost koncentracija svih polenovih zrna (br. zrna/m<sup>3</sup>) za 2018., 2019., 2020., 2021 i 2022. godinu

U ukupnoj vrijednosti koncentracija svih polenovih zrna najveću procentualnu zastupljenost ima polen drveća i kreće se oko 95 % (slika 5.). U ukupnoj brojnosti polena drveća za Podgoricu i Bar najveću brojnost ima polen tise/čempresa, zatim grab i borovi/jele, dok u Mojkovcu je to polen graba, zatim polen lijeske i jove. U polenu korova najzastupljenija su polenova zrna koprive. A polen trave se posmatra na nivou familije.



**Slika 5.** Procentualno učešće polenovih zrna drveća, trava i korova u ukupnoj koncentraciji polena po gradovima

Ukupna koncentracija polenovih zrna trave zabilježena u Podgorici iznosila je 185 zrna/m<sup>3</sup> što je znatno manje nego prošle godine. Trave su u Podgoricu imale 98 dana polinaciju, a najveća dnevna koncentracija bila je 11 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 16. 05.. Dnevne vrijednosti koncentracije polena bila su 6 dana bile iznad granične vrijednosti koncentracije koja bi mogla da izazove alergijske reakcije. Ukupna koncentracija polenovih zrna trava u Mojkovcu je iznosila 47 zrna/m<sup>3</sup> što je znatno manje nego prošle godine, najveća dnevna koncentracija bila je 2 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 28.03., 10. 05. i 2.07. . Polenova zrna trava registrovana su 43 dana tokom monitoringa i dnevne vrijednosti koncentracija polena nijesu prelazile granične vrijednosti koje bi mogle da izazovu alergijsku reakciju. Ukupna koncentracija polenovih zrna trava u Baru iznosila je 187 zrna/m<sup>3</sup>, ova koncentracija je znatno manja nego koncentracija trave zabilježena prošlih godina. Najveća dnevna koncentracija bila je zabilježena 17. 04. i iznosila je 14 zrna/m<sup>3</sup>. Polenova zrna trava registrovana su 28 dana, a 7 dana je vrijednost koncentracije polena bila veća od granične vrijednosti koja bi mogla da izazove alergijske reakcije.

Za polenova zrna graba najveća ukupna koncentracija tokom 2022. godine zabilježena je u Baru i iznosila je 2044 zrna/m<sup>3</sup>, zatim u Podgorici 1384 zrna/m<sup>3</sup> i u Mojkovcu 979 zrna/m<sup>3</sup>. Najveća dnevna koncentracija polenovih zrna graba u Baru bila je 150 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 21. 04., polenova zrna graba registrovana su 77 dana, a tokom 25 dana registrovane vrijednosti koncentracija polenovih zrna graba bile su iznad graničnih vrijednosti koje bi mogle izazvati alergijske reakcije. Najveća dnevna koncentracija polenovih zrna graba u Mojkovcu bila je 191 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 10.05., a polenova zrna graba registrovana su 67 dana tokom ovogodišnjeg monitoringa i 15 dana su vrijednosti koncentracija bile iznad graničnih vrijednosti koncentracija koje bi mogle izazvati alergijske reakcije. Najveća dnevna koncentracija polenovih zrna graba u Podgoricu bila je 227 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 26.04.. U Podgorici tokom monitoringa registrovan je polen graba 65 dana, a 21 dan su registrovane vrijednosti koncentracija polenovih zrna bile iznad graničnih koje bi mogle izazvati alergijske reakcije.

Ukupna koncentracija polenovih zrna tise/čempresa zabilježena u Baru iznosila je 26434 zrna/m<sup>3</sup> što je znatno više nego prošle godine. Polinacija je trajala 129 dana, a najveća dnevna koncentracija bila je 4264 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 1. 03., a 87 dana je vrijednost koncentracije polena bila iznad granične vrijednosti koncentracije koja bi mogla da izazove alergijske reakcije. Ukupna koncentracija polenovih zrna tise/čempresa u Podgoricu je iznosila 8767 zrna/m<sup>3</sup> što je znatno manje nego prošle godine, a razlog je kvar na stanici u trajanju od 21 dan. Najveća dnevna koncentracija bila je 4419 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 23.02..

Polenova zrna tise/čempresa registrovana su 96 dana tokom monitoringa i dnevne vrijednosti koncentracija polena tokom 45 dana su prelazile granične vrijednosti koje bi mogle da izazovu alergijsku reakciju. Ukupna koncentracija polenovih zrna tise/čempresa u Mojkovcu iznosila je 196 zrna/m<sup>3</sup> ova koncentracija je neznatno manja nego od koncentracija zabilježene prošlih godina. Najveća dnevna koncentracija bila je zabilježena 14. 04. i iznosila je 16 zrna/m<sup>3</sup>, a tokom 66 dana kada su registrovana polenova zrna tise/čempresa, jedan dan je vrijednost koncentracije polena bila veća od granične vrijednosti koja bi mogla da izazove alergijske reakcije.

U ukupnoj koncentraciji polenovih zrna korova najbrojnija su polenova zrna koprive. U Baru ukupna koncentracija koprive iznosila je 327 zrna/m<sup>3</sup> što je manje u odnosu na prošlu godinu. Polinacija je trajala 82 dana, a najveća dnevna koncentracija bila je 23 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 26. 04., a 10 dana je vrijednost koncentracije polena bila iznad granične vrijednosti koncentracije koja bi mogla da izazove alergijske reakcije. Ukupna koncentracija polenovih zrna koprive u Podgoricu je iznosila 114 zrna/m<sup>3</sup> što je znatno manje nego prošle godine. Najveća dnevna koncentracija bila je 14 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 26.04.. Polenova zrna koprive registrovana su 51 dana tokom monitoringa i jedan dan je dnevna vrijednost koncentracije polena prelazila graničnu vrijednost koja bi mogla da izazove alergijsku reakciju. Ukupna koncentracija polena koprive u Mojkovcu iznosila je 163 zrna/m<sup>3</sup> ova koncentracija je neznatno viša nego od koncentracija zabilježenih prošlih godina. Najveća dnevna koncentracija bila je zabilježena 2. 07. i iznosila je 19 zrna/m<sup>3</sup>, a tokom 57 dana registrovana su polenova zrna kopriava i jedan dan je vrijednost koncentracije polena bila veća od granične vrijednosti koja bi mogla da izazove alergijske reakcije.

Prema rezultatima mjerenja ukupna koncentracija polenovih zrna ambrozije po gradovima je sledeća u Baru 94 zrna/m<sup>3</sup>, Mojkovcu 25 zrna/m<sup>3</sup> i u Podgorici 23 zrna/m<sup>3</sup>. Najveća dnevna koncentracija polena ambrozije u Baru bila je 35 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 27.08., a tokom 18 dana polinacije dva dana su zabilježene vrijednosti koncentracija polena bile preko graničnih vrijednosti koje bi mogle izazvati alergijske reakcije. Najveća dnevna koncentracija polena ambrozije u Podgorici bila je 2 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 13. 09., a tokom 19 dana polinacije nisu zabilježene koncentracije sa vrijednošću preko granične koja bi mogla da izazove alergijske reakcije. Najveća dnevna koncentracija polenovih zrna ambrozije u Mojkovcu bila je 4 zrna/m<sup>3</sup> zabilježena 1.09., a polenova zrna ambrozije registrovana su 17 dana tokom ovogodišnjeg monitoringa i tokom tih dana nisu zabilježene koncentracije sa vrijednošću preko granične koja bi mogla da izazove alergijske reakcije.



## Zaključak

---

Na osnovu rezultata mjerenja alergenog polena suspendovanog u vazduhu tokom 2022. godine možemo zaključiti da je zabilježena veća brojnost koncentracija polenovih zrna u odnosu na prošlu godinu za Bar i Mojkovac. Dok je u Podgoricu zabilježena znatno manja koncentracija polenovih zrna, zbog kvara na polenskoj stanici u trajanju od 21 dan, kada su koncentracije polena za čempres/tisu u maksimumu, a čiji polen ima najveće učešće u brojnosti polenovih zrna.

U ukupnoj koncentraciji svih polenovih zrna najveću procentualnu zastupljenost ima polen drveća i kreće se oko 95 %, zatim slijedi polen korova pa polen trava. U ukupnoj brojnosti polena drveća za Podgoricu i Bar najveću brojnost ima polen tise/čempresa, zatim grab i borovi/jele, dok u Mojkovcu je to polen graba, zatim polen lijeske i jove. U ukupnoj brojnosti polena za Podgoricu i Bar polen tise/čempresa učestvuje oko 75% , zatim grab oko 10% i borovi/jele oko 5%. U Mojkovcu u ukupnoj brojnosti polena, polen graba učestvuje oko 27% , a polen lijeske i jove učestvuje sa oko 17%.

Ukupna koncentracija polena tise/čempresa za Bar je veća u odnosu na prošlu godinu, dok su za Podgoricu i Mojkovac koncentracije polena tise/čempresa manje u odnosu na prošlu godinu. U Podgorici je zabilježena znatno manja koncentracija polena tise/čempresa zbog kvara na polenskoj stanici u trajanju od 21 dana, i to u periodu kada dnevne koncentracije polena čempresa/tise dostižu maksimum. Vrijednosti koncentracija polena graba u Baru, Podgorici i u Mojkovcu su veće u odnosu na prošlu godinu.

U polenu korova dominira kopriva čija brojnost je u Baru i Podgorici manja u odnosu na ranija mjerenja, u Mojkovcu ukupna brojnost polena koprive bila je veća. U Podgorici i Mojkovcu znatno su manje koncentracije polena ambrozije u odnosu na rezultate mjerenja prethodnih godina. Dok je u Baru zabilježena veća koncentracija ambrozije.

Koncentracije polena trava tokom 2022. godine su znatno manje u odnosu na prethodne godine i manji je broj dana tokom kojih su registrovana polenova zrna trava.

Potrebno je nastaviti kontinuirano sprovođenje monitoring 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.

## KLIMATSKE PROMJENE

### Nacionalni Inventar emisija zagađujućih gasova u vazduh 1990-2021. 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 ažurirani su za period 1990-2021. Tokom ovih aktivnosti izrađene su NFR tabele za izvještavanje kao i IIR (Informative Inventory Report) čime je ispunjena nacionalna obaveza izvještavanja ka EEA i obaveze prema CLRTAP.

#### Emisije zagađujućih materija u vazduh za 2021. godinu

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

**Tabela 6.** Emisija glavnih polutanata i CO u vazduh za 2021. 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	15.98	5.81	59.73	0.28	11.28
Industrija i upotreba proizvoda	0.0004	0.87	0.0002	NO	0.01

Poljoprivreda	0.08	0.66	NA	2.81	NA
Otpad ( odlaganje čvrstog otpada)	NA	0.65	NA	NA	NA
Ukupno	16.06	7.99	59.73	3.09	11.29

**Tabela 7.** Emisija praškastih materija u vazduh za 2021. god., (Kt)

Sektor/Polutanti	PM2.5	PM10	TSP	BC
	Kt	Kt	Kt	Kt
Energetika	1.77	1.74	1.92	0.36
Industrija i upotreba proizvoda	0.03	0.46	3.24	0.002
Poljoprivreda	0.08	0.08	0.23	NR , NE
Otpad ( odlaganje čvrstog otpada)	0.01	0.07	0.14	NA
Ukupno	1.89	2.35	5.53	0.36

**Tabela 8.** Emisija teških metala u vazduh za 2021. god., (t)

Sektor/Polutanti	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Energetika	0.43	0.11	0.05	0.20	0.29	0.06	0.22	0.63	3.60
Industrija i upotreba proizvoda	0.01	0.001	0.001	0.00004	0.0003	0.00006	0.02	NO, NA	0.01
Poljoprivreda	NA , NE	NA, NE	NA	NA	NA, NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE	NA, NE
Otpad ( odlaganje čvrstog otpada)	NA	NA, NO, NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Ukupno	0.44	0.11	0.05	0.20	0.29	0.06	0.23	0.63	3.61
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Tabela 9.** Emisija POP's u vazduh za 2021.god

Sektor/Polutant i	PCDD/ PCDF (dioxins/ furans)	PAH's				HC B	PCBs
		benzo(a) pyrene	benzo(b) fluoranth ene	benzo(k) fluoranthene	Indeno (1,2,3- cd) pyrene		
		g I-TEQ	t	t	t		
Energetika	0.18	0.07	0.15	0.04	0.03	0.13	0,0005
Industrija i upotreba proizvoda	0.01	0.00006	0.0007	NO, NA	0.0004	NO, NA, NE	0.00001
Poljoprivreda	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Otpad (i odlaganje čvrstog otpada)	NA, NO, NE	NA, NO, NE	NA, NO, NE	NA,NO, NE	NA; NO,NE	NA, NO, NE	NA, NO,NE
Ukupno	0.19	0.07	0.15	0.04	0.03	0.13	0.0005

### **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 prioritetna 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 10 prikazane 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 10.** Ukupni rezultat analize ključnih kategorija zagađenja za 2021. g.

	Ključne kategorije						Ukupno kumulativno
<b>NO<sub>x</sub></b>	1A1a	1A3biii					83.9%
<b>NMVOC</b>	1A4bi	1B1a	1B2av	2D3a	1A3biii	5A	81.2%
<b>SO<sub>2</sub></b>	1A1a						98.3%
<b>NH<sub>3</sub></b>	3B1a	3Da2a	3Da3	1A4bi	3B3		84.1%
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	1A4bi	1A3bvi	1A3biii	1A1a			80.7%
<b>PM<sub>10</sub></b>	1A4bi	2D3b	1A1a	1A3biii	1A4ai	5A	81.4%
<b>TSP</b>	2D3b	1A4bi	1A1a	1A3biii			82.6%
<b>BC</b>	1A3biii	1A4bi	1A3bi				87.8%
<b>CO</b>	1A1a	1A4bi					85.8%
<b>Pb</b>	1A1a	1A4bi					85.8%
<b>Cd</b>	1A1a						86.2%
<b>Hg</b>	1A1a						97.5%
<b>As</b>	1A1a	1A4bi					90.7%
<b>Cr</b>	1A1a	1A4bi					85.0%
<b>Cu</b>	1A4ai	1A1a					87.9%
<b>Ni</b>	1A1a						98.1%
<b>Se</b>	1A4bi						83.0%
<b>Zn</b>	1A1a	1A4bi					82.2%
<b>DIOX</b>	1A4bi	1A2gviii	1A2e				87.1%
<b>PAH</b>	1A1a	1A4bi					96.1%
<b>HCB</b>	1A1a	1A4bi					84.6%
<b>PCBs</b>	1A1a	1A3biii					83.9%

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

---

U toku je izrada „Četvrtog Nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama“ u sklopu koga će se obračunati emisije gasova sa efektom staklene bašte za period 1990-2021. 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;

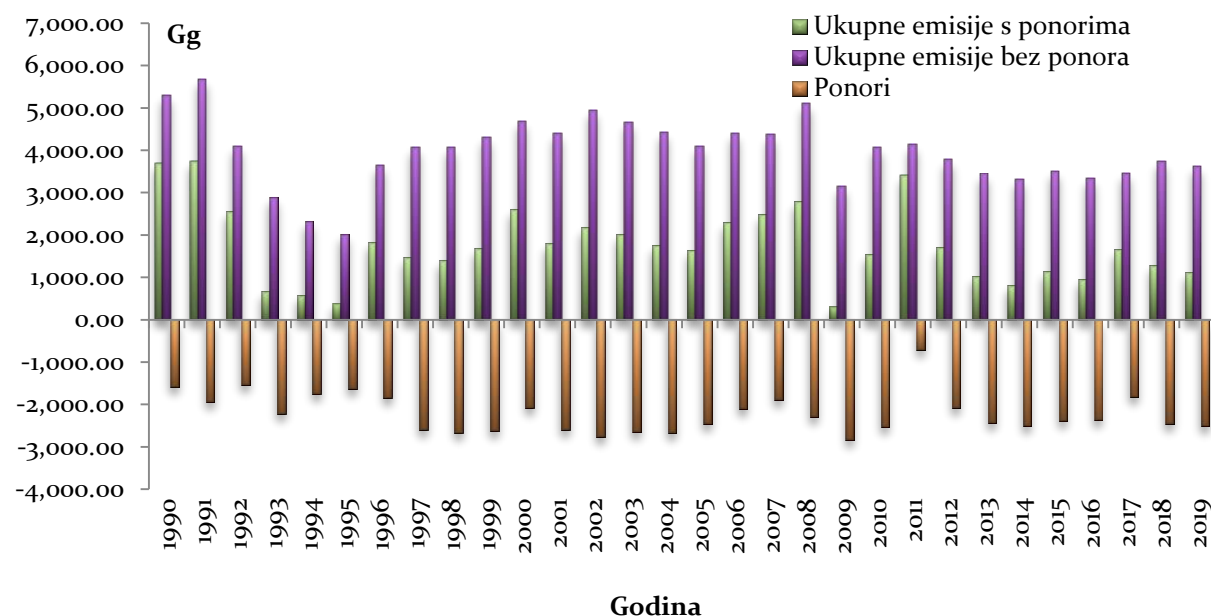
- HFC152a-124;
- HFC227ea-3,220;
- HFC236fa-63,009,810;
- HFC4310mee-1,640.

Grafikonima 12-13 i Tabelom 11, prikazane su neto emisije, izražene kao CO<sub>2</sub> eq za period 1990-2019. Grafikonom 11, dat je prikaz ukupnih emisija, uzimajući u obzir i njihove ponore, dok Grafikon 12. 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, posljedica 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 13, prikazane su emisije CO<sub>2</sub> eq po sektorima za period 1990-2019. godine.

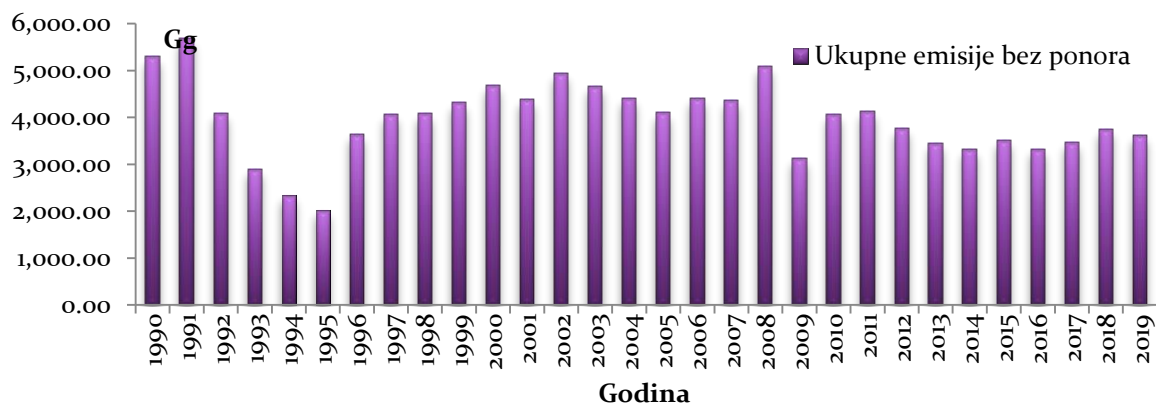


**Grafikon 11.** Ukupne GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq s ponorima, 1990-2019 (Gg).

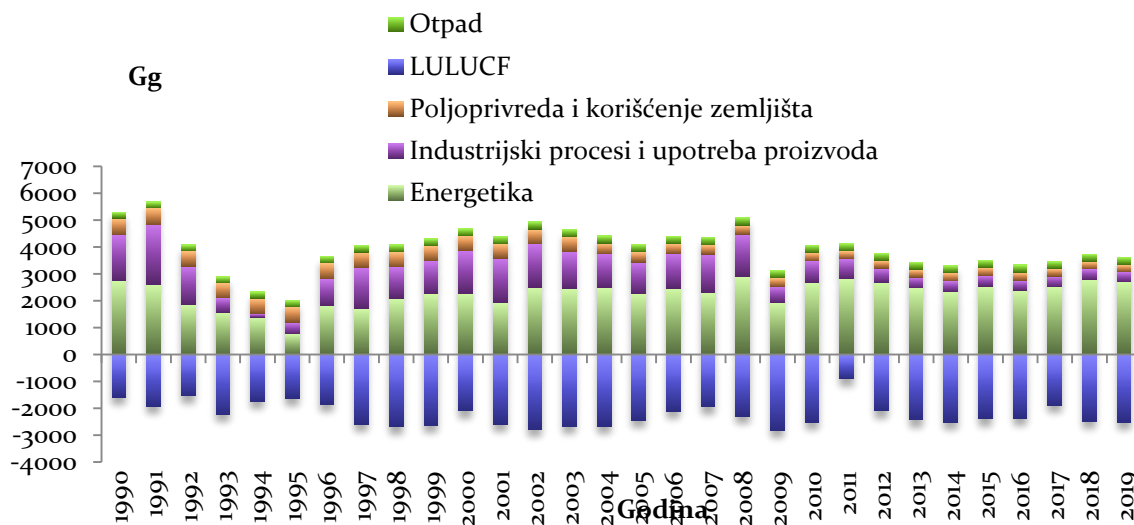
**Tabela 11.** Ukupne GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq po sektorima, za period 1990-2019.

Godina	Energetika (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Industrijski procesi upotreba proizvoda (Gg CO <sub>2</sub> eq)	Poljoprivred a (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 12. Ukupne GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq bez ponora, 1990-2019 (Gg)



Grafikon 13. GHG emisije izražene kao CO<sub>2</sub> eq po sektorima, 1990-2019 (Gg)

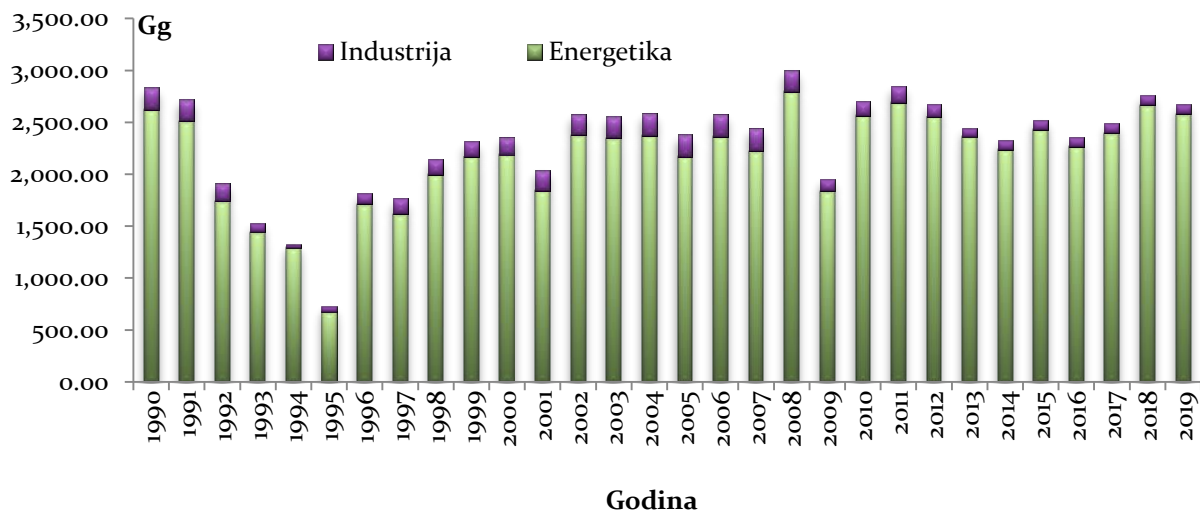
**Tabela 12.** Ukupne emisije GHG izražene kao CO<sub>2</sub> eq, 1990-2019 (Gg)

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 perfluorougjovodonici (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 CO<sub>2</sub> emisije**

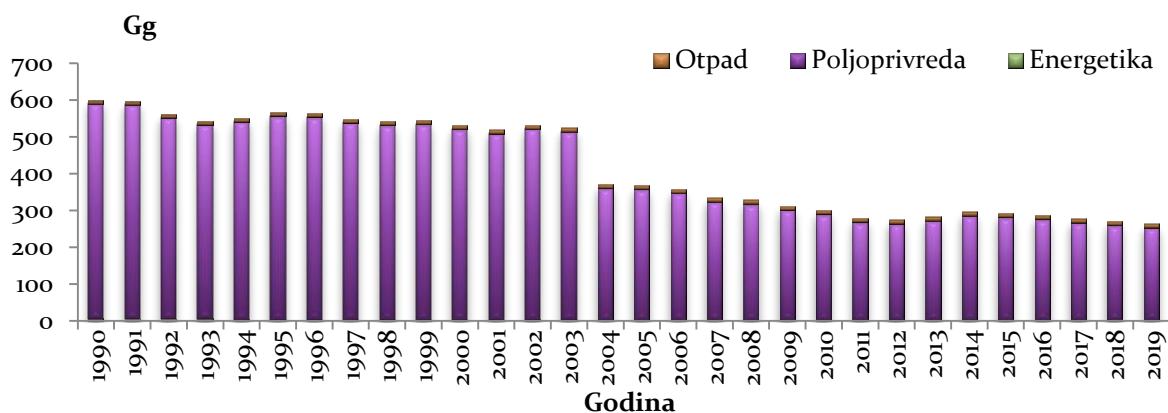
Na Grafikonu ispod prikazane su ukupne emisije CO<sub>2</sub>. Za posmatrani period najveći udio u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> imao je sektor energetike, dok je sektor industrije učestvovao sa značajno manjim udjelom.



*Grafikon 14. Ukupne emisije CO<sub>2</sub> po sektorima, 1990-2019 (Gg)*

- **Ukupne CH<sub>4</sub> emisije**

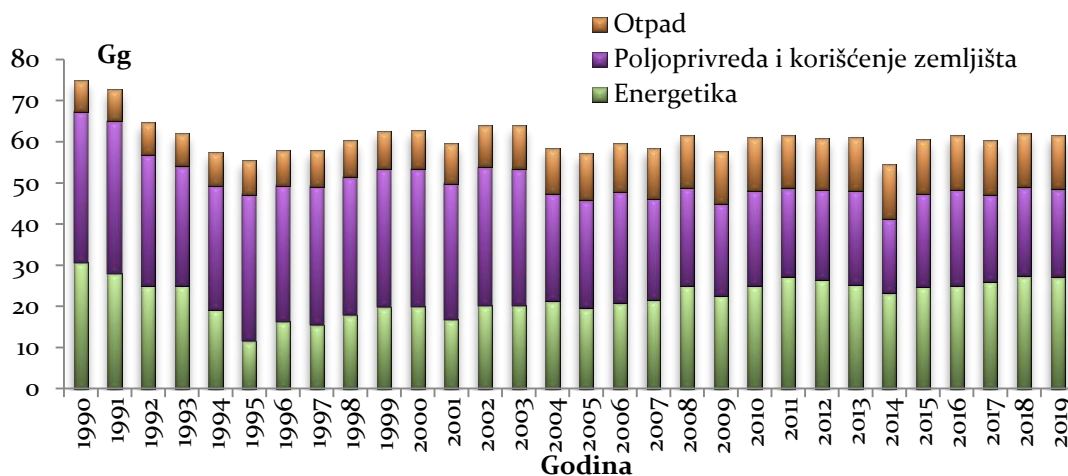
Na Grafikonu ispod prikazane su ukupne emisije CH<sub>4</sub>. Za posmatrani period, najveći udio u ukupnim emisijama CH<sub>4</sub> imao je sektor poljoprivrede, slijede sektor energetike i sektor otpada.



*Grafikon 15. Ukupne emisije CH<sub>4</sub> po sektorima, 1990-2019 (Gg)*

- **Ukupne N2O emisije**

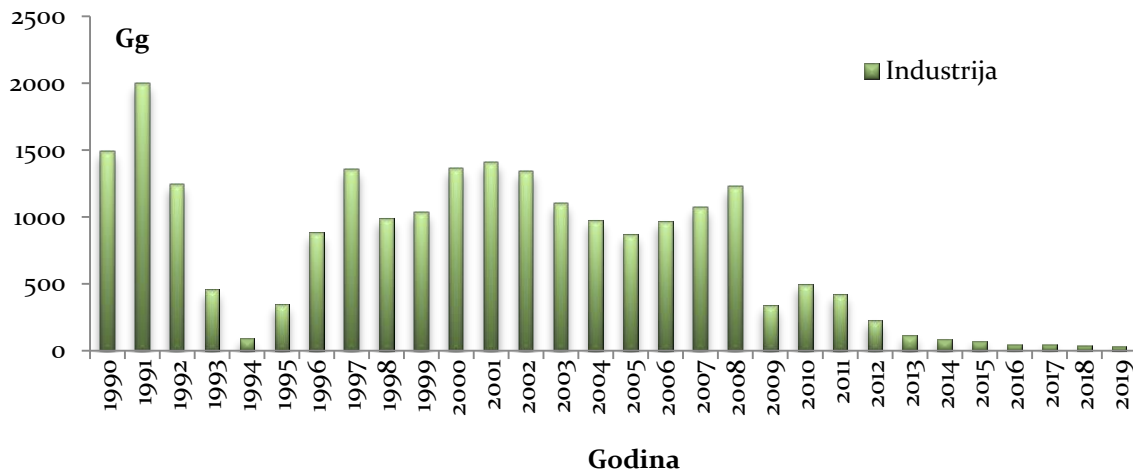
Na Grafikonu ispod prikazane su ukupne emisije N2O. Za posmatrani period, najveći udio u ukupnim emisijama N2O imao je sektor poljoprivrede, zatim sektor energetike, pa sektor otpada.



*Grafikon 16. Ukupne emisije N2O po sektorima, 1990-2019 (Gg)*

- **Ukupne PFC emisije**

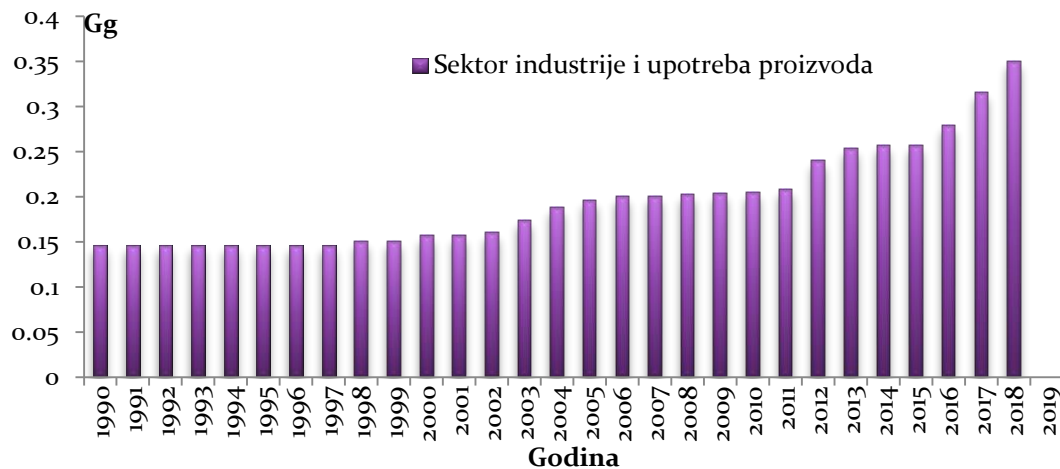
Shodno raspoloživim podacima za posmatrani period, procijenjene su emisije PFC (CF4, C2F6) iz sektora industrije, tj. iz proizvodnje aluminijuma – pogon elektrolize (Grafikon 17).



*Grafikon 17. 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 18). Emisije SF<sub>6</sub> za 2019. godinu nisu ažurirane jer ulazni podaci nisu bili na raspolaganju.



*Grafikon 18. 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 II faza (2020-2025), čiji je osnovni cilj da se eliminišu preostale količine HCFC supstanci. Smanjivanje potrošnje ovih supstanci vrši se, u odnosu na baznu potrošnju, u skladu sa Montrealskim protokolom i Planom prema sledećoj dinamici;

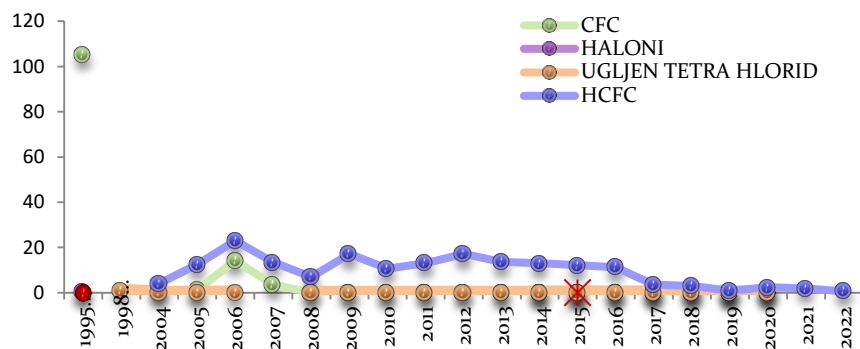
- 50 % smanjenje 2021. godine,
- 70 % smanjenje 2022. godine,
- 80% smanjenje 2023. godine;
- 90 % smanjenje 2024. godine i
- 100% smanjenje 2025. godine.

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 vrši se na osnovu dozvola koje izdaje Agencija za zaštitu životne sredine, čime se vrši i kontrola upotrebe ovih supstanci.

Tokom 2022. godine, Agencija za zaštitu životne sredine izdala je jednu dozvolu za uvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač (HCFC 22) i to u ukupnoj količini od 627,2 kg. Tabelom 13. i Grafikonom 19. prikazana je potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač.

**Tabela 13.** *Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač, 1995 -2022 (t)*

Period	CFC (t)	Haloni (t)	Ugljen tetra hlorid (t)	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	17,14	-
2013. godina	0	-	0	13,6	-
2014.godina				12,99	
2015.godina				12,16	
2016.godina				11,29	
2017. godina				3,54	
2018. godina				3,08	
2019. godina				0,94	
2020. godina				2,448	
2021. godina				1,90	
2022.godina				0,63	



**Grafikon 19.** *Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač, 1995-2021 (t)*

U skladu sa Zakonom o zaštiti od negativnih uticaja klimatskih promjena ("Sl. list CG", broj 073/19), Uredbom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama ("Sl. list CG", br. 079/21) i Pravilnikom o bližem načinu i potrebnoj dokumentaciji za izdavanje dozvole za uvoz i/ili izvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač i alternativnih supstanci („Sl. list CG“, br. 069/20), Agencija za zaštitu životne sredine izdaje i dozvole za uvoz/izvoz alternativnih supstanci. U skladu sa Uredbom,

alternativne supstance su fluorovani gasovi sa efektom staklene bašte [fluorouglijovodonici-HFC, perfluorougljenici PFC i sumporheksafluorid (SF<sub>6</sub>) ] koji doprinose globalnom zagrijavanju, bilo da su sami ili u mješavini, iz prve prerade, rekuperovani, reciklirani ili regenerisani, uključujući i njihove izomere

Od alternativnih supstanci, najčešće se uvoze: HFC-134a, HFC-32, HFC 404A, HFC 407C, 410A, HFC 507A, HFC-227ea i SF<sub>6</sub>. U 2022. godini izdate su dozvole za uvoz HFC (HFC 32, HFC-134a, HFC 404A, HFC 407C, 410A), u ukupnoj količini 52306 kg.

**Tabela 14.** *Uvoz alternativnih supstanci (kg), 2012-2022*

Godina	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Uvoz HFC</b>	43043,5	45736,8	403333,8	40660	72506	55704	120975,8	78251	72183	34180	52306
<b>Uvoz SF<sub>6</sub></b>		100	440	50	1.901	10,8	150,8	/	/	/	/

**Tabela 15.** *Uvoz alternativnih supstanci (kg), 2012-2022*

UVOZ HFC SUPSTANCE	KOLICINA U KG
HFC 32	980
HFC 134A	20796
HFC 404A	25565
HFC 407C	945
HFC 410A	4020

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

## Preliminarna analiza temperature vazduha i količine padavina za 2022. godinu

**Karakteristika godine: temperatura vazduha iznad klimatske normale; prema raspodjeli percentila temperatura vazduha se nalazi u kategoriji vrlo toplo i ekstremno toplo; količina padavina se prema raspodjeli percentila nalazi u kategorijama sušno, normalno i kišno (područje Rožaja).**

Srednja temperatura vazduha se kretala od 7.6 °C na Žabljaku do 18.6 °C u Budvi, u Podgorici 18 °C, što je za 1.7 °C viša temperatura u odnosu na klimatsku normalu. Odstupanja srednje temperature vazduha su bila pozitivna u odnosu na klimatsku normalu (1981-2010.) i kretala su se od 1.2 °C u Ulcinju do 2.6 °C u Rožajama.

Na skali najvećih vrijednosti 2022. godina je bila na prvom mjestu u Podgorici, Nikšiću, Herceg Novom, Ulcinju, Kolašinu, na Žabljaku, Cetinju i u Rožajama, a u ostalim gradovima se nalazi u 10 najtoplijih godina.

U tabeli ispod su prikazane vrijednosti srednje temperature vazduha kao i dosadašnje najviše vrijednosti i godina kada su registrovane.

	<b>srednja temperatura vazduha 2022. god.</b>	<b>Dosadašnji maksimum</b>
Podgorica	<b>18.0</b>	<b>18.0 (2018.)</b>
Nikšić	<b>12.8</b>	<b>12.8 (2018.)</b>
H.Novi	<b>17.9</b>	<b>17.9 (2018.)</b>
Ulcinj	<b>17.6</b>	<b>17.2 (2018.)</b>
Kolašin	<b>10.3</b>	<b>10.3 (2014.)</b>
Žabljak	<b>7.6</b>	<b>7.6 (2014.)</b>
Cetinje	<b>12.5</b>	<b>12.5 (1951.)</b>
Rožaje	<b>10.2</b>	<b>10.2 (2014.)</b>

Broj letnjih dana, dan kada je maksimalna dnevna temperatura vazduha  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ , se kretao od 36 dana na Žabljaku do 151 dan u Podgorici, dok se broj tropskih dana, dan kada je maksimalna dnevna temperatura vazduha  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ , kretao od 4 dana na Žabljaku do 99 dana u Ulcinju, u Podgorici 97 dana, i bili su iznad prosječnih vrijednosti.

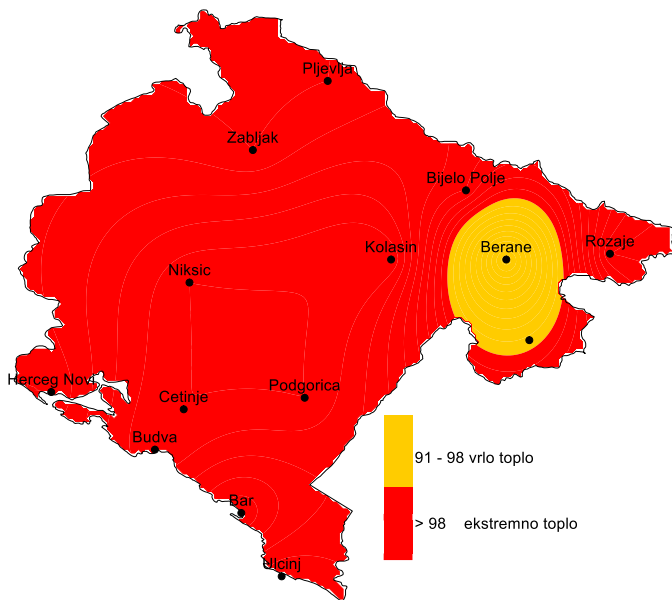
Tropske noći, dani kada minimalna dnevna temperatura vazduha ne pada ispod  $20^{\circ}\text{C}$ , zabilježene su u Nikšiću 3, Ulcinju 57, Herceg Novom 67, Baru 87, Budvi 90 i u Podgorici 98, i nalaze se iznad prosječnih vrijednosti za klimatsku normalu 1981-2010.god.

Broj mraznih dana, dana kada je minimalna dnevna temperatura vazduha  $< 0^{\circ}\text{C}$  kretao se od 1 dana u Baru do 147 dana na Žabljaku, u Podgorici je bilo 9 mraznih dana. Ledeni dani, dan kada temperatura vazduha

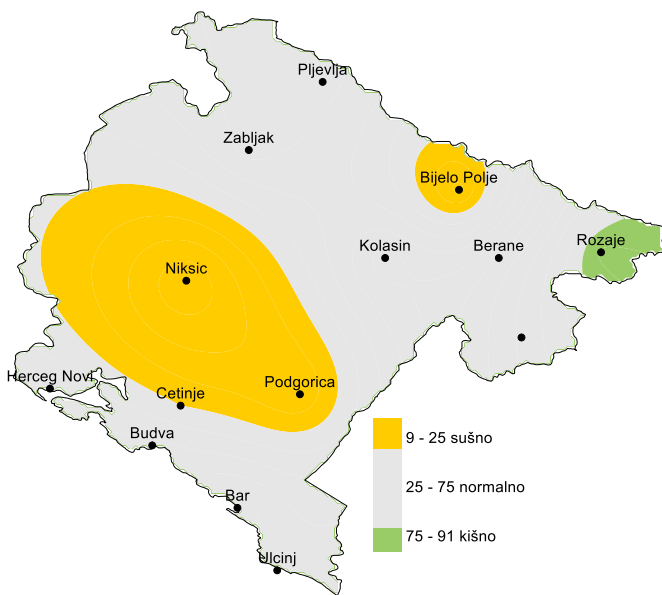
<sup>1</sup>Izvor: Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore.



ne prelazi 0°C, zabilježeni su po 1 u Nikšiću i na Cetinju, 4 u Beranama, 5 u Bijelom Polju, 8 u Rožajama, 9 u Kolašinu, 10 u Pljevljima i 31 dan na Žabljaku.



Raspodjela percentila temperature vazduha za 2022.godinu



Raspodjela percentila kolicine padavina za 2022.godine

# 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 omogućе 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 i ocjena statusa u 2022. godini 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 izvorima 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 2022. godini, obuhvatila je 22 vodotoka sa 34 mjerna mjesta, 3 prirodna jezera sa 6 mjernih mjesta, 5 vještačka jezera sa 5 mjesta, 5 mješovitih voda sa 5 mjernih mjesta, i obalno more sa 5 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.

Ispitivanje kvaliteta površinskih voda u Crnoj Gori u 2022. godini, realizovano je u: 4 serije mjerenja za osnovne fizičko-hemijske parametre, u periodu januar-decembar i obuhvaćena su sva godišnja doba. Vrijeme uzorkovanja i analiza u 2022 g. obuhvatao je period malih voda-kada je zagađenje voda najveće, kao i njihovo korišćenje, a takođe i period većih vodostaja.

Ispitivanje za prioritne i zagađujuće supstance rađeno je jednoj ili dvije serije mjerenja, 1 serija ispitivanja urađena je za biološka ispitivanja reprezentativna za karakteristični biološki ciklus na obalama i u vodi za elemente: fitobentos, makrofite i makrozoobentos i 2 serije za biološki element fitoplankton.

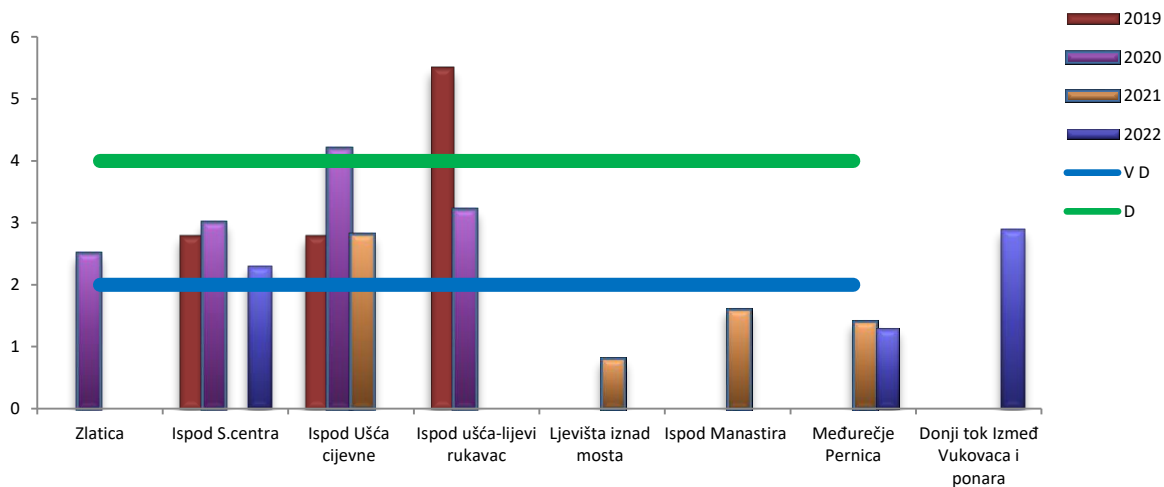
Podzemne vode-mrežom stanica i programom rada obuhvaćene su podzemne vode: izdani i kopani bunari, bušotine-stare i nove, koji se koriste od strane vodovodnih preduzeća ili će se koristiti za eksploataciju vode za piće, kao i bunari koji se nalaze u ranjivom području. Mrežu mjernih mjesta za ispitivanje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

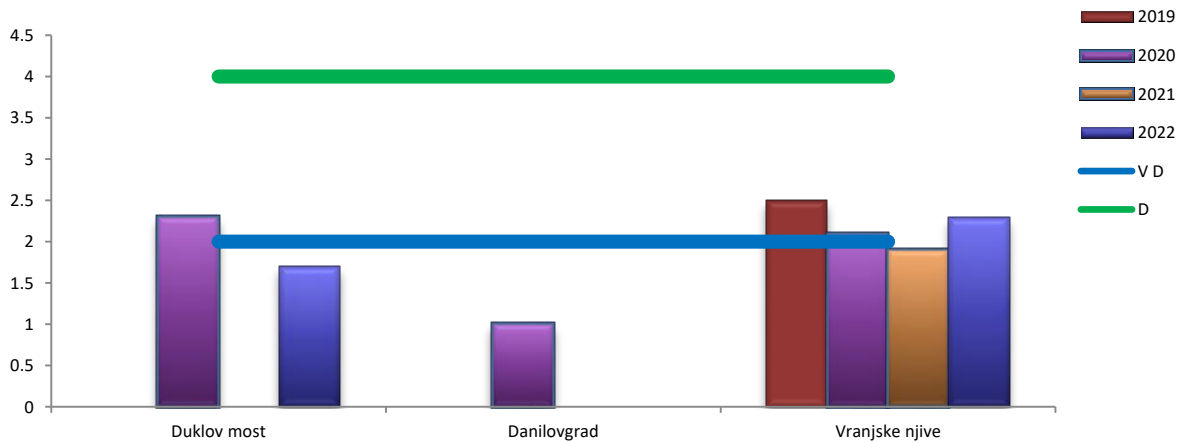
Podzemne vode su ispitivane tokom 2022. godine, u 2 serije, u karakterističnim hidrološkim uslovima-niski i visoki nivo vode.

## BPK5- biološka potrošnja kiseonika

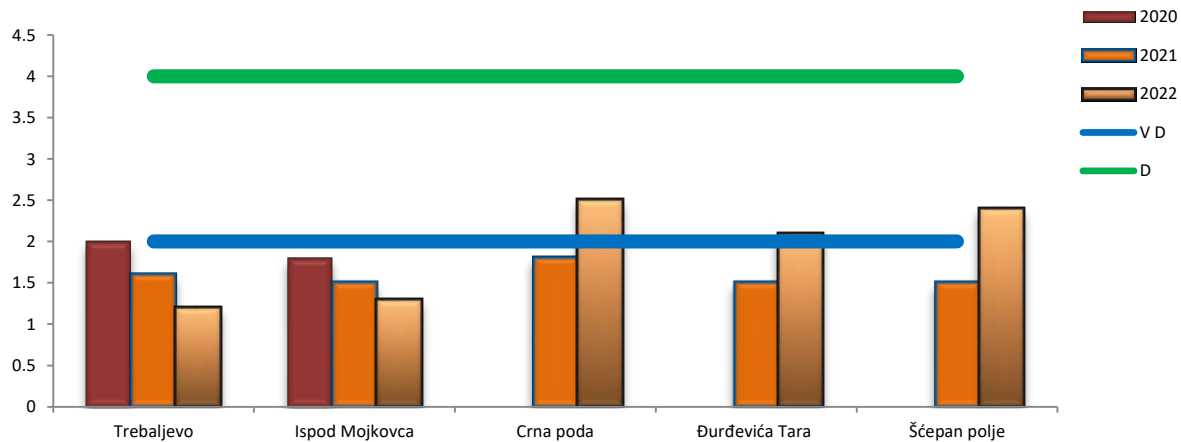
Biološka potrošnja kiseonika (BPK) je količina kiseonika koja potrebna da se izvrši biološka oksidacija prisutnih, biološki razgradljivih, sastojaka vode. Stepenn zagađenosti vode organskim jedinjenjima definisan je, pored ostalih, i ovim parametrom (BPK) i osnovni je parametar za ocjenu zagađenosti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



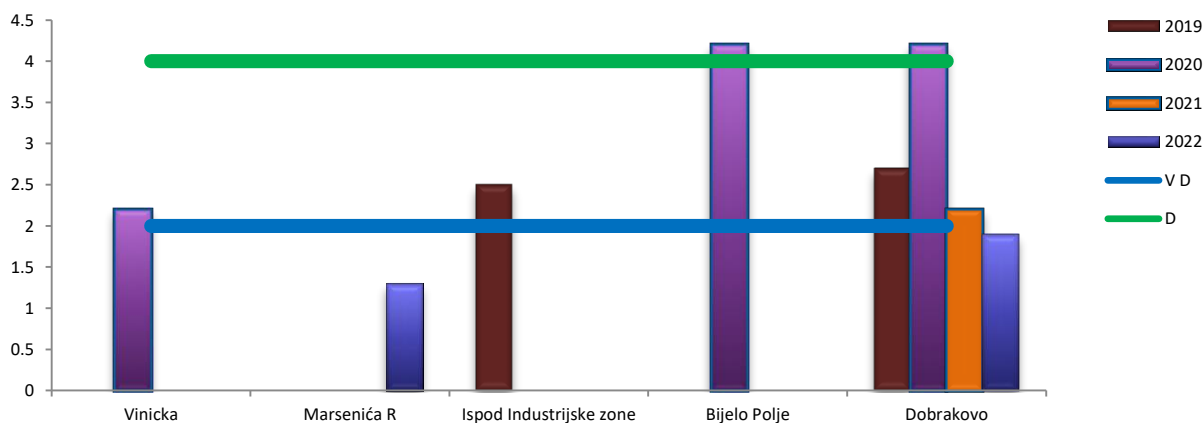
Grafikon 20. BPK<sub>5</sub> u rijeci Morači (mg O<sub>2</sub>/l)



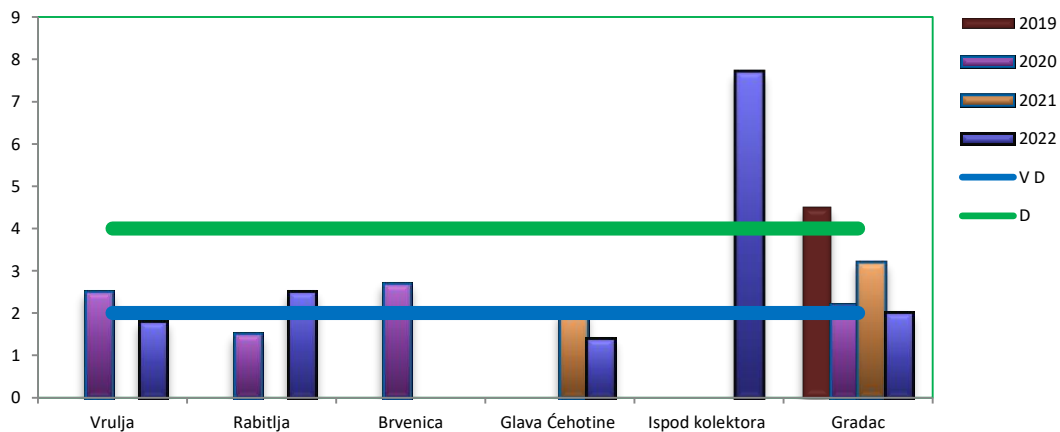
Grafikon 21. BPK<sub>5</sub> u rijeci Zeti (mg O<sub>2</sub>/l)



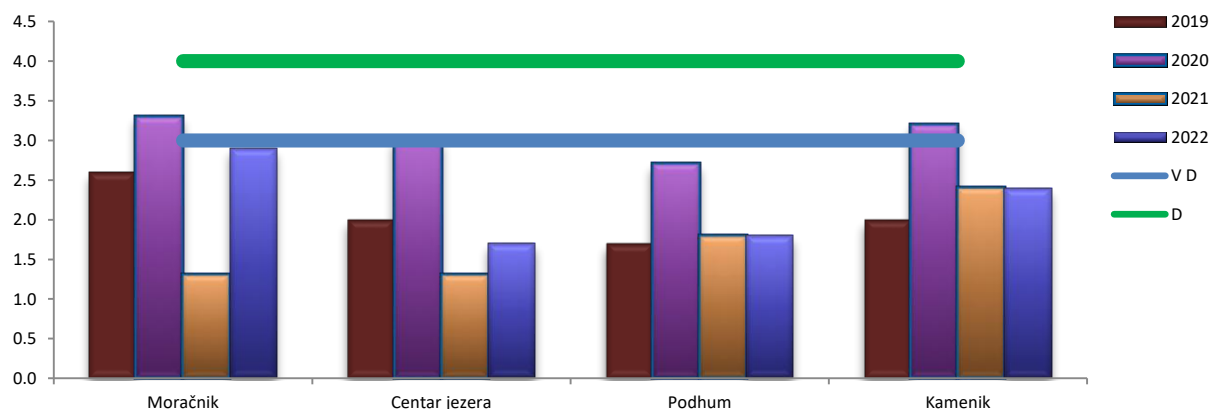
Grafikon 22. BPK<sub>5</sub> u rijeci Tari (mg O<sub>2</sub>/l)



Grafikon 23. BPK<sub>5</sub> u rijeci Lim (mg O<sub>2</sub>/l)



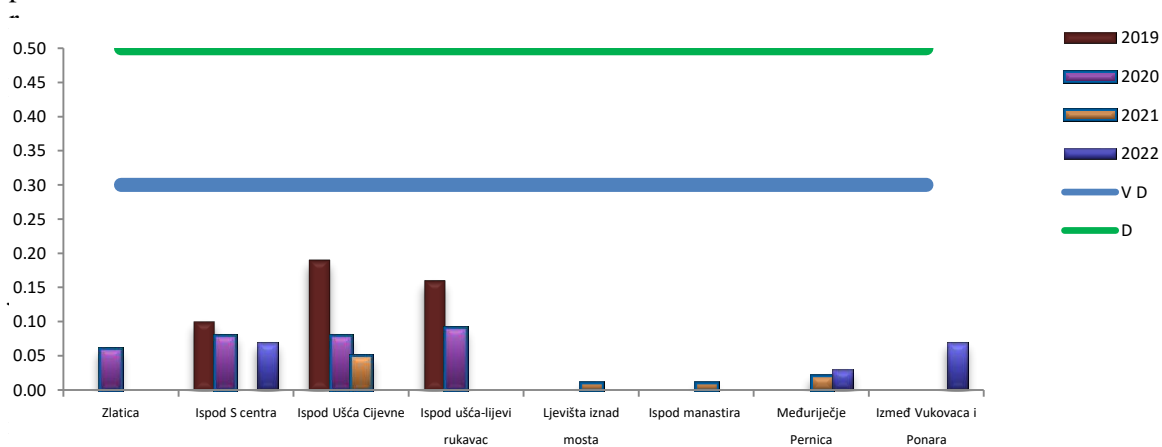
Grafikon 24. BPK<sub>5</sub> u rijeci Čehotini (mg O<sub>2</sub>/l)



Grafikon 25. BPK<sub>5</sub> u Skadarskom jezeru (mg O<sub>2</sub>/l)

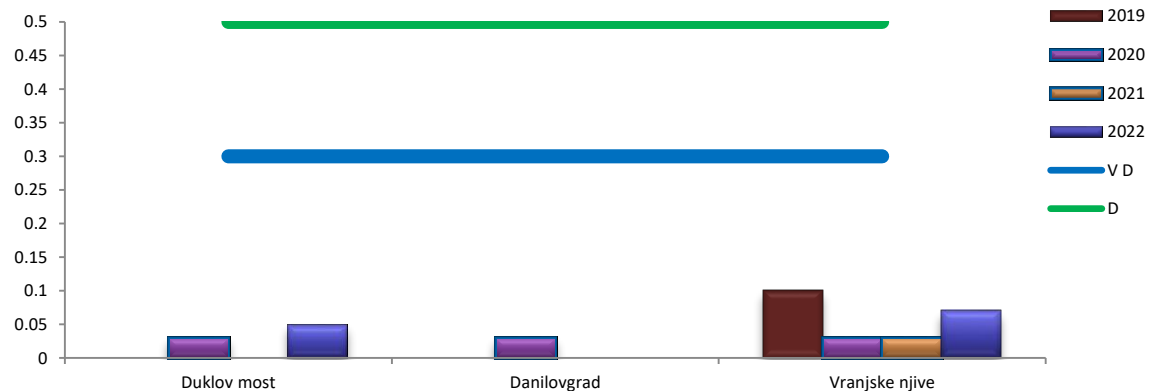
### Sadržaj fosfata

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 prisutnih u vodi, kao i samog kvaliteta vode. Sadržaj ortofosfata

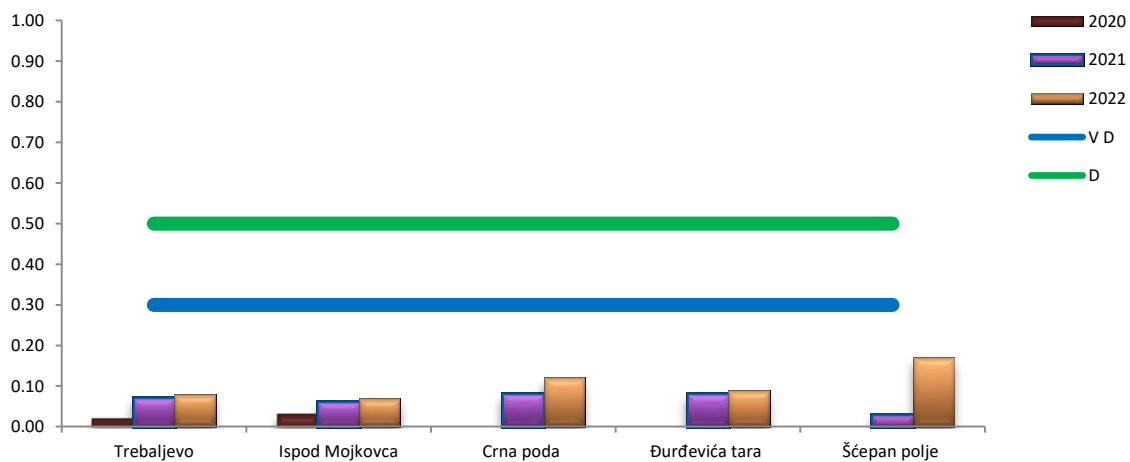


Grafikon 26. Sadržaj ortofosfata (fosfata) u rijeci Morači (mg/l)

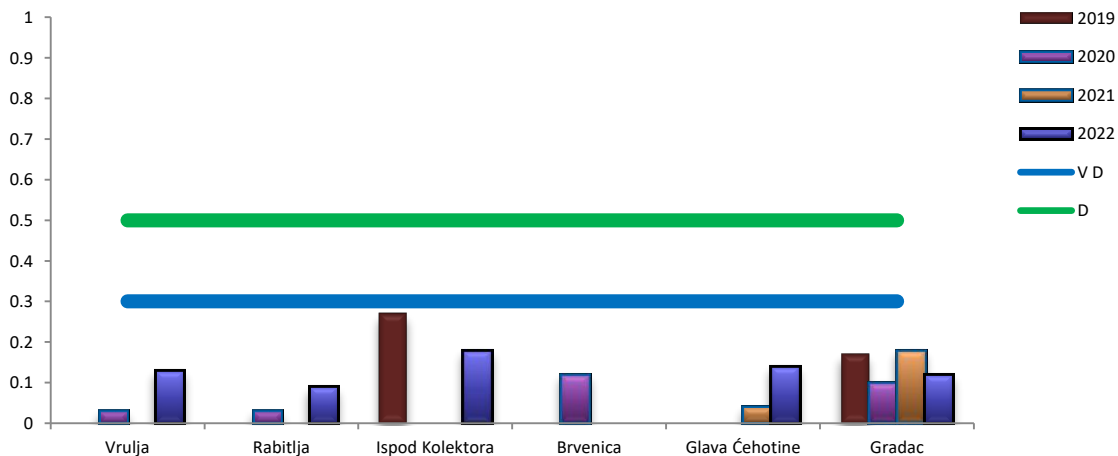
“  
f  
i  
č  
k  
i  
.”



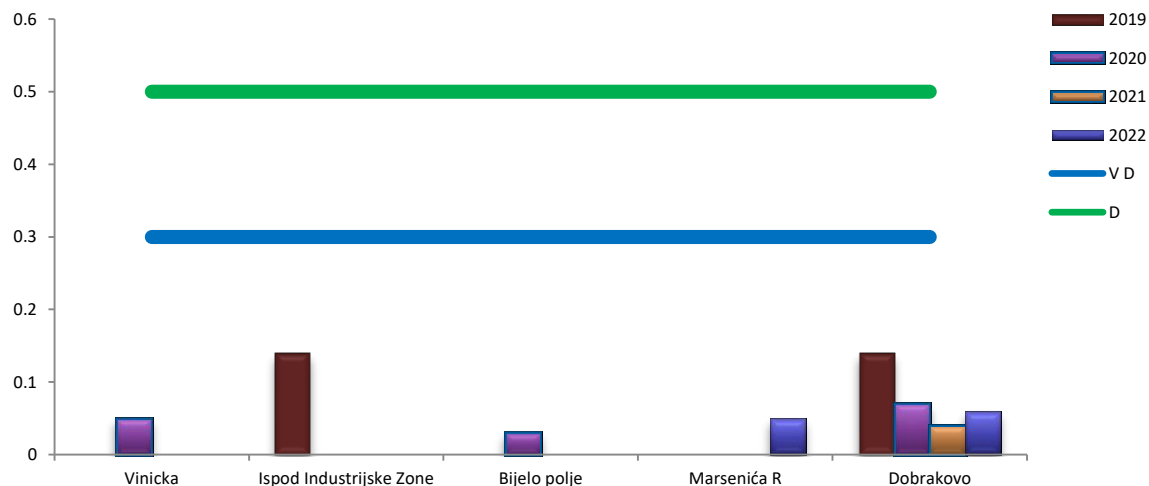
**Grafikon 27. Sadržaj ortofosfata(fosfata) u rijeci Zeti (mg/l)**



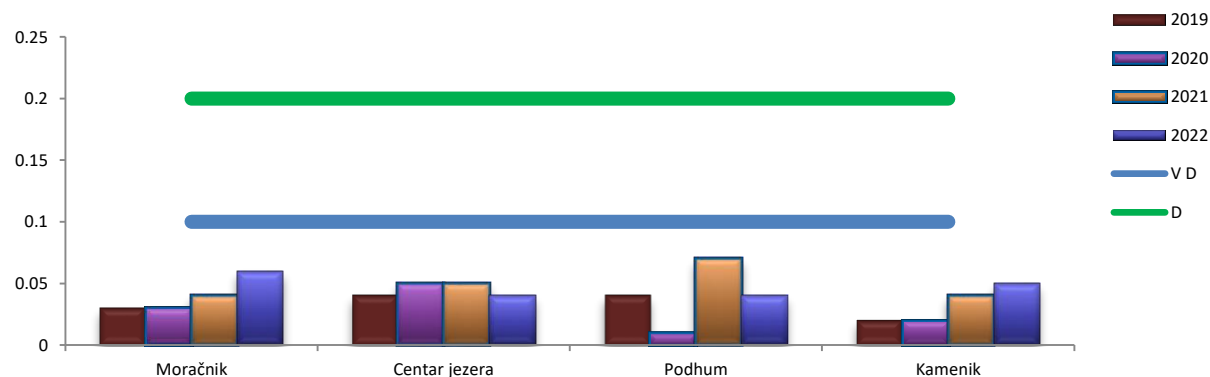
**Grafikon 28. Sadržaj ortofosfata(fosfata) u rijeci Tari (mg/l)**



**Grafikon 29. Sadržaj ortofosfata (fosfata) u rijeci Čehotini (mg/l)**



**Grafikon 30.** Sadržaj ortofosfata (fosfata) u rijeci Lim (mg/l)



**Grafikon 31.** Sadržaj ortofosfata (fosfata) u Skadarskom jezeru (mg/l)

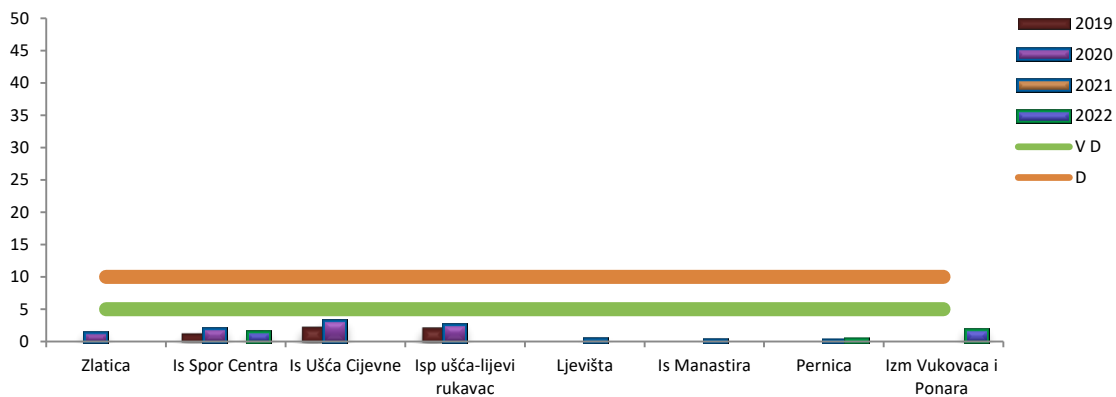
## Sadržaj nitrata

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.

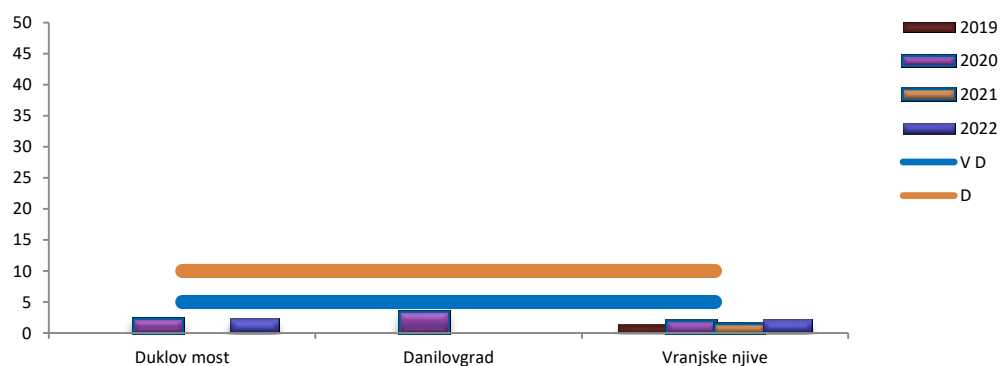
Utjecaj nitrata na zdravlje ljudi je veoma negativan, jer reaguju direktno sa hemoglobinom u krvi, proizvodeći met-hemoglobin koji uništava sposobnost crvenih krvnih zrnaca da vezuju i prenose kiseonik.

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

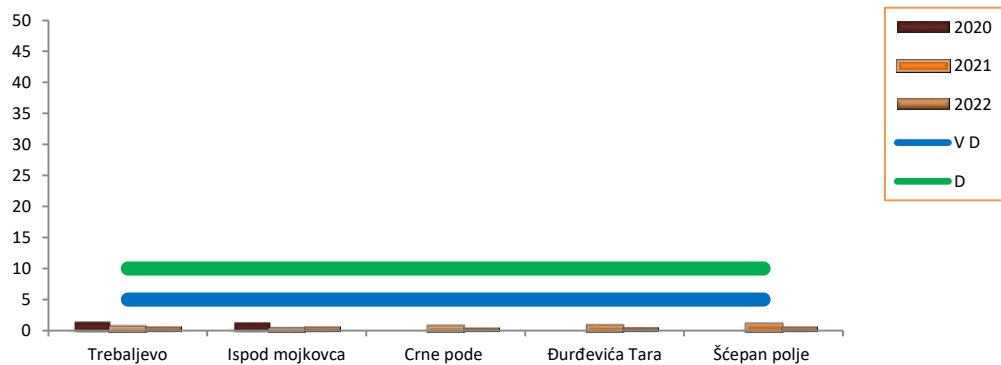




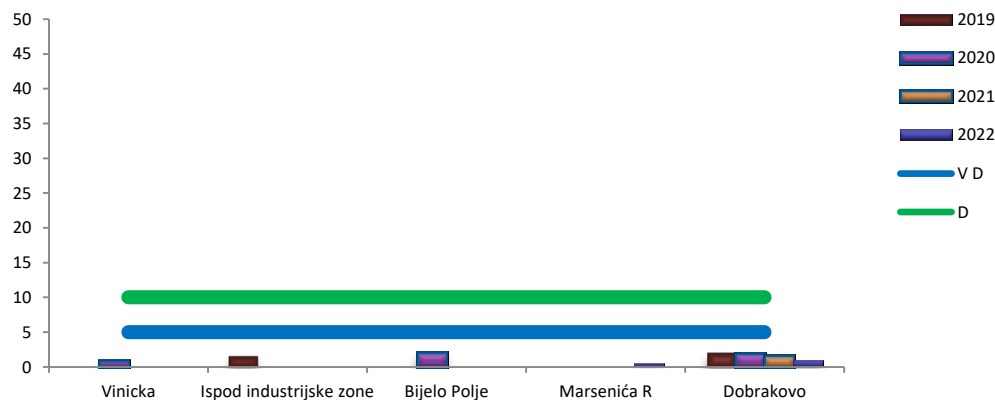
**Grafikon 32. Sadržaj nitrata u rijeci Morači (mg/l)**



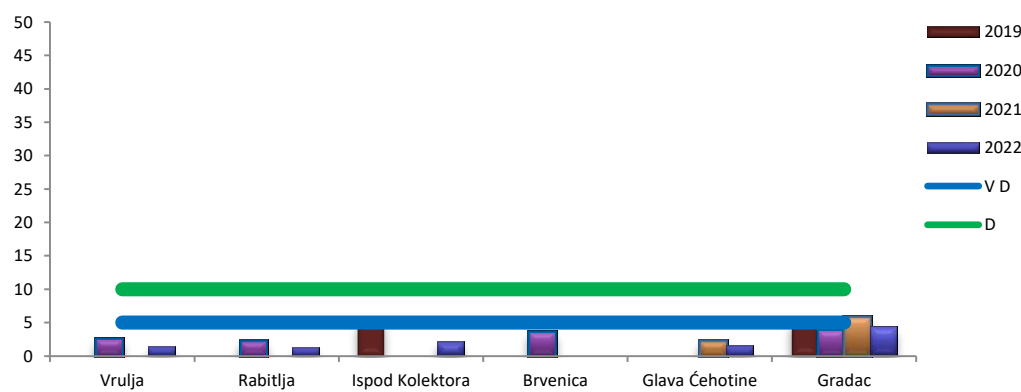
**Grafikon 33. Sadržaj nitrata u rijeci Zeti (mg/l)**



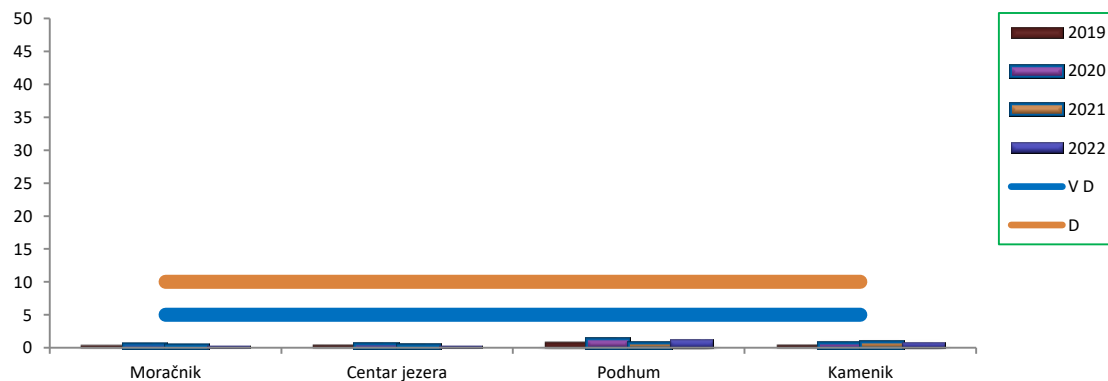
**Grafikon 34. Sadržaj nitrata u rijeci Tari (mg/l)**



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



**Grafikon 36. Sadržaj nitrata u rijeci Čehotini (mg/l)**



**Grafikon 37. 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 2022. godine, obuhvatio je gornje, srednje a i donje tokove značajnih vodotoka, prirodna jezera, vještačko jezero, mješovite vode i vode obalnog mora Crne Gore.

Hemijski status Vodnih tijela (HS) površinske vode određuje se na osnovu rezultata monitoringa parametara hemijskog stanja prioriternih supstanci (PS) sa liste Priloga 1 u skladu sa standardima kvaliteta (SK) iz Priloga 2 i Priloga 10 *Pravilnika o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda* (Sl.list CG, br.25/19).

Na osnovu vrijednosti koncentracije. Prioritetnih Supstanci(PS)-elemenata kvaliteta u 2022 g ispitivano je 13 rijeka, odnosno njihove 22 lokacije, hemijsko stanje voda imalo je-dobar/vrlo dobar status na 21 mjesto (95,5%): svih 5 ispitivanih lokacija sa 4 rijeke Jadranskog Sliva: Bojana, 1 mjesto-Reč; Morača, 1 mjesto-donji tok, lokacija između naselja Vukovci i Ponari; Zeta, 2 mjesta-ispod Duklovog mosta i Vranjske Njive i Crnojevića Rijeka, 1 mjesto-Brodsko Njiva i na 16 ispitivanih lokacija sa 9 rijeka Dunavskog sliva: Veruša, 1 mjesto-iznad mosta; Tara, 4 mjesta: Trebaljevo-nizvodno od mosta, ispod Mojkovca, Crna Poda-ispod kampa i Đurđevića Tara-prema Premćanima, Voloder, 1 mjesto - gornji tok, Čehotina, 5 mjesta: Glava Čehotine, Vrulja, Rabitlja, ispod kolektora i Gradac, Lim- Dobrakovo, Bistrica Bjelopoljska, 1 mjesto - Gubavač; Ljuboviđa, 1 mjesto-iznad ušća Ribarivena; Lješnica, 1 mjesto-iznad ušća; Ibar, 1 mjesto-Bač. Na jednom mjernom mjestu na Tari-Šćepan Polje hemijsko stanje vode "nije dobro"- odnosno bio je umjeren status (4,5%). Sadržaj žive je detektovan iznad Standarda kvaliteta životne sredine (1,3 µg/l) što je dovelo do izlaska kvaliteta vode iz dobrog stanja.

Na osnovu vrijednosti specifičnih zagađujućih supstanci-elemenata kvaliteta ispitivanih 13 rijeka odnosno njihove 22 lokacije, stanje voda imalo je-vrlo dobar status na 6 mjesta (27,3%) (na 2 ispitivane lokacije Jadranskog sliva: Bojana-Reč i Morača-donji tok, lokacija između naselja Vukovci i Ponari; i 4 lokacije Dunavskog sliva: Lim- Dobrakovo, Bistrica Bjelopoljska-Gubavač; Lješnica-iznad ušća i Ibar-Bač); dobar status na 9 mjesta (40,9%) (Ljuboviđa-iznad ušća Ribarivena; Veruša-iznad mosta; Tara, svih 5 mjesta: Trebaljevo-nizvodno od mosta, ispod Mojkovca, Crna Poda-ispod kampa i Đurđevića Tara-prema Premćanima i Šćepan Polje; Voloder-gornji tok i Čehotina- ispod Vrulje) i stanje vode "nije dobro"-odnosno bio je umjeren status na 7 lokacija (31,8%) (na 3 ispitivane lokacije Jadranskog sliva: Rijeka Crnojevića-Brodsko Njiva; Zeta-ispod Duklovog mosta i Vranjske Njive; i 4 lokacije Dunavskog sliva: Voloder- gornji tok, Čehotina-Glava Čehotine, Rabitlja, ispod Kolektora i Gradac).

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 2022. 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.

U 2022 g na osnovu vrijednosti osnovnih fizičko hemijskih elemenata kvaliteta ispitivanja vode za 22 rijeke, odnosno njihovih 34 lokacije. Stanje voda imalo je: vrlo-dobar status na 2 mjerna mjesta (5,9%) (2 lokacije na rijekama Dunavskog sliva: Ljuboviđa-iznad ušća, Ribarevina i Lješnica-iznad ušća; dobar status na 23 mjerna mjesta (67,6%) (8 lokacija na rijekama Jadranskog sliva: Crmnica-gornji tok, iznad željezničkog mosta; Orahovštica-srednji tok; Crnojevića Rijeka-Brodska njiva; Morača-Pernica; Morača-ispod Sportskog Centra; Mala Rijeka-iznad ušća, na Bioču; Cijevna-gornji tok; Gračanica-gornji tok, Morakovo; i 15 lokacije na rijekama Dunavskog sliva: Lim-Marsenića Rijeka, iznad mosta; Bistrica Bjelopoljska-iznad ušća, Gubavač; Bistrica Beranska-iznad ušća, Pešca; Zlorečica-iznad ušća, Andrijevića; Ljuča-sredina toka, nizvodno od mosta; Ibar-Bač; Veruša- uzvodno od mosta, Tara na 5 mjesta-Trebaljevo-nizvodno od mosta, ispod Mojkovca, ispod Crnih Poda, iznad Đuređevića mosta i Šćepan Polje; Voloder-gornji tok, Čehotina, 3 mjesta: Glava Čehotine, ispod Vrulje i Rabilja); i umjeren status na 9 mjernih mjesta (26,5%) (5 lokacija na rijekama JS: Bojana- Reč, Morača-ispod Vukovaca, Mrtvica-iznad ušća, Zeta-Duklov most i Zeta-Vranjske njiva; i 4 lokacije na rijekama DS: Lim-Dobrakovo, Ibar-Bač; Čehotina-ispod grad.kolektora i Čehotina-Gradac).

Što se tiče prirodnih jezera, 3 jezera, odnosno njihovih 6 ispitivanih lokacija, stanje voda imalo je dobar status na 5 lokaciji (83,3%) (na Skadarskom jezeru: Kamenik, Moračnik i Centar jezera; Crno jezero-kod splava i Plavsko jezero-kod splava) i umjeren status na 1 lokaciji (16,7% na Skadarskom jezeru.-Podhum).

-Što se tiče voda VVT/ZPVT-vještačkih jezera, odnosno njihovih ispitivanih 5 lokacija, stanje voda imalo je dobar status na 3 lokacije (60%) (Slano, Bilečko jezero-na rijeci Trebišnjici i Otilovića jezero- na rijeci Čehotini) i umjeren status na 2 lokacije (40%) (Krupačko i Liverovića jezero-na rijeci Gračanici).

-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, umjeren, loše i vrlo loše stanje.

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa fitoplanktona, mase i brojnosti ćelija jedinki algi u vodi-stanje kvaliteta voda ispitivanih lokacija 6 rijeka-odnosno njihovih 6 mjesta, imala su: umjeren status na 5 lokacija (83,30%) (Crnojevića Rijeka-Brodska Njiva, Morača-ispod Vukovaca, Zeta-Vranjske njive, Lim-Dobrakovo i Čehotina-Gradac) i umjeren loš status na 1 lokaciji (16,7%) na Bojana-Reč).

Što se tiče prirodnih jezera, 3 jezera, odnosno njihovih 6 ispitivanih lokacija, stanje voda imalo je: dobar status na 1 lokaciji (16,73%) (Skadarsko jezero-Centar), umjeren status na 3 lokacija (50,0%) Skadarsko jezero-Moračnik i Podhum i Plavsko jezero-kod splava) i umjeren loš status je bio na 2 lokacije (32,6%) (Skadarsko jezero -Kamenik i Crno jezero-iza splava).

Potencijal voda vještačkih jezera/ZPVT-odnosno njihovih ispitivanih lokacija sa aspekta kvaliteta sadržaja fitoplanktona, bio je: dobar potencijal (20,0%) na 1 lokaciji (Bilečko jezero-ispod sela Miruša), umjeren status na 2 lokacije (40,0%) (Krupačko jezero.-iznad zatvaračnice i Otilovića jezero- ispod ribarske kuće) i umjeren loš status na 2 lokacija (40,0%) (Slano jezero-iznad zatvaračnice i Liverovića jezero- lijeva obala).

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa fitobentosa, strukture i brojnosti silikatnih algi, stanje kvaliteta voda ispitivanih lokacija: 19 rijeka - odnosno njihovih 25 mjernih mjesta, imalo je: vrlo-dobar status na 9 lokaciji (36,0%); dobar status na 15 lokacija (60,0%) i umjeren status bio je na 1 lokaciji (4,0%) (Lješnica-iznad ušća).

Što se tiče 3 prirodna jezera, odnosno njihovih 5 ispitivanih lokacija, stanje voda imalo je vrlo-dobar status na 4 lokacije (80,0%) (na Skadarskom jezeru- Moračnik i Podhum; Crno jezero-kod splava i Plavsko jezero-kod splava) i dobar status na 1 lokaciji (20,0%) (Skadarsko jezero- Kamenik).

Stanje/potencijal voda 5 vještačkih jezera VVT/JMVT, odnosno njihovih 5 ispitivanih lokacija imalo je vrlo-dobar status na 1 lokaciji (20,0%) (Bilečko jezero-na rijeci Trebišnjici) i dobar status na 4 lokaciji (80,0%) (Slano, Krupačko, Liverovića jezero-na rijeci Gračanici i Otilovića jezero- na rijeci Čehotini).

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa makrofita u vodi-stanje kvaliteta voda bilo je na 7 rijeka-odnosno njihovih ispitivanih 8 mjernih mjesta na kojima su se mogle analizirati makrofite i odrediti status, bio je: vrlo dobar status na 3 lokacije (37,5%); dobar status na 2 lokacije (25,0%); umjeren status bio je na 1 lokaciji (12,5%) (Zeta-Vranjske Njive) i loš status na 2 lokaciji (25,0%) (Bojana-Reč i Zeta-Duklov most).

Što se tiče prirodnih jezera, 3 jezera, odnosno njihovih 5 lokacija gdje su nađene makrofite, stanje voda imalo je: umjeren status na 3 mjesta (60,0%) (Skadarsko jezero-Moračnik i Podhum i Plavsko jezero- kod splava) i loš status na 2 lokacije (40,0%) (Skadarsko jezero- Kamenik i Crno jezero-kod splava).

Stanje/potencijal voda 5 vještačkih jezera VVT/JMVT, odnosno njihovih 5 ispitivanih lokacija nađene su makrofite samo na Krupačkom jezeru-iznad zatvaračnice i stanje voda je bilo vrlo dobrog potencijala.

Na osnovu vrijednosti biološkog elementa makrozoobentosa, strukture i brojnosti 7 taksona nađenih organizama, stanje kvaliteta vode na 20 vodotoka - odnosno njihovih 26 ispitivanih mjernih(lokacija) mjesta bilo je: dobar status na 8 mjernih mjesta (30,8%) (2 lokacije na rijekama Jadranskog sliva i 6 lokacija na rijekama Dunovskog sliva: Crnojevića Rijeka-Brodsko njiva; Zeta-Duklov most; zatim Lim-Marsenića Rijeka, iznad mosta; Lim-Dobrakovo; Bistrica Bjelopoljska-iznad ušća, Gubavač; Ljuboviđa-iznad ušća, Ribarevina; Ibar-Bač i Čehotina- ispod Vrulje); umjeren status na 11 mjernih mjesta (42,3%) (4 lokacije na rijekama Jadranskog sliva i 7 lokacija na rijekama Dunovskog sliva: Crmnica-gornji tok iznad željezničkog mosta; Orahovštica-srednji tok; Morača-Pernica i Gračanica-gornji tok, Morakovo; zatim Lješnica-iznad ušća; Bistrica Beranska-iznad ušća, Pešca; Zlorečica-iznad ušća, Andrijevića; Ljuča-sredina toka, nizvodno od mosta; Tara-Trebaljevo-nizvodno od mosta, Tara -ispod Mojkovca i Čehotina-Gradac); loš status na 6 mjernih mjesta (23,1%) (svih 6 lokacija na rijekama Jadranskog sliva: Morača-ispod Sportskog Centra; Morača-ispod Vukovaca; Mrtvica-iznad ušća; Mala Rijeka-iznad ušća, na Bioču; Cijevna-gornji tok i Zeta-Vranjske njiva) i vrlo loš status na 1 mjernom mjestu (3,8%) (lokacija na rijeci Jadranskog sliva-Bojana,Reč).

Prikaz ocjena ekološkog statusa/potencijala površinskih voda svih mjernih mjesta na osnovu 7 elementa kvaliteta i izvedeni ukupni status kvaliteta (prikazani u bojama u skladu sa preporukama ODV površinskih voda) dat je u *Tabeli 16*.

Na kraju svega, iz svih segmenata ispitivanja 7 elementa kvaliteta voda, koji nijesu sprovedeni u istom broju, istom učestalnošću i zastupljenosti svih mjernih mjesta, stanje kvaliteta površinskih voda imalo je sledeći status: od 34 ispitivanih lokaliteta rijeka, ukupno stanje vode zadovoljilo je zahtijevani kvalitet i status je bio dobar na 8 lokaliteta (23,5%) (Lim-Marsenića Rijeka, Bistrica Bjelopoljska-iznad ušća, Gubavač; Ljuboviđa-iznad ušća, Ribarevina; Veruša-iznad mosta; Tara-Crna Poda-ispod kampa i Đurđevića Tara-prema Premćanima; Voloder- gornji tok i Čehotina- ispod Vrulje); a ostali lokaliteti bili su izvan zadovoljavajućeg statusa i to: umjeren status kvaliteta voda imalo je 18 lokaliteta (52,9%); loš status kvaliteta imalo je 7 lokaliteta (20,6%) i veoma loš status imalo je 1 lokalitet (2,9%) (Bojana-Reč).

Svi elementi kvaliteta su doprinijeli ovakvom stanju sa različitim udjelom: prioritne supstance u 4,5% slučajaja bili su izvan dobrog statusa (1/22); osnovni fiz. hem. parametri u 26,5% slučajaja bili su izvan dobrog statusa (9/34); specif. zagađujuće supstance u 31,8% slučajaja bili su izvan dobrog statusa (7/22); a biološki

elementi: fitoplankton u 100,0% slučajeva (6/6), fitobentos u 4,0% slučajeva (1/25), makrofite u 37,5% slučajeva (3/8) i makrozoobentos u 69,2% slučajeva bio je izvan dobrog statusa (18/26).

Ako bi se iz analize ukupnog statusa voda rijeka isključila zajednica makrozoobentosa, koja je pokazala najgoru stanje (za to mogu biti i drugi razlozi bez zagađenja-prvestveno ne posjedovanje naših referentnih vrijednosti za izvođene Opšteg ekološkog statusa, vrijeme i drugi faktori uzorkovanja...), status vode na ispitivanim lokacijama bio bi znatno bolji i 58,8% bi bio u zadovoljavajućem stanju što smo prikazali u tabeli broj 16.

Od 6 ispitivanih lokaliteta sa 3 prirodna jezera rađena su 4 elementa (nijeku rađene prioritete i zagađujuće supstance i makrozoobentosna zajednica) nađeni ukupni kvalitet voda imao je: dobar status na 1 lokaciji (16,7%) (Skadarsko jezero-Centar), umjeren status na 3 lokacije (50,0%) Skadarsko jezero-Moračnik i Podhum i Plavsko jezero-kod splava) i umjeren loš status je bio na 2 lokacije (32,6%) (Skadarsko jezero-Kamenik i 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 (1/5) ili dobrom status (4/5): osnovni fizičko-hemijski pokazatelji su doprinijeli najmanje, i u 16,7% slučajeva bili su izvan dobrog statusa (1/6); dok nađene zajednice fitoplanktona u 83,3% slučajeva bile su izvan dobrog statusa (5/6) i status za biološki parametar makrofite bio je izvan dobrog u 100% slučajeva (5/5).

Od 5 ispitanih lokaliteta na 5 Vještačkih jezera-VVT/JMVT- rađena su 4 elementa (nijeku rađene prioritete i zagađujuće supstance i makrozoobentosna zajednica) nađeni kvalitet potencijala voda imao je: dobar status na 1 lokaciji (20%) (Bilečko jezero-na rijeci Trebišnjici); umjeren status na 2 lokacije (40%) (Krupačko i Otilovića jezero); i umjeren loš na 2 lokacije (40%) (Slano i Liverovića jezero-na rijeci Gračanici).

Elementi koji su doprinijeli ovakvom stanju su nađene zajednice fitoplanktona 80,0% slučajeva bili su izvan dobrog statusa (4/5) i osnovni fizičko hemijski parametri 40,0% slučajeva bili su izvan dobrog statusa (2/5) Voda jezera bila u vrlo dobrom (1/5) ili dobrom status (4/5) po biološkim parametrima fitobentosa i makrofita (1/1):

Od 5 ispitivanih lokaliteta mješovitih voda-ušća rijeka (nijeku rađeni: prioritete i specifične zagađujuće supstance i biološki elementi) nađeni kvalitet po osnovnim fizičko-hemijskim elementima je bio: dobar status na 1 lokaciji (20,0%) (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).

**Tabela 16.** Prikaz ocjene ekološkog statusa / Hemijskog statusa, i potencijala površinskih vodai, ukupnog statusa kao i statusa po elementima kvaliteta opštih fiz. Hemijskih parametara, zagađujućih i prioriternih supstanci i bioloških parametara 2022.g.

2022.g.	Nazivi vodnih tijela	Površinsko VT	Tip VT	Redni broj	Naziv mjernog mjesta	Hemijski i Ekološki status kval. voda									
						Prioritetne i zagađujuće supstance	Opšti fizičko hemijski parametri	Specifične zagađujuće supstance	Fitoplankton	Fitobentos	Makrofite	Makrozoobentos	Ukupni ES / EP i HS na osnovu 7 elemenata	Ukupni ES / EP i HS bez makrozoobentonske	
1.	Bojana	1	R9	1.	Reč	vdD	U	VD	U L	D	L	V L	VL	L	

2.	Crmnica	1	R3	2.	Gornji tok-iznad. želj..mosta	-	D		-	V D	V D	U	U	D
3.	Orahovštica	1	R3	3.	Srednji tok	-	D		-	-	-	U	U	D
4.	Crnojevića R.	1	R6	4.	Brodsko Njiva	vdD	D	U	U	D	-	D	U	U
5.	Morača	3	R5	5.	Pernica	-	D	-	-	V D	-	U	U	D
		5	R8	6.	Isp. Sportskog centra	-	D	-	-	V D	-	L	L	D
		7	R8	7.	Donji tok	vdD	U	VD	U	V D	-	L	L	U
6.	Mrtvica	3	R5	8	Iznad ušća	-	U	-	-	D	-	L	L	U
7.	Mala Rijeka	2	R6	9	Izn. ušća-Bioče	-	D	-	-	D	-	L	L	D
8.	Cijevna	1	R6	10	Gornji tok	-	D	-	-	D	-	L	L	D
9.	Zeta	1	R5	11	Duklov most, niz. od mosta	vdD	U	U		D	L	D	L	L
		4	R8	12	Vranjske njive, niz. od mosta	vdD	U	U	U	D	U	L	L	U
10.	Gračanica	1	R2	13	Gornji tok - Morakovo	-	D	-	-	D	-	U	U	D
11.	Lim	2	R7	14	Marsenića R.-iznad mosta	-	D	-	-	V D	-	D	D	D
		3	R7	15	Dobrakovo - kod HS	vdD	U	VD	U	D	-	D	U	U
12.	Bistrica Bjel.	2	R5	16	Iznad ušća - Gubavač	vdD	D	VD	-	V D	-	D	D	D
13.	Ljuboviđa	2	R5	17	Iznad ušća - Ribarevina	vdD	VD	D	-	D	V D	D	D	D
14.	Lješnica	1	R2	18	Iznad ušća	vdD	VD	VD	-	U		U	U	U
15.	Bistrica Ber.	1	R2	19	Iznad ušća	-	D	-	-	D		U	U	D
16.	Zlorečica	1	R5	20	Iznad ušća u Lim-Andrij.	-	D	-	-	D	D	U	U	D
17.	Ljuča	2	R4	21	Srednji tok -nizv. od most	-	D	-	-	V D	V D	U	U	D
18.	Ibar	2	R4	22	Bać	vdD	U	VD	-	D	D	D	U	U
19.	Veruša	1	R1	23	Iznad mosta	vdD	D	D	-	-	-	-	D	D
20.	Tara	3	R4	24	Trebaljevo	vdD	D	D	-	V D	-	U	U	D
		3	R4	25	Ispod Mojkovca	vdD	D	D	-	V D	-	U	U	D
		4	R5	26	Ispod Crnih Poda	vdD	D	D	-	-	-	-	D	D
		4	R5	27	Đurđevića Tara-Splavište	vdD	D	D	-	-	-	-	D	D

		5	R7	28	Ščepan polje	U	D	D	-	-	-	-	U	U
21.	Čehotina	1	R1	29	Glava Čehotine	vdD	D	U	-	-	-	-	U	U
		1	R4	30	Ispod Vrulje	vdD	D	D	-	D	-	D	D	D
		3	R5	31	Rabitlja	vdD	D	U	-	-	-	-	D	D
		5	R5	32	Ispod kolektora	vdD	U	U	-	-	-	-	U	U
		6	R5	33	Gradac	vdD	U	U	U	D	-	U	U	U
22.	Voloder	1	R1	34	Ispod Tikovine	vdD	D	D	-	-	-	-	D	D
1.	Skadarsko jezero	W B1	L4	35	Vučko blato - Kamenik	-	D	-	U	D	L	-	L	L
		W B3	L5	36	Moračnik	-	D	-	U	V	U	-	U	U
		W B2	L4	37	Podhumski kanal	-	U	-	U	V	U	-	U	U
		W B4	L5	38	Centar jezera	-	D	-	D	-	-	-	D	D
2.	Plavsko j.	1	L1	39	Kod splava	-	D	-	U	V	U	-	U	U
3.	Crno j.	1	L1	40	Kod splava	-	D	-	U	V	L	-	L	L
1.	Slano j.	1	N/A	41	Iznad zatvaračnice	-	D	-	U	D	-	-	UL	L
2.	Krupačko j.	1	N/A	42	Iznad zatvaračnice	-	U	-	U	D	V	-	U	U
3.	Liver. j.	3	ZP VT	43	Sredina lijeve obale	-	U	-	U	D	-	-	UL	L
4.	Bilečko j.	1	N/A	44	Ispod sela Miruše	-	D	-	D	V	-	-	D	D
5.	Otilovića j.	3	ZP VT	45	Ispod ribarske kuće	-	D	-	U	D	-	-	U	U
1.	Hercegn.i Z.	T W4	T3	46	Ušće Sutorine	-	U	-	-	-	-	-	U	U
2.	Risanski Z.	T W2	T1	47	Ušće Risanske rijeke	-	U	-	-	-	-	-	U	U
3.	Kotorski Z.	T W1	T1	48	Ušće Škudre	-	D	-	-	-	-	-	D	D
4.	Tivatski Z.	T W3	T2	49	Ušće Rijeke kod Opatova	-	U	-	-	-	-	-	U	U
5.	Bojana-more	T W5	T4	50	Ušće Bojane desni rukavac	-	U	-	-	-	-	-	U	U

U 2022 g. uzorkovana mjesta-rijeka spadaju u lokacije visokog i srednjeg prioriteta, to su donji i srednji djelovi rijeka i mjesta pod jakim antropogenim uticajem ili antropogenim pritiskom u smislu fizičkog uticaja, odnosno vađenja šljunka, erozije tla i obala, malih hidrocentrala, i stanje kvaliteta se nije očekivalo dobrim na svim lokacijama.



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 izvorštima podzemnih voda pogoršan je dominantno antropogenim uticajima i rezultat je neadekvatne sanitarne zaštite i neodgovarajuće sanitacije slivnog područja.

Tokom 2022. godine, 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 nalaze se u ranjivom području i voda je uzeta ispuštanjem 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 ikakvog 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 sprovedenu 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 pokazalo odličan kvalitet, tj. (vrlo) dobar status, 25,0% je pokazalo dobar kvalitet (TOC, TN, m-alkalitet), a 33,3% loš kvalitet (elektro provodljivost, BPK<sub>5</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je u tragu As=0,66µg/l i Pb=0,28µg/l, dok su kod ostale 2 ispitivane supstance (Cd, Hg) konc. bile ispod LOQ (µg/l za Cd<0,10, Hg<0,05).Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (800-4350/100ml), fekalne (240-3700/100ml) i žive (83-298/ml). Tokom uzorkovanja voda je bila

slabe i dobro do srednje providnosti, crveno braon i tamno braon boje sa prisutnim suspendovanim česticama.

**2. Izvorište Gač** se nalazi u zaleđu Ulcinja i pripada GVTPV Možura-Paštrovići. Uzorci su uzeti sa česme iz prelivne kaptaze podzemnog kopanog bunara čija je dubina oko 30m. Voda se koristi za vodosnabdijevanje (Vodovod-Ulcinj). 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 (parametar 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). Mikrobiološki parametri su imali sledeće vrijednosti: koliformne bakterije 24-333/100ml, fekalne 0-2/100ml, bez prisustva živih klica.

**3. Izvorište Lisna Bori** se nalazi u zaleđu Ulcinja i pripada GVTPV Ulcinjsko polje. Voda je uzorkovana iz kopanih bunara 8 (12.07.) i bunara 2 (29.11.) čija je dubina oko 50m, koji su dio Vodovoda-Ulcinj. Na osnovu osnovnih fizičko hemijskih elemenata, voda je imala **loš** status kvaliteta. U 58,3% određenih parametara od ukupnog broja je pokazalo odličan kvalitet, tj. Dobar status, 25,0% je pokazalo dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>, m-alkalitet, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), a 16,6% loš kvalitet (elektro provodljivost, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovan je u tragu As=1,60μg/l u bunara 2, dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (Cd, Pb, Hg) konc. bile ispod LOQ (μg/l za Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su kolif. bakterija (0-94/100ml), fekalne (0-170/100ml) i žive (0-2/ml).

**4. Kajnak** je nova bušotina koja se nalazi kod izvorišta Kajnak u zaleđu Bara. Pripada GVTPV Možura-Paštrovići. Vodu sa izvorišta i bunara Kajnak koristi za vodosnabdijevanje Vodovod - Bar. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elementa, **dobar** status. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 16,7% dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>, 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 potvrđeno je prisustvo koliformnih bakterija (380-840/100ml), živih (7-27/ml) i fekalnih (25-44/100ml).

**5. Popovići** je nova bušotina koja se nalazi u Baru i pripada GVTPV Možura-Paštrovići. Uzorkovana voda je bila sive i prljavožute boje, sa prisutnim suspendovanim nanosom, u prvom uzorkovanju je imala neprijatan miris, a u drugom srednju providnost. Sa aspekta osnovnih fizičko-hemijskih. elemenata voda je imala **loš** status kvaliteta. U 25,0% određenih parametara pokazala je odličan kvalitet, tj. dobar status, 33,3% je pokazalo dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>, TOC, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, uk-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, a 41,7% loš kvalitet (elektro provodljivost, m-alkalitet, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, uk-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovani su u tragu As=0,44μg/l i Pb=1,70μg/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 (1200-2780/100ml), fekalne (750-1950/100ml) i žive (88-288/ml).

**6. Izvorište Velje Oko** se nalazi u Crmničkom Polju-Gluhi Do i pripada GVTPV Južni obod Skadarskog jezera. Koristi se za vodosnabdijevanje Bara. U prvom uzorkovanju uzorak je uzet sa česme koja je povezana sa kopanim bunarom (dubine oko 55m), a u drugom iz prelivnog kanala. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko-hemijskih elemenata, **dobar** status. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 16,7% dobar status (BPK<sub>5</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Što se tiče sadržaja zagađujućih 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 bilo je prisustvo koliformnih bakterija (240-535/100ml), živih (14-38/ml) i fekalnih bakterija (4-107/100ml).

**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 (bunar 7) i pokazala je sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, **loš** status. Kvalitet vode u 75,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 16,7% dobar kvalitet (elektro provodljivost, BPK<sub>5</sub>) i u 8,3% loš kvalitet (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod

LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su samo žive klice (2-45/ml), dok koliformne, i fekalne bakterije nijesu bile prisutne.

**8. Sjenokos** je nova bušotina koja se nalazi na prostoru Crmnice i pripada GVTPV Orahovštica-Rijeka Crnojevića. 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 16,7% je bilo dobrog kvaliteta (elektro provodljivost,  $\text{NO}_2^-$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (286-1155/100ml), fekalne (2-840/100ml) i žive (2-528/ml). U prvom uzorkovanju voda je bila srednje do slabe providnosti, braonkaste boje, sa prisutnim suspendovanim česticama i mravima, a u drugom je bilo prisutno trunje i mravi.

**9. Izvorište Podgorska Vrela** nalazi se na prostoru Crmnice i pripada GVTPV Orahovštica-Rijeka Crnojevića. Vodu koriste Vodovodi Cetinje i Budva. Voda je uzeta sa preliva i pokazala je 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% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{BPK}_5$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Određivani mikrobiološki parametri su imali sledeće vrijednosti: koliformne bakterije 256-660/100ml, fekalne 12-315/100ml i žive 28-992/ml.

**10. Izvorište Reževića Rijeka** pripada GVTPV Možura-Pastrovići. Uzorak vode je uzet sa česme koja je povezana sa kaptazom. 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. dobar status. Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (31-86/100ml) i živih (2-3/ml) bakterija, dok fekalnih nije bilo.

**11. Budva-kod škole** je nova bušotina koja pripada GVTPV Grbalj-Luštica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.-hem. elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar, a 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (TN). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (940-1145/100ml), fekalne (85-420/100ml) i žive (45-635/ml). U prvom uzorkovanju voda je bila žućkaste boje i srednje providnosti.

**12. Jaz** je nova bušotina koja se nalazi u zaleđu plaže Jaz-Budva 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 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), a 41,7% loš kvalitet (elektro provodljivost, m-alkalitet,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ , TOC). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovani su u tragu  $\text{As}=1,90\mu\text{g/l}$ , dok su kod ostale 3 ispitivane supstance (Cd, Pb, Hg) koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (714-1340/100ml), fekalne (315-520/100ml) i žive (37-656/ml). U oba uzorkovanja voda je bila žućkaste boje, srednje providnost u prvom uzorkovanju, i neprijatnog mirisa u drugom uzorkovanju. U drugom uzorkovanju voda je bila blago zaslanjena (6880  $\mu\text{S/cm}$ ).

**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 58,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 33,3% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{BPK}_5$ , TOC,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ), a 8,3% loš kvalitet (elektro provodljivost). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (637-1050/100ml), fekalne (114-208/100ml) i žive (140-1848/ml). Kod prvog uzorkovanja voda je bila srednje providnosti i žućkaste boje, a bila je i jako zaslanjena (31600  $\mu\text{S/cm}$ ), što je dovelo do lošeg kvaliteta parametra elektro provodljivosti.

**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 75.0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 16.7% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ), a u 8,3% loš kvalitet (elektro provodljivost). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (63-735/100ml), fekalne (4-37/100ml) i žive (37-76/ml). Pri drugom uzorkovanju voda je imala malo pjene.

**15. Kaluderovo 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 100% 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  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Ispitivani mikrobiološki parametri su imali sledeće vrijednosti: koliformne bakterije (564-750/100ml), fekalne (25-30/100ml) i žive (130-175/ml).

**16. Bolje sestre** je nova bušotina koja se nalazi pored izvorišta Bolje sestre, a pripada GVTPV Karuč-Sinjac. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.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 ( $\mu\text{g/l}$  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 (681-770/100ml), fekalne (41-484/100ml) i žive (105-189/ml). U prvom uzorkovanju voda je bila žućkaste boje i imala je prisutne suspendovane čestice.

**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 pokazao je odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci konc. 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 bilo je prisustvo koliformnih. bakterija (81-720/100ml), fekalnih (0-14/100ml) i živih bakterija (1-50/ml). Pri prvom uzorkovanju bile su prisutne alge po kamenju na izvorištu.

**18. Plantaže** je nova bušotina koja se nalazi u okolini Podgorice i pripada GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **loš** status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 8,3% je pokazalo dobar kvalitet ( $\text{NO}_2^-$ ), a u 8,3% loš kvalitet ( $\text{NH}_4^+$ ). 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 (2-86/100ml), fekalne (0-3/100ml) i žive (16-37/ml). Pri prvom uzorkovanju voda je imala sivu boju slabu providnost.

**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% 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 nađene su koliformne bakterije (117-1050/100ml), fekalne (1-106/100ml) i žive (107-176/ml).

**20. Ćemovsko polje** je sistem bunara (1,2,3,4), dubine 60-65m, koji se nalazi u Podgorici i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunari pripadaju GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.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 (TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (0-1/100ml), žive bakterije (2-63/ml), dok 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, **loš** status. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo loš kvalitet (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (735-1620/100ml), fekalne (228-245/100ml) i žive (240-414/ml). U prvom uzorkovanju u vodi su bili prisutni alge i smeće, a u drugom suspendovani nanos, i boja je bila prljavo zelena.

**22. Zagorič** je sistem bunara (uzorak iz br. 5), koji se nalaze u Podgorici i koristi se od strane Vodovoda Podgorica. Bunari pripadaju GVTPV Zetska ravnica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.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 (TN). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su samo žive bakterije (0-4/ml).

**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 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (0-57/100ml) i žive (0-4/ml) dok fekalne nijesu.

**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 fiz.hem.elemenata, **dobar** status. 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 detektovano je Pb=0,29 $\mu\text{g/l}$ , dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za As<0,20; Cd<0,10, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta bilo je prisustvo koliformnih bakterija (50-214/100ml), fekalnih (0-3/100ml) i živih (11-42/ml).

**25. Vučji studenac** je nova bušotina koja se nalazi u Bandićima, Podgorica, i pripada GVTPV Garač. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **loš** status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar, 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), a 8,3% je pokazalo loš kvalitet (TOC). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci konc. su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (429-945/100ml), fekalne (8-23/100ml) i žive (62-106/ml).

**26. Radovče** je nova bušotina koja se nalazi na prostoru opštine Podgorice i pripada GVTPV Prekornica-Bjelopavlići, na mnv 852. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. a 8,3% je pokazalo dobar kvalitet (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). Mikrobiološki parametri su imali sledeće vrijednosti: koliformne bakterije (315-525/100ml), fekalne (14-77/100ml) i žive (26-86/ml). U prvom uzorkovanju 07.07. bušotina je presušila, pa je uzorak uzet iz zidanog bunara u neposrednoj blizini. Drugim uzorkovanjem 18.12. rastojanja do nivoa vode u cijevi i površine tla, bilo je 0,90m

**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 50,0% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status, 25,0% određenih parametara je pokazalo dobar status (m-alkalitet, TP, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) i 25,0% loš status (elektro provodljivost, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, TN). Što se tiče sadržaja zagajućih supstanci detektovan je As=0,45 $\mu\text{g/l}$ , dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za Pb<0,20; Cd<0,10, Hg<0,05). Što se tiče

mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (0-5/100ml) i živih bakterija (0-1/ml), a fekalnih bakterija nije bilo.

**28. Bunar u Vranju** (kuća Majić) 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 41,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, 25,0% određenih parametara je pokazalo dobar status (m-alkalitet,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) i 33,3% loš status (TN, elektro provodljivost, TP,  $\text{PO}_4^{3-}$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je As=1,10 $\mu\text{g/l}$ , dok za ostala 3 elementa koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za Pb<0,20; Cd<0,10, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi evidentirano je prisustvo koliformnih bakterija (613-2340/100ml), fekalnih (71-620/100ml) i živih bakterija (212-518/ml).

**29. Bunar u Drešaju** (kuća Drešević) 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 33,3% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status, 33,3% određenih parametara je pokazao dobar status (elektro provodljivost, BPK<sub>5</sub>,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) i 33,3% loš status (TP,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ , TN). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovani su As=2,40 $\mu\text{g/l}$  i Pb= 0,29 $\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 2 elementa koncentracije bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za Cd<0,10, Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi evidentirano je prisustvo koliformnih bakterija (423-1380/100ml), fekalnih (0-104/100ml) i živih bakterija (75-92/ml). U drugom uzorkovanju voda je bila žućkaste boje, dobre do srednje providnosti sa prisutnim suspendovanim nanosom.

Uzorkovanje bunara Gostilj, Vranj i Drešaj je bilo u julu i novembru i temperature vode su bile u opsegu 15,0-18,0°C. Vode su imale zadovoljavajuće organoleptičke osobine, bile su bez boje i dobre providnosti, osim Drešaj u drugom uzorkovanju kada je izmjerena značajna mutnoća 33,9 NTU jedinica.

Posebno je zabrinjavajući sadržaj nitrata koji je bio od 19,18-52,29 mg  $\text{NO}_3^-/\text{l}$ . Vrij. preko 50 mg  $\text{NO}_3^-/\text{l}$  je izmjerena u drugom uzorkovanju u bunaru Vranj i predstavlja prekoračenje granice za sadržaj nitrata u podzemnim vodama.

Takođe je povećan i sadržaj fosfata, koji izlaze van dobrog statusa za bunare Vranj i Drešaj. Ova dva parametra prati i povećana koncentracija kalijuma i natrijuma, što ukazuje na uticaj korišćenih vještačkih đubriva.

**30. Trgaj** je nova bušotina koja se nalazi na području Tuzi i pripada GVTPV Kuči. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elementa, **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 Pb=0,32 $\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\mu\text{g/l}$  za As<0,20, Cd<0,10 i Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (23-146/100ml), fekalne (3-16/100ml) i žive (79-236/ml).

**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 fiz.hem.elementa, **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 (TN). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (5-12/100ml) i žive (0-336/ml), dok fekalne bakterije nisu nađene.

**32. Čevo** je nova bušotina koja se nalazi u blizini Čevske jame i pripada GVTPV Garač, na 990 mnv. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, **loš** status kvaliteta. Kvalitet vode u 41,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, u 33,3% dobar status (el.prov.  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ , TN) i 25,0% loš status (BPK<sub>5</sub>, TOC,  $\text{NH}_4^+$ ). U pogledu sadržaja zagajućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za As<0,20; Cd<0,10, Pb<0,20, Hg<0,05). A što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (580-830/100ml), fekalne (8-190/100ml) i žive (34-448/ml). U prvom

uzorkovanju voda je imala zelenkastu boju i neprijatan miris, providnost je bila dobra do srednja, a u drugom boja je bila žućkasta.

**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 kaptažom. 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, dok je 8,3% imalo dobar status ( $\text{NH}_4^+$ ). 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 (27-29/100ml) i živih bakterija (3-130/ml), a fekalnih bakterija nije bilo.

**34. Riječani** je nova bušotina koja se nalazi u okolini Nikšića (Banjani) na mnv 727 i pripada GVTPV Trebišnjica. 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 ( $\text{NO}_2^-$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (425-460/100ml), fekalne (3-14/100ml) i žive (25-76/ml).

**35. Zaljutnica** je nova bušotina koja se nalazi u okolini Nikšića (Golija) na 936 mnv i pripada VTPV Brezna-Maglić. 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% dobar status ( $\text{NO}_2^-$ ) i 8,3% loš status (TOC). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je  $\text{As}=0,26\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (460-880/100ml), fekalne (2-14/100ml) i žive (76-91/ml). U oba uzorkovanja voda je imala žutu boju, a u drugom uzorkovanju je bila srednje providnosti.

**36. Šavnik** je nova bušotina koja se nalazi u u Šavniku kod škole, na 934 mnv i pripada VTPV. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **loš** status kvaliteta. Kvalitet vode u 66,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 16,7% dobar status ( $\text{BPK}_5$ ,  $\text{NO}_2^-$ ) dok je 16,6% bilo lošeg statusa (TOC,  $\text{NH}_4^+$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je  $\text{As}=0,29\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su 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 nađene su koliformne bakterije (1190-1470/100ml), fekalne (172-390/100ml) i žive (236-448/ml). U prvom uzorkovanju voda je bila sive boje, a u drugom žućkaste, a oba puta je imala suspendovani nanos i srednju providnost.

**37. Izvorište Glava Šavnika** se nalazi na prostoru Šavnika na 840 mnv 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 fiz.hem.elemenata, **dobar** status. 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 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 u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (12-50/100ml) i živih bakterija (4-72/ml), a fekalnih bakterija nije bilo.

**38. Mateševo** je nova bušotina koja se nalazi u okolini Kolašina na 984 mnv i pripada GVTPV Komovi. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status, dok je 16,7% imalo dobar status ( $\text{BPK}_5$ , TOC). 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 (45-217/100ml), fekalne (4-7/100ml) i žive (4-82/ml).

**39. Ravnjak** je nova bušotina koja se nalazi u okolini Mojkovca na 846 mnv i pripada VTPV Sinjajevina. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7%

određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% dobar status (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (89-94/100ml), fekalne (0-12/100ml) i žive (0-43/ml). U prvom uzorkovanju voda je imala sivkastu boju, dok je u drugom bilo prisutno suspendovane materije kroz vodu.

**40. Izvorište Gojakovića Vrela** se nalazi na prostoru Mojkovca na 940 mnv i pripada VTPV Sinjajevina. Voda sa izvorišta se koristi za vodosnabdijevanje Mojkovca. 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 zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (552/100ml), fekalnih bakterija (1/100ml) i živih bakterija (679/ml) u prvom uzorkovanju, dok u drugom nije bilo bakterija.

**41. Bijelo Polje** je nova bušotina koja se nalazi u Bijelom Polju kod škole na 570 mnv i pripada GVTPV Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elementa, **loš** status kvaliteta. Kvalitet vode u 58,3% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. voda je imala dobar status, u 25,0% dobar status ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) i 16,7% loš status (elektro provodljivost, TN). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je  $\text{As}=0,25\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (407-980/100ml), fekalne (15-66/100ml) i žive (78-177/ml). U oba uzorkovanja voda je bila žućkaste boje, dok je u drugom imala suspendovane čestice i srednju providnost.

**42. Izvorište Vrelo Bistrice**, prostor Bijelog Polja, na 690 mnv pripada GVTPV Beranska Bistrica-Ljuboviđa. Voda se koristi za snabdijevanje vodovoda Bijelo Polje. Uzorak je uzet sa česme u prvom uzorkovanju, a iz prelivnog kanala kaptaže u drugom. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, **dobar** status. Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je  $\text{As}=0,86\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi su bile prisutne samo koliformne bakterije (6-7/100ml).

**43. Izvorište Manastirsko Vrelo**, prostor Berana, na 685 mnv 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 91,7% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status, a u 8,3% dobar status (BPK<sub>5</sub>). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je  $\text{As}=0,86\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (57-92/100ml), fekalnih bakterija (0-3/100ml) i živih (0-214/ml).

**44. Izvorište Vrelo Ibra**, prostor Rožaja, na 1250 mnv, 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. Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je  $\text{As}=0,32\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Kvalitet vode u 100% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status. Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (0-11/100ml) i živih bakterija (0-6/ml).

**45. Izvorište Ali pašini izvori**, prostor Gusinja, na 925 mnv, 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 100% određenih parametara je odličan, tj. voda je pokazala dobar status. Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče



mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (5-11/100ml), dok fekalnih i živih bakterija nije bilo.

**46. Izvorište Breznice**, prostor Pljevalja, na 812 mnv sa koga se voda koristi za snabdijevanje vodovoda Pljevlja, pripada GVTPV Basen Pljevlja. Uzorak je uzet iz kaptažnog bazena. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.hem.elemenata, **dobar** status. Kvalitet vode u 83,3% određenih parametara je pokazao odličan kvalitet, tj. dobar status a 16,7% određenih parametara je pokazao dobar status (elektro provodljivost, TOC). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (192-650/100ml), fekalnih bakterija je bilo (4-78/100ml) i živih (18-25/ml). U drugom uzorkovanju voda je imala žućkastu boju.

**47. Izvorište Zmajevac**, prostor Pljevalja, na 923 mnv se koristi za snabdijevanje vodovoda Pljevlja, pripada GVTPV Maoče. Uzorak je uzet iz kaptažnog bazena. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko hemijskih elemenata, **dobar** status. Kvalitet vode u 75,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. dobar status dok je 25,0% imalo dobar status ( $\text{BPK}_5$ , TOC,  $\text{NH}_4^+$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci koncentracije su bile ispod LOQ ( $\mu\text{g/l}$  za  $\text{As}<0,20$ ;  $\text{Cd}<0,10$ ,  $\text{Pb}<0,20$ ,  $\text{Hg}<0,05$ ). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta u vodi je bilo prisustvo koliformnih bakterija (166-234/100ml), fekalnih je bilo (0-1/100ml) i živih bakterija (20-525/ml).

**48. Pljevlja** je nova bušotina koja se nalazi u Pljevljima na 770 mnv, pored same Čehotine i 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 (TOC, m-alkalitet,  $\text{PO}_4^{3-}$  TP,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) i 25,0% loš status (elektro provodljivost,  $\text{BPK}_5$ ,  $\text{NO}_2^-$ ). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovan je  $\text{As}=0,59\mu\text{g/l}$ ; dok za ostala 3 elementa koncentracije su 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 nađene su koliformne bakterije (840-1050/100ml), fekalne (23-94/100ml) i žive (79-396/ml). U prvom uzorkovanju voda je bila crne boje, slabe providnosti, sa malo masnih mrlja i čestica, dok je u drugom bila žućkaste boje, neodređenog mirisa.

Na osnovu vrijednosti osnovnih fizičko hemijskih elemenata kvaliteta i specifičnih zagađujućih supstanci ispitivanih 48 podzemnih voda (23 nove bušotine, 11 kopanih bunara i 14 izdani/izvorišta) stanje voda imalo je vrlo dobar status na 30 mjerna mjesta (62,5%) i loš na 18 mjernih mjesta (37,5%).

## 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 2022.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 snabdjevenost vodom i higijenski neispravna voda mogu dovesti do širenja brojnih zaraznih i nezaraznih 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 2022. godini na teritoriji Crne Gore ukupno je ispitivano 23016 uzoraka voda za piće sa gradskih vodovoda i drugih javnih objekata vodosnabdjevanja i to: 11712 mikrobiološki i 11304 fizičko i fizičko-hemijski.

Prema rezultatima mikrobioloških ispitivanja 3,72 % 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 7,56 % 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.

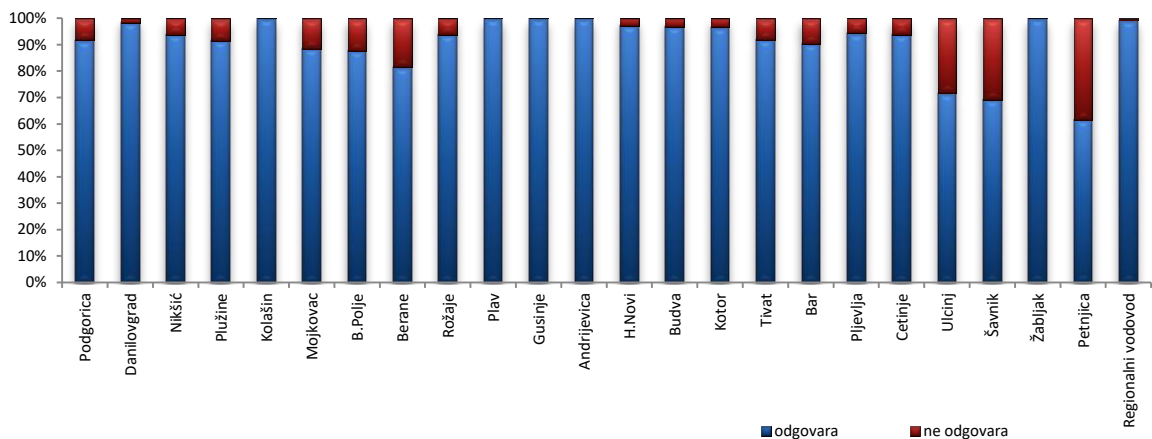
U periodu obilnijih padavina u svim opštinama povećava se mutnoća vode za piće.

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

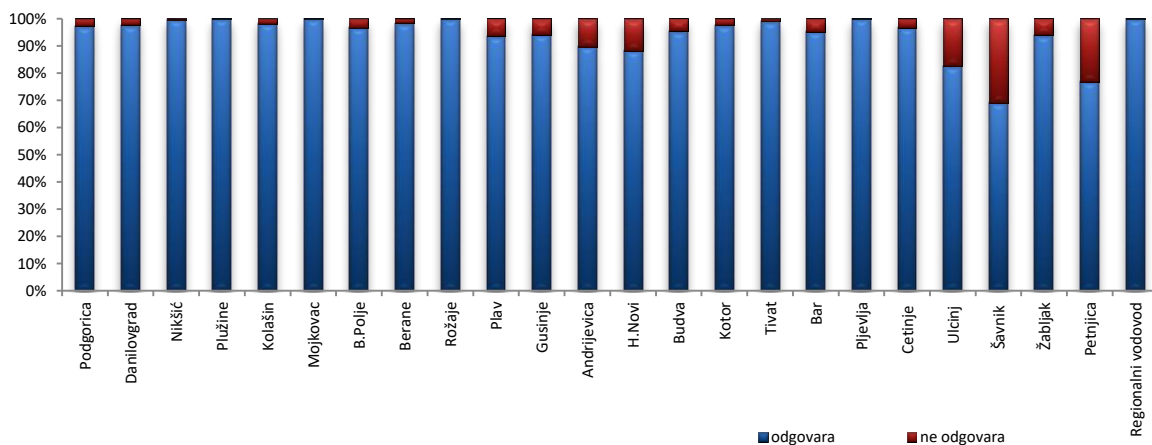
Pregledom sanitarno-higijenskog stanja konstatovano je da nijesu uspostavljene sve zakonom propisane zone sanitarne zaštite tj. većina vodozahvata ima uspostavljenu samo neposrednu zonu zaštite. Rezervoari koji postoje u sistemima nekoliko gradskih vodovoda nijesu na adekvatan način sanitarno zaštićeni. 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.

Vodosnabdijevanje školskih objekata, u ruralnim naseljima je organizovano preko seoskih vodovoda koji nemaju jasno definisane odgovornosti upravljanja vodosnabdijevanjem, kao ni planove sigurnog vodosnabdijevanja. Potrebno je uložiti dodatne napore u preduzećima koja se bave javnim vodosnabdijevanjem da se ispoštuju svi zahtjevi Zakona o obezbjeđivanju zdravstveno ispravne vode za

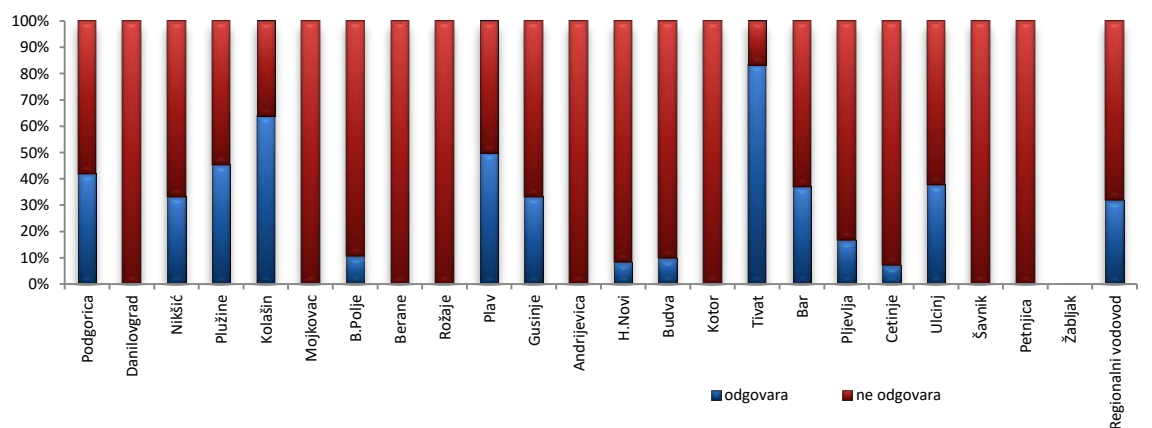
ljudsku upotrebu, a primarno onih koji se tiču obavještanja nadležnih organa i stanovništva o neusaglašenim uzorcima.



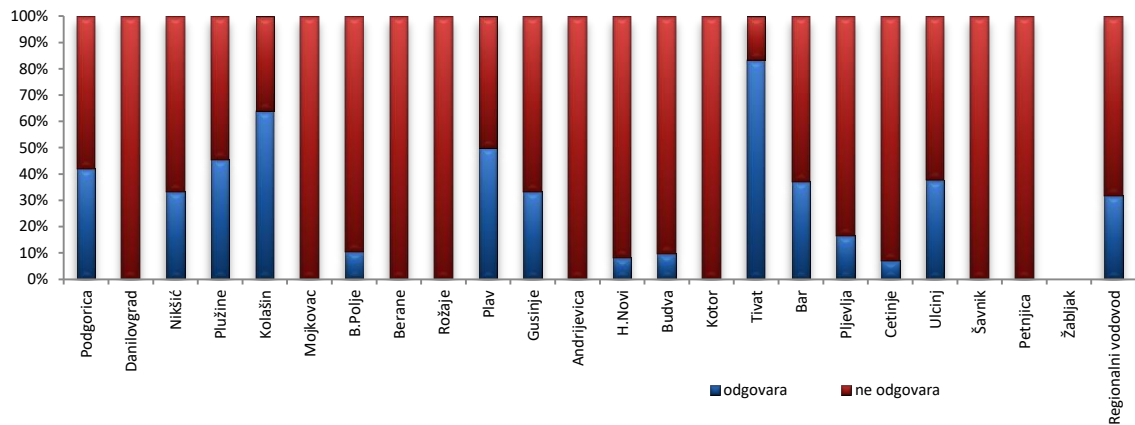
**Grafikon 38.** Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće u 2022. godini



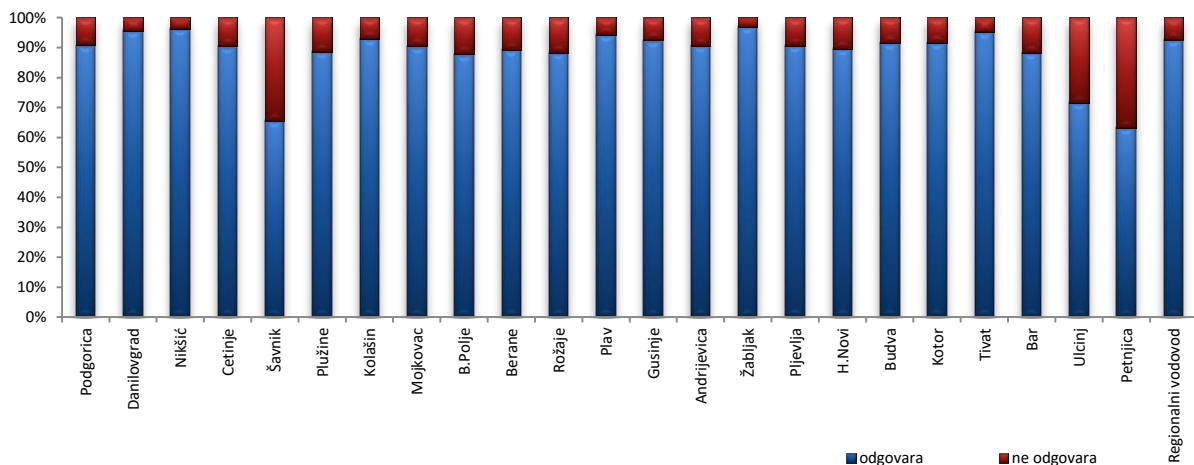
**Grafikon 39.** Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće u 2022. godini



**Grafikon 40.** Rezultati fizičko hemijskih ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće u 2022. godini



**Grafikon 41.** Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće u 2022. godini



**Grafikon 42.** 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 2022. godine su javna kupališta definisana Atlasom crnogorskih plaža i kupališta.

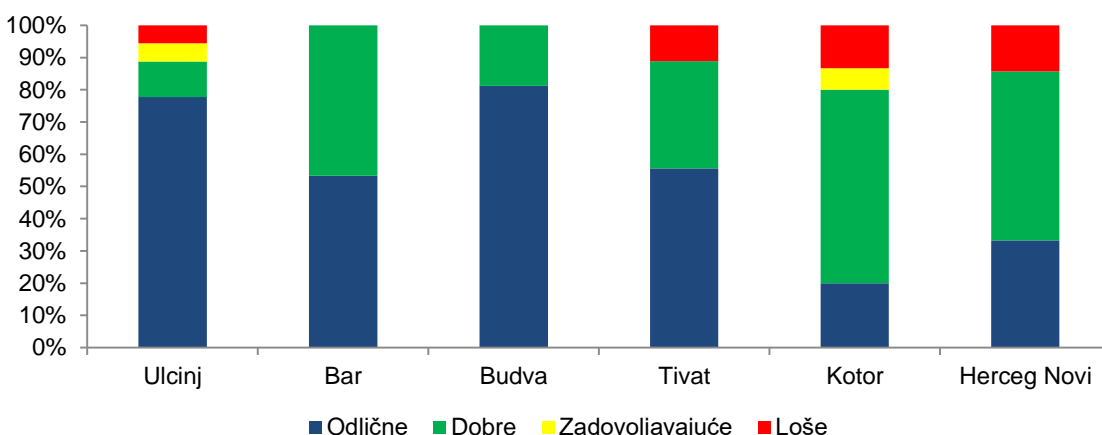
Stanje kvaliteta morske vode na javnim kupalištima u 2022. godini praćeno je na ukupno 110 lokacija duž crnogorskog primorja i to u opštini Ulcinj na 18 lokacija, Bar 15, Budva 32, Tivat 9, Kotor 15 i Herceg Novi 21 lokacija za što je, putem javnog tendera, angažovana akreditovana laboratorija Instituta za biologiju mora iz Kotora.

Prije početka kupališne sezone, utvrđena je dinamika uzorkovanja koja je podrazumijevala realizaciju analiza u petnaestodnevnom intervalima tokom ljetnje turističke sezone, tj. u periodu od juna do oktobra 2022. godine. 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 ("SI list CG", br. 28/19), pojedinačna ocjena vode za kupanje određuje se nakon svakog ispitivanja kvaliteta voda tokom sezone kupanja prema graničnim vrijednostima mikrobioloških parametara (*Esherichia coli* i *Intestinal 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 članu 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 2022. godinu, te isti ukazuju da je u toku sezone 2022. godine.



**Grafikon 43.** Uporedni prikaz kvaliteta morske vode u odnosu na ukupan broj uzetih uzoraka za 2022.

Te isti ukazuju da je kvalitet morske vode za kupanje na crnogorskom primorju uglavnom bio odličnog (57,28 %) i dobrog (34,54 %) kvaliteta, dok je 1,82 % uzoraka bilo zadovoljavajućeg, a 6,36 % 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 njih 14 voda bila odličnog, na 2 dobrog, a na 1 zadovoljavajućeg kvaliteta. Na lokaciji "Borova šuma 01" voda je bila lošeg kvaliteta.

Na prostoru opštine **Bar** tokom kupališne sezone 2022. godine, kvalitet morske vode analiziran je na ukupno 15 lokacija. Rezultati su pokazali da je na 8 lokacija tokom perioda ispitivanja, voda bila odličnog kvaliteta, a na preostalih 7 dobrog kvaliteta.

Na teritoriji opštine **Budva**, morska voda je analizirana na ukupno 32 lokacije. Rezultati ispitivanja su pokazali da je tokom sezone 2022. godine, ona bila odličnog kvaliteta na 26, a dobrog na 6 ispitivanih lokacija.

U opštini **Tivat** od ukupno 9 ispitivanih lokacija, na njih 5 je mikrobiološki kvalitet vode bio odličan, na 3 lokacije dobar, dok je na jednoj lokaciji morska voda bila lošeg kvaliteta tokom sezone 2022. godine.

Tokom kupališne sezone, kvalitet morske vode na lokaciji “Opatovo 01” nije prelazio propisane granične vrijednosti, ali su na ovom kupalištu zabilježene česte oscilacije u mikrobiološkom kvalitetu morske vode. Od ukupno 10 uzorkovanja, na lokaciji “Opatovo 01” voda je tokom sezone 2022. godine bila 6 puta odličnog, 1 dobrog i 3 puta zadovoljavajućeg kvaliteta.

Od ukupno 15 lokacija na kojima je praćen kvalitet morske vode u opštini **Kotor** tokom 2022. godine, odličan kvalitet tokom sezone zabilježen je na 3 lokacije, dobar na 9, zadovoljavajući na 1, te loš na 2 lokacije. Po nalogu Uprave za inspeksijske poslove – Inspektora za vode, tokom sezone 2022. godine rađene su i dodatne kontrole mikrobiološkog kvaliteta morske vode za kupanje na obuhvatu kupališta “9H” i “9H1” Dobrota, Opština Kotor. Ova kupališta nisu obuhvaćena Programom monitoringa koje je realizovalo Javno preduzeće. Zbog lošeg mikrobiološkog kvaliteta morske vode na ovom lokalitetu, ova kupališta su par dana tokom jula mjeseca 2022. godine bila zatvorena za kupanje i rekreaciju. Rješenje o zabrani kupanja donijeto je od strane Uprave za inspeksijske poslove – Inspektora za vode, do zadovoljavanja mjerodavnih parametara za kvalitet vode za kupanje

U opštini **Herceg Novi** od ukupno 21 lokacije na kojima je praćen kvalitet morske vode, na njih 7 je on bio odličan, na 11 dobar, a na 3 lokacije loš. Loš kvalitet evidentiran je na lokacijama “Meljine 01”, “Topla 01” i “Igalo 02”.

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, u toku i priprema za izgradnju i izgradnja postrojenja za Podgoricu, kao i izgradnja postrojenja biljnog prečišćivača za otpadne vode u Petnjici i Andrijevici i Vranjini ). Tu su i manja postrojenja na Virpazaru i rijeci Crnojević koja je potrebno servisirati i koja su povremeno u funkciji.

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 kanizacione 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, prioriternih i zagađujućih, kao i specifičnih zagađujućih supstanci, fitoplanktona, fitobentosa, makrofita, i makrozoobentosa u 2022.g od 34 ispitivanih lokaliteta rijeka, ukupno stanje vode zadovoljilo je zahtijevani kvalitet i status je bio dobar na 8 lokaliteta (23,5%) (Lim-Marsenića Rijeka, Bistrica Bjelopoljska-iznad ušća, Gubavač; Ljuboviđa-iznad ušća, Ribarevina; Veruša-iznad mosta; Tara-Crna Poda-ispod kampa i Đurđevića Tara-prema Premćanima; Voloder- gornji tok i Čehotina- ispod Vrulje); a ostali lokaliteti bili su izvan zadovoljavajućeg statusa i to: umjeren status

kvaliteta voda imalo je 18 lokaliteta (52,9%); loš status kvaliteta imalo je 7 lokaliteta (20,6%) i veoma loš status imalo je 1 lokalitet (2,9%) (Bojana-Reč).

Svi elementi od 7 prethodno navedenih doprinijeli su ovakvom stanju, sa različitim udjelom, a najviše u je na kvaletet tj ekološki status vode uticala zajednica makrozoobentosa.

Od 48 ispitivanih mjernih mjesta podzemnih voda na osnovu opštih fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta i specifičnih zagađujućih supstanci , zahtijevani dobar status evidentiran je na 30 (62.5%), a loš status evidentiran na 18(37,5%) mjernih mjesta.

U 2022 g uzorkovana mjesta-rijeka spadaju u lokacije visokog i srednjeg prioriteta, to su donji i srednji djelovi rijeka.

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 zasniva na fizičko-hemijskim elementima, prioritetnim i zagađujućim, kao i specifičnim zagađujućim supstancama, 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.Potreba za uspostavljanjem referentnih vrijednosti za prateće parametre, koji potrebni za ocjenu ekološkog statusa voda. 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.

## MORSKI EKOSISTEM

Crna Gora ima izlaz na Jadransko more i to na njegovu istočnu obalu. Morsko područje se sastoji od dva suštinski različita dijela (sa različitim geografskim, hidrografskim i okeanografskim karakteristikama): Bokokotorski zaliv i otvoreno more. Zalivski dio čine 4 zaliva: kotorski, risanski, tivatski i hercegnovski, a otvoreno more obuhvata centralni dio obale poznat kao Budvanska rivijera i region Bar-Ulcinj. Crnogorskoj teritoriji pripada obala koje se prostire od rta Oštro na ulazu u Bokokotorski zaliv do ušća rijeke Bojane i duga je 288.2 km. Zalivskom dijelu pripada 105.7 km obale. Sedam ostrva duž obale imaju ukupnu površinu od 5.7 km<sup>2</sup> i dodaju još 25.6 km na dužinu obale. Slabo razuđena obala ima 117 plaža, a njihova ukupna dužina iznosi 73 km. Oko 80% obale je kamenito, sa dubljim vodama koje se obično nalaze neposredno uz obalu, dok je ostatak plitak, sa peščano-šljunkovitim dnom. Prema informacijama sadržanim u obalnom prostornom planu (SPSP CA, 2018), ukupna površina mora (uključujući unutrašnje morske vode, teritorijalno more i isključivu ekonomsku zonu/kontinentalni pojas) iznosi 6.345 km<sup>2</sup>. Unutrašnje morske vode imaju površinu od 362 km<sup>2</sup>, od toga Bokokotorskom zalivu pripada 87.3 km<sup>2</sup>, dok površina teritorijalnog mora iznosi 2.098 km<sup>2</sup>.

Morsko područje Crne Gore obuhvata teritoriju šest primorskih opština ukupne površine 1.591 km<sup>2</sup> kao i morsko područje do vanjske granice teritorijalnog mora. U skladu sa zakonskom regulativom o prostornom planiranju, priobalno područje ima status područja posebne namjene, što zahtijeva izradu posebne vrste prostornih planova (kao i CA SPPP).

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.

Godine 2021. uspostavljena su tri zaštićena morska područja – Platomuni, Katič i Stari Ulcinj – koja su proglašena za parkove prirode. Pored toga, lokaliteti Dražin vrt i Sopot u Bokokotorskom zalivu stavljeni su pod preventivnu zaštitu kao specijalni rezervati prirode. Ukupna površina zaštićenih morskih područja iznosi 4.765 ha.

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 (mjenog 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 nisu dovoljno opremljene za prihvat 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 poslednjih 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), Zakon o zaštiti morske sredine („Sl. list RCG“ 73/19), 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). Takođe, Strategija zaštite morske sredine (Izrađena u skladu sa MSFD) i njen sastavni dokument Program monitoringa morske sredine Crne Gore definišće budući monitoring koji će biti usklađen sa zahtjevima Strategije.

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 sledeći komplementarni podprogrami:

1. Program praćenja eutrofikacije
2. Program praćenja kontaminenata
3. Program praćenja biodiverziteta
4. Program praćenja bioloških indikatora i biomarkera
5. Program praćenja otpada u moru

## 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.

Do eutrofikacije može doći usljed prirodnih procesa, ali i uticajem antropogenih aktivnosti. Proces koji dovode do narušavanja ravnoteže u morskome ekosistemu najčešće su vezani za uzvodne aktivnosti na

morskim pritokama, lokalne otpadne vode, ali i atmosferska taloženja. Pored fosfora i azota, za rast određenih organizama neophodan je silikat, ali pretpostavlja se da na njegov unos značajno ne utiču ljudske aktivnosti.

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.

Pošto proizvodnja biomase u priobalnim vodama podrazumijeva pretvaranje svjetlosti i ugljen dioksida u živu organsku materiju, uglavnom je ograničena dostupnošću azota i/ili fosfora, pri čemu i svjetlost može biti ograničavajući faktor kada je providnost smanjena. Antropogena promjena ciklusa azota i fosfora odvija se na globalnom nivou i smatra se jednom od najvećih prijetnji zdravlju morskog ekosistema već decenijama. U nauci se eutrofikacija obično tretira kao lokalni ili regionalni fenomen, ali eutrofikacija je, poput klimatskih promena, globalni problem.

Negativan efekti eutrofikacije na morske ekosisteme uključuju: cvjetanje algi, povećani rast makroalgi, povećanu sedimentaciju i potrošnju kiseonika, iscrpljivanje kiseonika u donjim vodenim slojevima, a ponekad čak i smrtnost bentosnih životinja i riba.

## Fizičko-hemijski parametri

---

Istraživanja fizičko-hemijskih parametara i fitoplanktonske komponente su sprovedeni u periodu od oktobra do decembra 2022. godine. Uzorkovanje je vršeno na tri dubine (0.5 m, 10 m i 2 m od dna) na 9 lokacija u području Crnogorskog primorja (6 lokacija u zalivskom području i 3 lokacije u vanzalivskom području). 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 8.8 – 21.8°C. Najniža vrijednost izmjerena je u mjesecu decembru na 0.5 m dubine na lokaciji Risan, dok je najveća vrijednost temperature vode zabilježena, u srednjem i pridnenom sloju, na lokaciji Ratac u oktobru mjesecu.

Vrijednosti za **salinitet** su se kretale od 5.1 ‰ na lokaciji Risan u decembru mjesecu na dubini od 0.5 metra do 40 ‰ na više lokacija. Generalno se može zaključiti da salinitet površinskih slojeva zalivskih lokacija 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 dubljih slojeva koja nemaju ekstremnih promjena u toku ispitivanog perioda.

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 trebala bi biti relativno stabilna i blago alkalana 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 stvijet, naročito organizme sa karbonatnim ljušturama. Najniža pojedinačna vrijednost **pH** 8.06 u toku ispitivanog perioda zabilježena je u pridnenom sloju lokacije u Kotorskom zalivu u decembru, a najviša 8.42 u na dubini 0.5 m iste lokacije.

Najniža izmjerena vrijednost **providnosti** u toku ispitivanog perioda bila je u decembru na lokaciji Budva i iznosila je 3 m. Izmjerene vrijednosti providnosti su u pozitivnoj srednje visokoj korelaciji sa vrijednostima saliniteta površine (Pirsonov koeficijent 0.51), pa se može pretpostaviti da i dotok slatke vode ima uticaj na providnost mora. Najviša vrijednost providnosti u ispitivanom periodu izmjerena je u sjevernoj zoni otvorenog mora, na loakciji Mamula u novembru mjesecu i iznosila je 15 m. Providnost vode na ovoj lokaciji je obično viša u odnosu na sve ostale loakcije mjerenja, što je i očekivano pošto je ovo najdublja lokacija monitoringa i nalazi se u sjevernoj zoni otvorenog mora.

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, te se preko njega može pratiti stepen eutrofikacije morskih voda. Pozitivna (prekomjerna) zasićenost upućuje na preovladavanje fotosintetskog procesa, dok negativna (nedovoljna) zasićenost upućuje na dominantnost procesa mineralizacije organske materije.

Najmanja izmjerena koncentracija **rastvorenog kiseonika** izmjerena je na lokaciji Tivatski zaliv i iznosila je 6.6 mg/l, u decembru mjesecu, u pridnenom sloju. Dok je najveća izmjerena koncentracija bila na lokaciji Risan, i iznosila je 11.4 mg/l, u površinskom sloju vode.

Najniža vrijednost **zasićenja kiseonikom** zabilježena je u decembru na loakciji Ratac u Barskom zalivu, 78% u pridnenom sloju. Najviša vrijednost ovog parametra zabilježena je u oktobru na lokaciji Herceg Novi, u površinskom sloju i iznosila je 119%. Izmjerene vrijednosti rastvorenog kiseonika su u veoma visokoj negativnoj korelaciji sa salinitetom (Pirsonov koeficijent – 0.95), pa se može pretpostaviti da su varijacije u sadržaju rastvorenog kiseonika u ispitivanom periodu vezane za dotok slatkih voda.

Jedna od glavnih hranljivih materija koje uzrokuju eutrofikaciju u morskom ekosistemu je azot, u obliku nitrata, nitrita i amonijaka. Količina različitih oblika azota u morskoj vodi zavisi od više faktora, među kojima su pored blizine izvora zagađenja (tačkastih i ne-tačkastih) i dotok podzemnih i kopnenih površinskih voda, zatim vrsta terena na putu tekućih pritoka, kao i temperatura, količina kiseonika i biohemijski procesi koji se dešavaju u sistemu. Najveću količinu rastvorenog azota u morima i okeanima čini nitratni oblik, obično ga ima u većoj količini u eutrofnim područjima. Zbog potrošnje nitrata od strane fotosintetskih organizama njihova koncentracija stalno varira. U ljetnjim mjesecima se, usled fotosintetske aktivnosti, nitrati troše pa ih ima manje nego u zimskim mjesecima.

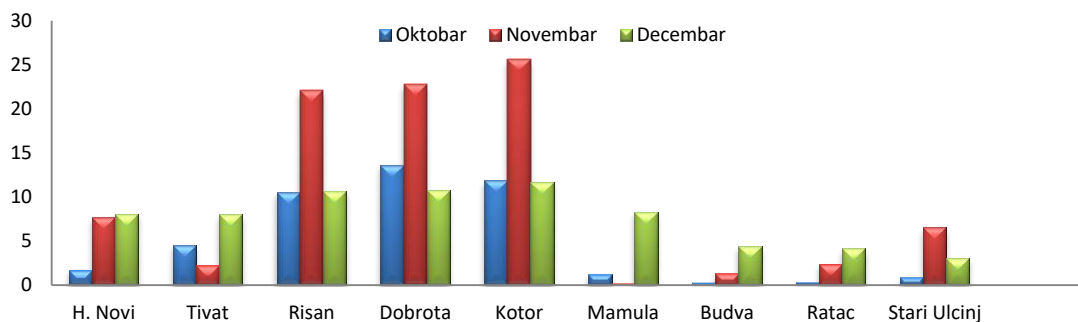
Najniža vrijednost **ukupnog neorganskog azota** zabilježena je na lokaciji Ratac u decembru mjesecu (1.2  $\mu\text{mol/l}$ ). Koncentracije posmatranog nutrijenta su u zonama otvorenog mora niže nego u zalivskom području, a ovo je naročito izraženo na lokacijama IBM Dobrota, Risan i Kotorski zaliv, koje se i prema vrijednostima saliniteta značajno razlikuju od ostalih lokacija, o ove razlike su najznačajnije u površinskom sloju. To pokazuje i najviša izmjerena vrijednost ovog parametra na lokaciji Kotorski zaliv u površinskom sloju iz novembra mjeseca. Na značajan uticaj slatke vodena eutrofikaciju zalivskih lokacija ukazuje i veoma jaka negativna korelacija saliniteta i koncentracije ortosilikata (Pirsonov koeficijent -0.91).

Morski fitoplanktoni i autotrofne bakterije uzimaju fosfor iz vode za njihove metaboličke potrebe, uglavnom kao oblik ortofosfata. U ciklusu kruženja fosfora heterotrofne bakterije su uglavnom odgovorne za hidrolizu organskih oblika fosfora, međutim, fitoplankton i autotrofne bakterije takođe mogu hidrolizovati organska jedinjenja fosfora, kada se raspoloživim ortofosfatom ne mogu zadovoljiti njihove potrebe za fosforom.

Najniža izmjerena koncentracija **ukupnog fosfora** u ispitivanom periodu iznosila je 0.047  $\mu\text{mol/l}$ , u decembru na lokaciji Stari Ulcinj, na 2 dubine, dok je najviša iznosila 0.404  $\mu\text{mol/l}$  na lokaciji IBM Kotor na 10 m dubine.

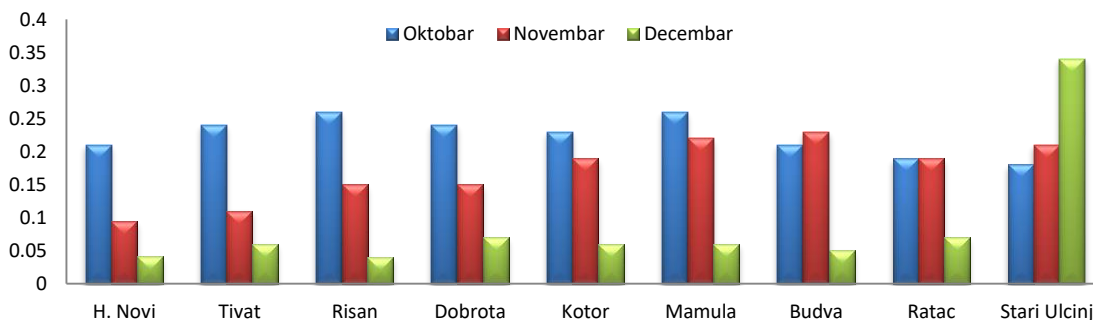
Koncentracija **silikatnih jona** je varirala od 0.08 – 22.3  $\mu\text{mol/l}$ . Minimalnu vrijednost silikatnih jona imao je uzorak iz oktobra mjeseca, sa lokacije Tivatski zaliv, na dubini od 10m, dok je najveća koncentracija izmjerena na mjernom mjestu Budva u površinskom sloju vode, 0.5 m, u decembru mjesecu.

**Nitriti** su soli azota koje u morsku vodu, sa kopna, dospijevaju bujičnim tokovima, nakon velikih kiša kao i ispuštanjem otpadnih voda direktno u more. U grafikonu 44. 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 novembru mjesecu na poziciji Kotor, u površinskom sloju vode, i iznosila je 25.6  $\mu\text{mol/l}$ .



**Grafikon 44.** Koncentracija nitrata ( $\mu\text{mol/l}$ ) na pozicijama u Zalivu i na otvorenom moru

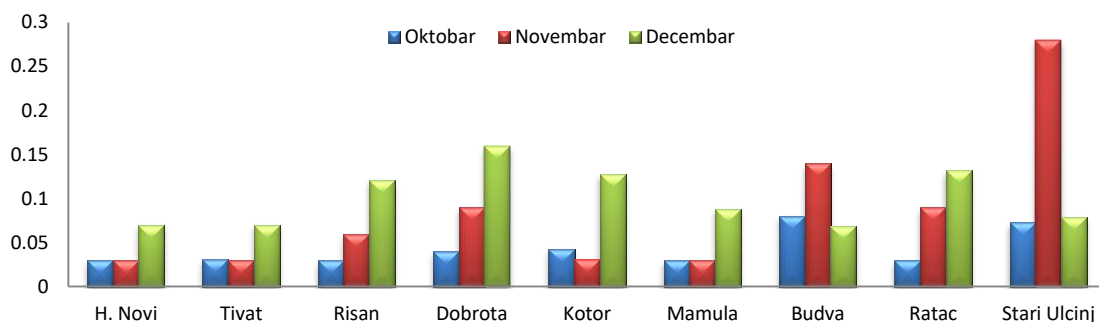
**Nitriti** su rasprostranjeni u podzemnim vodama, najčešće u neznatnim količinama. Povišeni sadržaj ovog jona može se javiti pri procesu amonijačnih jedinjenja i organskih materija, a i pri redukciji nitrata u nitrite. Oksidacija amonijačnih jedinjenja često je izazvana djelatnošću nitrifikujućih bakterija. Kada se nitriti nađu u vodi u značajnoj količini, to je znak zagađenja otpadnim vodama. Koncentracije **nitrita** su se kretale od 0.026 - 1.053  $\mu\text{mol/l}$ . Najniža koncentracija izmjerena je na lokaciji Ratac u oktobru mjesecu, u središnjem sloju vode (10m), dok je najveća koncentracija izmjerena je u Tivatskom zalivu, takođe, u oktobru mjesecu, pri dnu.



**Grafikon 45.** 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 jon kretale su se od 0.221 – 8.250  $\mu\text{mol/l}$ . Najniža vrijednost je izmjerena na lokaciji Dobrota, u decembru mjesecu, u površinskom sloju vode, dok je najveća koncentracija izmjerena na više lokacija, u oktobru mjesecu.

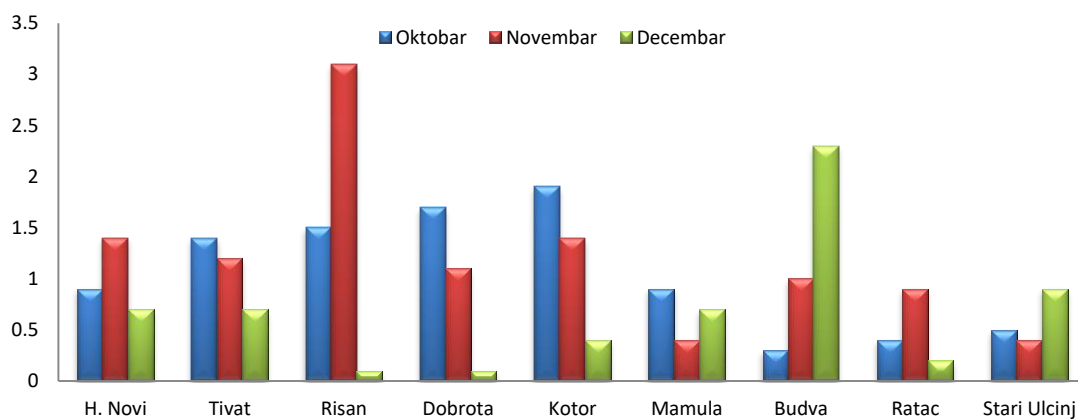
Povišen sadržaj **fosfata** u vodama ukazuje na njihovo zagađenje, jer jedinjenja fosfora pripadaju produktima raspadanja složenih organskih materija. Fosfati u vodu dopijevaju usled primjene vještačkih đubriva, otpadnih voda iz naselja u kojima su ostaci deterdženata i industrijskog otpada.



**Grafikon 46.** Koncentracija fosfata ( $\mu\text{mol/l}$ ) na pozicijama u Zalivu i na otvorenom moru

Podaci koji su prikazani u grafiku 46. 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 Stari Ulcinj, u novembru mjesecu, i iznosila je 0.28  $\mu\text{mol/l}$ .

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 47.** 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 Bokokotorskog zaliva, u površinskom sloju vode, je izmjerena na lokaciji Dobrota, u aprilu mjesecu i iznosila je 3.1 µg/l.

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):

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

gdje je: **Chl a** - hlorofil u koncentraciji (µg/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 Kotor, gdje je u oktobarskom uzorkovanju TRIX indeks iznosio 3.9. Najmanji TRIX indeks zabilježen je na lokaciji Mamula i iznosio je 0.9 što ukazuje na visoko trofičko stanje odnosno nisku produkciju.

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 prehrambeni 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 oktobra do novembra mjeseca 2022., zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. U oktobru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je iznosila  $3.74 \times 10^4$  ćelija/l na površini, u decembru mjesecu maksimalna brojnost je takođe zabilježena u površinskom sloju ( $7.77 \times 10^4$  ćelija/l), dok je u novembru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona bila u središnjem sloju na 10 m ( $7.69 \times 10^4$  ćelija/l). Na osnovu podataka najveća brojnost mikroplanktona je bila u decembru mjesecu u površinskom sloju i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Vrijednosti nanoplanktona - manje veličinske frakcije, su se takođe kretale do  $10^4$  ćelija/l i najveća brojnost je zabilježena u novembru mjesecu u središnjem sloju i iznosila je  $9.51 \times 10^4$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Dobrota - IBM dominirala je dijatomejska komponenta tokom čitavog perioda istraživanja. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u decembru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $7.3 \times 10^4$  ćelija/l, koja se poklapala sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena u istom mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u oktobru mjesecu na 14 m dubine ( $2.08 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u novembru mjesecu na 10 m dubine od  $1.15 \times 10^4$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u decembru mjesecu na 14 m dubine (560 ćelija/l). Kokolitoforide su zabilježene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u oktobru mjesecu u dubljim slojevima ( $4.05 \times 10^3$  ćelija/l). Silikoflagelate su zabilježene u oktobru i novembru mjesecu sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l. U oktobru mjesecu zabilježena je najveća brojnost silikoflagelata od  $4.8 \times 10^3$  ćelija/l, na 14 m dubine.

**Kotor** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Kotor u periodu od oktobra do decembra mjeseca 2022., zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^5$  ćelija/l. U oktobru i novembru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je zabilježena u središnjim slojevima, na 10 m dubine ( $7.28 \times 10^4$  ćelija/l,  $1.1 \times 10^5$  ćelija/l), dok je u decembru mjesecu najveća brojnost bila u površinskom sloju i iznosila je  $8 \times 10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Kotor tokom istraživanja je zabilježena u novembru mjesecu na 10 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^5$  ćelija/l. Nanoplankton-manja veličinska frakcija je najveći bio u novembru mjesecu na 10 m ( $1.18 \times 10^5$  ćelija/l). U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Kotor dominirala je dijatomejska komponenta tokom cijelog perioda istraživanja. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u novembru mjesecu u središnjem sloju i iznosila je  $9.84 \times 10^4$  ćelija/l. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u oktobru mjesecu na 14 m dubine ( $1.28 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u oktobru mjesecu na 0.5 m dubine od  $1.16 \times 10^4$  ćelija/l. Povećana brojnost je zabilježena i u novembru mjesecu na 10m dubine i iznosila je  $1.14 \times 10^4$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u decembru mjesecu u pridnom sloju (240 ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u oktobru mjesecu u pridnom sloju od  $7.3 \times 10^3$  ćelija/l, dok je povećana zabilježena u istom mjesecu na 10 m

dubine od  $7.2 \times 10^3$  ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene tokom cijelog perioda istraživanja, sa maksimalnom brojnošću od  $1.67 \times 10^3$  ćelija/l na 10 m dubine.

**Risan** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Risan u periodu od oktobra do decembra mjeseca 2022., zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. U oktobru mjesecu najveća brojnost mikroplanktona je zabilježena u središnjem sloju od  $3.07 \times 10^4$  ćelija/l. U novembru maksimalna vrijednost je zabilježena u pridnenom sloju i iznosila je  $9.41 \times 10^4$  ćelija/l, dok je u decembru najveća brojnost mikroplanktona bila u površinskom sloju od  $4.1 \times 10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Risan tokom istraživanja je zabilježena u novembru mjesecu u pridnenom sloju i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Nanoplankton-manja veličinska frakcija je najveći bio u novembru mjesecu na 16 m dubine ( $9.44 \times 10^4$  ćelija/l). U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Risan dominirala je dijatomejska komponenta u novembru i decembru, dok u oktobru mjesecu brojniji su bili dinoflagelati i kokolitoforidi. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u novembru mjesecu na 16 m dubine i iznosila je  $8.95 \times 10^4$  ćelija/l. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u oktobru mjesecu u središnjem sloju na 10 m dubine ( $1.14 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u oktobru mjesecu na 0.5 m dubine od  $1.33 \times 10^4$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u decembru mjesecu (160 ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost je zabilježena u oktobru mjesecu od  $1.65 \times 10^4$  ćelija/l na 10 m dubine. Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja sa maksimalnom brojnošću od  $3.57 \times 10^3$  ćelija/l.

**Tivat** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Tivat u periodu od oktobra do decembra mjeseca 2022., brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^5$  ćelija/l. U oktobru i decembru mjesecu maksimalna brojnost mikroplanktona je iznosila  $5.08 \times 10^4$  ćelija/l i  $1.1 \times 10^5$  ćelija/l na 0.5 m dubine. U novembru mjesecu najveća brojnost mikroplanktona je bila u središnjem sloju od  $9.16 \times 10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Tivat tokom istraživanja je zabilježena u decembru mjesecu na površini i dostizala je brojnost od  $10^5$  ćelija/l. Nanoplankton je bio maksimalana na površini u decembru u ( $1.11 \times 10^5$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Tivat dominirala je dijatomejska komponenta, koja je dostizala brojnost i do  $10^5$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u decembru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $1.06 \times 10^5$  ćelija/l, i poklapala se sa maksimalnom brojnošću mikroplanktona koja je zabilježena u istom mjesecu. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u oktobru mjesecu na 38 m dubine ( $1 \times 10^4$  ćelija/l). Dinoflagelate su bile zastupljene sa brojnošću do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u oktobru mjesecu u površinskom sloju ( $1.81 \times 10^4$  ćelija/l). Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u decembru mjesecu na 38 m dubine (80 ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća abundanca je bila u oktobru mjesecu na 38 m ( $9.49 \times 10^3$  ćelija/l), dok je minimalna brojnost bila u novembru na 38 m dubine od 320 ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene sa najvećom brojnošću do  $1 \times 10^4$  ćelija/l u oktobru mjesecu na 38 m dubine.

**Herceg Novi** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Herceg Novi vrijednosti gustine mikroplanktona su se kretale do  $10^5$  ćelija/l. Tokom istraživanja maksimalne vrijednosti su bile u površinskim slojevima ( $4.28 \times 10^4$  ćelija/l;  $1.28 \times 10^5$  ćelija/l i  $6.78 \times 10^4$  ćelija/l). Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Herceg Novi tokom istraživanja je zabilježena u novembru mjesecu na 0.5 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^5$  ćelija/l. Vrijednost nanoplanktona je bila najveća u novembru mjesecu i iznosila je  $1.38 \times 10^5$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Herceg Novi dominirale su dijatomeje, koje su dostizale brojnost i do  $10^5$  ćelija/l. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u novembru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $1.2 \times 10^5$  ćelija/l. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena u decembru mjesecu u dubljem sloju ( $1.67 \times 10^4$  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 novembru mjesecu u središnjem sloju



od  $4.22 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u decembru mjesecu pri dnu ( $80$  ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost je bila u oktobru mjesecu pri dnu ( $1.45 \times 10^4$  ćelija/l). Silikoflagelate su zabilježene tokom istraživanja sa maksimalnom brojnošću do  $1.6 \times 10^3$  ćelija/l u novembru mjesecu.

**Mamula** - Brojnost mikroplanktona na lokalitetu Mamula u periodu od oktobra do decembra mjeseca 2022. se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Tokom svih mjeseci istraživanja, brojnost mikroplanktona je najveća bila u površinskom sloju. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Mamula tokom istraživanja je zabilježena u decembru mjesecu na 0.5 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Nanoplankton je bio najveći u oktobru mjesecu ( $7.71 \times 10^4$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Mamula dominirala je dijatomejska komponenta. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u decembru mjesecu na površini i iznosila je  $5.6 \times 10^4$  ćelija/l, i poklapala se sa maksimalna brojnošću mikroplanktona. Najmanja brojnost dijatomeja je zabilježena isto u decembru mjesecu na 74 m dubine ( $6.27 \times 10^3$  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 novembru mjesecu na površini od  $2.47 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u oktobru mjesecu na 74 m ( $80$  ćelija/l). Kokolitoforide su zabilježene sa brojnošću do  $10^3$  ćelija/l, sa maksimalnom vrijednošću od  $6.44 \times 10^3$  ćelija/l u oktobru mjesecu.

**Budva** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Budva u periodu od oktobra do decembra mjeseca 2022., zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Tokom istraživanja u oktobru i novembru mjesecu maksimalne brojnosti mikroplanktona su bile na površini i iznosile su  $3.4$ ;  $9.5 \times 10^4$  ćelija/l, dok je u decembru mjesecu najveća brojnost zabilježena na 10 m dubine i iznosila je  $2.93 \times 10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Budva tokom istraživanja je zabilježena u novembru mjesecu na 0.5 m dubine i dostizala je brojnost od  $10^4$  ćelija/l. Vrijednost nanoplanktona je najveća bila u novembru mjesecu ( $1.02 \times 10^5$  ćelija/l).

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Budva dominirale su dijatomeje. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u novembru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $9.22 \times 10^4$  ćelija/l. Dinoflagelate su bile manje zastupljene u odnosu na dijatomeje i brojnost se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna abundanca dinoflagelata do  $10^4$  ćelija/l je bila u novembru mjesecu na površini od  $2.32 \times 10^3$  ćelija/l. Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u oktobru na 30 m od  $3.26 \times 10^3$  ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene u novembru mjesecu tokom istraživanja sa brojnošću do  $80$  ćelija/l.

**Ratac** - Vrijednosti mikroplanktona na lokalitetu Ratac tokom istraživanja su se kretale do  $10^4$  ćelija/l. Najveća brojnost mikroplanktona na lokalitetu Ratac tokom istraživanja je zabilježena u oktobru mjesecu na površini i iznosila je  $7.72 \times 10^4$  ćelija/l. Najmanja brojnost mikroplanktona je bila u novembru mjesecu na 35 m dubine ( $1.83 \times 10^3$  ćelija/l). Nanoplankton je bio maksimalan u oktobru mjesecu od  $8.72 \times 10^4$  ćelija/l.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Ratac dominirala je dijatomejska komponenta. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u oktobru mjesecu na 0.5 m dubine i iznosila je  $7.05 \times 10^4$  ćelija/l. Dinoflagelate su bile manje zastupljene u odnosu na dijatomeje i brojnost se kretala do  $10^3$  ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata do  $10^3$  ćelija/l je bila u oktobru mjesecu na 0.5 m dubine od  $4.78 \times 10^3$  ćelija/l. Minimalna abundanca dinoflagelata je zabilježena u novembru mjesecu na 10 m i 35 m dubine ( $80$  ćelija/l). Brojnost kokolitoforida se kretala do  $10^3$  ćelija/l.

**Stari Ulcinj** - Tokom istraživanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava fitoplanktona na lokalitetu Stari Ulcinj u periodu od oktobra do decembra mjeseca 2022., zabilježena brojnost mikroplanktona se kretala do  $10^4$  ćelija/l. Maksimalna brojnost mikroplanktona na poziciji Ulcinj je zabilježena u oktobru mjesecu ( $6.39$

x 10<sup>4</sup> ćelija/l ), dok je najniža brojnost mikroplanktona bila u decembru, na 35 m dubine i iznosila je 1 x 10<sup>4</sup> ćelija/l. Vrijednosti nanoplanktona su bile najveće u oktobru mjesecu.

U populacijama mikroplanktona, na lokalitetu Ulcinj dominirala je dijatomejska komponenta. Maksimalna vrijednost dijatomeja je zabilježena u oktobru mjesecu u središnjem sloju i iznosila je 5.76 x 10<sup>4</sup> ćelija/l. Minimalna zabilježena brojnost dijatomeja je bila u novembru mjesecu od 1.89 x 10<sup>4</sup> ćelija/l. Dinoflagelate su dostizale brojnost do 10<sup>3</sup> ćelija/l. Maksimalna brojnost dinoflagelata je bila u oktobru mjesecu na 10 m dubine od 4.77 x 10<sup>3</sup> ćelija/l. Brojnost kokolitoforida tokom istraživanja se kretala do 10<sup>3</sup> ćelija/l. Najveća brojnost kokolitoforida je zabilježena u oktobru mjesecu na 10 m dubine od 1.44 x 10<sup>3</sup> ćelija/l. Silikoflagelate su zabilježene u novembru mjesecu sa brojnošću od 160 ćelija/l.

## Kontaminenti

---

Ispitivanje sedimenta obavljeno je na ukupno 21 lokaciji, na obalnim i priobalnim lokacijama otvorenog mora Crne Gore i priobalnih lokacija u okviru Bokokotorskog zaliva. Ispitivanje sedimenta je obavljeno sa 9 obalnih i 4 priobalne lokacije na otvorenom dijelu mora i 8 lokacija u Bokokotorskom zalivu.

Ispitivanje morske vode obavljeno je na ukupno 11 lokacija, od čega je 5 lokacija u Bokokotorskom zalivu i 6 priobalnih lokacija na otvorenom dijelu mora Crne Gore.

Ispitivanje biote (*Mitilus galloprovincialis* (dagnja) i *Mullus barbatus* (barbun)) sprovedeno je na ukupno 7 lokacija, od kojih su 4 lokacije u Bokokotorskom zalivu i 3 lokacije van Bokokotorskog zaliva.

### Monitoring kontaminenata u sedimentu

Sediment, kao esencijalni, integralni dio morskog ekosistema predstavlja stanište brojnim organizmima, važan je izvor nutrijenata, pri čemu stvara povoljne uslove za raznovrsnost biodiverziteta. Brz tehnološki razvoj doveo je do povećane emisije polutanata u životnu sredinu a samim tim i degradacije kvaliteta sedimenta, koji je potencijalni apsorber za mnoge polutante koji utiču na kvalitet cjelokupnog ekosistema.

Zagađen sediment ima direktan negativan uticaj na faunu morskog dna i predstavlja potencijalno dugotrajan izvor polutanata koji mogu nepovoljno da utiču na živi svijet i ljude kroz lanac ishrane ili putem direktnog kontakta. Razni neorganski i organski polutanti predstavljaju opasnost za sediment, akvatične ekosisteme ali i za čovjeka, zbog izražene tendencije inkorporacije u sediment, perzistentnosti, toksičnosti i sposobnosti bioakumulacije.

Procjena dostignutog hemijskog stanja morskog ekosistema (sediment i biota) izvršena je primenom kriterijuma propisanih u Regionalnim konvencijama: Barselonska konvencija/UNEP-MAP i OSPAR Konvencija/OSPAR komisija. Kriterijumi koji se koriste za procjenu GES-a dati su u UNEP/MAP vodiču "UNEP (DEPI)/MED 439/15-Pollution Assessment Criteria and Thresholds", kao i u vodiču propisanom od strane „The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic“ (OSPAR 2014) o nivoima i trendovima kontaminenata u moru i njihovim biološkim efektima.

Za ocjenu stepena zagađenja sedimenta i školjki/ribe metalima i organskim kontaminantima korišćene su granične vrijednosti koje su date po Barcelonskoj (UNEP/MAP) i OSPAR Konvenciji: Med BAC (Mediterranean Background assessment concentration), BAC (Background assessment concentration), EAC (Environmental Assessment Criteria), ERL (Effects Range Low) i EC (EC/EU 1881/2006 and 629/2008 Directives for maximum levels for certain contaminants in foodstuffs). **BAC** - Background assessment concentration: kriterijum razvijen od strane OSPAR Komisije za ispitivanje, kada su koncentracije približne prirodnim koncentracijama. Za srednje koncentracije koje su značajno ispod BAC smatra se da su vrlo bliske prirodnim. **EAC** - Environmental Assessment Criteria: EAC vrijednosti su

određene od strane OSPAR-a i “International Council for the Exploration of the Sea” za procjenu ekološkog značaja koncentracije kontaminanata u moru. Koncentracije koje su niže od EAC vrijednosti ne bi trebalo da prouzrokuju neki hronični efekat na floru i faunu mora. **ERL** - Effects Range Low: ERL vrijednosti je propisala Agencija za zaštitu životne sredine SAD (USEPA) za procjenu ekološki značajnih koncentracija kontaminanata u sedimentu. Koncentracije kontaminanata koje su niže od ERL vrijednosti rijetko mogu uzrokovati štetne efekte za živi svijet u moru. S druge strane, količine kontaminanata koje su veće od ERL obično imaju nepovoljni uticaj na neke od živih organizama u moru.

Uzorkovanje sedimenta izvršeno je na 21 lokaciji, od koji je 8 bilo u Zalivu (Luka Herceg Novi, Brodogradilište Bijela, Luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, Luka Kotor, Sveta Nedelja i Tivatski zaliv), a preostale su na otvorenom moru (Mamula 1 i 2, Luštica, Luka Budva, Budvanski zaliv, Katič-MPA, Buljarica 1 i 2, Luka Bar, Stari Ulcinj, Port Milena, Ada Bojena 1 i 2).

Program monitoringa kontaminanata u sedimentu 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
2. Organohlorni pesticidi
3. PCB kongeneri
4. Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)
5. Mineralna ulja
6. Hlorfenoli

Metali su prirodno prisutni u morskomek osistemu, ali se njihov sadržaj tokom poslednjih decenija znatno povećao usled zagađenja morskog ekosistema antropogenom aktivnošću (industrija, otpadne vode, sabračaj, poljoprivreda).

Ovo postaje ozbiljan ekološki problem jer metali nisu biorazgradivi pa kada se jednom unesu u morski ekosistem trajno ostaju njegov sastavni dio.

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja metala i njihovim poređenjem sa BAC i ERL vrijednostima može se zaključiti sledeće:

- Rezultati ispitivanja sadržaja **kadmijuma** u sedimentu pokazuju da su vrijednosti utvrđene na lokacijama: Brodogradilište Bijela, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, luka Kotor, Budvanski zaliv, Buljarica 1 i luka Bar iznad BAC ali ispod ERL vrijednosti. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj kadmijuma je ispod BAC vrijednosti.
- Na osnovu rezultata analize sedimenta može se zaključiti da sadržaj **žive** na lokacijama Brodogradilište Bijela, Sveta Nedelja, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota,

luka Kotor i luka Budva prelazi i BAC i ERL vrijednosti, dok je na lokacijama luka Herceg Novi i luka Bar sadržaj žive bio iznad BAC vrijednosti. Na ostalim ispitivanim lokacijama, sadržaj žive je bio ispod BAC vrijednosti.

- Rezultati analize sedimenta pokazuju da je sadržaj **bakra** na većini zalivskih lokacija (Brodogradilište Bijela, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota i luka Kotor) iznad BAC i ERL vrijednosti dok je na lokacijama luka Herceg Novi i Sveta Nedjelja sadržaj bakra manji od BAC vrijednosti. Na vanzalivskim lokacijama luka Budva, Buljarica 2, luka Bar i Ada Bojana 1, sadržaj bakra prelazi ERL vrijednost, dok na lokacijama Mamula 1, Mamula 2 i Stari Ulcinj sadržaj bakra prelazi BAC vrijednost. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj bakra je bio ispod BAC vrijednosti.
- Rezultati analize **olova** pokazuju da je utvrđeni sadržaj na većini zalivskih lokacija iznad BAC vrijednosti a na lokacijama (Brodogradilište Bijela, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota i luka Kotor) prelazi i ERL vrijednost, što ukazuje na veliki antropogeni uticaj. U južnom dijelu Crnogorskog mora sadržaj olova je bio niži od BAC vrijednosti na svim ispitivanim lokacijama (Stari Ulcinj, Port Milena, Ada Bojana 1 i Ada Bojana 2). U sjevernom dijelu mora Crne Gore, sadržaj olova je bio iznad BAC vrijednosti na lokaciji Mamula 2 dok je u centralnom dijelu mora Crne Gore sadržaj olova bio iznad BAC i ERL vrijednosti na lokaciji luka Bar, što je i očekivano je se nalazi pod jakim antropogenim uticajem. Koncentracija olova na lokaciji Mamula 2 neznatno prelazi BAC vrijednost, koja predstavlja koncentraciju koja je bliska prirodnoj koncentraciji definisanoj po UNEP/MAP kriterijumima. S obzirom da u Crnoj Gori nisu odrađene prirodne koncentracije olova u sedimentu i s obzirom da nema dovoljno prethodnih podataka o ispitivanju na ovoj lokaciji ne možemo smatrati da se radi o povećanom sadržaju olova, nego o mogućem prirodnom sadržaju istog u sedimentu.
- Koncentracija arsena na lokaciji Mamula 2 neznatno prelazi BAC vrijednost, koja predstavlja koncentraciju koja je bliska prirodnoj koncentraciji definisanoj po OSPAR kriterijumima. OSPAR kriterijumi se ne mogu u potpunosti smatrati relevantnim za Mediteransko more jer su prevashodno definisani za Sjeverno more. Takođe, kao i u slučaju olova, u Crnoj Gori nisu odrađene prirodne koncentracije arsena u sedimentu i s obzirom da nema dovoljno prethodnih podataka o ispitivanju na ovoj lokaciji ne možemo smatrati da se radi o povećanom sadržaju arsena, nego o mogućem prirodnom sadržaju istog u sedimentu.
- Sadržaj **cinka** u sedimentu na većini ispitivanih lokacija je bio niži od BAC vrijednosti. Izuzetak su lokacije Tivatski zaliv i Orahovac-Ljuta, gdje je utvrđeni sadržaj bio veći od BAC vrijednosti i lokacije Brodogradilište Bijela, IBM-Dobrota, luka Kotor i luka Bar, gdje prelazi definisanu ERL vrijednost.
- Prema rezultatima analize **hroma** u sedimentu može se zaključiti da njegov sadržaj na većini ispitivanih lokacija prelazi i BAC i ERL vrijednosti. Na lokacijama Sveta Nedjelja, Budvanski zaliv, Luka Budva i Buljarica 1 sadržaj hroma je ispod BAC vrijednosti. BAC i ERL vrijednosti za hrom su identične i iznose 81000 µg/kg.
- Prema OSPAR-u za **arsen** je propisana samo BAC vrijednost. Rezultati analize sadržaja arsena pokazuju da je u Bokokotorskom zalivu ova granična vrijednost prekoračena samo na jednoj lokaciji (Brodogradilište Bijela), a na otvorenom moru na lokaciji Mamula 2. Na svim ostalim ispitivanim lokacijama utvrđeni sadržaj arsena bio je manji od definisane BAC vrijednosti.
- Kao i za arsen, prema OSPAR-u za **nikal** je propisana samo BAC vrijednost. Rezultati analize sedimenta pokazuju da je sadržaj nikla samo na lokacijama Budvanski zaliv i Buljarica 1 ispod BAC vrijednosti dok je na svim ostalim ispitivanim lokacijama iznad BAC vrijednosti. Imajući u vidu da su neke od ispitivanih lokacija van antropogenog uticaja, postavlja se pitanje da li je definisani OSPAR kriterijum adekvatan za ovaj deo Jadranskog mora.
- Kriterijumi za **kalaj** nisu dati po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u. Na osnovu rezultata analize može se zaključiti da je sadržaj kalaja veći na zalivskim lokacijama u odnosu na lokacije na

otvorenom dijelu mora Crne Gore. Najveća koncentracija kalaja je utvrđena na lokaciji Brodogradilište Bijela, što je posljedica antropogenog zagađenja.

- Kriterijumi za **mangan** i **gvožđe** nisu propisani od strane UNEP/MAP-u kao ni OSPAR-a, Sadržaj mangan i gvožđe na ispitivanim lokacijama varira od lokacije do lokacije. Najveća koncentracija mangana je utvrđena na lokaciji Mamula 2 dok je najveća koncentracija gvožđa utvrđena na lokaciji Brodogradilište Bijela.

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

Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH) su jedni od najrasprostranjenijih organskih zagađivača u morskom ekosistemu koji u more dospevaju iz priobalnih aktivnosti, slučajnih izlivanja nafte iz brodova, rečnim ispuštima i iz vazduha. PAH-ovi u životnoj sredini su hemijski inertni, ali kada uđu u organizam, transformišu se u aktivni oblik odgovoran za njihovu toksičnost, mutageno i karcinogeno delovanje.

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja PAH-ova i njihovim poređenjem sa BAC i ERL vrijednostima može se zaključiti sledeće:

- Na osnovu rezultata analize sedimenta, može se zaključiti da je sadržaj **naftalena** na lokacijama: Brodogradilište Bijela, Tivatski zaliv, luka Risan, IBM-Dobrota, luka Kotor, Mamula 2, Katič, luka Bar i Ada Bojana 2 iznad BAC vrijednosti, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj naftalena ispod BAC vrijednosti, pri čemu je sadržaj naftalena na lokacijama Buljarica 1, Stari Ulcinj, Port Milena i Ada Bojana 1 ispod granice kvantifikacije metode.
- Rezultati ispitivanja sedimenta pokazuju da sadržaj **fenantrena** na svim zalivskim lokacijama prelazi BAC vrijednost, dok na lokaciji Brodogradilište Bijela prelazi i ERL vrijednost. Na lokacijama otvorenog mora Crne Gore, situacija je slična kao i na zalivskim lokacijama, fenantren na većini lokacija, osim lokacije Luštica i Buljarica 1, prelazi BAC vrijednost.
- Kao i u slučaju fenantrena i **antracena** na svim zalivskim lokacijama prelazi BAC vrijednost, dok na lokaciji Brodogradilište Bijela prelazi i ERL vrijednost. Za razliku od zalivskih lokacija, na većini lokacija na otvorenom moru Crne Gore (Luštica, Budvanski zaliv, Katič, Buljarica 1, Buljarica 2, Stari Ulcinj, Port Milena, Ada Bojana 1 i Ada Bojana 2) antracen je ispod granice kvantifikacije metode dok na lokacijama Mamula 1, Mamula 2, luka Budva i luka Bar neznatno prelazi BAC vrijednost.
- Prema rezultatima ispitivanja, sadržaj **fluorantena** u sedimentu na lokacijama Bokokotorskog zaliva (luka Herceg Novi, Brodogradilište Bijela, Sveta Nedjelja, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, luka Kotor) kao i na lokacijama izvan Bokokotorskog zaliva (Luka Budva, Katič, Buljarica 2, Luka Bar i Ada Bojana 2) je iznad BAC vrijednosti ali ispod ERL vrijednosti, osim lokacije Brodogradilište Bijela. Na ostalim ispitivanim lokacijama, sadržaj fluorantena je bio ispod BAC vrijednosti.
- Na osnovu rezultata analize **pirena** u sedimentu, može se zaključiti da je njegov sadržaj na svim lokacijama Bokokotorskog zaliva: luka Herceg Novi, Brodogradilište Bijela, Sveta Nedjelja, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, luka Kotor kao i na lokacijama van Bokokotorskog zaliva: luka Budva, Katič, Buljarica 2, luka Bar i Ada Bojana 2 prelazi BAC vrijednost, dok na lokaciji Brodogradilište Bijela prelazi i ERL vrijednost. Sadržaj pirena na ostalim ispitivanim lokacijama je bio ispod BAC vrijednosti. S obzirom da se sadržaj pirena određuje kako na hot spot lokacija tako i na lokacija koja su van antropogenog uticaja, za očekivati je da njegov sadržaj na određenim lokacijama bude povećan jer su te lokacije pod snažnim antropogenim uticajem.

- Takođe, s obzirom da u Crnoj Gori nisu odrađene prirodne koncentracije pirena u sedimentu i s obzirom da nema dovoljno prethodnih podataka o ispitivanju na svim ovim lokacijama (lokacije koje nisu hot spot lokacije) ne možemo smatrati da se radi o povećanom sadržaju pirena, nego o mogućem prirodnom sadržaju istog u sedimentu.
- Sadržaj **benzo(a)antracena** u sedimentu na lokacijama Bokokotorskog zaliva: luka Herceg Novi, Sveta Nedjelja, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta i IBM-Dobrota prelazi BAC vrijednost dok na lokacijama Brodogradilište Bijela i luka Kotor prelazi i BAC i ERL vrijednosti. Što se tiče van zalivskih lokacija, sadržaj benzo(a)antracena prelazi BAC vrijednost na lokacijama Mamula 1, luka Budva, Katič, Buljarica 2 i luka Bar. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj benzo(a)antracena je ispod BAC vrijednosti ili ispod granice kvantifikacije metode.
- Na osnovu rezultata analize sedimenta, može se zaključiti da je sadržaj **hrizena**, kao i većine prethodnih PAH-ova, na lokacijama Bokokotorskog zaliva: luka Herceg Novi, Sveta Nedjelja, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota i luka Kotor iznad BAC vrijednost dok je na lokaciji Brodogradilište Bijela iznad ERL vrijednosti. Što se tiče van zalivskih lokacija, sadržaj hrizena prelazi BAC vrijednost na lokacijama luka Budva, Katič, Buljarica 2 i luka Bar. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj hrizena je ispod BAC vrijednosti.
- Na osnovu rezultata analize **benzo(a)pirena**, može se zaključiti da je njegov sadržaj na svim lokacijama Bokokotorskog zaliva: luka Herceg Novi, Sveta Nedjelja, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, luka Kotor kao i na lokacijama van Bokokotorskog zaliva: luka Budva, Katič i luka Bar prelazi BAC vrijednost, dok na lokaciji Brodogradilište Bijela prelazi i BAC i ERL vrijednosti. Sadržaj benzo(a)pirena na ostalim ispitivanim lokacijama je bio ispod BAC vrijednosti
- Sadržaj **indeno(1.2.3-cd)pirena** u sedimentu na lokacijama: luka Herceg Novi, Sveta Nedjelja, Tivatski zaliv, Luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, luka Kotor, Mamula 1, Mamula 2, luka Budva, Katič, Buljarica 2 i luka Bar je iznad BAC vrijednosti, dok na lokaciji Brodogradilišta Bijela prelazi i ERL vrijednost. Na ostalim ispitivanim lokacijama, sadržaj indeno(1.2.3-cd)pirena je bio ispod BAC vrijednosti.
- Na osnovu rezultata analize sedimenta može se zaključiti da sadržaj **benzo(g,h,i)perilena** na lokacijama: Herceg Novi, Sveta Nedjelja, Tivatski zaliv, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, Mamula 1, Mamula 2, luka Budva, Katič, Buljarica 2 i luka Bar prelazi BAC vrijednost dok na lokacijama: Brodogradilište Bijela, luka Risan i luka Kotor prelazi i BAC i ERL vrijednosti. Na ostalim ispitivanim lokacijama, sadržaj benzo(g,h,i)perilena bio je ispod BAC vrijednosti.
- Kriterijumi za **1+2-metilnaftalen** nisu dati po UNEP/MAP-u dok po OSPAR-u postoji samo ERL vrijednost. Sadržaj 1+2-metilnaftalena je, osim na lokaciji Brodogradilište Bijela, na svim ispitivanim lokacijama daleko ispod ERL vrijednosti.
- Kriterijumi za acenaftilen, acenaften, fluoren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten i dibenzo(a, h)antracen nisu definisani od strane UNEP/MAP-a ili OSPAR-a. Na osnovu rezultata ispitivanja, može se zaključiti da je sadržaj acenaftilena, acenaftena, fluorena, benzo(b)fluorantena, benzo(k)fluorantena i dibenzo(a, h)antracena u Bokokotorskom zalivu na lokacijama: Tivatski zaliv, luka Risan, IBM-Dobrota, luka Kotor a posebno na lokaciji Brodogradilište Bijela, znatno veći u odnosu na ostale zalivske lokacije. Na području otvorenog mora Crne Gore sadržaj: acenaftena, fluorena, benzo(b)fluorantena, benzo(k)fluorantena i dibenzo(a, h)antracena je posebno izražen na lokacijama luka Budva i luka Bar, što je i očekivano s obzirom da su ove lokacije pod jakim antropogenim uticajem.

Polihlorovani bifenili (PCB) su sintetičke hemikalije koje su u prirodi prisutne uglavnom kao smješa kongenera. Veoma su otporni na hemijsku, fotohemijsku i biološku razgradnju i u slučaju dospijevanja u morski ekosistem mogu imati značajan negativan uticaj na živi svijet morskog ekosistema. Ovi zagađivači

imaju sposobnost bioakumulacije i biomagnifikacije, te usled toga mogu prouzrokovati zdravstvene probleme u organizmima (kancerogenost, mutagenost) na vrhu lanca ishrane, uključujući i ljude.

Na osnovu dobijenih rezultata analize PCB kongenera i njihovim poređenjem sa BAC i EAC vrijednostima može se zaključiti sledeće:

- Rezultati analize sedimenta pokazuju da je sadržaj **PCB 28** na lokacijama: Brodogradilište Bijela, Sveta Nedelja, luka Risan, luka Kotor, luka Budva i luka Bar iznad BAC vrijednosti. Na lokacijama: luka Herceg Novi, Tivatski zaliv, Orahovac-Ljuta, Dobrota-IBM, Mamula 2 i Buljarica 2 sadržaj PCB 28 je bio ispod BAC vrijednosti, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama ispod granice kvantifikacije metode
- Na osnovu rezultata analize, može se zaključiti da sadržaj **PCB 52** na lokacijama: Tivatski zaliv, luka Risan, IBM-Dobrota, luka Kotor, Mamula 2, Luštica, luka Budva i luka Bar prelazi BAC vrijednost, dok na lokacijama Brodogradilište Bijela i Sveta Nedelja prelazi i BAC i EAC vrijednosti. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj PCB 52 je bio ispod granice kvantifikacije metode.
- Rezultati analize sedimenta pokazuju da je sadržaj **PCB 101** na svim zalivskim lokacijama iznad BAC vrijednosti a na lokacijama Brodogradilište Bijela, Sveta Nedelja, Tivatski zaliv i luka Kotor prelazi i EAC vrijednost. Za razliku od zalivskih lokacija, na većini van zalivskih lokacija sadržaj PCB 101 je ispod BAC vrijednosti odnosno limita kvantifikacije metode.
- Na osnovu rezultata analize sedimenta može se zaključiti da sadržaj **PCB 118** na većini zalivskih lokacija, osim lokacije luka Herceg Novi, prelazi EAC vrijednost, dok na van zalivskim lokacijama, PCB 118 prelazi EAC vrijednost na lokacijama Mamula 2, Luštica, luka Budva i luka Bar. Na ostalim ispitivanim lokacijama, osim lokacije Katič, sadržaj PCB 118 je bio ispod BAC vrednosti ili ispod granice kvantifikacije metode.
- Rezultati ispitivanja sedimenta pokazuju da sadržaj **PCB 153** na svim zalivskim lokacijama prelazi BAC vrijednost kao i na van zalivskim lokacijama Mamula 1, Mamula 2, Luštica, luka Budva, Katič, Buljarica 2 i luka Bar, dok na lokaciji Brodogradilište Bijela sadržaj PCB 153 prelazi EAC vrijednost. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj PCB 153 je ispod granice kvantifikacije metode.
- Sadržaj **PCB 138** u sedimentu na lokacijama: luka Herceg Novi, Sveta Nedelja, Tivatski zaliv, luka Risan, Orahovac-Ljuta, IBM-Dobrota, luka Kotor, Mamula 2, Luštica, luka Budva, Katič, luka Bar prelazi BAC vrijednost, dok na lokaciji Brodogradilište Bijela prelazi i BAC i EAC vrijednosti. Sadržaj PCB 138 na lokacijama: Budvanski zaliv, Buljarica 1, Stari Ulcinj, Port Milena, Ada Bojana 1 i Ada Bojana 2 je ispod granice kvantifikacije metode, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama ispod BAC vrednosti.
- Slično prethodnim PCB kongenerima i **PCB 180** na svim zalivskim lokacijama prelazi BAC vrijednost dok na lokaciji Brodogradilište Bijela prelazi i EAC vrijednost. Na zalivskim lokacijama: Mamula 1, Mamula 2, Luštica, luka Budva, Katič, Buljarica 2 i luka Bar sadržaj PCB 180 prelazi BAC vrijednost dok na je na ostalim lokacijama ispod granice kvantifikacije metode.
- Na osnovu rezultata analize sedimenta može se zaključiti da sadržaj  $\Sigma 7\text{CBs}$  ICES na svim zalivskim lokacijama i lokacijama sjevernog dijela mora Crne Gore prelazi BAC vrijednost. Na lokacijama srednjeg dijela mora Crne Gore sadržaj  $\Sigma 7\text{CBs}$  ICES prelazi BAC vrijednost na lokacijama luka Budva, Katič, Buljarica 2 i luka Bar dok je na lokacijama južnog dijela mora Crne Gore sadržaj  $\Sigma 7\text{CBs}$  ICES ispod granice kvantifikacije metode. Sadržaj  $\Sigma 7\text{CBs}$  ICES prelazi ERL vrijednost na lokacijama Brodogradilište Bijela, Sveta Nedelja, Tivatski zaliv, IBM-Dobrota, luka Kotor, Mamula 2, luka Budva i luka Bar.
- Kriterijumi za PCB 18, PCB 31, PCB 44, PCB 149 i PCB 194 nisu propisani po UNEP/MAP-u kao ni po OSPAR-u ali rezultati analize pokazuju da je na određenim lokacijama sadržaj PCB-kongenera znatno veći nego na drugim ispitivanim lokacija, što ukazuje da na tim lokacijama

postoji veći antropogeni uticaj u odnosu na ostale ispitivane lokacije. S obzirom da se sadržaj PCB-a određuje kako na hot spot lokacija tako i na lokacija koja su van antropogenog uticaja, za očekivati je da njegov sadržaj na određenim lokacijama bude povećan jer su te lokacije pod snažnim antropogenim uticajem.

- Takođe, s obzirom da nema dovoljno podataka o prethodnim ispitivanjima na svim ovim lokacijama (lokacije koje nisu hot spot lokacije), ne možemo sa sigurnošću reći da li se radi o istorijskom zagađenju ili je riječ o zagađenju koje je rezultat nekog skorijeg antropogenog uticaja.

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.

Kriterijumi za organokalajna jedinjenja nisu propisani ni po UNEP/MAP-u ni po OSPAR-u.

Na osnovu rezultata analize sedimenta može se zaključiti da je na većini ispitivanih lokacija sadržaj organokalajnih jedinjenja ispod granice detekcije metode. Lokacije na kojim je utvrđeno prisustvo organokalajnih jedinjenja su uglavnom zalivske lokacije koje su pod većim antropogenim uticajem nego van zalivske lokacije.

Najizraženiji od svih ispitivanih organokalajnih jedinjenja je tributil-kalaja, koji se odlikuje visokom toksičnošću.

Njegov sadržaj je najveći na lokaciji Brodogradilišta Bijela, što je i očekivano s obzirom na to da se radi o Hot Spot lokaciji koja je godinama pod jakim antropogenim uticajem. Pored tributil-kalaja, na lokaciji Brodogradilišta Bijela utvrđeno je prisustvo i monobutil-kalaja, dibutil-kalaja, tetrabutil-kalaja i tricikloheksil-kalaja.

Ovo zagađenje je posledica onečišćenja morskog ekosistema otpadnim gritom od pjeskarenja brodova, koje se dugi niz godina primjenjivalo tokom remonta brodova.

Kriterijum za mineralna ulja nije propisan ni po UNEP/MAP-u ni po OSPAR-u. Na osnovu rezultata analize može se zaključiti da je na većini zalivskih lokacija utvrđeno prisustvo mineralnih ulja dok je na van zalivskim lokacijama, sadržaj mineralnih ulja većinom ispod granice kvantifikacije metode. Sadržaj mineralnih ulja je najveći na lokacijama Brodogradilište Bijela, luka Kotor i luka Budva, što je i očekivano jer su to lokacije koje su pod jakim antropogenim uticajem.

Rezultati analize hlorfenola, perfluorooktana i heksabromobifenila pokazuju da sadržaj ovih jedinjenja na svim ispitivanim lokacijama ispod granice kvantifikacije metode.

## **Monitoring kontaminenata u morskoj vodi**

Ispitivanje morske vode obavljeno je na ukupno 11 lokacija, od čega je 5 lokacija u Bokokotorskom zalivu (Luka Herceg Novi, Brodogradilište Bijela, Luka Risan, Orahovac-Ljuta i IBM Dobrota) i 6 priobalnih lokacija na otvorenom dijelu mora Crne Gore (Katič-MPA, Buljarica 1, Luka Bar, Stari Ulcinj, Port Milena i Ada Bojana 1).

Program monitoringa kontaminenata u vodi 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
2. Organohlorni pesticidi
3. PCB kongoneri
4. Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)
5. Mineralna ulja
6. Hlorfenoli

Prema rezultatima analize prioriternih supstanci, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Luka Herceg Novi** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Brodgradilište Bijela** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Luka Risan** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Orahovac-Ljuta** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **IBM-Dobrota** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Katič** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Buljarica 1** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Luka Bar** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Stari Ulcinj** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Port Milena** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 heptahlor 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, uzorak morske vode uzorkovan na lokaciji **Ada Bojana** ima dobar hemijski status na navedenoj lokaciji u skladu sa Prilogom 2 Pravilnika o načinu i rokovima 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 heptahlor 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.“).

Na osnovu navedenih podataka po lokacijama, nije bilo prekoračenja koncentracija što se tiče organskih i neorganskih polutanata.

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

U toku monitoringa kontaminenata u bioti uzorkovanje je izvršeno na 7 lokacija, od planiranih 10. Naime, na 3 lokacije nije bilo moguće izvršiti uzorkovanje biote. U zalivu uzorci su uzeti sa lokacija Brodogradilište Bijela, Luka Risan, IBM Dobrota i Orahovac-Ljuta. Lokacije na otvorenom moru su: Luka Bar, Stari Ulcinj i Port Milena. Lokacije Orahovac i Stari Ulcinj su obalne referentne tačke.

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
2. Organohlorni pesticidi
3. PCB kongoneri
4. Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)
5. Mineralna ulja
6. Hlorfenoli

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 legislativne 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, sabraćaj, 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:

- Rezultati ispitivanja školjki (*Mytilus galloprovincialis*) pokazuju da je sadržaj **kadmijuma** na svim ispitivanim lokacijama iznad BAC vrijednosti ali znatno ispod definisane EC vrednosti. Sadržaj kadmijuma u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama je ispod MDK vrijednosti propisanom Uredbom o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Sl. list CG“, br. 48/16, 66/19, 131/21 i 7/23)
- Sadržaj **žive** u školjkama na većini ispitivanih lokacija je ispod BAC vrijednosti, osim na lokaciji Luka Risan gdje je iznad 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 CG“, br. 48/16, 66/19, 131/21 i 7/23) može se zaključiti da je njihov sadržaj daleko ispod vrijednosti MDK.
- Sadržaj **olova** u školjkama na lokaciji Luka Bar prelazi BAC i EC vrijednost dok na lokaciji IBM Dobrota prelazi samo BAC vrijednost. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj olova je ispod 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 CG“, br. 48/16, 66/19, 131/21 i 7/23) 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 propisanih Ospar BAC vrijednosti.

- Sadržaj **cinka** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na svim ispitivanim lokacijama je iznad Ospar BAC vrijednosti.

Za razliku od metala, koji su u određenoj mjeri mogu biti i prirodno prisutni, organski kontaminanti većinom dospijevaju u morski ekosistem kao posljedica 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 na lokaciji Luka Bar prelazi BAC vrijednost ali je daleko ispod EAC vrijednosti. Na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj naftalena je ispod BAC vrijednosti. .
- Kao i u slučaju naftalena, **acenaftilen** na lokaciji Luka Bar prelazi BAC vrijednost dok je na ostalim ispitivanim lokacijama ispod BAC vrijednosti..
- Sadržaj **acenaftena** je na svim ispitivanim lokacijama ispod BAC vrijednost.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **fluorena** je, osim na lokaciji Luka Bar, na svim drugim ispitivanim lokacijama ispod BAC vrijednosti.
- Sadržaj **fenantrena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokaciji Luka Bar je iznad BAC vrijednosti ali znatno ispod EAC vrijednosti, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj fenantrena ispod BAC vrijednosti.
- Na osnovu rezultata analize može se zaključiti da je sadržaj **antracena** na većini ispitivanih lokacija ispod BAC vrijednosti osim lokacije Luka Bar gdje je iznad BAC ali ispod EAC vrijednosti.
- Sadržaj **fluorantena** na lokaciji Luka Bar prelazi BAC i EAC vrijednosti dok na lokacijama Brodogradilište Bijela, IBM Dobrota i Luka Risan prelazi samo BAC vrijednost.
- Sadržaj **pirena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokaciji Luka Bar prelazi i BAC i EAC vrijednost, dok na ostalim lokacijama prelazi BAC vrijednost.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **benzo(a)antracena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Luka Bar, Brodogradilište Bijela, Luka Risan i IBM Dobrota prelazi BAC vrijednost ali je znatno ispod EAC vrijednosti.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **hrizena** je na svim ostalim ispitivanim lokacijama iznad BAC vrijednosti.
- Sadržaj **benzo(k)fluorantena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Brodogradilište Bijela, Luka Risan i Luka Bar je iznad BAC vrijednosti ali znatno ispod EAC, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj benzo(k)fluorantena ispod BAC vrijednosti, odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **benzo(a)pirena** u školjkama (*Mytilus galloprovincialis*) na lokacijama Brodogradilište Bijela i Luka Bar je iznad BAC vrijednosti ali znatno ispod EAC, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj benzo(a)pirena ispod BAC vrijednosti, odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- Sadržaj **benzo(g,h,i)perilena** u školjkama na lokacijama Brodogradilište Bijela, Luka Risan i Luka Bar je iznad BAC vrijednosti ali znatno ispod EAC vrijednosti, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj benzo(g,h,i)perilena ispod BAC vrijednosti, odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **indeno(123-cd)pirena** na lokacijama Brodogradilište Bijela, IBM Dobrota, Luka Risan i Luka Bar prelazi BAC vrijednost dok je na lokaciji IBM Dobrota njegov sadržaj ispod BAC vrijednosti.

- Prema rezultatima ispitivanja sadržaj **dibenzo(a,h)antracena** je na svim ispitivanim lokacijama ispod MED BAC vrijednosti, odnosno ispod limita kvantifikacije metode.
- 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 ispod MDK vrijednosti kojom se propisuje zdravstvena ispravnost školjki za ljudsku upotrebu.

Analize PCB jedinjenja u školjkama pokazale su:

- Sadržaj **PCB 28** u školjkama je na svim ispitivanim lokacijama ispod BAC vrijednost odnosno limita kvantifikacije metode..
- Sadržaj **PCB 52** na većini ispitivanih lokacija, osim na lokaciji Brodogradilište Bijela, je ispod BAC vrijednost.
- Sadržaj **PCB 101** na lokaciji Luka Bar prelazi BAC i EAC vrijednosti dok na ostalim ispitivanim lokacijama prelazi samo BAC vrijednost.
- Sadržaj **PCB 118** u školjkama na lokacijama Brodogradilište Bijela, IBM Dobrota i Luka Bar prelazi i BAC i EAC vrijednosti dok na lokacijama Orahovac-Ljuta i Luka Risan prelazi BAC vrijednost.
- Sadržaj **PCB 153** je na svim ispitivanim lokacijama iznad definisane BAC vrijednosti ali ispod EAC vrijednosti.
- Sadržaj **PCB 138** na lokaciji Luka Bar prelazi BAC i EAC vrijednosti dok na ostalim ispitivanim lokacijama prelazi samo BAC vrijednost.
- Sadržaj **PCB 180** u školjkama na lokacijama Brodogradilište Bijela, IBM Dobrota i Luka Bar je iznad BAC vrijednosti ali znatno ispod EAC vrijednosti, dok je na ostalim ispitivanim lokacijama sadržaj PCB 180 ispod BAC vrijednosti, odnosno 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 ispitivanja može se zaključiti da je sadržaj **Tributil-tin-a** u školjkama na svim ispitivanim lokacijama, osim lokacije Luka Bar, iznad BAC i EAC vrijednosti.

Rezultati analize organohlorinih pesticida u pokazuju da je sadržaj HCB,  $\alpha$ -BHC, Lindana i Dieldrina na svim ispitivanih lokacija ispod BAC vrijednosti odnosno limita kvantifikacije metode dok je sadržaj 4,4'-DDE na svim lokacijama iznad BAC ali ispod EAC vrijednosti.

Rezultati ispitivanja ribe (*Mullus barbatus*) pokazuju da je sadržaja žive iznad BAC vrijednosti ali znatno ispod definisane EC vrednosti. Takođe, sadržaj PCB kongenera (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 i PCB 180) je iznad BAC ali ispod EAC vrijednosti.

## Biodiverzitet

---

Istraživanje biodiverziteta u 2022. godini obuhvatalo je analizu zooplanktonskih komponenti i unesenih vrsta.

### Zooplankton

---

Uzorci zooplanktona su uzorkovani u oktobru 2022, u jednom vertikalnom potezu, planktonskom mrežom, na 9 pozicija duž crnogorskog primorja i to: Dobrota-IBM, Kotor, Risan, Tivat, Herceg Novi, Mamula, Budva, Bar i Stari Ulcinj.

Tokom jesenjeg uzorkovanja određeno je ukupno 73 taksona iz 10 grupa i to: *Hydromedusae*, *Siphonophorae*, *Ostracoda*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Pteropoda*, *Appendicularia*, *Chaetognatha*, *Thaliacea* i *Meroplankton*. Ukupna brojnost kretala se od 659 indm<sup>-3</sup> na lokalitetu Bar do 6472 indm<sup>-3</sup> na lokalitetu IBM. Ukupne brojnosti zooplanktona u Bokokotorskom zalivu pokazale su veću vrijednost u odnosu na lokalitete priobalnog dijela otvorenog mora. Jasan trend opadanja primjetan je od unutrašnjeg dijela zaliva ka otvorenom moru i lokalitetu Mamula.

Posmatrajući ukupan broj taksona na istraživanim lokalitetima trend rasta zabilježen je od lokaliteta u unutrašnjem dijelu zaliva (33 u Kotoru) ka otvorenom moru i lokalitetu Mamula (54 taksona).

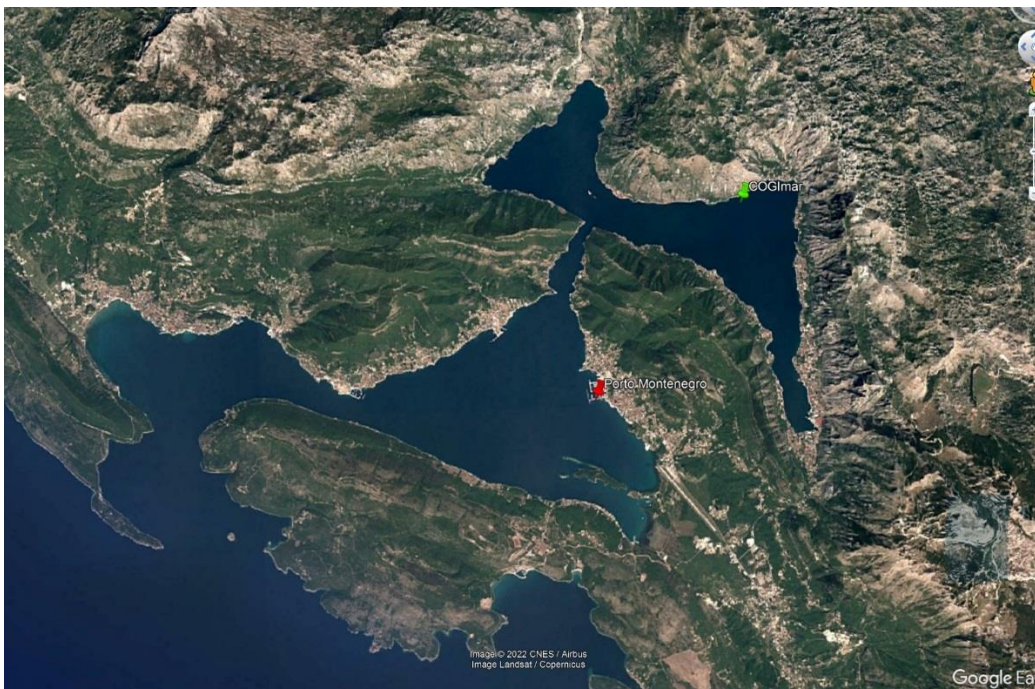
Najbrojniji taksoni u grupi kopepoda bile su male veličinske frakcije tj. ciklopidni kopepodi i kopepoditi kao što su *Oithona sp.* i *Onceaidae*. Sposobnost dužeg preživljavanja usljed nedostatka hrane u odnosu na kalanoide, specifičan način razmnožavanja, rasta i reprodukcije, uzrok su smanjenom mortalitetu, te ciklopidi predstavljaju stabilniju grupu u sastavu planktonskih zajednica mora i okeana (Kiørboe & Nielsen, 1994). Veliku važnost u njihovoj ishrani Gonzales & Smetacek (1994) pridaju detritusu, i to prvenstveno fekalnom materijalu drugih kopepoda. Vrste roda *Oithona* kvantitativno su najbrojniji predstavnici mezozoplanktona u eutrofnim i oligotrofnim staništima, od polarnih do tropskih mora, u okeanima i obalnim područjima. Zabilježeno je da *Oithona spp.* može učestvovati sa čak 50-70% ljetne produkcije kopepoda, zavisno o regiji i ostalim kopepodnim vrstama (Nielsen & Sabatini, 1996).

Iz jednokratnog uzorkovanja zooplanktona u crnogorskom području može se zaključiti da postoji izvjesna pravilnost distribucije zooplanktona, odnosno da se brojnost ukupnog zooplanktona kao i kopepoda, najzastupljenije grupe, smanjuje od unutrašnjeg dijela Bokokotorskog zaliva ka otvorenom moru. Trofičko stanje Kotorskog i Risanskog zaliva je značajno bogatije u odnosu na otvoreno more kao posljedica dotoka slatke vode putem rijeka Škurda, Gurdić i Ljuta, podvodnih izvora kao i Sopota u Risanskom zalivu. Slatkom vodom u unutrašnji dio zaliva dopijeva značajna količina neorganske materije neophodne za razvoj fitoplanktonskih organizama koji čine glavnu hranu sekundarnim producentima, odnosno zooplanktonu. Takođe, određeno odstupanje pokazala je brojnost zooplanktona na lokalitetu Stari Ulcinj što može biti posljedica uticaja rijeke Bojane.

## Unesene vrste

---

U skladu sa planom monitoringa koji je dostavljen Agenciji za zaštitu životne sredine u jesenjem periodu je sprovedeno uzorkovanje na lokalitetima marina Porto Montenegro (Tivat) i na lokaciji za marikulturu COGImar u Kotorskom zalivu.



**Slika 6.** Slika Lokacije na kojima se uzorkovalo, crvena boja marina Porto Montenegro, zelena boja uzgajalište COGImar

Terenski rad u marini Porto Montenegro je realizovan 24. 10. 2022. godine, a na lokaciji za marikulturu COGImar 07. 11. 2022. godine. Istraživanje je sprovedeno metodom autonomnog ronjenja. Tokom istraživanja za sve vrste koje su mogle da se odrede in situ pravljenja je fotodokumentacija, kao najmanje invazivna metoda, dok su neki uzorci za čiju identifikaciju nije bilo moguće odrediti na licu mjesta uzeti kako bi se u laboratorijskim uslovima odredila sistematska pripadnost vrsta.

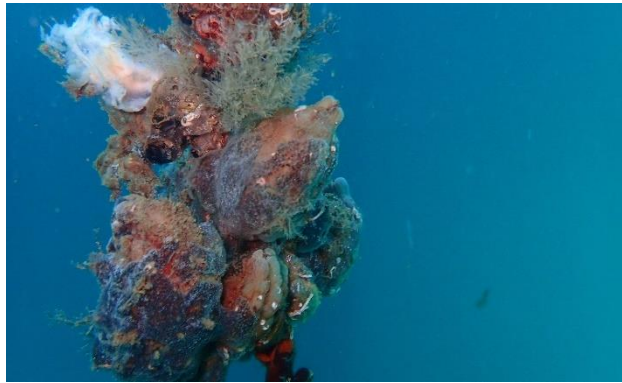
Na lokalitetu marina **Porto Montenegro** istraživanje je sprovedeno cijelom dužinom spoljašnje strane doka 1. Dužina istraženog doka je iznosila 465 metara. Dubina na početku doka iznosila je 4 metra da bi se prema kraju povećavala do nekih 15ak metara. Tokom istraživanja je zabilježeno prisustvo 3 unesene vrste i to *Pinctada radiata*, *Styela plicata* i *Bugula neritina*.

Sve zabilježene vrste su naseljavale čvrste supstrate. Obzirom da pripadaju sesilnim beskičmenjacima za njihov opstanak je neophodno prisustvo čvrstog supstrata za koji mogu da se fiksiraju i na taj način se odupru uticaju morskih struja koje imaju tendenciju da ih odvoje od podloge. Vrsta školjke *P. radiata* je uglavnom zabilježena u šupljinama između betonskih blokova koji izgrađuju vertikalne zidove doka. Dubina se kretala od 4 -7 m. Duž istraženog doka zabilježene su 4 žive jedinke i nekoliko praznih ljuštura uginulih jedinki. Procjenjena brojnost populacije na istraženom području iznosi 0,008 jedinki/m<sup>2</sup>. Ovako mala brojnost populacije ne predstavlja opasnost po autohtone vrste u obraštaju.





**Slika 7.** *Pinctada radiata*



**Slika 8.** *Stryela plicata*



**Slika 9.** *Bugula neritina*



Slika 10. *Pinctata radiata*

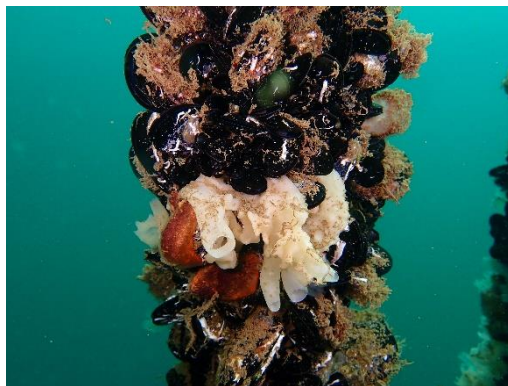
*Styela plicata* pripada grupi ascidija iz filuma tunicata (plaštaša). Za svoj razvoj traži čvrstu podlogu za koju se prikači. Tokom istraživanja na doku je zabilježeno 8 jedinki ali je veći broj individua naseljavao lance i konope kojima su djelovi plutajućih dokova bili učvršćeni za morsko dno. Tačnu brojnost populacije nije moguće izračunati ali je ona relativno mala i vrsta svojim prisustvom za sada ne može uticati na autohtone vrste.

*Bugula neritina* iz filuma briozoa je tokom istraživanja zabilježena na konopu koji je učvršćivao plutajući dok. Zabilježene su dvije jedinke tako da mala brojnost populacije ne predstavlja opasnost na autohtone vrste.

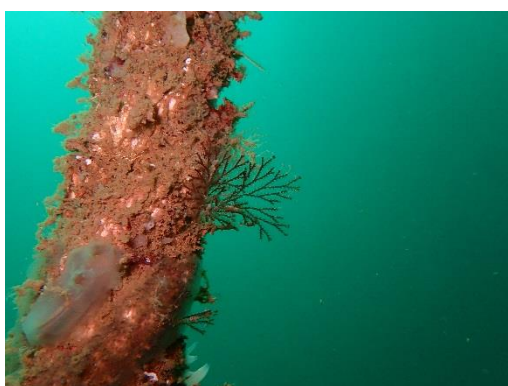
Kako je istražena lokacija mjesto intenzivnog pomorskog saobraćaja smatra se da su sve unesene vrste dospjele putem obraštaja na trupu broda ili na sidru ili putem balastnih voda u nekom od razvojnih stadijuma. Mada treba napomenuti i da je *Styela plicata* vjerovatno u prošlom vijeku ili ranije unesena u Sredozemno more tako da je ona dosta dugo prisutna na ovim područjima, a na nekim lokacijama postaje veoma brojna i u kompeticiji sa školjkama iz marikulture.

Na lokalitetu gdje se sprovodi uzgoj ribe i školjki **COGImar** istraživanje je sprovedeno kako u dijelu gdje su smješteni kavezi za uzgoj ribe tako i u dijelu na kojemu se uzgajaju školjke. Kavezi su sačinjeni od plastičnog prstena koji pluta na površini vode i mrežastog dijela (sak) koji se spušta do dubine od 10ak metara, a morsko dno je bilo na dubini od 13 metara. Mrežasti dio je uglavnom prekriven obraštajem. Svi kavezi su konopima i tegovima učvršćeni za morsko dno. I konopi kao dio strukture su bili predmet istraživanja.

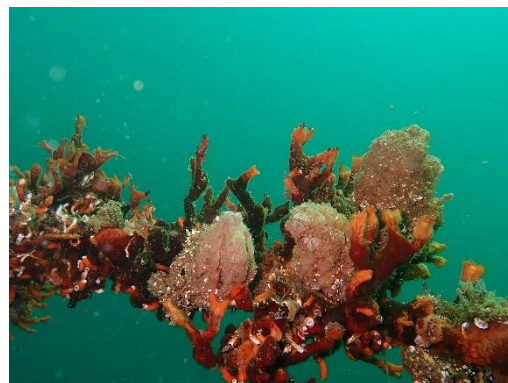
Unesene vrste koje su identifikovane na terenu pripadaju grupi sesilnih beskičmenjaka i sastavni su dio obraštajnih zajednica. Njihov razvoj je moguć na čvrstim supstratima koji im pružaju potporu za kačenje. Tokom terenskog istraživanja težilo se sagledavanju što veće površine strukturnih elemenata koji su heterogene prirode tako da nije bilo primjenljivo izračunavanje brojnosti populacije u odnosu na mjernu jedinicu supstrata bilo da je u pitanju dužina (konopci) ili površina (sak od kaveza). Procjena brojnosti populacija je u ovom slučaju ekspertska mišljenje.



Slika 11. *Paraleucilla magna*



Slika 12. *Bugula neritina*



Slika 13. *Styela plicata*

Morski sunder *Paraleucilla magna* je bio veoma razvijen i sa brojnom populacijom. Kolonije ovog sundera su naseljavale kako mrežasti dio kaveza tako i konope koji su se pružali do morskog dna. Ovako brojna populacija u znatnoj mjeri može da ometa razvoj autohtonih vrsta jer stvara konkurenciju kako za prostor tako i za hranu.

Školjka *Pinctada radiata* nije bila brojna na terenu tako da je zabilježeno 10-ak jedinki i smatra se da tako malobrojna populacija ne predstavlja prijetnju ostalim vrstama u zajednici.

Briozoa *Bugula neritina* je zabilježena na malom broju tačaka tako da svojim prisustvom ne predstavlja prijetnju autohtonim vrstama. Ascidija *Styela plicata* je razvila veoma brojnu populaciju, naročito na

konopcima. Obzirom na veličinu populacije može predstavljati prijetnju autohtonim vrstama, u ovom slučaju najviše gajenim mušuljama. Sve identifikovane vrste su filtratorni organizmi i hrane se filtriranjem hranljivih sastojaka iz vode, one mogu da imaju štetan uticaj na uzgoj školjki jer im predstavljaju konkurenciju u odnosu na hranu. Kako je na predmetnoj lokaciji prisutna aktivnost uzgoja ribe i školjaka može se pretpostaviti da su vrste unesene putem akvakulturne aktivnosti. Međutim, podaci o prisustvu ovih vrsta na području Bokokotorskog zaliva postoje i prije uspostavljanja navedene aktivnosti na ovoj lokaciji, a s obzirom da ranijih sistematičnih monitoringa unesenih vrsta nije bilo ekspertske mišljenje je da su alohtone vrste u Bokokotorski zaliv najvjerojatnije dospjele putem pomorskog saobraćaja, mada ostaje i pretpostavka da bi to moglo biti i putem marikulture koja u Zalivu datira još od 70-tih godina prošlog vijeka.

## Biološki indikatori i biomarkeri

Školjke su filtratorski organizmi. Pošto filtriraju velike količine vode, mogu unijeti razne zagađivače u svoje tijelo. Put različitih zagađivača je različit, neki ulaze u metaboličke puteve organizma pri čemu se degradiraju ili se akumuliraju u tkivima. Neki od zagađivača akutno utiču na enzimске aktivnosti ili na genetički material, a neki se akumuliraju u tkivima školjki i djeluju hronično. Zato su školjke dobri bioindikatori za praćenje kvaliteta vodenih ekosistema. U mnogim laboratorijskim analizama (biotestovima) školjke se primjenjuju za praćenje ekološkog i ekotoksikološkog stanja morskih ekosistema (program "Mussel Watch" u Sredozemlju, MAP-POL u Atlantiku, Sjevernom moru i Baltiku (Law et al., 2010).) Uticaj zagađenja na ciljane organizme je dobar i provjereni pokazatelj kvaliteta morske vode i uključen je u okviru Direktive o morskoj strategiji (2008/56/ES).

Područje ispitivanja i uzorkovanja dagnji (*Mytilus galloprovincialis*) sprovedena su na tri lokacije u Bokokotorskom zalivu u decembru mjesecu 2022. godine, i to na lokaciji područja Luke Risan, Orahovac-Ljuta i IBM Dobrota i jednoj van zalivskoj lokaciji, Luka Bar. Luka Risan, smatra se da je pod velikim uticajem slatke vode–vrelo Sopot i Morinj, usled povećanog dotoka organske materije podložan je eutrofikaciji. Sa svakog lokaliteta prikupljeno je po 100-200 školjki prosječne veličine (dužine) 50-70 mm sa dubine od približno 2 m. Izuzetak su bili uzorci iz Luke Bar, čije su veličine školjke bile izuzetno male i u ne najboljem kondicijskom stanju zbog čega je testiranje bilo otežano, pa rezultati istraživanja nijesu prikazani.

### Mjerenje aktivnosti acetilholinesteraze (AChE test)

Mjerenjem enzimске aktivnosti acetilholinesteraze u tkivima školjki (*Mytilus galloprovincialis*) čija je aktivnost u tkivu veoma osjetljiva na promjene spoljašnjih faktora sredine i stepena zagađenja, možemo procijeniti da li se organizmi nalaze pod uticajem zagađenja i posredno kakve uzročno-posledične efekte možemo očekivati na same školjke, ali i na ostale organizme akvatorijuma. Iz literature je poznato da konkretno na aktivnost AChE mogu da utiču karbamati, organofosfatni pesticidi, metali, kao i neki toksini algi. Takođe, mogu uticati faktori sredine kao što su: salinitet, temperatura morske vode, rastvorljivost kiseonika i koncentracija nutrijenata (Bebiano et al., 2007).

### Metoda određivanja aktivnosti AchE

Školjke se najprije očiste, odstrane organizmi i nečistoće s oklopa, zatim se bisusne niti skalperom izrežu i prerežu mišići zatvarači i odlje se intravalvarna voda. Škrge se izdvajaju u "krio" epice i homogenizuju u puferu (pH 7,0), koji čini 0,1 M Tris-HCl (Sigma-Aldrich), 0,1% Triton X 100 (Sigma-Aldrich). Uzorci škrge se centrifugiraju i za mjerenje aktivnosti enzima i ukupnih proteina koristi se supernatant. Mjerenje aktivnosti AChE i ukupnih proteina rađeno je po Ellman et al. (1961) koja je prilagođena mjerenjima u mikrotitarskim pločama na mikročitačima (Mancini et al., 2004).

Prosječne vrijednosti aktivnosti rastvorljivih AChE, mjerene u škragama dagnji, uzorkovanih u decembru 2022. godine iznosile su od 0.752 nmol/ min-1/mg-1proteina do 1.650 nmol/ min-1/mg-1proteina.

Vrijednosti aktivnosti ove forme enzima iznosile su na lokaciji Orahovac 0.752-1.111 nmol/ min-1/mg-1 proteina. Na lokalitetu Luka Risan aktivnost rastvorljivih AChE iznosila je od 0.948 do 1.650 nmol/ min-1/mg-1 proteina. Za drugu formu membranko-vezanih AChE enzima vrijednosti su se kretale od 1.152 do 4.206 nmol/ min-1/mg-1 proteina.

### **Određivanje vrijednosti mikronukleusa na hemocitima školjki (*Mytilus galloprovincialis*) - procjena genotoksičnog efekta zagađenja**

Mikronukleus test (MN) je jedan od najpopularnijih i najperspektivnijih ekotoksikoloških testova, koji predstavlja citogenetski pokazatelj oštećenja DNK u ćelijama koje se dijele.

Utvrđivanje različitih nivoa oštećenja DNK je od ključnog značaja za utvrđivanje opšteg zdravlja organizama, odnosno populacija, zato se ovi biomarkeri genotoksičnosti sve češće koriste u biomonitoringu voda. Njihova upotreba omogućuje rano otkrivanje ("early warning") genotoksičnog djelovanja zagađenja (prije svega uticaja policikličnih aromatskih ugljovodonika, metala i organohlorinih i organofosforinih jedinjenja) prije nego što se takvo negativno djelovanje utvrdi na nivou biocenozne i ekosistemske (Bolognesi i Degen, 2001). Oštećenja DNK organizama moguće je otkriti mnogim molekularno-citogenetičkim metodama od kojih se komet-test i mikronukleus-test izdvajaju kao jedne od najpogodnijih (Klobučar i sar., 2003).

### **Metoda određivanja frekvence mikronukleusa u hemocitima dagnje *Mytilus galloprovincialis***

80 µL hemolimfe dagnje miješa se s 80 µL fiziološkog rastvora. Od toga 80 µL nanosi se na predmetno staklo i tako napravljeni razmazi stavljaju se u vlažnu komoru 15 minuta.

Prije mikroskopiranja preparati se boje u 5% rastvor Giemsa u trajanju 10 minuta. Nakon toga preparati se dobro ispiraju destilovanom vodom kako bi se uklonio višak boje. Za fiksiranje preparata korišćen je metanol/glacijalna sirćetna kiselina (3:1). Obojeni preparati se čuvaju na tamnom i hladnom mjestu (40C). Mikroskopska analiza je rađena pod imerzionim objektivom i uveličanjem 1000x. Brojano je koliko ima ćelija sa cjelovitom membranom i jedrima mikronukleusa.

Frekvencija mikronukleusa u hemocitima dagnji *Mytilus galloprovincialis* u decembru, 2022. godine iznosila je od 1.5% do 2.7 % u zavisnosti od lokacije. Srednje vrijednosti na lokalitetu Luka Risan su bile 2.2%, na lokalitetu Orahovac 1.6% i na lokaciji IBM Dobrota 2.7%.

## **Otpad u moru**

Otpad u moru je definisan kao bilo koji čvrsti, postojani, proizvedeni ili transformisani materijal koji se odlaže u moru ili duž obale. Dakle, morski otpad su predmeti napravljeni i svakodnevno korišćeni, a zatim odloženi duž obale ili na moru, uključujući i one materijale koji, odloženi na kopnu, na kraju dospiju u more rijekama, vjetrom, otpadnom vodom. Loše upravljanje otpadom i nedovoljna infrastruktura praćena nezakonitim odlaganjem otpada na kopnu doprinosi količini otpada u moru jer većina otpada koji završi u morskoj sredini potiče iz kopnenih izvora. Nakon ulaska u morsku sredinu otpad se može na velike udaljenosti prenositi vjetrom i morskim strujama dok ne bude izbaćen na obalu ili ne potone.

Otpad na plažama se sakuplja na transektu dužine 100 m, dok je širina transekta od linije mora do prve vegetacije. Metodologija uzorkovanja otpada bazira se na sakupljanju svakog komada čvrstog otpada sa donjom granicom veličine od 2.5 cm. Kategorizacija otpada je vršena na osnovu MEDPOL protokola (MEDPOL Beach Survey Form). Sakupljeni otpad se potom kategorizuje u 11 glavnih kategorija: plastika, guma, garderoba, papir/karton, obrađeno drvo, metal, staklo, keramika, sanitarni otpad, medicinski otpad i parafin/vosak.

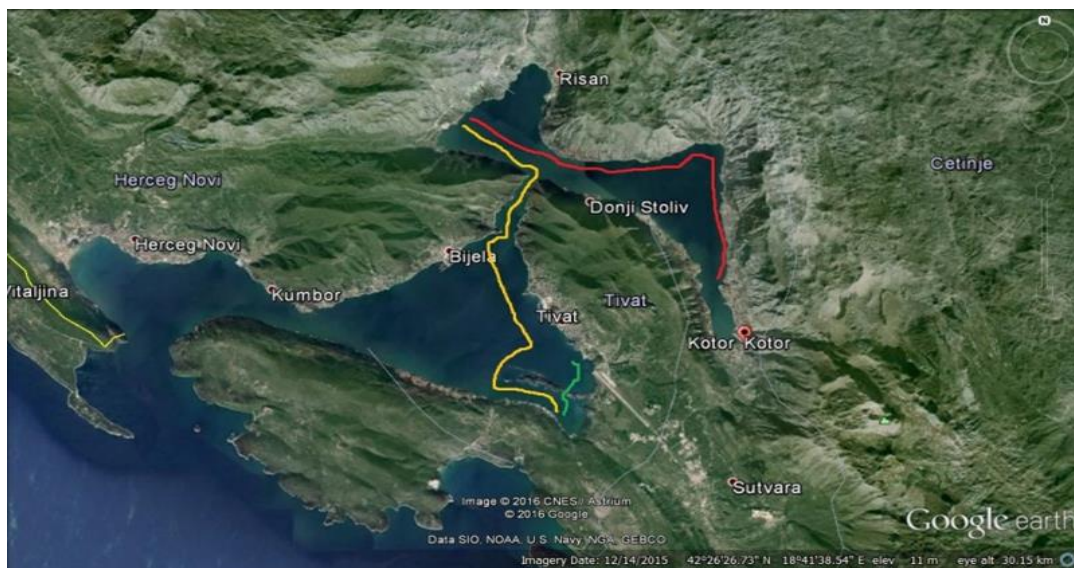
Programom monitoringa morskog otpada za 2022. godinu predviđeno je praćenje stanja na plažama kao i plutajućeg otpada za sezone jesen i zima.

Monitoring otpada vršen je na 3 plaže, jedna je u Zalivu, a dvije su na otvorenom moru. Blatna plaža - pripada opštini Herceg Novi i nalazi se u neposrednoj blizini rijeke Suturine, plaža Jaz pripada opštini Budva i nalazi se u neposrednoj blizini Jaške rijeke i dio Velike plaže koji se nalazi se u neposrednoj blizini rijeke Bojane.

**Tabela 17.** Područje istraživanja za morski otpad - lokacije plaža

Plaža	Kod	Početna koordinata	Završna koordinata	Procijenjeno područje
Plaža Jaz	JBD	42°16'46.35"N 18°47'58.89"W	42°10'49.48"N 18°48'00.37"W	4000 m <sup>2</sup>
Blatna plaža	BHN	42°27'10.68"N 18°30'22.28"W	42°27'08.08"N 18°30'19.72"W	1500 m <sup>2</sup>
Velika plaža	VUL	41° 52' 12.58"N 19° 19' 58.97"W	41° 52' 09.06"N 19° 20' 01.28"W	5000 m <sup>2</sup>

Plutajući otpad praćen je na 3 transekti.



**Slika 14.** Monitoring plutajućeg otpada na području Bokokotorskog zaliva-transekti

području Bokokotorskog zaliva-transekti

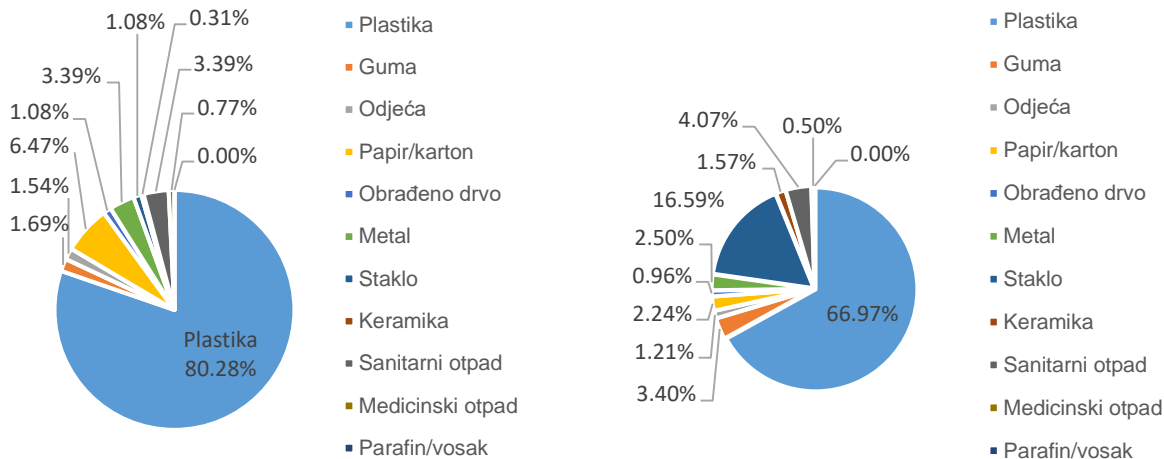
U cilju preglednosti podatke za otpad na plažama i za plutajući otpad analiziraćemo po sezonama.

### Jesen 2022

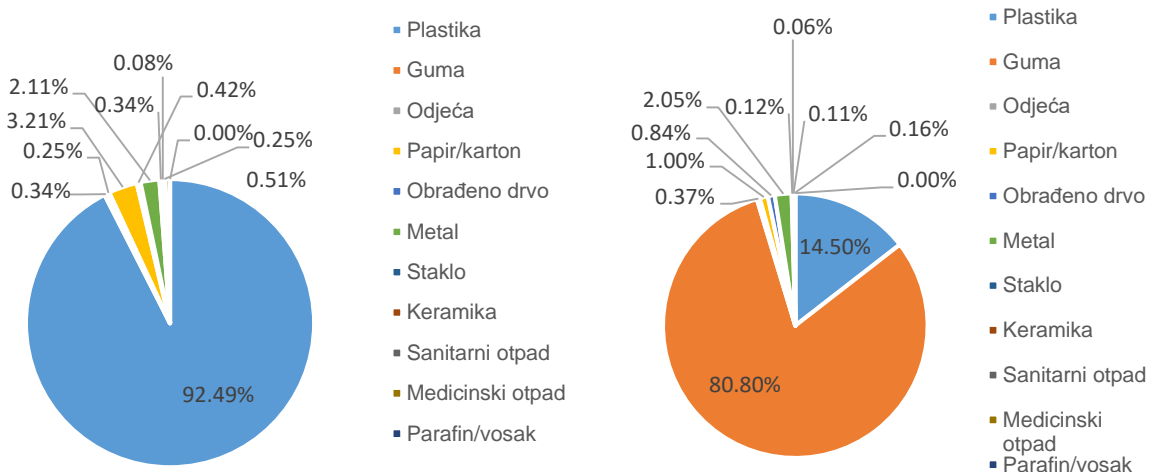
Otpad na plažama u toku jesenje sezone prikupljan je krajem oktobra mjeseca.

U kontekstu brojnosti (broj komada/100 m transekti) dominantna kategorija pripada plastici na svim analiziranim transektima. Na plaži Jaz, plastični otpad je bio zastupljen u procentu od 92.48% od ukupne količine sakupljenog otpada, na Blatnoj plaži 80.27 % i na Velikoj plaži 74.06%. Od ostalih grupa otpada, na Blatnoj plaži u većoj mjeri je bio zastupljen papirni/kartonski otpad 6.47%, kao i na plaži Jaz, sa

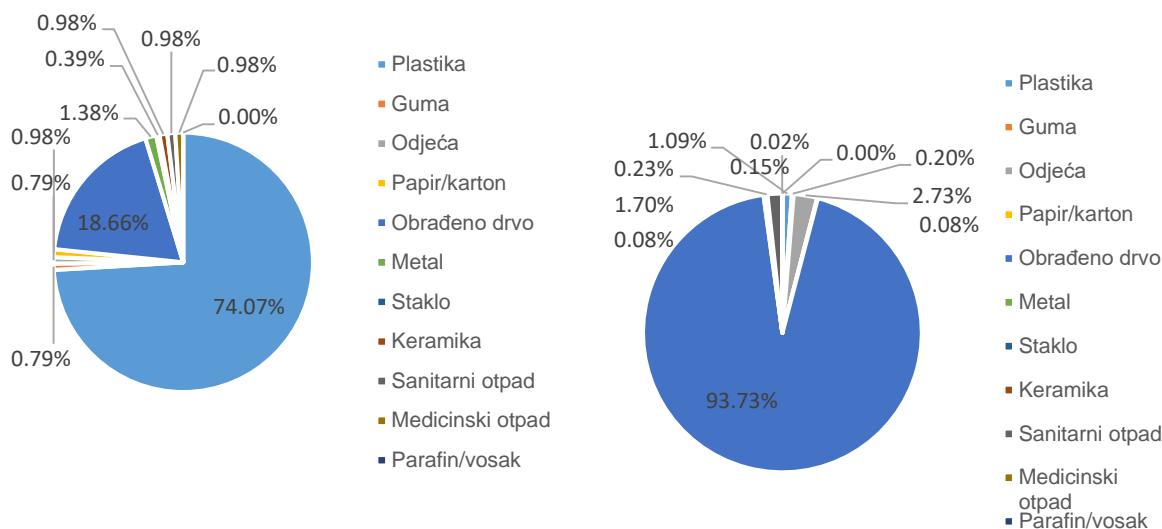
procantom od 3.20 %, dok je na Velikoj plaži pored plastičnog otpada dominantna grupa bila obrađeno drvo sa procentom zastupljenosti od 18.66%.



**Grafikon 48.** Procentualna zastupljenost svih glavnih kategorija otpada na transektu dužine 100 m na Blatnoj plaži (na osnovu broja komada i težine sakupljenog otpada)



**Grafikon 49.** Procentualna zastupljenost svih glavnih kategorija otpada na transektu dužine 100 m na Plaži Jaz (na osnovu broja komada i težine sakupljenog otpada)



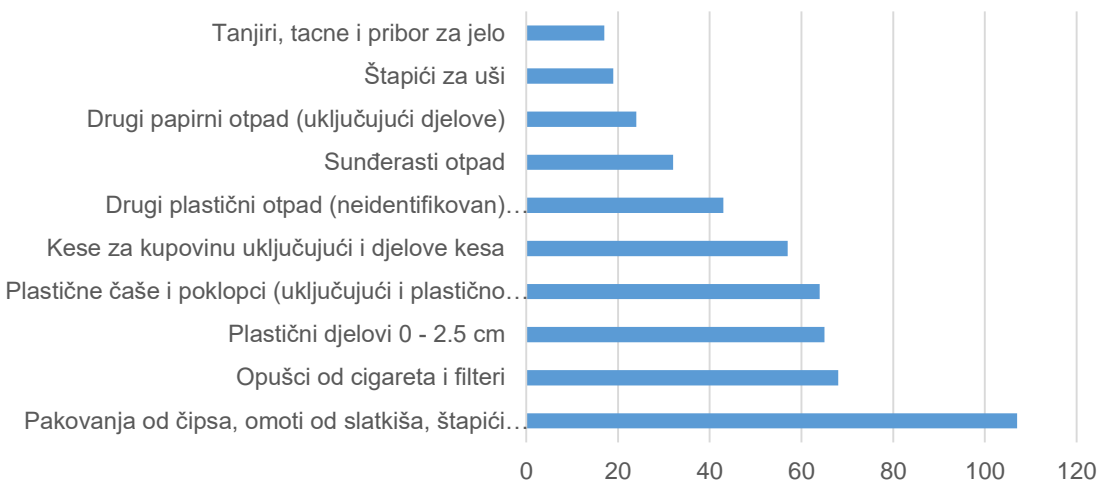
**Grafikon 50.** Procentualna zastupljenost svih glavnih kategorija otpada na transektu dužine 100 m na Velikoj plaži (na osnovu broja komada i težine sakupljenog otpada)

U kontekstu težine otpada (kg) dominantne kategorije otpada su bile različite na transektima. Na Blatnoj plaži plastični otpad je imao najveći procenat u pogledu težine, 66.96%. Na plaži Jaz najveći procenat u pogledu težine imao je gumeni otpad, 80.80%, dok je na Velikoj plaži najveći procenat težine imao otpad od obrađenog drveta 93.72%. Na Blatnoj plaži pored plastičnog otpada, druga dominantna grupa pripada staklenom otpad u (16.59%), na plaži Jaz plastičnom otpadu (14.50%) dok je na Velikoj plaži to bio tekstilni otpad (2.73%).

Prilikom obrade pod-kategorija u okviru navedenih glavnih kategorija otpada, analizirajući brojnost otpada, dominantne kategorije su bile različite. Na Blatnoj plaži kao dominantna pod-kategorija po broju komada otpada izdvajaju se omoti i pakovanja od slatkiša (107 komada), zatim opušci od cigareta (67 komada) i plastični djelovi od 0-2,5cm (65 komada).



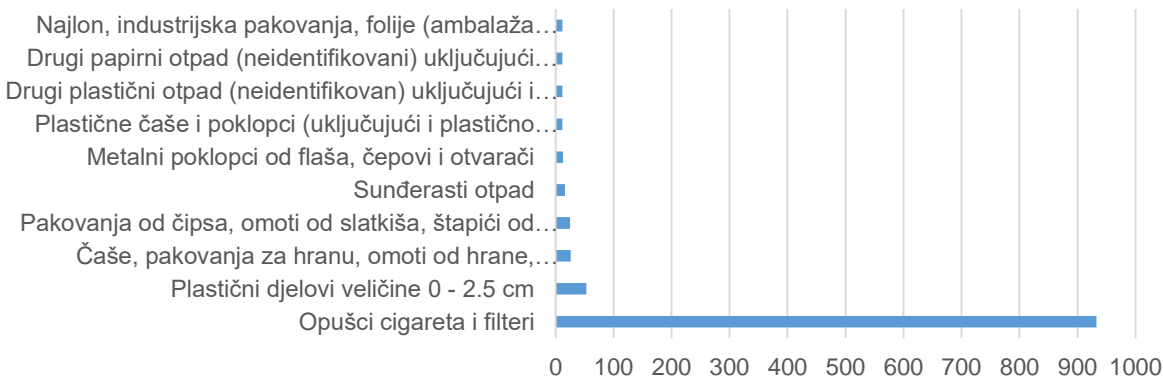
### Najbrojniji komadi otpada na transektu dužine 100m na Blatnoj plaži



**Grafikon 51.** Top 10 najbrojnijih komada otpada na transektu na Blatnoj plaži

Dominantna pod-kategorija otpada (na osnovu brojnosti) na transektu na plaži Jaz bili su opušci od cigareta (933 komada), a pored njih kao brojnija pod-kategorija izdvajaju se plastični djelovi veličine od 0-2.5cm.

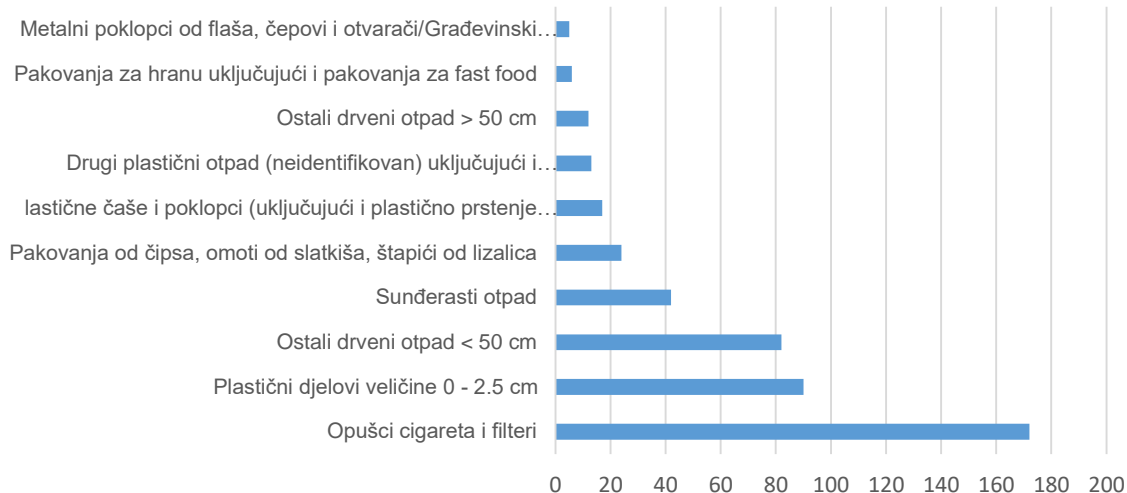
### Najbrojniji komadi otpada na transektu dužine 100m na plaži Jaz



**Grafikon 52.** Top 10 najbrojnijih komada otpada na transektu na plaži Jaz

Na Velikoj plaži kao dominantna pod-kategorija po broju komada otpada bili su opušci od cigareta (172) kao i na plaži Jaz. Od ostalih pod-kategorija izdvajaju se plastični djelovi veličine od 0-2.5 cm (90) i komadi obrađenog drveta < 50 cm.

Najbrojniji komadi otpada na transektu dužine 100m na Velikoj plaži



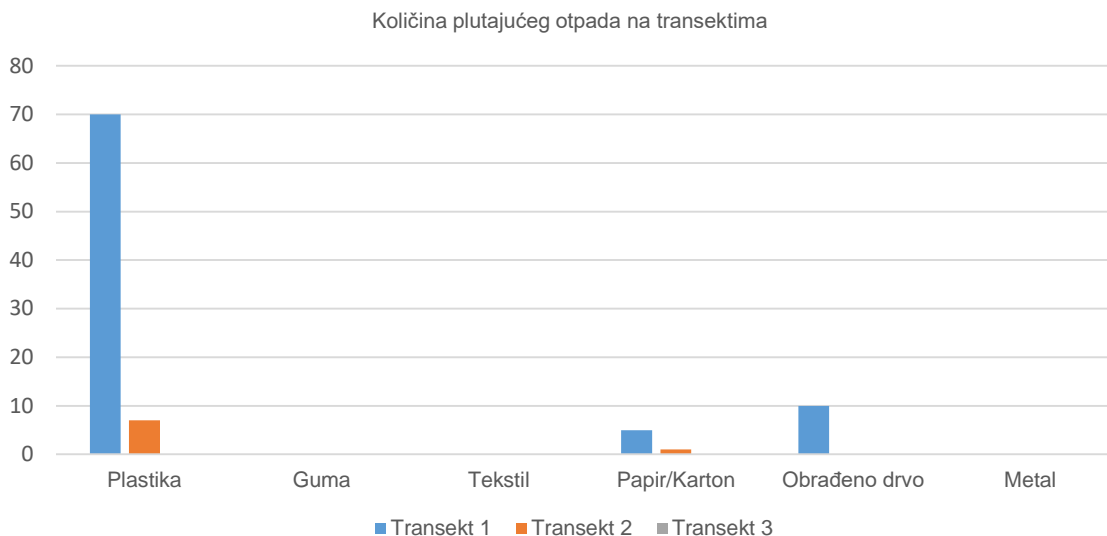
**Grafikon 53.** Top 10 najbrojnijih komada otpada na transektu na Velikoj plaži

Plutajući otpad je praćen na 3 transektu u Bokotorskom zalivu. Monitoring plutajućeg otpada zasniva se na metodologiji vizuelnog cenzusa. Posmatranje sa broda (istraživački brod Instituta za biologiju mora 'Nemirna II') obezbijeduje detekciju otpada u rasponu veličina od 0.5 cm do 50 cm, dok širina transektu posmatranja iznosi 10 m. Brzina kretanja broda ne bi trebalo da bude veća od 3 čvora. Dužina transektu treba da odgovara približno 1 h posmatranja za svaki transekt posebno. Idealna lokacija za posmatranje je pramac broda. Metodologija i kategorizacija je urađena u skladu sa protokolom za praćenje plutajućeg otpada. Plutajući otpad se kategorizuje u 6 glavnih kategorija: plastika, guma, garderoba/tekstil, papir/karton, obrađeno drvo i metal. Svaki komad otpada se broji i na osnovu veličine kategoriše u sledeće kategorije: A. 2 cm – 5 cm; B. 5 cm – 10 cm; C. 10 cm – 20 cm; D. 20 cm – 30 cm; E. 30 cm – 50 cm; F. > 50cm.

Rezultati monitoringa plutajućeg otpada ukazuju na veću količinu otpada na Transektu 1 zbog položaja u unutrašnjem dijelu Bokotorskog zaliva gdje je kretanje vodenih masa slabije u odnosu na pozicije Transektu 2 i Transektu 3. Prilikom monitoringa na Transektu 3 nije zabilježen ni jedan komad plutajućeg otpada.

Na Transektu 1 je uočeno 85 komada otpada, od čega je čak 70 komada pripadalo plastičnom otpadu, 10 komada obrađenom drvetu i 5 komada otpada koji je pripada grupi kartonskog/papirnog otpada. Na Transektu 2 zabilježeno je 8 komada otpada, pri čemu 7 komada otpada pripada plastici, a jedan komad je pripadao grupi kartonskog/papirnog otpada. Na Transektu 3 nije bio uočen nijedan komad plutajućeg otpada duž cijelog transektu.

Najzastupljenija grupa otpada na oba transektu (T1 i T2) je bio plastični otpad sa procentom od 82.35 % za Transekt 1 odnosno 87.5% za Transekt 2.



**Grafikon 54.** Količina plutajućeg otpada zabilježena na transektima u Bokotorskom zalivu.

## Zaključak

Na osnovu rezultata sprovedenog monitoringa otpada na plažama, plastični otpad se izdvaja kao najzastupljenija kategorija otpada. Na plaži Jaz, plastični otpad je bio zastupljen u procentu od 92.48 % od ukupne količine sakupljenog otpada, na Blatnoj plaži 80.27 % i na Velikoj plaži 74.06 %. Kada je u pitanju zastupljenost pod-kategorija, na plažama je zabilježena različita dominantnost. Na Blatnoj plaži dominantna pod-kategorija bila su pakovanja i omoti do čipsa i slatkiša, dok su na plažama Jaz i Velikoj plaži to bili opušci od cigareta.

Prema težini sakupljenog otpada na plažama dominantne su različite kategorije. Na Blatnoj plaži plastični otpad je imao najveći procenat u pogledu težine, 66.96%, na plaži Jaz to je bio gumeni otpad, 80.80%, dok je Velikoj plaži najveći procenat težine ima otpad od obrađenog drveta 93.72 %.

Na osnovu CCI (Clean Coastal Index) (Alkalay i sar., 2007) Velika plaža spada u čiste plaže sa vrijednošću CCI od 3.78 (CCI od 2 do 5 za čiste plaže), dok Blatna plaža i plaža Jaz sa vrijednostima CCI od 8.65 odnosno 5.92 spadaju u umjereno čiste plaže (CCI od 5 do 10).

Rezultati monitoringa plutajućeg otpada ukazuju na najveću koncentraciju otpada na Transektu 1. Smatra se da je posljedica toga sam položaj transektu u unutrašnjem dijelu zaliva gdje je cirkulacija vodenih masa sporija u odnosu na ostali dio zaliva. Najzastupljenija grupa otpada na transektima bio je plastični otpad (82.35% za T1 i 87.5% za T2), dok su kao pod-kategorija najzastupljenije bile plastične kese. Na transektu 3 nije nađen ni jedan komad plutajućeg otpada.

## Zima 2022

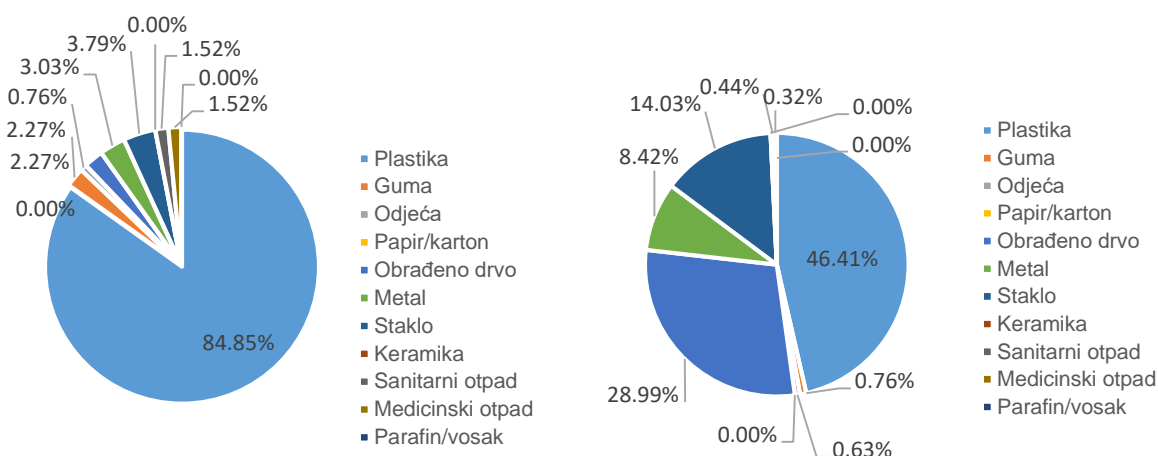
Otpad na plažama u toku jesenje sezone prikupljan je krajem decembra mjeseca.

Obradom otpada sakupljenog na plažama dobijeni su sledeći rezultati: na Velikoj plaži sakupljena je najveća količina otpada, ukupno 167 komada/100m, na plaži Jaz 146 komada/100m dok je na Blatnoj plaži, sakupljeno najmanje komada otpada, 132 komada/100m. Sa aspekta ukupne težine otpada, na Velikoj plaži ukupna težina otpada iznosila je 30.37 kg, na Blatnoj plaži 10.34 kg, dok je najmanja ukupna težina otpada izmjerena na Plaži Jaz, 3.08 kg.

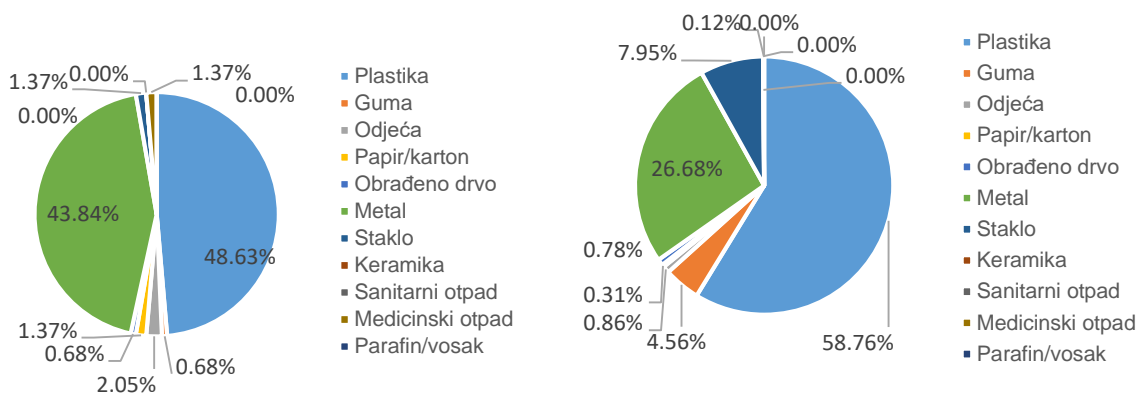
Najveća gustina otpada bila je na Blatnoj plaži 0.08 komada/ m<sup>2</sup>, na Velikoj plaži je iznosila 0.06 komada/m<sup>2</sup>, dok je najmanja gustina bila na plaži Jaz 0.03 komada/ m<sup>2</sup>. Na osnovu CCI (Clean Coastal Index) (Alkalay i sar., 2007) sve tri plaže spadaju u veoma čiste plaže (CCI od 0 do 2 za veoma čiste plaže). Plaža Jaz ima vrijednost CCI indeksa 0.73, Velika plaža 1.24 dok Blatna plaža ima vrijednost CCI indeksa 1.76.

U kontekstu brojnosti (broj komada/100 m transekt) dominantna kategorija pripada plastici na svim analiziranim transektima. Na Blatnoj plaži, plastični otpad je bio zastupljen u procentu od 84.84 % od ukupne količine sakupljenog otpada, na Velikoj plaži 71.85 % i na plaži Jaz 48.63 %. Od ostalih grupa otpada, na Blatnoj plaži u većoj mjeri je bio zastupljen stakleni otpad 3.78 %, na plaži Jaz, metalni otpad 43.83 %, dok je na Velikoj plaži pored plastičnog otpada dominantna grupa bila obrađeno drvo sa procentom zastupljenosti od 6.58 %.

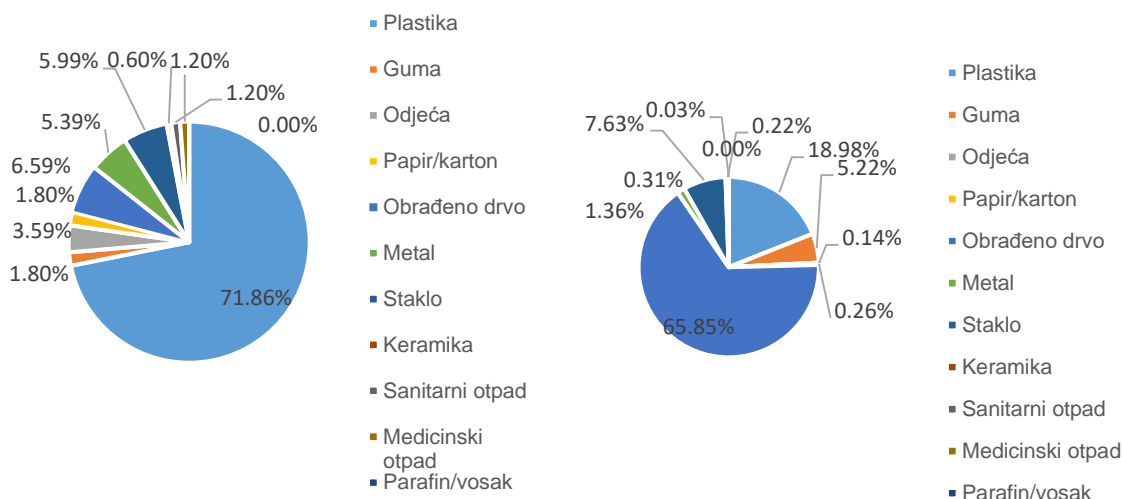
U kontekstu težine otpada (kg) dominantne kategorije otpada su bile različite na transektima. Na Blatnoj plaži plastični otpad je imao najveći procenat u pogledu težine, 46.40% kao i na plaži Jaz, 58.75 %, dok je na Velikoj plaži najveći procenat težine ima otpad od obrađenog drveta 65.84 % (Grafik 55, Grafik 56 i Grafik 57). Na Blatnoj plaži pored plastičnog otpada, druga dominantna grupa je obrađeno drvo (28.99%), na plaži Jaz to je metalni otpad (26.67 %) dok je na Velikoj plaži pored obrađenog drveta, dominantna grupa bio plastični otpad (18.98 %).



**Grafikon 55.** Procentualna zastupljenost svih glavnih kategorija otpada na transektu dužine 100 m na Blatnoj plaži (na osnovu broja komada i težine sakupljenog otpada)



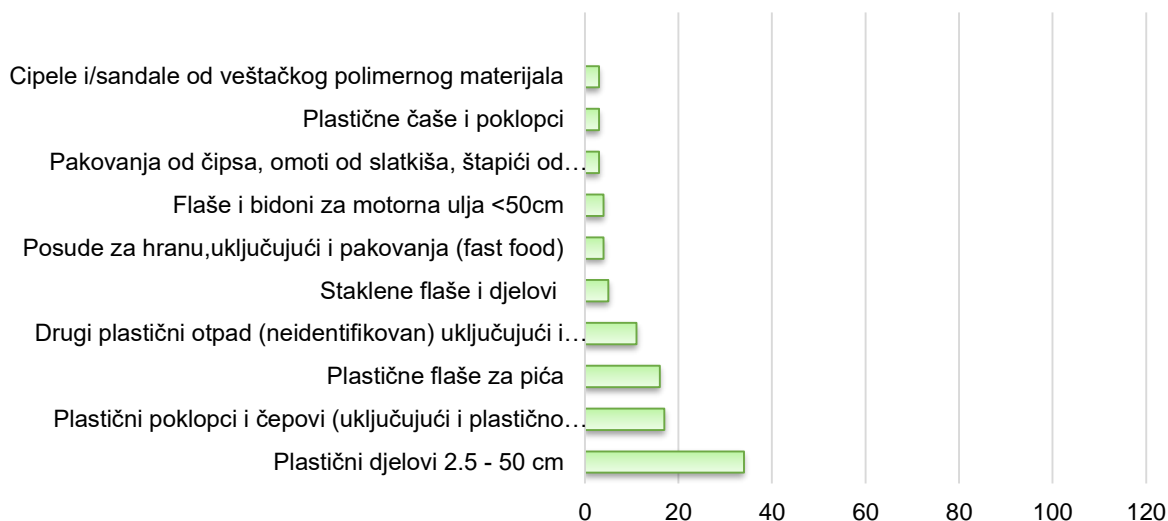
**Grafikon 56.** Procentualna zastupljenost svih glavnih kategorija otpada na transektu dužine 100 m na Plaži Jaz (na osnovu broja komada i težine sakupljenog otpada)



**Grafikon 57.** Procentualna zastupljenost svih glavnih kategorija otpada na transektu dužine 100 m na Velikoj plaži (na osnovu broja komada i težine sakupljenog otpada)

Prilikom obrade pod-kategorija u okviru navedenih glavnih kategorija otpada, analizirajući brojnost otpada, dominantne kategorije su bile različite. Na Blatnoj plaži kao dominantna pod-kategorija po broju komada otpada izdvajaju se komadići plastike/polistirena veličine između 2.5 cm i 50cm (34 komada), zatim plastični poklopci i čepovi (17 komada) i plastične flaše za piće (16 komada).

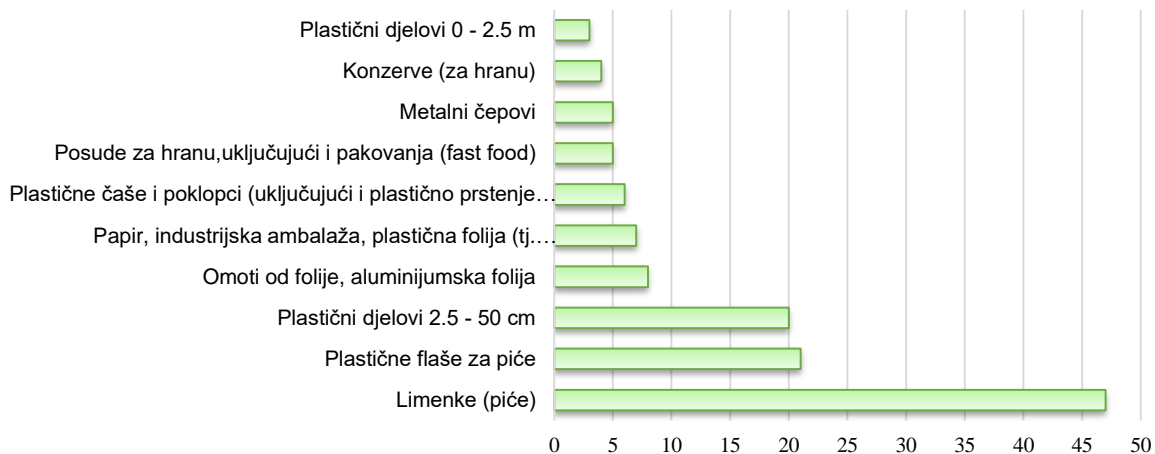
### Najbrojniji komadi otpada na transektu dužine 100m na Blatnoj plaži



**Grafikon 58.** Top 10 najbrojnijih komada otpada na transektu na Blatnoj plaži

Dominantna pod-kategorija otpada (na osnovu brojnosti) na transektu na plaži Jaz bile su limenke od pića (47 komada), a pored njih kao brojnija pod-kategorija izdvajaju se plastične flaše za piće (21 komad).

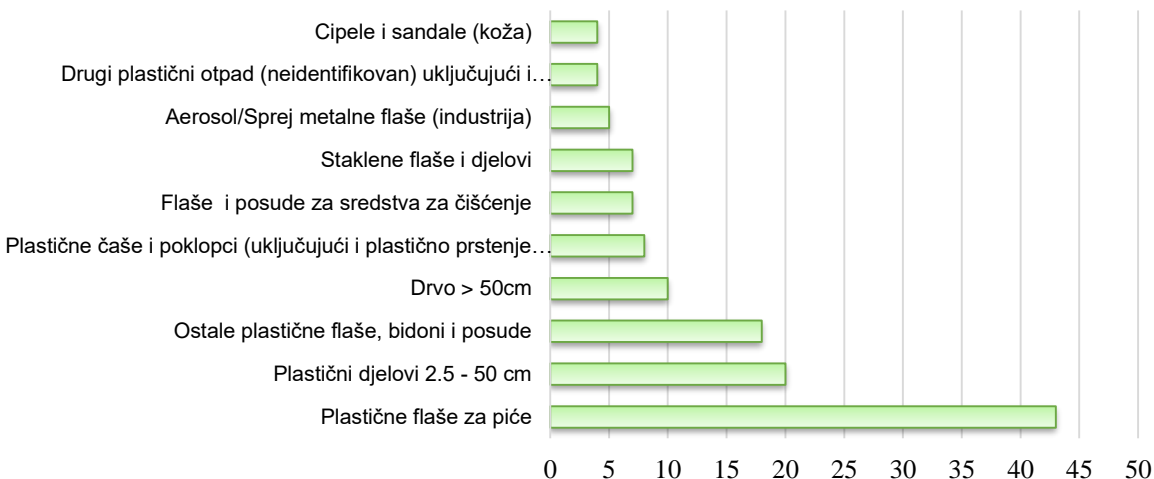
### Najbrojniji komadi otpada na transektu dužine 100m na plaži Jaz



**Grafikon 59.** Top 10 najbrojnijih komada otpada na transektu na plaži Jaz

Na Velikoj plaži kao dominantna pod-kategorija po broju komada otpada izdvajaju se plastične flaše za piće (43). Od ostalih pod-kategorija izdvajaju se plastični djelovi veličine od 2.5-50 cm (20).

### Najbrojniji komadi otpada na transektu dužine 100m na Velikoj plaži



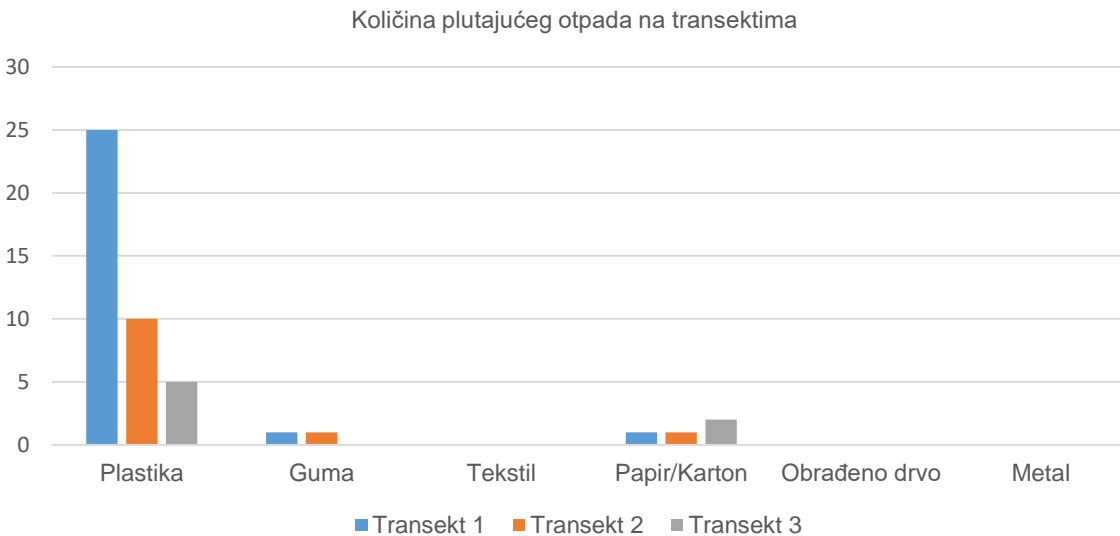
**Grafikon 60.** Top 10 najbrojnijih komada otpada na transektu na Velikoj plaži

Monitoring plutajućeg otpada zasniva se na metodologiji vizuelnog cenzusa. Posmatranje sa broda (istraživački brod Instituta za biologiju mora 'Nemirna II') treba da obezbijedi detekciju otpada u rasponu veličina od 0.5cm do 50cm, dok širina transekta posmatranja iznosi 10m. Brzina kretanja broda ne bi trebalo da bude veća od 3 čvora. Dužina transekta treba da odgovara približno 1 h posmatranja za svaki transekt posebno. Idealna lokacija za posmatranje je pramac broda. Metodologija i kategorizacija je urađena u skladu sa protokolom za praćenje plutajućeg otpada. Plutajući otpad se kategorizuje u 6 glavnih kategorija: plastika, guma, garderoba/tekstil, papir/karton, obrađeno drvo i metal. Svaki komad otpada se broji i na osnovu veličine kategoriše u sledeće kategorije: A. 2 cm – 5 cm; B. 5 cm – 10 cm; C. 10 cm – 20 cm; D. 20 cm – 30 cm; E. 30 cm – 50 cm; F. > 50cm.

Monitoringom plutajućeg otpada, na osnovu dobijenih rezultata na Transektu 1 koji se nalazi u unutrašnjem dijelu Bokotorskog zaliva zabilježena je najveća količina otpada u odnosu na Transekt 2 i Transekt 3.

Na Transektu 1 zabilježeno je 27 komada otpada, od čega je 25 komada pripadalo plastičnom otpadu, 1 komad gumenom otpadu i 1 komad koji pripada grupi kartonskog/papirnog otpada. Na Transektu 2 zabilježeno je 12 komada otpada, pri čemu 10 komada otpada pripada plastici, jedan komad je pripadao grupi gumenog otpada i 1 komad koji pripada grupi kartonskog/papirnog otpada. Na Transektu 3 zabilježeno je 7 komada otpada od kojih je 5 komada pripadalo plastičnom otpadu, dok su 2 komada pripadala grupi kartonskog/papirnog otpada (Grafik 61).

Najzastupljenija grupa otpada na transektima bio je plastični otpad sa procentom od 92.59 % za Transekt 1, 83.33% za Transekt 2 i 71.42 % za Transekt 3.



**Grafikon 61.** Količina plutajućeg otpada zabilježena na transektima u Bokokotorskom zalivu

## Zaključak

U zaključcima će biti istaknuto 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.

U 2022. godini realizacija monitoringa morskog ekosistema za program praćenja eutrofikacije otpočela je u oktobru mjesecu, pa su u ovom izvještaju obuhvaćena samo tri mjeseca mjerenja i to oktobar, novembar i decembar. Procjena stanja eutrofikacije u skladu sa kriterijumima datim u UNEP-MAP dokumentu Assessment Criteria Methodologies for IMAP Common Indicator 13: Reference Boundary Values for DIN and TP in the Adriatic Sea Sub-region nije urađena, jer se kriterijumi odnose na procječne godišnje vrijednosti, pa će se ovi kriterijumi primjenjivati prilikom izrade godišnjeg izvještaja, nakon završetka monitoringa.

Temperatura i salinitet na svim ispitivanim lokacijama imaju sličan trend u ispitivanom periodu. Na lokacijama IBM-Dobrota, Kotorski zaliv i Risan zabilježeno je nešto drugačiji trend temperature i saliniteta od ostalih lokacija, pa se može zaključiti da su ove lokacije pod najvećim uticajem pritoka slatke vode. Sličan trend je prisutan i na dubinama, međutim, promjene nisu jako izražene kao u površinskom sloju. Vrijednost pH u ispitivanom periodu su se kretala u intervalu karakterističnom za morsku vodu. Koncentracije ispitanih nutrijenata se nalaze na istom ili sličnom nivou kao prilikom ranijih ispitivanja, a razlike u sadržaju nutrijenata u zalivskoj oblasti i zonama otvorenog mora, kao i značajan uticaj kopnenih voda na zalivsku oblast je potvrđen i tokom ova tri mjeseca monitoringa.

Na osnovu podataka koji su zabilježeni tokom istraživanja 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 kao i slabija dinamika vodenih masa. Brojnost mikroplanktona je na pojedinim lokalitetima u zalivu dostizala vrijednosti do  $10^5$  ćelija. Vrijednosti mikroplanktona i fitoplanktonskih grupa: dijatomeja, dinoflagelata, kokolitoforida i silikoflagelata koje su zabilježene tokom istraživanja i dostizale brojnost do  $10^4$  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 (Kitsiou i Karydis 2001, 2002). U umjereno toplim morima (Jadran) intenzivni razvoj fitoplanktona javlja se dva puta godišnje: proljećnji i jesenji maksimum (bimodalni ciklus) (Mura i sar., 1996). Za bimodalni ciklus je karakterističan mnogo veći maksimum u obalnom moru u odnosu na otvoreno more, zbog veće koncentracije nutrijenata (Cebrián i Valiela, 1999). Većina vrsta koje su bile dominantne (*Bacteriastrium hyalinum*, *Chaetoceros* spp., *Leptocylindrus danicus*, *Proboscia alata*, *Pseudo-nitzschia* spp. i *Thalassionema nitzschioides*) su karakteristične za područja bogata nutrijentima (Revelante i Gilmartin 1980, 1985, Pucher-Petković i Marasović 1980). 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  $10^4$  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.

Procjena postignutog hemijskog statusa za analizirane organske i neorganske kontaminante u uzorcima sedimenta, biote (*Mutilus galloprovincialis*) i morske vode izvršena je poređenjem dobijenih vrijednosti koncentracija zagađivača tokom perioda istraživanja sa UNEP/MAP kriterijumima i Pravilnikom („Službeni list Crne Gore“ broj 25/19). Poređenje je obavljeno kako bi se utvrdilo da li su izmjerene koncentracije zagađujućih materija dostigle definisane granične vrednosti bliske prirodnim koncentracijama (BAC) ili granične vrednosti pri kojima se mogu očekivati neželjeni efekti (ERL ili EAC) i da li su izmjerene koncentracije zagađujućih materija premašile standarde kvaliteta životne sredine (EKS) za ocjenu hemijskog stanja u vodi.

Imajući u vidu da su OSPAR kriterijumi definisani za područje morske sredine severoistočnog Atlantika, njegovi kriterijumi nisu korišćeni za ocjenu hemijskog statusa morskog ekosistema jer se ne mogu uzeti kao adekvatni za Jadransko more.

Rezultati analiziranih zagađivača u sedimentu, bioti i morskoj vodi pokazuju da:

- u sediment nije postignuto dobro hemijsko stanje na 10 lokacija. Uglavnom, u pitanju su lokacije koje su pod većim ili manjim antropogenim uticajem
- u bioti, dobar hemijski status nije postignut na 3 lokacije.
- u morskoj vodi je postignuto dobro hemijsko stanje na svim ispitivanim lokacijama.

**Tabela 18.** Pregled lokacija i dostignutog hemijskog statusa u sedimentu, školjkama i morskoj vodi u ispitivanom periodu

Zona	Lokacija	Sediment		Biota (Mussel)		Morska voda***	
		Hemijski status	Kritične supstance*	Hemijski status	Kritične supstance**	Hemijski status	Kritične supstance
Boka Kotorska	Luka Herceg Novi	Dobro		/		Dobro	
	Brodogradilište Bijela	Nije dobro	Hg, Pb, PAH, PCB, 4,4'-DDE	Nije dobro	PCB	Dobro	
	Luka Risan	Nije dobro	Hg, PAH, PCB	Dobro		Dobro	

	Orahovac-Ljuta	Nije dobro	Hg, Pb	Dobro		Dobro	
	IBM-Dobrota	Nije dobro	Hg, Pb, PCB	Nije dobro	PCB	Dobro	
	Luka Kotor	Nije dobro	Hg, Pb, PAH, PCB	/		/	
	Sveta Nedelja	Nije dobro	Hg, PCB	/		/	
	Tivatski zaliv	Nije dobro	Hg, PCB	/		/	
Područje otvorenog mora Crne Gore	Mamula 1	Dobro		/		/	
	Mamula 2	Nije dobro	PCB	/		/	
	Luštica	Dobro		/		/	
	Luka Budva	Nije dobro	Hg, PCB, 4,4'-DDE	/		/	
	Budvanski zaliv	Dobro		/		/	
	Katič	Dobro		/		Dobro	
	Buljarica 1	Dobro		/		Dobro	
	Buljarica 2	Dobro		/		/	
	Luka Bar	Nije dobro	Pb, PCB	Nije dobro	Pb, PAH, PCB	Dobro	
	Stari Ulcinj	Dobro		Dobro		Dobro	
	Port Milena	Dobro		Dobro		Dobro	
	Ada Bojana 1	Dobro		/		Dobro	
Ada Bojana 2	Dobro		/		/		

Kroz monitoring biodiverziteta za 2022. godinu analizirane su unsene vrste na dvije lokacije u Bokotorskom zalivu. Pronađene vrste, uglavnom ne mogu imati značajan uticaj na biodiverzitet ostalih vrsta na tim lokacijama. Smatra se da su nađene alohtone vrste su dospjele balasnim vodama i akvakulturom.

Što se tiče otpada na plažama i plitajućeg otpada, najzastupljenija kategorija bila je plastika, u obje analizirane sezone. Problem plastike predstavlja globalni problem. Naime, mala težina plastičnih predmeta omogućuje da bude prenesena talasima i vjetrom na velike udaljenosti. S toga, otpad u moru predstavlja međunarodni problem i tako mu treba i pristupiti. Potrebno je donijeti zakonske akte koji će smanjiti upotrebu, ili potpuno zabraniti korišćenje jednokratne plastike. Slični zakoni su u Evropi ranije donešeni, dok su u zemljama okruženja nedavno stupili na snagu već daju određene rezultate.

Rezultati programa monitiringa morskog ekosistema obuhvatili su samo zadnja tri mjeseca 2022. God, na osnovu toga tesko je dati ocjenu stanja koja bi bila relevantna. Naime, iz godine u godinu naglasavamo da je kontinuiran monitoring jedini pravi monitoring prihvaćen u Evropskoj uniji. Stoga je potrebno da se i u Crnoj Gori sprovodi bez prekida na odabranim lokacijama, koje su pažljivo određene na osnovu stručnih procjena i u skladu sa zahtjevima Okvirne direktive o morskoj strategiji.

# ZEMLJIŠTE

## Uvod

Monitoring stanja zemljišta i ispitivanje sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu realizuje se u skladu sa Zakonom o životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 052/16, 073/19), Zakonom o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. list RCG", br. 015/92, 059/92, 027/94, "Sl. list CG", br. 073/10, 032/11,) i Pravilnikom o dozvoljenim koncentracijama štetnih i opasnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje („Sl. list RCG“, br. 018/97), u daljem tekstu: Pravilnik, a usklađuje se i sa zahtjevima Stokholmske konvencije o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama (POPs).

Utvrđivanje sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu tokom 2022. godine izvršeno je uzorkovanjem i analizom zemljišta sa 13 lokacija, u 7 gradskih naselja u Crnoj Gori (Berane, Nikšić, Pljevlja, Podgorica, Tivat, Ulcinj i Žabljak).

### Sadržaj opasnih i štetnih materija

Monitoring stanja zemljišta obuhvata praćenje sadržaja hemijskih elemenata u zemljištu (kadmijum (Cd), olovo (Pb), živa (Hg), arsen (As), hrom (Cr), nikal (Ni), fluor (F), bakar (Cu), molibden (Mo), bor (B), cink (Zn) i kobalt (Co)) i u nekoliko poslednjih godina unaprijeđen je uvođenjem dodatnih metodoloških rješenja. Osim upoređivanja rezultata analiza, odnosno ukupnog sadržaja elemenata u uzorcima zemljišta, sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama (MDK) propisanim Pravilnikom, uvedena je i metoda tzv. sekvencijalne ekstrakcije, koja omogućava širi uvid u mehanizme remobilizacije elemenata u zemljištu, odnosno omogućava precizniju procjenu njihove potencijalne opasnosti po životnu sredinu.

Potrebu za uvođenjem ovakve metode opravdava upravo činjenica da evidentirana visoka koncentracija nekog elementa u zemljištu ne znači i da je ona posledica antropogenog uticaja. Metoda sekvencijalne ekstrakcije obezbjeđuje jasnu sliku stanja o antropogenim uticajima na zemljište, prirodno prisutnim elementima, kao i njihovoj biodostupnosti, i izvršena je na uzorcima zemljišta sa svih predviđenih lokacija.

### Toksične i kancerogene organske materije

Monitoring potencijalnog zagađenja zemljišta obuhvata i praćenje sadržaja toksičnih i kancerogenih organskih materija u zemljištu, odnosno dugotrajnih organskih zagađujućih supstanci (POPs). Crna Gora je država članica Stokholmske konvencije o POPs od marta 2011. godine, u junu iste godine je potvrdila i Protokol o dugotrajnim organskim zagađujućim materijama u okviru Konvencije o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima (međunarodni sporazum srodan Stokholmskoj Konvenciji), čiji je osnovni cilj zaštita zdravlja ljudi i životne sredine od POPs hemikalija. Konvencija o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima ističe potrebu za neprekidni praćenjem POPs hemikalija u vodi, zemljištu i vegetaciji, kao i razradu programa praćenja u cilju sagledavanja posledica stanja životne sredine i zdravlja čovjeka.

Monitoring praćenja stanja zemljišta obuhvata i analizu zemljišta na sadržaj POPs hemikalija (PCBs, DDT, aldrin, dieldrin, heptachlor, endrin, HBC, mireks,  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH, PFOS, PBDE, Dioksini/furani (PCDD/F), PAH, organokalajna jedinjenja (TBT, TMT)).

Realizovana je analiza 9 uzoraka zemljišta na toksične i kancerogene materije, dok je analiza zemljišta na sadržaj dioksina/furana realizovana u 4 uzorka zemljišta (Nikšić, Podgorica i Žabljak).

**Monitoring potencijalnog zagađenja zemljišta otežava nedostatak adekvatnog zakonskog okvira. Na snazi je Zakon o poljoprivrednom zemljištu kojim se uređuje poljoprivredno zemljište. Shodno tome, za zemljišta druge namjene (industrijska zemljišta, dječija igrališta, parkovi, stambene zone itd.) ne postoje odgovarajuće, zakonom propisane, MDK opasnih i štetnih materija.**

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

U 2022. godini, na području opštine Berane uzorkovanje zemljišta izvršeno je na lokaciji Beran Selo (poljoprivredno zemljište u blizini nekadašnje deponije „Vasove vode“).

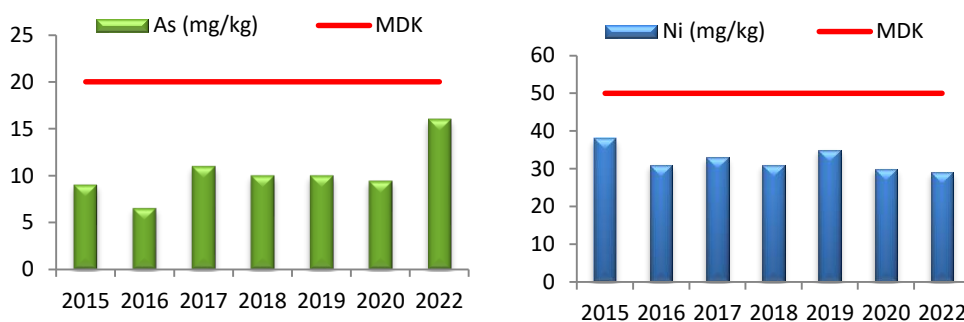
Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta pokazali su sledeće:

- ❖ U uzorku zemljišta sa lokacije u blizini nekadašnje deponije „Vasove vode“, vrijednost *fluora* (koji se pripisuje karakterističnom geohemijskom sastavu zemljišta u Crnoj Gori, koje je prirodno bogato ovim elementom) je veća od propisane MDK, dok su vrijednosti svih ostalih praćenih neorganskih parametara u propisanim okvirima.

Rezultati sekvencijalne analize pokazuju da se većina ispitivanih hemijskih elemenata (Pb, Cd, As, Cu, Zn, Cr, Ni i Mo) nalazi vezana u teško dostupnoj silikatnoj frakciji zemljišta dok je kobalt vezan za silikate, okside i organsku materiju.

Sadržaj svih analiziranih toksičnih i kancerogenih organskih materija u poljoprivrednom zemljištu gore pomenute lokacije je ispod vrijednosti normiranih Pravilnikom.

Sadržaj svih ostalih praćenih POPs hemikalija bio je van opsega detekcije.



Grafikon 62. Sadržaj arsena (As) i nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji u blizini nekadašnje deponije „Vasove vode“, 2015-2022

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

U 2022. godini, na području opštine Nikšić uzorkovanje zemljišta izvršeno je na tri lokacije:

- Deponija Željezare – poljoprivredno zemljište u blizini deponije,
- Rubeža,
- Poljoprivredno zemljište u blizini gradske deponije „Mislov do“.

Rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta pokazali su sledeće:

- ❖ Analizom uzorka zemljišta sa lokacije u blizini deponije **Željezare** nije evidentirano nijedno prekoračenje propisanih MDK u odnosu na sadržaj ispitivanih opasnih i štetnih materija. Rezultati sekvencijalne analize pokazuju da se najveći dio ispitivanih hemijskih elemenata nalazi u silikanoj

frakciji zemljišta (Pb, As, Cu, Zn, Cr, Ni i Mo), dok je kobalt vezan za silikate, okside i organsku materiju a kadmijum za silikate, okside i lako dostupnu frakciju.

Sadržaj svih praćenih POPs hemikalija bio je ispod granica detekcije.

- ❖ Analiza zemljišta uzorkovanog na lokaciji **Rubeža** pokazala je povećan sadržaj kadmijuma, olova, hroma, nikla, cinka, bora, arsena, molibdena i fluora u odnosu na Pravilnikom propisane koncentracije. Povećan sadržaj fluora pripisuje se karakterističnom geochemijskom sastavu zemljišta u Crnoj Gori, koje je prirodno bogato ovim elementom. Sadržaj većine analiziranih POPs hemikalija je ispod granice detekcije instrumenta. Od onih koji su detektovani, sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) i PCB premašuju granice propisanih vrijednosti.
- ❖ Rezultati analize zemljišta uzorkovanog na lokaciji u blizini **gradske deponije Mislov do** (lokacija koja se prati od 2020. godine) pokazuju da je sadržaj ispitivanih parametara ispod propisane MDK. Sadržaj svih ostalih analiziranih POPs je ispod limita detekcije.

**Ukupni rezultati dodatnih analiza** za navedena prekoračenja parametara na sledećim lokacijama:

- Zemljište sa lokacije **Rubeža**

- ❖ Sekvencijalnom analizom uzorka zemljišta sa ove lokacije ustanovljeno je da je kadmijum prisutan u svim frakcijama. Oko 25% ukupne količine kadmijuma javlja se u lako izmjenjivoj frakciji, a 7,2% je vezano za organsku materiju. Ipak, kadmijum je najviše vezan u oksidima gvožđa i mangana (oko 34,6%), kao i u silikatnim formama (26%). Dakle, izvodi se zaključak da je najveći dio ovog metala prirodno prisutan u zemljištu sa ove lokacije, ali znatan dio ima i porijeklo koje nije prirodno.

Za razliku od kadmijuma, olovo, arsen, bakar, hrom, molibden, kobalt, nikal i cink se u uzorku zemljišta ove lokacije gotovo i ne javljaju u uvom uzorku. Najveći udio ova tri elementa nalazi se vezan u kristalnim formama silikata, predstavljajući teško dostupnu frakciju. Hrom, nikal, arsen i molibden se dominantno nalaze u ovoj frakciji. Olovo (28,8%), cink (34,3%) i kobalt (25,5%) se u značajnom procentu nalaze i u frakciji koja predstavlja metale vezane za okside mangana i gvožđa. Rezultati analiza pokazuju povećan sadržaj PAH i PCB, dok je sadržaj POPs hemikalija ispod granice detekcije.

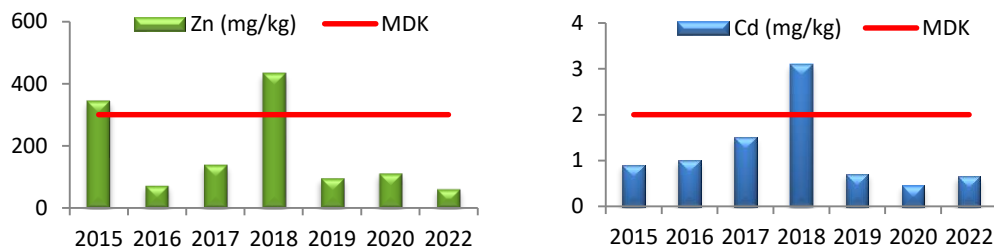
- Zemljište sa lokacije u blizini gradske **deponije Mislov do**

- ❖ Sadržaj svih analiziranih opasnih i štetnih neorganskih materija na ovoj lokaciji je ispod normiranih vrijednosti.

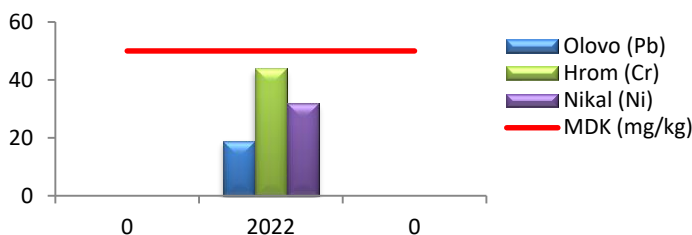
Rezultati sekvencijalne analize pokazuju da se najveći udio analiziranih hemijskih elemenata (As, Cu, Zn, Cr, Ni i Mo) nalazi vezan u teško dostupnoj silikatnoj frakciji. Olovo i kobalt su vezani za silikate, organsku materiju i okside gvožđa dok se kadmijum javlja u svim frakcijama.

Procenat njihovog sadržaja prisutan je u prirodno teško pokretljivim oblicima. Samo u silikatnim jedinjenjima prisutno je oko 87% ukupnog hroma, dok u lako dostupnim frakcijama nisu nađene značajne količine ovih elemenata. Bor je u zemljištu uglavnom prisutan u kristalnim formama i na njegovu biodostupnost najviše utiče kiselost zemljišta (pH), koja je opet u direktnoj vezi sa klimatskim prilikama koje (alkalnom reakcijom zemljišta, niskim nivoom padavina i visokim temperaturama) dovode do smanjene rastvorljivosti bora, odnosno do njegovog pojačanog nakupljanja u površinskom sloju zemljišta.

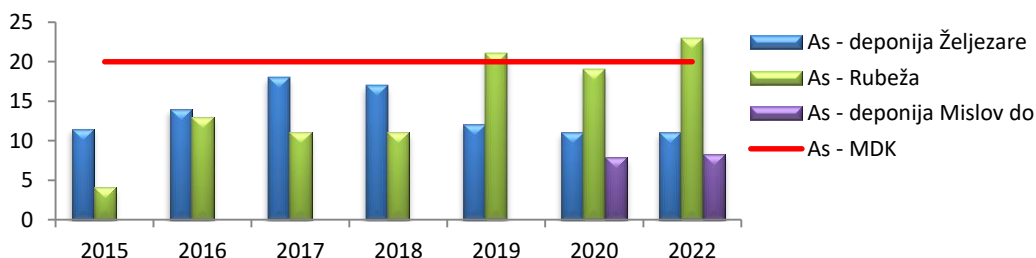
Sadržaj svih analiziranih toksičnih i kancerogenih organskih materija u poljoprivrednom zemljištu uzorkovanom u opštini Nikšić u blizini gradske deponije Mislov do, je ispod propisanih vrijednosti, dok su POPs hemikalije ispod granice detekcije.



**Grafikon 63.** Sadržaj cinka (Zn) i kadmijuma (Cd) u uzorku zemljišta uzorkovanom u blizini deponije Željezare, 2015-2022



**Grafikon 64.** Sadržaj olova (Pb), hroma (Cr) i nikla (Ni), u mg/kg, u blizini gradske deponije Mislov do 2022



**Grafikon 65.** Odnos evidentiranog sadržaja arsena (As), u mg/kg, na pojedinim lokacijama u Nikšiću, 2015-2022

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

U 2022. godini, na području opštine Pljevlja uzorkovanje zemljišta izvršeno je na četiri lokacije:

- Jalovište termoelektrane (TE) Pljevlja – poljoprivredno zemljište u blizini jalovišta,
- Komini,
- Gradac – poljoprivredno zemljište,
- Dječije igralište u Skerlićevoj ulici

**Rezultati ispitivanja** zagađenosti zemljišta pokazali su sljedeće:

- ❖ Analizom uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji u blizini **jalovišta TE Pljevlja**, sadržaj svih neorganskih i svih praćenih organskih parametara je u okvirima propisanih vrijednosti.
- ❖ Kad je u pitanju sadržaj opasnih i štetnih materija u uzorku zemljišta uzorkovanom na lokaciji **Komini**, sadržaj nijednog od praćenih parametara nije premašivao propisane vrijednosti.
- ❖ Analizom zemljišta uzorkovanog na lokaciji **Gradac**, odstupanja od Pravilnikom propisanih koncentracija evidentirana su u sadržaju kadmijuma, olova, arsena, bakra, cinka i bora. Sadržaj ostalih neorganskih supstanci na ovoj lokaciji ne prevazilazi vrijednosti normirane Pravilnikom. Sadržaj toksičnih i kancerogenih organskih materija, na ovoj lokaciji je ispod normiranih vrijednosti, dok su sve ostale POPs hemikalije ispod granice detekcije.
- ❖ Rezultati analize zemljišta uzorkovanom na **dječijem igralištu u Skerlićevoj ulici**, pokazali su da sadržaj olova, arsena, cinka i bora premašuju maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom, dok je sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) pokazuju povećan sadržaj u odnosu na normiranu vrijednost datu Pravilnikom. POPs hemikalije su ispod granica detekcije izuzev heksahlorobenzena (HCB) čija je koncentracija 0.0042 mg/kg.

**Ukupni rezultati dodatnih analiza** za navedena prekoračenja parametara na sledećim lokacijama:

- Zemljište sa lokacija **jalovište TE**

- ❖ Rezultati sekvencijalne analize pokazuju da se većina ispitivanih elemenata (Pb, As, Cu, Zn, Cr, Ni i Co) nalazi vezana u silikatnoj frakciji zemljišta, dok je kadmijum vezan za silikate, okside i organsku materiju.
- ❖ Sadržaj analiziranih toksičnih i kancerogenih organskih materija u poljoprivrednom zemljištu je ispod propisanih vrijednosti, dok su sve ostale POPs hemikalije ispod granice detekcije.

- Zemljište sa lokacija **Komini**

- ❖ Sekvencijalna analiza pokazuju da se 70 % ili više Pb, As, Cu, Zn, Cr i Ni nalazi vezano u silikatnoj frakciji zemljišta. Kadmijum je vezan za silikate, okside i lako dostupnu frakciju, kobalt je vezan za silikate, okside i organsku materiju.

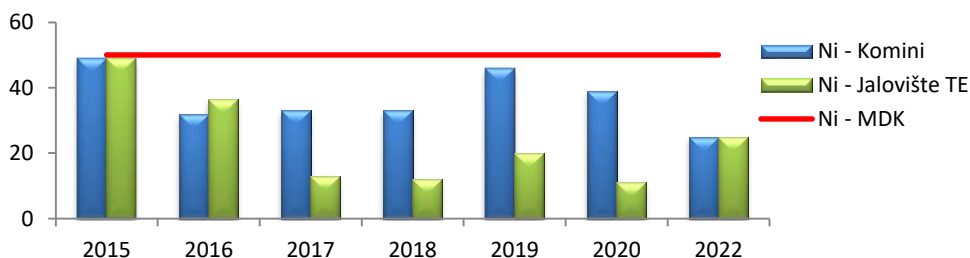
- Zemljište sa lokacije **Gradac**

- ❖ Rezultati analize uzorka poljoprivrednog zemljišta uzorkovanog na lokalitetu Gradac u opštini Pljevlja pokazuju povećan sadržaj kadmijuma, olova, arsena, bakra, cinka i bora u odnosu na normirane vrijednosti date Pravilnikom.
- ❖ Povećan sadržaj svih navedenih parametara u zemljištu sa ove lokacije najvećim dijelom je povezan sa geohemijskim sastavom zemljišta tog područja. Ipak, povećanje sadržaja kadmijuma povezano je sa snažnim antropogenim uticajem.
- ❖ Zbog specifičnog sastava na lokaciji Gradac i njegove okoline zaključuje se da je povećan sadržaj olova i cinka uslovljen eksploatacijom istih iz rudnika koji se nalazi u neposrednoj blizini, kao i arsena i bakra (koji predstavljaju prirodnu nečistoću rude olova i cinka),

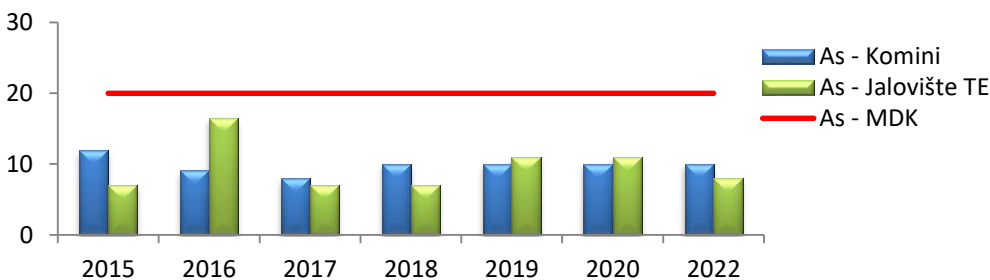
Rezultati sekvencijalne analize pokazuju da se većina ispitivanih elemenata As, Cr, i Ni se većinom nalaze vezani u silikatnoj frakciji. Pb, Cu, Zn i Co dominantno vezani za silikate, okside i organsku materiju, dok je Cd većinom vezan za okside i lako dostupnu frakciju.

- Zemljište sa lokacije dječijeg igrališta u Skerličevoj ulici

- ❖ Rezultati analize uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji dječijeg igrališta u Skerličevoj ulici u opštini Pljevlja pokazuju povećan sadržaj olova, arsena, cinka i bora.
- ❖ Sekvencijalna analiza pokazuju da se više od 70 % As, Cr, Ni i Mo nalazi vezano u silikatnoj frakciji zemljišta dok drugačija raspodjela karakteriše Pb, Cd, Cu, Zn i Co. Olovo, cink i kobalt su većinom vezani za teško dostupnu silikatnu frakciju i okside dok je bakar većinom vezana za silikate i organsku materiju. Kadmijum je uglavnom vezan za okside (44.9%) dok se 25% nalazi vezano za silikatnu frakciju i 24.5% za lako dostupnu frakciju.
- ❖ Rezultati analize uzoraka zemljišta uzorkovanog na lokaciji dječijeg igrališta u Skerličevoj ulici u opštini Pljevlja pokazuju povećan sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) u odnosu na normiranu vrijednost.
- ❖ Sadržaj POPs hemikalija, za koje nije propisana granična vrijednost je ispod granice detekcije. POPs hemikalija HCB je utvrđena u koncentraciji 0.0042 mg/kg što se smatra istorijskim zagadjenjem jer se radi o perzistentnom organskom jedinjenju koje ima dug period poluraspada.

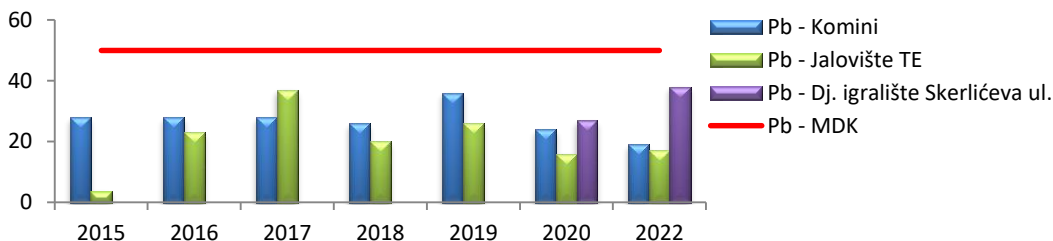


**Grafikon 66.** Odnos evidentiranih koncentracija nikla (Ni) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Pljevljima, 2015-2022



**Grafikon 67.** Odnos evidentiranih koncentracija arsena (As) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Pljevljima, 2015-2022





**Grafikon 68.** Odnos evidentiranih koncentracija olova (Pb) u mg/kg na pojedinim lokacijama u Pljevljima, 2015-2022

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

U 2022. godini, na području Glavnog grada Podgorica, uzorkovanje zemljišta izvršeno je na lokaciji naselje Omerbožovići (poljoprivredno zemljište u blizini sanitarne deponije komunalnog otpada „Livade“).

**Rezultati ispitivanja** zagađenosti zemljišta pokazali su sledeće:

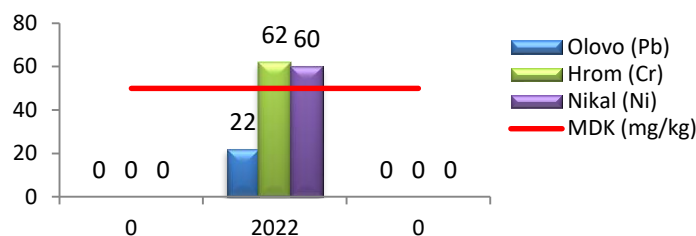
- ❖ Analizom uzorka zemljišta sa lokacije u blizini sanitarne **deponije komunalnog otpada „Livade“** (koja se prati od 2020. godine) evidentiran je povećan sadržaj *hroma, nikla, fluora* i *bora* u odnosu na vrijednosti normirane Pravilnikom. Sadržaj svih ostalih neorganskih i organskih parametara ne premašuje propisane koncentracije. Sadržaj svih analiziranih toksičnih i kancerogenih organskih materija je ispod limita detekcije.

**Ukupni rezultati dodatnih analiza** za navedena prekoračenja parametara na ovoj lokaciji:

- ❖ U zemljištu uzorkovanom na ovoj lokaciji povećan sadržaj navedenih elemenata ima prirodno, geološko porijeklo. Najveći procenat njihovog sadržaja prisutan je u prirodno teško pokretljivim oblicima, od čega samo u silikatnim jedinjenjima 92,3% ukupnog nikla i 88,2% ukupnog hroma. Bor je u zemljištu uglavnom prisutan u kristalnim formama i na njegovu biodostupnost najviše utiče kiselost zemljišta (pH), koja je opet u direktnoj vezi sa klimatskim prilikama. Njegov povišen sadržaj pripisuje se alkalnoj reakciji zemljišta, niskom nivou padavina i visokim temperaturama koje su obilježile podgoričku kotlinu u dužem vremenskom periodu prije i u toku uzorkovanja. Takvi uslovi pogoduju smanjenoj rastvorljivosti bora što dovodi do njegovog nakupljanja u površinskom sloju zemljišta.
- ❖ Sekvencijalnom analizom se As, Cu, Zn, Cr, Ni Mo većinom nalaze vezani u silikatnoj fazi zemljišta, Pb i Co vezani za silikate, organsku materiju i okside gvožđa, dok se iz raspodjele kadmijuma može zaključiti da je njegov veći procenat prirodno prisutan u zemljištu.
- ❖ Sekvencijalnom analizom uzorka zemljišta sa ove lokacije ustanovljeno je da se kadmijum javlja u svim frakcijama: 20.6% ukupne koncentracije kadmijuma se javlja u lako pokretnim frakcijama (I i II faza), 27.3% kadmijuma je vezano u oksidima gvožđa i mangana (III frakcija), 5.8% je vezano za organsku materiju dok se 46.3% kadmijuma nalazi vezano u kristalnim strukturama

silikata. Iz ove raspodjele kadmijuma se može zaključiti da je veći procenat ovog metala prirodno prisutan u zemljištu.

- ❖ Sadržaj svih analiziranih toksičnih i kancerogenih organskih materija u poljoprivrednom zemljištu uzorkovanom u blizini deponije “Livade” (naselje Omerbožovići) u opštini Podgorica je ispod normiranih vrijednosti datih Pravilnikom.
- ❖ Sadržaj POPs hemikalija je ispod granice detekcije.



Grafikon 69. Sadržaj olova (Pb), hroma (Cr) i nikla (Ni), u mg/kg, u blizini sanitarne

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

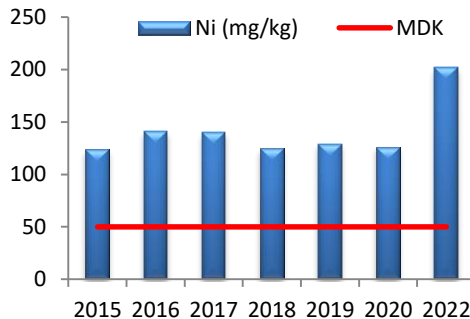
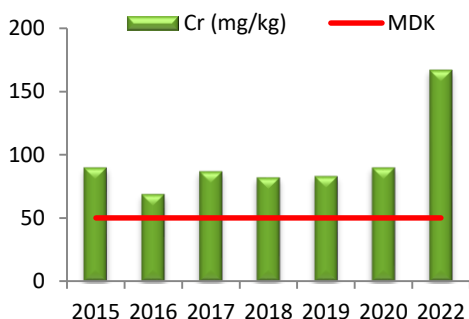
U 2022. godini, na području opštine Tivat uzorkovanje zemljišta izvršeno je na lokaciji Tivatsko polje (zemljište pored saobraćajnice).

**Rezultati ispitivanja** zagađenosti zemljišta pokazali su sljedeće:

- ❖ Analizom uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji **Tivatsko polje**, kojom je ispitivan sadržaj opasnih i štetnih materija, odstupanje od norme propisane Pravilnikom evidentirano je samo u pogledu sadržaja nikla, bora i hroma.

**Ukupni rezultati dodatnih analiza** za navedena prekoračenja parametara na ovoj lokaciji:

- ❖ Visok procenat sadržaja nikla (oko 83,7%) i hroma (oko 95,1%) na ovoj lokaciji prisutan je u obliku silikatnih jedinjenja, što potvrđuje njihovu zanemarljivu biodostupnost, kao i njihovo značajno geohemijsko porijeklo.
- ❖ Prema rezultatima sekvencijalne analize Cd, As, Zn, Cr i Ni se većinom nalaze vezani u silikatnim strukturama (zaključuje se da su prirodnog porijekla), na šta nam dodatno ukazuju neznatne količine ovih metala nađene u lako pokretnim fazama (I i II faza) sekvencijalne analize. Drugačija raspodjela karakteriše Pb, Cu i Co. Ovi elementi su dominantno vezani za silikate i okside gvožđa i mangana.



**Grafikon 70.** Sadržaj hroma (Cr) i nikla (Ni) u uzorku zemljišta uzorkovanom na Tivatskom polju, 2015-2022

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

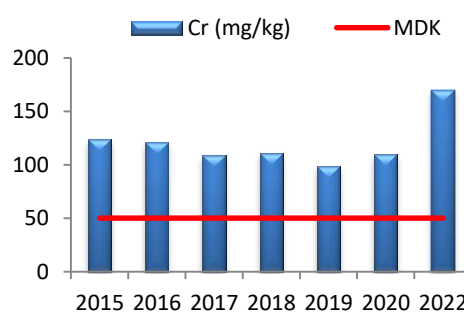
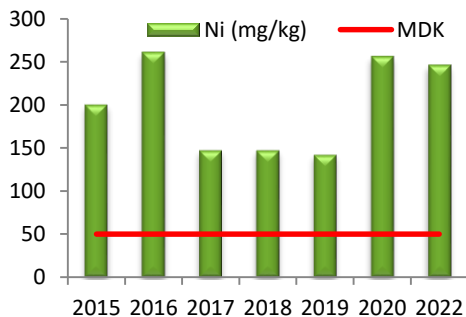
U 2022. godini, na području opštine Ulcinj uzorkovanje zemljišta izvršeno je na lokaciji Ulcinjsko polje (poljoprivredno zemljište pored saobraćajnice).

**Rezultati ispitivanja** zagađenosti zemljišta pokazali su sledeće:

- ❖ Analizom uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji **Ulcinjско polje**, kojom je ispitivan sadržaj opasnih i štetnih materija, odstupanje od norme propisane Pravilnikom evidentirano je samo u pogledu sadržaja nikla i hroma.

**Ukupni rezultati dodatnih analiza** za navedena prekoračenja parametara na ovoj lokaciji:

- ❖ U zemljištu ove lokacije, sadržaj hroma (96,3%) i nikla (83,76%) u visokom procentu prisutan je u obliku silikatnih jedinjenja, što potvrđuje njegovu zanemarljivu biodostupnost, kao i njegovo značajno geohemijsko porijeklo.
- ❖ Rezultati sekvencijalne analize pokazuju da se ispitivani elementi uglavnom nalaze vezani u kristalnim strukturama silikata, što ukazuje na njihovu slabu mobilnost u ovom zemljištu. Iz istog se može pretpostaviti da su količine ispitivanih metala u ovoj frakciji prirodnog porijekla.



**Grafikon 71.** Sadržaj nikla (Ni) i hroma (Cr) u uzorku zemljišta uzorkovanom na Ulcinjskom polju, 2015-2022

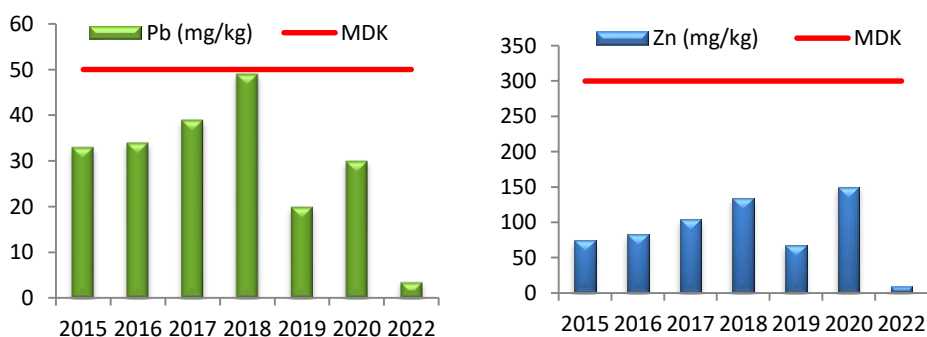
# Rezultati ispitivanja opasnih i štetnih materija u zemljištu na području opštine Žabljak

U 2022. godini, na području opštine Žabljak uzorkovanje zemljišta izvršeno je na dvije lokacije:

- Poljoprivredno zemljište u blizini gradske deponije,
- Obala Crnog jezera.

**Rezultati ispitivanja** zagađenosti zemljišta pokazali su sledeće:

- ❖ U uzorku zemljišta uzorkovanom u blizini **gradske deponije**, sadržaj *kadmijuma, hroma i bora* parametara prelazi Pravilnikom propisane vrijednosti. Sekvencijalnom analizom uzorka zemljišta pokazuju najveću zastupljenost ispitivanih parametara u silikatnim strukturama, izuzev kadmijuma koji je u najvećoj količini vezan za okside mangana i gvožđa i u lako dostupnim frakcijama i silikatnoj frakciji. Sadržaj svih analiziranih toksičnih i kancerogenih organskih materija u poljoprivrednom zemljištu uzorkovanom u blizini gradske deponije u opštini Žabljak je ispod normiranih vrijednosti. POPs hemikalije su ispod granice detekcije.
- ❖ U uzorku zemljišta uzorkovanom na **obali Crnog jezera**, sadržaj svih analiziranih hemijskih elemenata ne prelazi Pravilnikom propisane vrijednosti. Sekvencijalna analiza uzorka zemljišta sa obale Crnog jezera pokazuje da su olovo, kadmijum, bakar i cink uglavnom vezani za oksidnu i silikatnu fazu u zemljištu dok su hrom i nikal dominantno vezani za silikatnu fazu.



**Grafikon 72.** Sadržaj olova (Pb) i cinka (Zn) u uzorku zemljišta uzorkovanom na obali Crnog jezera, 2015-2022

## Zaključak

Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta sa lokacija utvrđenih Programom monitoringa sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu Crne Gore, u 2022. godini, pokazuju sledeće:

### Zagađenje zemljišta porijeklom iz atmosfere

Rezultati analize uzoraka zemljišta uzorkovanih na lokalitetima određenim programom monitoringa za 2022 godinu, pokazuju da je na svim lokalitetima (Ulcinj- Ulcinjsko polje, Tivat-Tivatsko polje, Podgorica-naselje Omerbožovići, Nikšić- naselje Rubeža) na kojima je povećan sadržaj hroma ili nikla zapravo riječ o elementima vezanim u silikatnim strukturama te da su prirodnog porijekla.

U svrhu praćenja potencijalnog zagađenja zemljišta usled emisija iz industrijskih tehnoloških procesa, odnosno sagorijevanja fosilnih goriva u industriji, individualnim i lokalnim ložištima, praćene su dvije lokacije, u opštinama Nikšić i Pljevlja. Na lokacijama, koje bi primarno reprezentovale zagađenje iz industrijskih postrojenja, uzorkovano je zemljište u naseljima

- Rubeža (okolina Željezare Nikšić) i
- Komini (okolina TE Pljevlja).

U zemljištu uzorkovanom u naselju Rubeža, evidentiran je povećan sadržaj povećan sadržaj kadmijuma se u određenoj mjeri vezuje za antropogeno porijeklo jer se oko 25 % ukupne koncentracije kadmijuma javlja u lako pokretnim frakcijama (I i II faza), što ukazuje da određeni udio kadmijuma u ovom zemljištu najvjerovatnije nije prirodnog porijekla.

Rezultati analize uzoraka zemljišta na sadržaj toksičnih i kancerogenih organskih materija pokazuju da je samo na lokaciji Rubeža u opštini Nikšić povećan sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika i PCB), dok je na lokaciji dječijeg igrališta u Skerličevoj ulici u opštini Pljevlja povećan sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika u odnosu na normiranu vrijednost datom Pravilnikom.

Sadržaj svih ostalih analiziranih POPs hemikalija je ispod normiranih vrijednosti ili limita detekcije metode.

U uzorku zemljišta sa lokacije Komini nije evidentirano nijedno prekoračenje propisanih vrijednosti za sadržaj analiziranih polutanata.

### **Zagađenje zemljišta porijeklom iz saobraćaja**

Uticao emisija iz motornih vozila, koji koriste naftu i njene derivate, sagledan je kroz analize uzoraka zemljišta pored frekventnih saobraćajnica. Olovo (od neorganskih materija) i policiklični aromatični ugljovodonici (PAH - od organskih materija) predstavljaju tipične indikatore zagađenja koje potiče od izduvnih gasova motornih vozila.

U 2022. godini, analizom uzoraka zemljišta uzorkovanih pored frekventnih saobraćajnica, detektovan je prekoračenje sadržaja olova na lokaciji Rubeža u Nikšiću, kao i u Pljevljima na lokacijama Gradac i u Skerličevoj ulici.

Rezultati analize uzoraka zemljišta uzorkovanog na lokaciji dječijeg igrališta u Skerličevoj ulici u opštini Pljevlja, kao i na lokaciji Rubeža u Nikšiću, pokazuju povećan sadržaj policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) u odnosu na normiranu vrijednost.

### **Zagađenje zemljišta na lokacijama u blizini deponija**

Potencijalno zagađenje zemljišta usled odlaganja komunalnog ili industrijskog otpada sagledano je kroz fizičko-hemijsku analizu zemljišta uzorkovanog:

- U blizini nekadašnje deponije komunalnog otpada u Beranama (Vasove vode), u blizini gradske deponije „Mislov do“ u Nikšiću, u blizini sanitarne deponije neopasnog otpada „Livade“ u Podgorici i gradske deponije na Žabljaku;
- U blizini deponije industrijskog otpada Željezare u Nikšiću, kao i u blizini jalovišta TE i Pljevljima.

Uticao deponovanja komunalnog otpada – U 2022. godini, analize uzoraka zemljišta uzorkovani su u neposrednoj blizini lokacija na kojima se deponuje (ili se deponovao) komunalni otpad, u opštinama Berane („Vasove vode“), Nikšić („Mislov do“), Podgorica („Livade“) i Žabljak. Rezultati sekvencijalne analize pokazali su da se povećan sadržaj hroma i bora (evidentiran u Nikšiću) i hroma, nikla, fluora i bora (evidentiran u Podgorici) odnosi na njihovo prirodno prisustvo u zemljištu, odnosno na njegov karakterističan geohemijski sastav, a ne na uticao deponija.

Uticaj deponovanja industrijskog otpada - U 2022. godini, analize uzoraka zemljišta uzorkovanih u neposrednoj blizini deponija industrijskih postrojenja, u opštinama Nikšić i Pljevlja daju sledeće rezultate:

- ❖ Na lokaciji u blizini Željezare u Nikšiću nije evidentirano nijedno prekoračenje.
- ❖ U zemljištu sa lokacije Gradac sadržaj olova, bakra i cinka koji prelazi vrijednosti normirane Pravilnikom, uglavnom je vezan u silikatnoj frakciji, oksidnoj frakciji te organskoj materiji zemljišta dok je arsen dominantno vezan u silikatnoj frakciji, što ukazuje da se radi o prirodnom porijeklu elementa. Kadmijum je većinom vezan za okside i za lako dostupnu frakciju što ukazuje da određeni udio kadmijuma u ovom zemljištu najvjerovatnije nije prirodnog porijekla. Zbog karakterističnog geohemijskog sastava i eksploatacije olova u obližnjem rudniku, povećan sadržaj olova na ovoj lokaciji se odnosi na njegovo prirodno prisustvo u zemljištu.

### **Zagađenje zemljišta na dječijim igralištima**

U 2022. godini, Programom monitoringa sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu obuhvaćena je jedna lokacija dječijih igrališta i to u Opštini Pljevlja. Riječ je o lokaciji, odnosno dječijem igralištu u Skerlićevoj ulici.

U uzorku zemljišta sa ove lokacije rezultati analiza pokazali su da :

- ❖ Sadržaj olova, arsena, cinka i bora premašuju maksimalno dozvoljenu koncentraciju normiranu Pravilnikom i da je arsen u potpunosti vezan u silikatnoj frakciji zemljišta dok su olovo i cink vezani za silikate i okside što u oba slučaja ukazuje da su ovi hemijski elementi prirodnog porijekla.
- ❖ Sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) pokazuju povećan sadržaj u odnosu na normiranu vrijednost datu Pravilnikom. PAH-ovi su glavni indikatori uticaja saobraćaja na zagađenje u urbanim sredinama, shodno tome, njihov povećan sadržaj se pripisuje blizini parkinga i saobraćajnica, kao i drugih izvora nepotpunog sagorijevanja.
- ❖ POPs hemikalije su ispod granica detekcije, izuzev heksahlorobenzena (HCB) čija je koncentracija 0.0042 mg/kg, što se smatra istorijskim zagađenjem jer se radi o perzistentnom organskom jedinjenju koje ima dug period poluraspada.

# 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 2015-2021, Monstat-ovi poslednji zvanični podaci o otpadu odnose se na 2021. godinu.

## Generisanje otpada u Crnoj Gori

(izvor: Monstat)

Tokom 2021. godine u Crnoj Gori je stvoreno ukupno 1.477.865,8 tona otpada, od čega 46,3% (682.773,0 tona) potiče iz sektora industrija (Prerađivačke industrije, rudarstva i vađenja i ostale industrije).

U odnosu na prethodnu godinu, ukupna proizvodnja otpada bilježi rast od 11,06%. Generisanje otpada u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo bilježi pad od 5,87%, u odnosu na prethodnu godinu, u sektorima Prerađivačke industrije, rudarstva i vađenja i ostale industrije (pad od 10,54%), dok se u ostalim sektorima bilježi rast u stvaranju otpada u Građevinarstvu i to od 56%, u sektoru Uslužnih djelatnosti pad od 6,2% i domaćinstva rast od 5,3%.

**Tabela 19.** Ukupne količine stvorenog otpada u Crnoj Gori (u tonama), po sektorima, 2015-2021

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Poljoprivreda (A)</b>	12.862,2	15.408,1	12.836,6	14.844,5	13.764,6	12.664,3	11.921,1
<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	682.773,0
<b>Građevinarstvo (F)</b>	85.41,9	113.898	128.112,3	138.006	140.901,9	187.893,2	427.147,6
<b>Uslužne djelatnosti (G - U)</b>	93.028,9	95.535,1	84.690,7	95.767	109.585,2	119.881,3	112.468,0
<b>Domaćinstva</b>	239.079,1	246.885,6	245.211,4	254.356	258.753,9	230.683,9	243.556,1
<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>	<b>1.477.865,8</b>

**Tabela 20.** Količine proizvedenog opasnog i neopasnog otpada u CG, 2015-2021

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Opasni otpad</b>	295.877,3	326.712,9	300.843,0	339.864,5	328.711,6	343.893,5	304.488,4
<b>Neopasni otpad</b>	852.271,4	826.618,5	834.211,5	921.295,2	947.533,0	970.500,1	1.173.377,4
<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>	<b>1.477.865,8</b>

Od ukupne količine stvorenog otpada tokom 2021. godine 20,6% (304.488,4 tona) čini opasni otpad.

**Tabela 21.** *Obrada i izvoz otpada u Crnoj Gori (u tonama), 2015-2021*

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Prerada otpada (R1-R11)</b>	23.306,4	37.646,7	27.041,6	47.594,1	84.077	80.775,5	114.141,9
od čega recikliranje otpada (R2-R11)	23.250,4	35.712,1	24.727,4	46.970,5	81.980,7	79.166,3	112.537,0
<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	1.049.277,4
od čega deponovanje (D1)	700.310,5	590.700,8	588.456,5	618.658,8	633.920,9	654.886,5	733.132,4
<b>Izvoz otpada</b>	34.140,5	29.757,5	55.431,3	58.311	101.466,6	55.698,5	101.736,3
Ukupno (R + D)	1.055.457,3	982.698,7	941.058	1.029.061,1	1.068.126,1	1.075.404,0	1.163.419,3
<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>	<b>1.265.155,6</b>

Ukupna količina obrađenog otpada sa izvozom u 2021. godini, iznosila je 1.265.155,6 tona, što je 10,6% više u odnosu na prethodnu godinu. Od ukupno obrađene količine otpada u Crnoj Gori, 42,05% (733.132,4 tona) je deponovano/odloženo. Reciklirane količine otpada bilježe rast od 29,65%, 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 2021. godini stvoreno je 325.707,5 tona komunalnog otpada (6,6% više u odnosu na prethodnu godinu).

Komunalna preduzeća su sakupila 293.294,3 tona, što je 94,95% ukupno sakupljene količine.

Shodno procijenjenom broju stanovnika, svaki stanovnik Crne Gore proizveo je 526 kg (za 6,9% više u odnosu na prethodnu godinu), to jest 1,4 kg na dnevnom nivou. Ukupna količina obrađenog komunalnog otpada sa izvozom, u 2021. godini iznosila je 319.371,6 tone (za 10,2% više u odnosu na prethodnu godinu). Od ukupne količine, 279.970,0 tona, odnosno 87,6% je deponovano/odloženo.

**Tabela 22.** *Podaci o količinama generisanog komunalnog otpada u CG, 2015-2021*

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ukupna godišnja količina generisanog komunalnog otpada (tone)</b>	309.740,4	316.190,8	313.110,5	322.772,9	340.822,6	304.062,7	325.707,5
<b>Procijenjeni broj stanovnika sredinom godine</b>	622 159	622 303	622 373	622 227	622 028	621 306	619 211
<b>Ukupna godišnja količina generisanog komunalnog</b>	497,8	508,1	503,1	518,7	547,9	489,4	526,0



<b>otpada po glavi stanovnika</b> (kg/stanovniku) <b>Količina generisanih dnevnih</b> <b>količina po glavi stanovnika</b> (kg/dan)							
	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,3	1,4

**Tabela 23.** *Obrada komunalnog otpada 2015-2021*

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Prerada komunalnog otpada (R1-R11)</b>	8,890.2	12,688.7	897.0	6,681.1	4,033.0	3,566.5	5,676.0
od čega recikliranje materijala (R2-R11)	8,874.7	12,684.9	890.0	6,676.3	4,031.5	3,557.40	5,667.20
<b>Zbrinjavanje komunalnog otpada (D1-D7, D10-D12)</b>	293,528.8	298,338.4	288,394.2	281,134.9	301,452.8	268,415.3	297,365.5
od čega deponovanje na deponijama (D1)	268,069.8	275,001.2	268,044.3	260,901.1	282,384.4	250,796.9	279,970.0
<b>Izvoz</b>	<b>10,027.4</b>	<b>10,966.5</b>	<b>10,525.8</b>	<b>10,735.3</b>	<b>18,594.5</b>	<b>14,723.4</b>	<b>16,330.1</b>
UKUPNO (R) + (D)	302,419.0	311,027.1	289,291.2	287,816.0	305,485.8	271,981.8	303,041.5
<b>UKUPNO (R) + (D) + izvoz</b>	<b>312,446.4</b>	<b>321,993.6</b>	<b>299,817.0</b>	<b>298,551.3</b>	<b>324,080.3</b>	<b>286,705.2</b>	<b>319,371.6</b>

### Sakupljanje komunalnog otpada

U 2021. godini, uslugom sakupljanja otpada obuhvaćeno je 87,6% stanovništva Crne Gore. Od ukupne količine generisanog komunalnog otpada u Crnoj Gori, sakupljeno je 308.904,2 tona (uključujući i podgrupu 1501 – Ambalaža), odnosno 1,4 kg po glavi stanovnika dnevno.

Ukupnu količinu sakupljenog komunalnog otpada čine komunalni otpad sakupljen od strane komunalnih preduzeća (293.294,3 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 2015-2021.

**Tabela 24.** *Podaci o sakupljanju komunalnog otpada u Crnoj Gori, 2015-2021*

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ukupna godišnja količina sakupljenog komunalnog otpada (tone)</b>	286.872,8	293.857,1	293.882,1	303.456,8	322.567,9	287.315,9	308.904,2
<b>Sakupljeno od strane JKP (tone)</b>	277.780,7	280.987,7	282.282,6	291.431,1	308.103,6	273.742,5	293.294,3
<b>Sakupljeno od strane drugih preduzeća i fizičkih lica (tone)</b>	9.092,1	12.869,4	11.599,5	12.025,7	14.464,3	13.573,4	15.609,9
<b>Količina sakupljenog otpada po glavi stanovnika (kg/dan)</b>	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4
<b>Pokrivenost stanovništva uslugom sakupljanja otpada (%)</b>	81,7	82,5	84,2	85	86,2	87,0	87,6

U sastavu komunalnog otpada, kabasti otpad (20 03 07) čini 36.997,4 t, odbačena električna i elektronska oprema (20 01 35\*, 20 01 36) čini 254,3 t, kategorija „Ostali komunalni otpad“ (koja se odnosi na preostali dio grupe 20 i ambalažni otpad 15 01) čini 288.455,8 t.

**Tabela 25.** Sastav komunalnog otpada (u tonama), 2015-2021

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Odbačena električna i elektronska oprema (20 01 35*, 20 01 36)	67,9	140,8	85,4	249,9	197,1	143,6	254,3
Kabasti otpad (20 03 07)	24 506,8	30 809,9	18 713,1	26 226,6	41 730	34 824,6	36 997,4
Ostali komunalni otpad (20, 15 01)	285 165,7	285 240,1	294 312	296 296,4	298 895,5	269 094,5	288 455,8
<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>	<b>325 707,5</b>

## Industrijski otpad

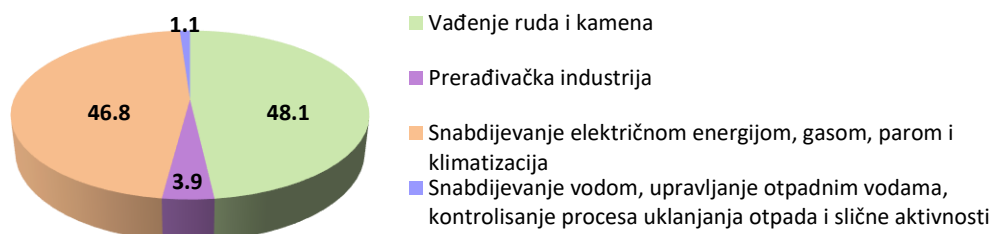
(izvor: Monstat)

Prema poslednjim zvaničnim podacima, u 2021. godini, u Crnoj Gori je generisano ukupno 682.772,9 tona otpada iz industrije.

**Tabela 26.** Generisani industrijski otpad po sektorima u 2021. 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
Neopasni otpad	37,330.8	26,768.1	319,040.2	7,137.5	<b>390 276,6</b>
Opasni otpad	291,558.0	277.2	583.2	77.9	<b>292 496,3</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>328,888.8</b>	<b>27,045.3</b>	<b>319,623.4</b>	<b>7,215.4</b>	<b>682 772,9</b>

Od ukupno 682.772,9 tona generisanog otpada u industriji u 2021. godini, sektor Vađenje ruda i kamena generisao je 48,1% (0,2% više u odnosu na prethodnu godinu), sektor Prerađivačka industrija 3,9% (0,2% manje u odnosu na prethodnu godinu), sektor Snabdijevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija 46,8% (0,6% manje u odnosu na prethodnu godinu), a sektor Snabdijevanje vodom, upravljanje otpadnim vodama, kontrolisanje procesa uklanjanja otpada i slične aktivnosti 1,05% (0,55% više u odnosu na prethodnu godinu).



**Grafikon 73.** Udio pojedinih sektora u generisanju industrijskog otpada u 2021. godini

Tabela koja slijedi daje uvid o količinama proizvedenog opasnog i neopasnog otpada u odnosu na ukupnu količinu otpada generisanog u industriji.

**Tabela 27.** Podaci o opasnom i neopasnom otpadu generisanom u industriji, 2015-2021

CG	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ukupna količina neopasnog industrijskog otpada (tone)	427 495,7	358 016,5	366 006,7	421 437	427 236,1	446 134,3	390.276,7
Ukupna količina opasnog industrijskog otpada (tone)	290 264,9	323 588,1	298 196,8	336 749,2	326 002,9	317 136,6	292.496,3
Ukupna količina otpada generisanog u industriji (tone)	717 760,6	681 604,6	664 203,5	758 186,2	753 239	763 270,9	682.773,0

Prema statističkim podacima, u 2021. godini, najveći udio u količinama otpada generisanog u industriji pripada sektoru Vađenja ruda i kamena (48,1%) i sektoru Snabdijevanja električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija (46,8%).

Skoro sva količina industrijskog otpada generisanog po sektorima pripada kategoriji neopasni otpad (Prerađivačka industrija – 98,9%; Snabdijevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija – 99,8%; Snabdijevanje vodom, upravljanje otpadnim vodama, kontrolisanje procesa uklanjanja otpada i slične aktivnosti – 98,9%).

Od ukupne količine opasnog otpada generisanog u industriji u 2021. godini (292.496,3 tona) skoro cio udio (99,7%) potiče iz sektora Vađenje ruda i kamena (291,558.0 tona).

Od ukupno generisanog i skladištenog otpada u iznosu od 849.254,5 tone, u 2021. godini, industrijska preduzeća su sopstveno preradila i zbrinula 76,7%, a privremeno skladištala 4,9% otpada. Izvezla su 5.495,6 tone (0,6%) otpada, a ostale količine (150.077,2 tona, to jest 17,6% otpada) predala su drugim preduzećima u Crnoj Gori.

**Tabela 28.** Tokovi upravljanja otpadom u industrijskim preduzećima, 2021 (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 2016-2022) 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 29.** Količine generisanog medicinskog otpada, 2016-2022

Godina	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Zdravstvene ustanove čiji je osnivač Ministarstvo zdravlja	426,42	403,88	382,58	414,70	478,34	621,97	442,983
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>	<b>442,983</b>

U 2022. godini je primjetan pad u količinama generisanog medicinskog otpada u odnosu na prethodnu godinu.

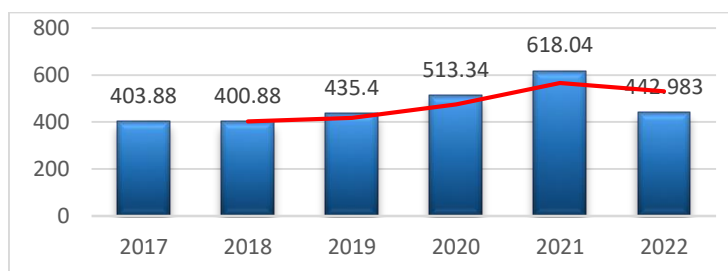
Proizvedeno je 442,983 tone medicinskog otpada, od čega je 99,9% (oštri instrumenti, infektivni i potencijalno infektivni otpad) predato postrojenjima za obradu medicinskog otpada.

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 ispod.

**Tabela 30.** Medicinski otpad iz zdravstvenih ustanova čiji je osnivač Ministarstvo zdravlja, po vrstama, 2016-2022

Za zdravstvene ustanove čiji je osnivač Ministarstvo zdravlja							
Vrsta otpada	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
18 01 01 - oštri instrumenti							
18 01 03* - potencijalno infektivni otpad	420,6	397,7	373,3	396,7	466,1	615,0	442,982
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>	<b>442,982</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 ispod.



**Grafikon 74.** Godišnje količine proizvedenog medicinskog otpada, 2016-2022



Slika 15. „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 31. Prekogranično kretanje otpada (broj izdatih dozvola), 2022

2021	Uvoz neopasnog otpada	Tranzit otpada	Izvoz opasnog otpada
Broj izdatih dozvola	67	54	8

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 2022. godini, Agencija za zaštitu životne sredine izdala je 67 dozvola za uvoz neopasnog otpada. Najveći dio istih (92,5%) odnosio se na uvoz polovnih mašina isključivo za ponovnu upotrebu, dok se ostalih 7,4% dozvola odnosilo na sekundarne sirovine (metal i čvrsti plastični otpad (polietilen)). Za tranzit otpada kroz Crnu Goru, u 2022. godini izdato je 54 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 2022. godini, Agencija za zaštitu životne sredine izdala je 8 dozvola za izvoz opasnog otpada. Iste su se odnosile na izvoz 5 350 tona opasnog otpada, navedenog po vrstama u tabeli koja slijedi.

Tabela 32. Vrste i količina opasnog otpada za čiji izvoz je Agencija za zaštitu životne sredine izdala dozvole u 2022. godini

2022	Vrsta otpada	Br. dozvola	Količina (t)
16 05 06*	Laboratorijske hemikalije koje se sastoje ili sadrže opasne supstance	1	100
16 06 01*	Olovne baterije	1	1 900
13 02 05*	Mineralna nehlorovana motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje	1	500
19 12 11*	Ostali otpad (uključujući smještu materijala) od mehaničkog tretmana otpada koji sadrži opasne supstance	1	500

18 01 09	Otpad iz proizvodnje, pripreme i upotrebe farmaceutskih proizvoda (isključujući otpad u popisu B)	1	150
18 02 08			
20 01 32	Otpad- materije i predmeti koji sadrže, sastoje se od ili su kontaminirani PCB, PCT, PCN, PBB ili bilo kojim drugim polibromiranim analogimaa tih hemijskih jedinjenja u koncentraciji iznad 50mg/kg	1	2000
17 05 03*			
10 03 04*	Šljake iz primarne proizvodnje aluminijuma	1	100
13 05 06*	Ulje iz separatora ulje/voda	1	100
<b>Ukupno:</b>		<b>8</b>	<b>5 350</b>

**Tabela 33.** Izdata je 1 dozvola za preradu otpadnih guma koje je izdala Agencija za zaštitu životne sredine u 2022. godini

2022	Naziv firme	Opština
	DOO „SS Alge“	Nikšić

**Tabela 34.** Izdato je 7 dozvola za sakupljanje i preradu električnog otpada koje je izdala Agencija za zaštitu životne sredine u 2022. godini

2022	Naziv firme	Opština
	DOO „ČISTOĆA“	Podgorica
	DOO „DEPONJA“	Podgorica
	DOO „HEMOSAN“	Bar
	DOO „SS ALGE“	Nikšić
	DOO „ŠTIT COMPANY“	Nikšić
	DOO „EKO MODUS“	Budva
	DOO „MATEJ“	Cetinje

## 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.



**Slika 16.** Deponija „Livade“ u Podgorici (sistem za tretman ocjednih voda)<sup>2</sup>,



**Slika 17.** Deponija „Livade“ u Podgorici (radovi na izgradnji sanitarne kade 4)

Radovi na izgradnji četvrte sanitarne kade su započeti 07.09.2021. godine, dok je izgradnja iste završena u junu 2022. godine. Kapacitet četvrte sanitarne kade je 80.000 tona komunalnog otpada na godišnjem nivou.

## 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).

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

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

U Crnoj Gori se bilježi porast broja neuređenih odlagališta. U Tabeli 35. dat je popis neuređenih odlagališta za 2021. godinu sa podacima o lokacijama, opisom otpada i procjenama količina otpada. Popis je uređen na osnovu podataka dobijenih od lokalnih uprava.

(izvor: Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma - *Izveštaj o sprovođenju Državnog plana upravljanja otpadom u Crnoj Gori za 2021. godinu*).

**Tabela 35.** *Popis neuređenih odlagališta sa podacima o lokacijama, opisom otpada i procjenama količina otpada*

JLS	LOKACIJA	OPIS OTPADA	KOLIČINA OTPADA (m <sup>3</sup> ) PROCJENA (t)	Broj
<b>1. Andrijevica</b>				
1.	Stanjevo brdo - Trešnjevo	Miješani komunalni	350	<b>1.</b>
2.	Deponija kod Mana Vukićevića - Trešnjevo	Miješani komunalni	100	<b>2.</b>
3.	Rasojački potok „Stari put” - Trešnjevo	Miješani komunalni	150	<b>3.</b>
4.	Deponija u zaseoku Navotina	Miješani komunalni	200	<b>4.</b>
5.	Đurački potok - Kralje	Miješani komunalni	900	<b>5.</b>
6.	Javorov potok - Kralje	Miješani komunalni	300	<b>6.</b>
7.	Dubokalj - Kralje	Miješani komunalni	300	<b>7.</b>
8.	Šeremetski potok – Ulotina	Miješani komunalni	500	<b>8.</b>
9.	Mehov potok	Miješani komunalni	200	<b>9.</b>
10.	Potok u selu Zabrđe	Miješani komunalni	200	<b>10.</b>
11.	Deponija u selu Prisoja	Miješani komunalni	200	<b>11.</b>
12.	Deponija u selu Božiće	Miješani komunalni	150	<b>12.</b>
<b>2. Bar</b>				
1.	Kufin	Građevinski	2000	<b>13.</b>
2.	Spičansko polje - Sutomore	Miješani komunalni i građevinski	200	<b>14.</b>
3.	Sokolana	Miješani komunalni i građevinski	1000	<b>15.</b>
4.	Đuričine vode-Sutomore	Miješani komunalni i građevinski	100	<b>16.</b>



	5.	Tuđemili kod spomenika	Miješani komunalni i građevinski	100	<b>17.</b>
	6.	Zabes - Virpazar kod kamenoloma	Miješani komunalni	100	<b>18.</b>
	7.	Sveti Ivan	Miješani komunalni	200	<b>19.</b>
	8.	Ilino - Rijeka Željeznica	Građevinski	100	<b>20.</b>
	9.	Stegvaš – Ostros	Miješani komunalni	100	<b>21.</b>
	10.	Bukovik – kod magistrale	Miješani komunalni	100	<b>22.</b>
	11.	Bušat – 700m od magistrale Bar-Ulcinj ka selu Karasovići	Miješani komunalni i građevinski	200	<b>23.</b>
<b>3. Berane</b>					
	1.	BE-Lubnica, dužina 100m, Musića luka	Miješani komunalni	100	<b>24.</b>
	2.	BE-Andrijevića Musića luka	Građevinski otpad	600	<b>25.</b>
	3.	MZ Pješća obilaznica sportsko igralište	Miješani komunalni i građevinski	60	<b>26.</b>
	4.	MZ Pješća teniski tereni Popović	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>27.</b>
	5.	Obilaznica pored Lima	Miješani komunalni i građevinski	50	<b>28.</b>
	6.	Obilaznica Vatrogasni dom	Miješani komunalni i građevinski	900	<b>29.</b>
	7.	Obilaznica blizu kuće S.Mitrovića	Miješani komunalni i građevinski	30	<b>30.</b>
	8.	Obilaznica nekadašnji park Šuntić	Miješani komunalni i građevinski	2000	<b>31.</b>
	9.	Beranselo korito rijeke Sušice	Miješani komunalni i građevinski	80	<b>32.</b>
	10.	BE-Crni vrh iznad kuće Mila Labovića	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>33.</b>
	11.	BE-Crni vrh Klisura Gnionik	Miješani komunalni i građevinski	200	<b>34.</b>
	12.	BE-Crni Šarene ploče	Miješani komunalni i građevinski	30	<b>35.</b>
	13.	MZ Pješća Bogavsko brdo	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>36.</b>
	14.	MZ Pješća na pisti iznad stare pilane Bazen	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>37.</b>
	15.	MZ Pješća na pisti pored kuće Pajkovića	Miješani komunalni i građevinski	50	<b>38.</b>

16.	Vinicka stari put BE-Andrijevica	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>39.</b>
17.	Vinicka Lugovi pored Lima	Miješani komunalni i građevinski	70	<b>40.</b>
18.	Riversajd pored Lima	Miješani komunalni i građevinski	250	<b>41.</b>
19.	Donji Tlum pored Lima	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>42.</b>
20.	Ispod Limskog mosta put Harema	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>43.</b>
21.	Harem ispod Lima iza servisa Jašarović	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>44.</b>
22.	BE-Kaludra Donje Luge Prljaga	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>45.</b>
23.	BE-Kaludra korito Kalud rijeke kafana Oštri krš	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>46.</b>
24.	BE-Kaludra Donja Ržanjica Lisijevo polje pilana Jelić	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>47.</b>
25.	Donja Ržanjica Pobljenici kod Baze	Miješani komunalni i građevinski	200	<b>48.</b>
26.	Donja Ržanjica Pobljenici iznad Baze	Miješani komunalni i građevinski	50	<b>49.</b>
27.	Zagorje-Donje Luge Berotaš	Miješani komunalni i građevinski	30	<b>50.</b>
28.	Fabrika cceluloze i papira u krugu	Miješani komunalni i građevinski	150	<b>51.</b>
29.	Magistralni put Dapsice Lanište	Miješani komunalni i građevinski	150	<b>52.</b>
30.	Pored puta u Petnjiku Mršina	Miješani komunalni i građevinski	70	<b>53.</b>
31.	Donja Ržanica Rovca	Miješani komunalni i građevinski	35	<b>54.</b>
32.	MZ Polica Mašte prema Božovićima	Miješani komunalni i građevinski	30	<b>55.</b>
33.	MZ Polica OŠ Babino mjesto Krš	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>56.</b>
34.	MZ Polica put prema Zagrađu mjesto Grablje	Miješani komunalni i građevinski	300	<b>57.</b>
35.	MZ Polica prema Nenadovićima	Miješani komunalni i građevinski	30	<b>58.</b>
36.	MZ Polica Mašte put prema Jejevici	Miješani komunalni i građevinski	30	<b>59.</b>
37.	MZ Štitari Drobnyački potok	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>60.</b>

	38.	MZ Štitari blizu mljekare Zora	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>61.</b>
	39.	MZ Štitari kod česme pored Lima	Miješani komunalni i građevinski	60	<b>62.</b>
<b>4. Bijelo Polje</b>					
	1.	Crkvice blizu izvora Čehotine u Bliškovu	Miješani komunalni	25	<b>63.</b>
	2.	Vergaševići	Miješani komunalni	5	<b>64.</b>
	3.	Kovren kod skretanja ka Vergaševićima	Miješani komunalni	12	<b>65.</b>
	4.	Pavino polje – pored mosta na Grabskoj rijeci	Miješani komunalni	2	<b>66.</b>
	5.	Pavino polje 2	Miješani komunalni	20	<b>67.</b>
	6.	Pavino polje 3	Miješani komunalni	15	<b>68.</b>
	7.	Draškovina	Miješani komunalni	5	<b>69.</b>
	8.	Draaškovina Purin brijeg	Miješani komunalni	15	<b>70.</b>
	9.	Pental 1	Miješani komunalni	60	<b>71.</b>
	10.	Pental 2	Miješani komunalni	50	<b>72.</b>
	11.	Mahala 1	Miješani komunalni	25	<b>73.</b>
	12.	Mahala 2	Miješani komunalni	3	<b>74.</b>
	13.	Jagodina česma	Miješani komunalni	3	<b>75.</b>
	14.	Jabučno	Miješani komunalni	4	<b>76.</b>
	15.	Slijepač most ispod škole	Miješani komunalni	3	<b>77.</b>
	16.	Ravna Rijeka ispod mosta na rijeci Ljubovići	Miješani komunalni	12	<b>78.</b>
	17.	Dugačka česma	Miješani komunalni	10	<b>79.</b>
	18.	Dugačka česma 1	Miješani komunalni	6	<b>80.</b>
	19.	Vranjski krš	Miješani komunalni	4	<b>81.</b>
	20.	Vranjski krš 1	Miješani komunalni	10	<b>82.</b>
	21.	Vranjski krš 2	Miješani komunalni	10	<b>83.</b>

22.	Đapanov grob	Miješani komunalni	10	<b>84.</b>
23.	Magovac	Miješani komunalni	4	<b>85.</b>
24.	Lipnica	Miješani komunalni	10	<b>86.</b>
25.	Đafića brdo	Miješani komunalni	40	<b>87.</b>
26.	Šurevice	Miješani komunalni	30	<b>88.</b>
27.	Gornji Sutivan	Miješani komunalni	15	<b>89.</b>
28.	Prestreke	Miješani komunalni	5	<b>90.</b>
29.	Kapela	Neopasni građevinski otpad	15	<b>91.</b>
30.	Bistrica	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>92.</b>
31.	Prijeka blizu Srojtaničkog mosta	Miješani komunalni i građevinski	40	<b>93.</b>
32.	Put Trumbarine	Miješani komunalni	50	<b>94.</b>
33.	Babića brijeg	Miješani komunalni	5	<b>95.</b>
34.	Put Cerovo	Miješani komunalni i građevinski	5	<b>96.</b>
35.	Put Cerovo 1	Miješani komunalni	4	<b>97.</b>
36.	Bogaz	Miješani komunalni i građevinski	5	<b>98.</b>
37.	Boljaninna – škola	Građevinski otpad	50	<b>99.</b>
38.	Boljanina 1	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>100.</b>
39.	Boljanina 2	Miješani komunalni	5	<b>101.</b>
40.	Tulevci 1 kod groblja	Miješani komunalni	15	<b>102.</b>
41.	Tulevci 2	Miješani komunalni	20	<b>103.</b>
42.	Put Jasen	Miješani komunalni	10	<b>104.</b>
43.	Put Stubo	Miješani komunalni	15	<b>105.</b>
44.	Crni Vrh	Miješani komunalni	3	<b>106.</b>
45.	Gornji Vlah	Miješani komunalni	5	<b>107.</b>
46.	Gornji Vlah 1	Miješani komunalni	3	<b>108.</b>
47.	Iznad zgrade MUP-a	Miješani komunalni	50	<b>109.</b>

48.	Rastoka	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>110.</b>
49.	Obrov 1	Miješani komunalni	50	<b>111.</b>
50.	Obrov 2	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>112.</b>
51.	Obrov 3	Miješani komunalni	70	<b>113.</b>
52.	Obrov 4	Miješani komunalni	60	<b>114.</b>
53.	Isovića vir	Miješani komunalni i građevinski	3	<b>115.</b>
54.	Most Brzava	Miješani komunalni i građevinski	5	<b>116.</b>
55.	Raskrsnica Žurena	Miješani komunalni	7	<b>117.</b>
56.	Brestovik	Miješani komunalni	1	<b>118.</b>
57.	Raskrsnica Žurena 1	Miješani komunalni i građevinski	4	<b>119.</b>
58.	Stara škola Zaton	Miješani komunalni	4	<b>120.</b>
59.	Fabrika doo Zlajić	Miješani komunalni	5	<b>121.</b>
60.	Godijevo 1	Miješani komunalni	40	<b>122.</b>
61.	Put Ivanje	Miješani komunalni	4	<b>123.</b>
62.	Put Ivanje 1	Miješani komunalni	2	<b>124.</b>
63.	Gornja Crnča	Miješani komunalni i građevinski	30	<b>125.</b>
64.	Poda	Miješani komunalni	30	<b>126.</b>
65.	Poda 1	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>127.</b>
66.	Gojevići	Miješani komunalni	10	<b>128.</b>
67.	Gojevići 1	Miješani komunalni	10	<b>129.</b>
68.	Gojevići 2	Miješani komunalni	5	<b>130.</b>
69.	Bioča	Miješani komunalni	6	<b>131.</b>
70.	Srđevac	Miješani komunalni	4	<b>132.</b>
71.	Paločak	Miješani komunalni	5	<b>133.</b>
72.	Paločak 1	Miješani komunalni	5	<b>134.</b>
73.	Lozna 1	Miješani komunalni	10	<b>135.</b>

74.	Lozna 2	Miješani komunalni	3	<b>136.</b>
75.	Stupice	Miješani komunalni	10	<b>137.</b>
76.	Petka	Miješani komunalni	6	<b>138.</b>
77.	Dijelovi	Miješani komunalni	6	<b>139.</b>
78.	Dijelovi 2	Miješani komunalni	6	<b>140.</b>
79.	Kradenik	Miješani komunalni	10	<b>141.</b>
80.	Sipanje	Miješani komunalni	7	<b>142.</b>
81.	Sipanje 1	Miješani komunalni	7	<b>143.</b>
82.	Smrdanj	Miješani komunalni	40	<b>144.</b>
83.	Smrdanj 1	Miješani komunalni	10	<b>145.</b>
84.	Smrdanj 2	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>146.</b>
85.	Ličine	Miješani komunalni	40	<b>147.</b>
86.	Staro selo	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>148.</b>
87.	Petrovo brdo	Miješani komunalni	5	<b>149.</b>
88.	Sušica	Miješani komunalni	6	<b>150.</b>
89.	Crhaljsko brdo	Miješani komunalni	30	<b>151.</b>
90.	Put Goduša	Miješani komunalni	50	<b>152.</b>
91.	Kruge	Miješani komunalni	10	<b>153.</b>
92.	Mulići	Miješani komunalni	10	<b>154.</b>
93.	Most Brzava 1	Miješani komunalni	7	<b>155.</b>
94.	Prijelozi 1	Miješani komunalni	15	<b>156.</b>
95.	Prijelozi 2	Miješani komunalni	15	<b>157.</b>
96.	Brzava	Miješani komunalni	15	<b>158.</b>
97.	Medaševine	Miješani komunalni	10	<b>159.</b>
98.	Put Laholo	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>160.</b>

	99.	Put Laholo 1	Miješani komunalni	20	<b>161.</b>
	100.	Put Laholo 2	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>162.</b>
	101.	Put Raklja	Miješani komunalni	7	<b>163.</b>
	102.	Kljunača	Miješani komunalni	6	<b>164.</b>
	103.	Kljunača 1	Miješani komunalni	6	<b>165.</b>
	104.	Kljunača 2	Miješani komunalni	5	<b>166.</b>
	105.	Kljunača 3	Miješani komunalni	8	<b>167.</b>
	106.	Kljunača 4	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>168.</b>
<b>5. Budva</b>					
	1.	Kruševice, pored objekta “ Stara škola” na putnom pravcu Petrovac-Podgorica	Građevinski otpad	1 500	<b>169.</b>
	2.	Blizikuće – Sveti Stefan, na putnom pravcu Sveti Stefan-Petrovac	Građevinski otpad	2 500	<b>170.</b>
	3.	Iznad sela Mažići, na putnom pravcu Budva-Markovići	Građevinski otpad	2 500	<b>171.</b>
<b>6. Cetinje</b>					
	1.	CT-Očinići 600m od magistralnog puta	Miješani komunalni	10	<b>172.</b>
	2.	CT-Obzovica, skretnica za Prekornicu	Miješani komunalni	8	<b>173.</b>
	3.	Obzovica-Prekornica 3 neuređeno odlagalište, na 50m, na 100m I 150m od skretanja	Neopasni građevinski otpad	20	<b>174.</b>
	4.	CT-Uličići skretanje za Bokovo	Neopasni građevinski otpad	12	<b>175.</b>
	5.	Uličići-Rijeka Crnojevića Očevići	Miješani komunalni i građevinski	8	<b>176.</b>

	6.	Rijeka Crnojevića preko puta Ribarstva	Neopasni građevinski otpad	6	<b>177.</b>
	7.	Carev laz-Rvaši preko puta spomenika	Miješani komunalni i građevinski	6	<b>178.</b>
	8.	Carev laz-Gnjijevi do 1km od ulaza u selo	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>179.</b>
	9.	Carev laz-Dodoši posle skretanja za Kraće do	Miješani komunalni i građevinski	6	<b>180.</b>
	10.	Meterizi-Štitari 8km od Meteriza	Neopasni građevinski otpad	8	<b>181.</b>
	11.	CT-Čekanje Njeguši deponija Vrba	Miješani komunalni i građevinski	25	<b>182.</b>
	12.	CT-Čekanje 8km od CT iza vode Laza Andrijina	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>183.</b>
	13.	CT-Čekanje Resna, na 11km- Starac	Miješani komunalni	4	<b>184.</b>
	14.	CT-Čekanje ulaz u Vojkoviće	Miješani komunalni	2	<b>185.</b>
	15.	CT-Čekanje Resna na 18km	Miješani komunalni	6	<b>186.</b>
	16.	CT-Resna	Miješani komunalni	7	<b>187.</b>
	17.	CT-Trešnjevo Trešnjevo kod trafostanice	Neopasni građevinski otpad	3	<b>188.</b>
	18.	CT-Trešnjevo Grahovo na 3km od Trešnjeva	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>189.</b>
	19.	CT-Velestovo Raičev krš i Bobin keš	Miješani komunalni i građevinski	7	<b>190.</b>
	20.	CT-Čevo-Bijele poljane Čumanovice	Miješani komunalni i građevinski	11	<b>191.</b>
<b>7.Danilovgrad</b>					
	1.	Klikovače 2 lokacije u blizini željezničke stanice u Spuzi	Miješani komunalni i građevinski	50	<b>192.</b>
	2.	Bogićevići	Miješani komunalni i građevinski	50	<b>193.</b>
<b>8. Gusinje</b>					
	1.	Korito Vusanjskog potoka	Miješani komunalni	1,5	<b>194.</b>



	2.	Izbjegličko naselje u Gusinju	Miješani komunalni	3	<b>195.</b>
	3.	Korito rijeke Ljuče	Miješani komunalni i građevinski	3	<b>196.</b>
	4.	Korito potoka Martinoviće	Miješani komunalni	2,5	<b>197.</b>
	5.	Korito rijeke Grnčar	Miješani komunalni	25 000	<b>198.</b>
<b>9. Herceg Novi</b>					
	1.	Žvinje - Igalo	Miješani komunalni i građevinski	1 500	<b>199.</b>
	2.	Sutorinska Rijeka - Igalo	Miješani komunalni i građevinski	150 000	<b>200.</b>
	3.	Ubli kod motel Borići-Kameno	Miješani komunalni i građevinski	200	<b>201.</b>
	4.	Dizdarica selo Ubli	Miješani komunalni i građevinski	800	<b>202.</b>
	5.	Ul. Manastirska H.Novi	Miješani komunalni i građevinski	300	<b>203.</b>
<b>10. Kotor</b>					
	1.	Regionalni put Kotor-Njeguši, Ispod mosta koji se nalazi između 10 i 11 krivine, sa lijeve i desne strane	Mješoviti komunalni otpad	150	<b>204.</b>
	2.	Regionalni put Kotor-Njeguši, prije 10 krivine		50	<b>205.</b>
	3.	Lokalni put ka Mircu, III krivina od kretanja sa regionalnog puta Kotor-Njeguši ka Mircu	Miješani komunalni	150	<b>206.</b>
	4.	Lokalni put ka Mircu, oko Tvrđave na Goraždu-Mirac	Miješani komunalni	50	<b>207.</b>
	5.	Lokalni put ka Vrmcu, prva oštra krivina ka Vrmcu	Zemlja sa kamenom	100	<b>208.</b>
	6.	Trojica, III krivina na starom putu KO-Trojica	Miješoviti komunalni i građevinski otpad		<b>209.</b>
	7.	Privredna zona, "Stara deponija" JKP KO čija je sanacija u toku	Miješoviti komunalni i građevinski otpad	3000	<b>210.</b>
	8.	Privredna zona, "Nova deponija" šuta I kabastog otpada JKP KO	Miješoviti komunalni i građevinski otpad		<b>211.</b>
	9.	Gornji i Donji Grbalj, ispod mosta u Nalježičima	Miješani komunalni		<b>212.</b>

	10.	Gornji i Donji Grbalj, raskrsnica za izvor Grbalj-Pobrđe	Miješani komunalni		<b>213.</b>
	11.	Gornji i Donji Grbalj, ispod Majđana-Pobrđe	Miješani komunalni, staro željezo		<b>214.</b>
	12.	Magistralni put Lipci-Knez Laz	Sitni pijesak		<b>215.</b>
	13.	Magistralni put Lipci-Knez Laz, desno od magistralnog puta Lipci-Knez laz, a naspram lokalnog puta Poljica	Miješani komunalni i građevinski		<b>216.</b>
	14.	Magistralni put Lipci-Knez Laz, Metkova voda I	Miješani komunalni i građevinski		<b>217.</b>
	15.	Magistralni put Lipci-Knez Laz, Metkova voda II	Miješani komunalni		<b>218.</b>
	16.	Stari put Risan-Nikšić, kod Peliničkog mosta	Otpadne gume		<b>219.</b>
	17.	Stari put Risan-Nikšić, Smokovac	Građevinski šut, zemlja sa kamenom		<b>220.</b>
	18.	Stari put Risan-Nikšić, iznad Smokovca	Različite vrste otpada	100	<b>221.</b>
	19.	Stari put Risan-Nikšić, nakon najveće deponije na Smokovcu i dvije manje	Različite vrste otpada	20	<b>222.</b>
	20.	Stari put Risan-Nikšić, kod bivšeg spomenika Lazović, desna krivina	Miješani komunalni i građevinski	100	<b>223.</b>
<b>11. Kolašin</b>					
	1.	Odlagalište u mjestu Bakovići	Miješani komunalni, građevinski i drvni	300	<b>224.</b>
	2.	Industrijska zona Bakovići	Drvni otpad	80	<b>225.</b>
	3.	Naselje Rovačko Trebaljevo	Miješani komunalni	80	<b>226.</b>
	4.	Naselje Sjerogošte	Miješani komunalni	50	<b>227.</b>
	5.	Naselje Lipovo	Komunalni otpad	50	<b>228.</b>
	6.	Uz lokalni put Mateševo-Jabuka	Komunalni otpad	30	<b>229.</b>
	7.	Uz lokalni put ka ski centru Jezerine-KO 1450	Komunalni otpad	30	<b>230.</b>
<b>12. Mojkovac</b>					
	1.	Podbišće	Miješani komunalni i građevinski	6	<b>231.</b>
	2.	Stevanovac 1	Miješani komunalni i građevinski	20	<b>232.</b>

	3.	Stevanovac 2	Miješani komunalni i građevinski	15	<b>233.</b>
	4.	Stevanovac 3	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>234.</b>
	5.	Jušković potok	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>235.</b>
	6.	Polja - Most Baltića	Miješani komunalni i građevinski	10	<b>236.</b>
	7.	Lazina	Miješani komunalni i građevinski	7	<b>237.</b>
<b>13. Nikšić</b>					
	1.	Mislov do, Budoš, gradsko smetlište	Miješani komunalni i građevinski otpad	300 000	<b>238.</b>
	2.	Halda, naselje Rubeža	Industrijski otpad	600 000	<b>239.</b>
	3.	Naselje "Zverinjak" Humci	Miješani komunalni i građevinski otpad	100	<b>240.</b>
	4.	Naselje "B. Tomović" Humci	Miješani komunalni i građevinski otpad	100	<b>241.</b>
	5.	Obala rijeke Gračanice	Miješani komunalni i građevinski otpad	1 500	<b>242.</b>
	6.	Obala rijeke Bistrice	Miješani komunalni i građevinski otpad	500	<b>243.</b>
	7.	Obala rijeke Mrkošice	Miješani komunalni i građevinski otpad	500	<b>244.</b>
	8.	Studenačke glavice-Sarajevski put, Stara Varoš	Miješani komunalni i građevinski otpad	50	<b>245.</b>
	9.	Grahovo	Miješani komunalni i građevinski otpad	100	<b>246.</b>
	10.	Lokacija između Gitanes petrola i Neckoma na Podgoričkom putu, Straševina	Miješani komunalni i građevinski otpad	1 000	<b>247.</b>
	11.	Kapino polje, Poljica	Miješani komunalni i građevinski otpad	1 000	<b>248.</b>
	12.	Ridani, Poljica	Miješani komunalni i građevinski otpad	5 000	<b>249.</b>
<b>14. Podgorica</b>					
		U 2021. Godini je identifikovano 23 i na teritoriji opštine Golubovci u okviru Glavnog grada 8 neuređenih odlagališta i sva su sanirana.			
<b>15. Plav</b>					
	1.	Liješće	Miješani komunalni i građevinski otpad	15	<b>250.</b>
	2.	Đuliće	Miješani komunalni i građevinski otpad	20	<b>251.</b>

	3.	Vardište	Miješani komunalni i građevinski otpad	25	<b>252.</b>
	4.	Komarača	Miješani komunalni i građevinski otpad	30	<b>253.</b>
	5.	Kraljevac	Miješani komunalni i građevinski otpad	10	<b>254.</b>
	6.	Murino pored groblja	Miješani komunalni i građevinski otpad	20	<b>255.</b>
	7.	Lugovi	Miješani komunalni i građevinski otpad	10	<b>256.</b>
	8.	Gornja Rženica	Miješani komunalni i građevinski otpad	10	<b>257.</b>
	9.	Kruševo	Miješani komunalni i građevinski otpad	10	<b>258.</b>
<b>16. Plužine</b>					
	1.	Stabna-Orah kod kuće P. Golubovića	Miješani komunalni	10	<b>259.</b>
	2.	Selo Orah na raskrsnici	Miješani komunalni	15	<b>260.</b>
	3.	Selo Orah preko puta kuće N.Golubovića	Miješani komunalni	5	<b>261.</b>
	4.	Ljuti na putu Plužine-Smriječno	Miješani komunalni	5	<b>262.</b>
	5.	Na mostu braće Gagović	Miješani komunalni	5	<b>263.</b>
	6.	Plužine-Dubljevići 2km od mosta braće Gagovića	Miješani komunalni i građevinski otpad	5	<b>264.</b>
	7.	Plužine-Dubljevići selo Dubljevići	Miješani komunalni	5	<b>265.</b>
	8.	Plužine-Bezujе selo Bezujе	Miješani komunalni	5	<b>266.</b>
	9.	Plužinne-Nedajno na raskrsnici Nedajno	Miješani komunalni	5	<b>267.</b>
	10.	Plužine-Mratinje na ulazu u selo Mratinje	Miješani komunalni	5	<b>268.</b>
	11.	Donja Brezna pilana Brezna	Drvni otpad	3 500	<b>269.</b>
	12.	Plužine-Seoce	Miješani komunalni	5	<b>270.</b>
	13.	Rudina	Miješoviti komunalni	5	<b>271.</b>
<b>17. Petnjica</b>					
	1.	MZ Petnjica, Dijelovi	Miješani komunalni	30	<b>272.</b>

2.	MZ Petnjica, Hodrovica	Miješani komunalni	50	<b>273.</b>
3.	MZ Petnjica, Kofiljenik	Miješani komunalni	20	<b>274.</b>
4.	MZ Petnjica, Pecko	Miješani komunalni	5	<b>275.</b>
5.	MZ Petnjica, Mackovica 1	Miješani komunalni	5	<b>276.</b>
6.	MZ Petnjica, Mackovica 2	Miješani komunalni	5	<b>277.</b>
7.	MZ Petnjica, Brod	Miješani komunalni	10	<b>278.</b>
8.	MZ Tucanje, Vranjaci	Miješani komunalni	2	<b>279.</b>
9.	MZ Tucanje, Potoci	Miješani komunalni	3	<b>280.</b>
10.	MZ Bor, Glavica	Miješani komunalni	20	<b>281.</b>
11.	MZ Sbor, Cvenjača	Miješani komunalni	5	<b>282.</b>
12.	MZ Sbor, pored škole	Miješani komunalni	10	<b>283.</b>
13.	MZ Sbor, Zavoji	Miješani komunalni	5	<b>284.</b>
14.	MZ Sbor, Sadrigaće	Miješani komunalni	5	<b>285.</b>
15.	MZ Sbor, Komarev laz	Miješani komunalni	5	<b>286.</b>
16.	MZ Vrbica, Lazovi	Miješani komunalni	3	<b>287.</b>
17.	MZ Vrbica, Ravnogorska Rijeka	Miješani komunalni	5	<b>288.</b>
18.	MZ Vrbica, Hrašće	Miješani komunalni	10	<b>289.</b>
19.	MZ Vrbica, Orahovački potok	Miješani komunalni	3	<b>290.</b>
20.	MZ Trpeze, Livađak	Miješani komunalni	5	<b>291.</b>
21.	MZ Trpeze, Šume	Miješani komunalni	5	<b>292.</b>
22.	MZ Trpeze, Treški potok	Miješani komunalni	5	<b>293.</b>
23.	MZ Kalica, pored regionalnog puta	Miješani komunalni	7	<b>294.</b>
24.	MZ Kalica, pored škole	Miješani komunalni	5	<b>295.</b>
25.	MZ Javorovača, Izlasci	Miješani komunalni	5	<b>296.</b>
26.	MZ Javorovača, Kleča	Miješani komunalni	5	<b>297.</b>
27.	MZ Javorovača, Mali do	Miješani komunalni	5	<b>298.</b>

	28.	MZ Javorovača, Kočanska krivina	Miješani komunalni	5	<b>299.</b>
	29.	MZ Kruščica, Čuka 1	Miješani komunalni	5	<b>300.</b>
	30.	MZ Kruščica, Čuka 2	Miješani komunalni	5	<b>301.</b>
<b>18. Pljevlja</b>					
	1.	Vrbica, pored puta Veznišnica-Bobovo	Miješani komunalni	20	<b>302.</b>
	2.	Kraljeva gora, pored puta Kruševo-Glibači	Miješani komunalni	5	<b>303.</b>
	3.	Kruševo, Krvavci	Miješani komunalni	15	<b>304.</b>
	4.	Jakupov grob	Miješani komunalni	10	<b>305.</b>
	5.	Lijeska, Mijakovići	Miješani komunalni	10	<b>306.</b>
	6.	Krakalice	Miješani komunalni	10	<b>307.</b>
<b>19. Rožaje</b>					
	1.	Pečka zaobilaznica prema Crnji	Miješani komunalni i građevinski otpad	15	<b>308.</b>
	2.	Kalače-Turjak put Petnjice	Miješani komunalni i građevinski otpad	130	<b>309.</b>
	3.	Baza	Miješani komunalni i građevinski otpad	100	<b>310.</b>
	4.	Seošnica	Miješani komunalni i građevinski otpad	20	<b>311.</b>
	5.	Kod tunela prije deponije Mostina	Miješani komunalni i građevinski otpad	15	<b>312.</b>
	6.	Biševo	Miješani komunalni i građevinski otpad	15	<b>313.</b>
	7.	Grahovo pored lokalnog puta za Bašću	Miješani komunalni i građevinski otpad	20	<b>314.</b>
	8.	Bač tri odlagališta	Miješani komunalni i građevinski otpad	10	<b>315.</b>
<b>20. Šavnik</b>					
	1.	Krnovo	Miješani komunalni i građevinski otpad	200	<b>316.</b>
	2.	Tvrđan, Mljetičak	Miješani komunalni i građevinski otpad	100	<b>317.</b>
	3.	Salatanski potok, između sela Tušinje	Miješani komunalni i građevinski otpad	100	<b>318.</b>
<b>21. Tivat</b>					

	1.	Sinjarevo (tzv. Lovanja 1) većim dijelom obuhvata i teritoriju opštine Kotor (nekadašnje odlagalište za opštine Kotor, Tivat i Budva)	Miješani komunalni i građevinski otpad	150 000	<b>31.</b>
	2.	Grabovac, nekadašnje gradsko odlagalište zatvoreno 2001. godine	Miješani komunalni i građevinski otpad	100 000	<b>320.</b>
	3.	Gornji Đuraševići	Miješani komunalni i građevinski otpad	150	<b>321.</b>
	4.	Put uz trasu cjevovoda Radović	Miješani komunalni i građevinski otpad	300	<b>322.</b>
	5.	Trasa cjevovoda između ulica Novosadska i Pod-Kuk	Miješani komunalni i građevinski otpad	200	<b>323.</b>
<b>22. Ulcinj</b>					
	1.	Lok. 1, zaleđe plaže Saranda-Ferijalni	Miješani komunalni	5	<b>324.</b>
	2.	Lok. 2, zaleđe plaže Safari-Imperijal	Miješani komunalni	50	<b>325.</b>
	3.	Lok. 3, zaleđe plaže Adriatic- II beogradsko	Miješani komunalni	100	<b>326.</b>
	4.	Lok. 4, Ruga carit-desna strana	Miješani komunalni	35	<b>327.</b>
	5.	Lok. 5, Ruga carit-lijeva strana	Miješani komunalni	30	<b>328.</b>
	6.	Lok. 6, zaleđe plaže Kopakabana	Miješani komunalni	20	<b>329.</b>
	7.	Lok. 7, zaleđe plaže posle plaže Kopakabana	Miješani komunalni	180	<b>330.</b>
	8.	Lok. 8, zaleđe plaže Dolicijum	Miješani komunalni	30	<b>331.</b>
	9.	Lok. 9, zaleđe plaže Kajf surf	Miješani komunalni	200	<b>332.</b>
	10.	Lok. 10, Špatula	Miješani komunalni	100	<b>333.</b>
	11.	Lok. 11, Ada Bojana	Miješani komunalni	300	<b>334.</b>
	12.	Gač	Miješani komunalni	20	<b>335.</b>
	13.	Slezna	Miješani komunalni	6	<b>336.</b>
	14.	Velike Krute	Miješani komunalni	50	<b>337.</b>
	15.	Vladimir	Miješani komunalni	5	<b>338.</b>
	16.	Put Ostros	Miješani komunalni	10	<b>339.</b>
	17.	Šas	Miješani komunalni	10	<b>340.</b>

	18.	Hije bivše gradsko odlagalište	Miješani komunalni	100 00	<b>341.</b>
	19.	Bratica, bivše gradsko odlagalište	Miješani komunalni i građevinski otpad	50 000	<b>342.</b>
<b>23. Žabljak</b>					
	1.	Bosača, Uljara	Miješani komunalni i građevinski otpad	10	<b>343.</b>
	2.	Bosača, Čolova Bosača	Miješani komunalni	20	<b>344.</b>
	3.	Pitomine, (Macanska poljana)	Građevinski otpad	200	<b>345.</b>
	4.	Podnožje nekadašnje skakaonice, Žabljak	Miješani komunalni	5	<b>346.</b>
	5.	Razvršje	Miješani komunalni	30	<b>347.</b>
	6.	Njegovuđa, kod motela	Miješani komunalni	15	<b>348.</b>

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma je sprovelo aktivnosti na čišćenju sledećih neuredjenih odlagališta:

- Vodoizvorište Bolje sestre, veći broj manjih neuredjenih odlagališta u selu Grbavci i duž lokalnog makadamskog puta na obali rijeke Morače
- Bijelo Polje, 3 lokacije pored rijeke Lim
- Berane, 2 lokacije, romsko naselje kod Kipsa i Riversajda na Talumu
- Nikšić, 2 lokacije, obala rijeke Gračanice i romsko naselje kod rampe Boksita
- Tuzi, 4 lokacije, duž magistralnog Tuzi-rijeka Cijevna, obala rijeke Cijevne, Kuće Rakića, Vranja i Vladne
- Danilovgrad, 1 lokacija, kod željezničke stanica Danilovgrad
- Zeta, 1 lokacija, Balabani
- Cetinje, 1 lokacija, Njeguši
- Budva, 1 lokacija, Brajići

## 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 2011-2021, Monstat-ovi poslednji zvanični podaci o otpadu odnose se na 2021. godinu.

**Generisanje otpada** - Prema podacima Monstat-a, tokom 2021. godine u Crnoj Gori je stvoreno 1.477.865,8 tona otpada, od čega 46,3% potiče iz sektora industrije. U odnosu na prethodnu godinu, proizvodnja otpada bilježi rast od 11,06%. Oko 20,6% od ukupne količine stvorenog otpada, tokom 2021. godine, čini opasni otpad. Skoro cjelokupna količina tog otpada (292.496,3 tona) potiče iz sektora industrije, od čega skoro cio udio (99,7%) potiče iz sektora Vađenje ruda i kamena. Ukupna količina obrađenog otpada sa izvozom u 2021. godini je za 10,6% više u odnosu na prethodnu godinu. Od ukupno obrađene količine otpada u Crnoj Gori, 57,95% je deponovano/odloženo.



**Komunalni otpad** - Prema podacima Monstat-a, u 2021. godini stvoreno je 325.707,5 tona komunalnog otpada (6,6% više u odnosu na prethodnu godinu). Svaki stanovnik Crne Gore proizveo je prosječno 526 kg na godišnjem nivou, to jest 1,4 kg na dnevnom nivou. Uslugom sakupljanja otpada obuhvaćeno je 87,6% stanovništva Crne Gore (0,6% više u odnosu na prethodnu godinu). Shodno tome, sakupljeno je 293.294,3 tona odnosno 1,4 kg po glavi stanovnika dnevno (0,1% više u odnosu na prethodnu godinu). Ukupnu količinu sakupljenog komunalnog otpada čine otpad sakupljen od strane komunalnih preduzeća (94,95%), 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 2021. godini, u Crnoj Gori je proizvedeno 682.772,9 tona otpada iz industrije (10,54% manje u odnosu na prethodnu godinu). Najveći udio u proizvodnji otpada iz industrije pripada sektoru Vađenja ruda i kamena (48,1% - 0,2% manje u odnosu na prethodnu godinu) i sektoru Snabdijevanja električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija (46,8% - 0,6% manje u odnosu na prethodnu godinu). Skoro cjelokupna količina otpada iz industrije pripada kategoriji neopasni otpad (Prerađivačka industrija – 98,9%; Snabdijevanje električnom energijom, gasom, parom i klimatizacija 99,8%; Snabdijevanje vodom, upravljanje otpadnim vodama, kontrolisanje procesa uklanjanja otpada i slične aktivnosti – 98,9%). Od ukupne količine opasnog otpada generisanog u industriji 99,7% potiče iz sektora Vađenje ruda i kamena. Od ukupno generisanog i skladištenog otpada, industrijska preduzeća su sopstveno preradila i zbrinula 76,7% otpada, privremeno skladištila 4,9% i izvezla 0,6% otpada, dok su 17,6% otpada predala drugim preduzećima u Crnoj Gori.

**Medicinski otpad** - Prema podacima Ministarstva zdravlja, u 2022. godini primjetan je pad u količinama proizvedenog medicinskog otpada u odnosu na prethodne godine. Proizvedeno je 442,983 tona medicinskog otpada, od čega je 99,9 % (oštri instrumenti, infektivni i potencijalno infektivni otpad) predato postrojenjima za obradu medicinskog otpada.

**Prekogranično kretanje otpada** - Izdavanje dozvola za svaki oblik prekograničnog kretanja otpada u nadležnosti je Agencije za zaštitu životne sredine. U 2022. godini, izdato je 67 dozvola za uvoz neopasnog otpada. Njihov najveći dio (92,5%) odnosio se na uvoz polovnih mašina isključivo za ponovnu upotrebu, dok se ostalih 7,4% dozvola odnosilo na sekundarne sirovine (uglavnom metali). Za tranzit otpada kroz Crnu Goru, izdato je 54 dozvole 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 2022. godini, izdato je 8 dozvola koje su se odnosile na izvoz 5 350 tona opasnog otpada. Izdate je 1 dozvola za preradu otpadnih guma, dok je za sakupljanje i preradu električnog otpada Agencija za zaštitu životne sredine izdala 7 dozvola.

**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, Žablaku 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), Plavu (1) i Petnjica (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 ocjednih voda. Završena 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 Žablak (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), završena je revizija Glavnog projekta za sanaciju

privremenog odlagališta komunalnog otpada na lokaciji „Zakršnica“, na teritoriji opštine Mojkovac. U 2021. godini urađen je popis neuređenih odlagališta: Andrijevića (12), Bar (11), Berane (39), Bijelo Polje (106), Budva (3), Cetinje (20), Danilovgrad (2), Gusinje (5), Herceg Novi (5), Kotor (20), Kolašin (7), Mojkovac (7), Nikšić (12), Plav (9), Plužine (13), Petnjica (30), Pljevlja (6), Rožaje (8), Šavnik (3), Tivat (5), Ulcinj (19), Žabljak (6), u Podgorici je identifikovano 23 neuređena odlagališta i na teritoriji opštine Golubovci u okviru Glavnog grada 8 neuređenih odlagališta (sva odlagališta su sanirana).

# 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. Crnoj Gori obaveza praćenja stanja svih segmenata životne sredine proističe iz Zakona o životnoj sredini ("Sl. list RCG", br. 052/16, članovi 54, 55 i 56) dok obaveza praćenja stanja očuvanosti prirode proističe iz Zakona o zaštiti prirode ("Sl. list CG", br. 054/16). Praćenje stanja (monitoring) biodiverziteta ima za cilj njegovo očuvanje, unaprjeđenje i zaštitu, kroz utvrđivanje stanja, promjena i glavnih pritisaka na ovaj važan prirodan resurs iz godine u godinu. Uvid u postojeće stanje biodiverziteta ostvaruje se putem praćenja stanja i procjene ugroženosti važnih parametara u ovom slučaju vrsta i staništa, na nacionalnom i međunarodnom nivou što je preduslov za adekvatnu zaštitu i djelovanje.

## Nacionalno zakonodavstvo

- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list RCG", br. 052/16, članovi 54, 55 i 56);
- Zakon o zaštiti prirode ("Sl. list CG", br. 054/16);
- 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. 080/08)
- 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. 035/10, od 25.06.2010)
- Pravilnik o načinu praćenja brojnosti i stanja populacije divljih ptica ("Sl. list RCG", br. 076/06)
- Rješenju o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, ("Sl. list RCG", br. 076/06).

## Multilateralni sporazumi

Tabela 36. *Multilateralni sporazumi koje je Crna Gora ratifikovala u oblasti biodiverziteta*

Red.broj	Naziv sporazuma	multilateralnog	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

U 2022. godini urađene su Studije revizije i Stručna analiza za uspostavljanje privremene zaštite na Maslinadi Ulcinj sa uvalom Valdanos u opštini Ulcinj.

# Revizija Studije za Spomenik prirode Đalovića klisura

## Flora i vegetacija

Na osnovu dosadašnjih literaturnih izvora i terenskih istraživanja na području Đalovića klisure i okruženja evidentirane su sljedeće vegetacijske jedinice:

**Šume crnog bora – *Pinetum nigrae***, zastupljene na krečnjakim stranama klisure, đe imaju razbijen sklop i veoma bogat floristički sastav. Najčešće se radi o čistim sastojinama, a tek poneđe se u sastojinama miješa bijeli bor, bukva ili druge vrste, sa manjom brojnošću i pokrovnošću. Uzmičući pred jačim kompetitorima (bukva, jela, smrča), crni bor danas zauzima samo izuzetno strme padine i veoma plitka zemljišta, kao što je to slučaj sa Đalovića klisurom gdje je isprepleten u mozaik sa ostalim biljnim zajednicama. Bolje je razvijen na osojnoj južnoj strani Klisure, đe se, uvidom u dostupne orto-foto i satelitske snimke, mogu prepoznati nekolike manje zone samo sa ovom zajednicom. Na prisojnoj sjevernoj strani Klisure slabije je zastupljen crni bor, najčešće kao pojedinačna stabla ili grupice stabala. Na području Đalovića klisure u izgradnji ove zajednice osim dominantne vrste crnog bora – *Pinus nigra*, zastupljene su i sljedeće vrste: *Pinus nigra*, *Brachypodium pinnatum*, *Corylus avellana*, *Ostrya carpinifolia*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Hedera helix*, *Hepatica nobilis*, *Asarum europaeum*, *Asplenium trichomanes*, *Geranium macrorrhizum* i dr. Jedan broj vrsta koje se nalaze u ovim zajednicama pripada grupi balkanskih subendemita, kao što su: *Frangula rupestris*, *Rhamnus alpinus subsp. fallax*, *Arabis procurrens*, *Lamium garganicum*, *Daphne blagayana*, *Daphne mezereum*, *Daphne laureola*, *Euphorbia glabriflora*, *Scrophularia tristis*, *Asplenium cuneifolium*, *Teucrium montanum*, *Eryngium amethystinum* i dr.

***Quercus-Carpinetum montenegrinum*** Blečić 1958. (zajednica hrasta kitnjaka i bijelog graba), susrijeće se u području slivnog dijela Bjelopoljske Bistrice i Đalovića klisure samo u fragmentima đe su uglavnom kitnjak i bijeli grab zastupljeni kao pojedinačna drveta, dok prave tj. tipične šume kitnjaka i bijelog graba praktično i nema. Manji fragmenti ove asocijacije su zastupljeni većinom na zaklonjenim staništima sa blagim nagibom, dok su veoma rijetki na strmim i suvim staništima. Osim kitnjaka i bijelog graba, kao pratoci ove zajednice javljaju se i vrste: *Quercus cerris*, *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba*, *Lonicera caprifolium*, *Acer campestre*, *Malus silvestris*, *Prunus avium*, kao i niz zeljastih vrsta: *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Mercurialis perennis*, *Viola silvestris*, *Stellaria holostea*, *Sanicula europaea*, *Cardamine bulbifera*, *Erythronium dens canis*, *Salvia glutinosa*, *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Campanula trachelium*, *Moehringia trinervia*, *Arum italicum* i druge. Fragmenti ove zajednice se obično mjestimično rasprostiru na rubovima brdske bukove šume i imaju izgled raskidanih i mozaičnih šikara oko puteva ili pak uz obradive površine.

**Vegetacija bukovih šuma (*Fagion moesiaca* Blečić et Lakušić 70)** zahvata na ovom prostoru hladnija i vlažnija staništa brdskog pojasa u slivu Bjelopoljske Bistrice, kao i u Đalovića klisuri na potezu od žičare do manastira Podvrh. Nekada su bile šire rasprostranjene na sjevernim ekspozicijama, na malim površinama. Daljom degradacijom one se pretvaraju u niske šume i šikare sa crnim grabom i jesenjom šašikom i konačno u kamenjare. Ove šume i šikare su pionirske zajednice koje naseljavaju pukotine stijena, sipare i kamenjare, pa su sa tog aspekta izuzetno značajne u prosecu zaustavljanja erozije tla na strmim terenima kojima obiluje ovaj prostor. Najznačajnija zajednica je ***Fagetum silvaticae montenegrinum*** Blečić 1958. (zajednica brdske bukove šume), predstavlja zajednicu modifikovane brdske bukove šume koje se nastavljaju na pojas hrastovih šuma i prostiru se od 700m do 1.000 m nv., pa i više i nastanjuje staništa sa različitim geološkom podlogom sa pretežno ispranim tlima i veoma raznolikim ekološkim uslovima u Đalovića klisuri i okruženju. Ova zajednica se miješa sa crnim borom (*Pinus nigra*), i prelazi u fitocenuzu *Pinetum nigrae*. Manji fragmenti ove zajednice nalaze se i na rubovima klisure, kao i na okomitim krečnjačkim stranama. Dominantne vrsta u ovoj fitocenuzi je *Fagus sylvatica* a od vrsta drveća i žbunja: *Rhamnus alpinus ssp. fallax*, *Lonicera sp.*, *Corylus avellana*, *Clematis vitalba*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Lonicera sp.* i dr., a od ostalih pratećih vrsta prisutne su: *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Erythronium dens canis*, *Cardamine bulbifera*, *Euphorbia amygdalioides*, *Viola*

*silvestris, Lilium martagon, Lathyrus vernus, Asperula odorata, Sanicula europaea, Asarum europaeum, Doronicum columnae, Moehringia trinervia, Asarum europaeum, Polygonatum multiflorum, Mercurialis perennis, Aremonia agrimonioides, Fragaria vesca, Vicia cracca, Geum urbanum, Mycelis muralis, Heleborus multifidus* i druge.

**Hrastove šume cera i kitnjaka** obuhvataju praktično sve termofilne hrastove šume, izuzimajući šume običnog medunca. Na području Đalovića klisure, na sjevernoj strani Klisure (padine ispod Mojstira prema rijeci) u izgradnji ovog stanišnog tipa učestvuju sljedeće vrste: *Quercus cerris, Quercus fraineto, Quercus petraea, Corylus avellana, Acer campestre, Ostrya carpinifolia, Populus tremula, Juniperus communis, Crataegus monogyna, Rhamnus frangula, Prunus spinosa, Rosa canina, Helleborus multifidus, Daphne alpina, Fragaria vesca, Cornus mas, Verbascum phlomoides, Clematis vitalba* i dr.

**Ilirske bukove šume (Aremoni-Fagion)** su zastupljene na južnoj strani klisure, po terenskim podacima sakupljenim na padinama Gradine i Gradca prema Bistrici, u izgradnji ovog stanišnog tipa, pored bukve *Fagus sylvatica* učestvuju sljedeće vrste drveća i žbunja / šiblja: *Ostrya carpinifolia, Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Acer campestre, Populus tremula, Fraxinus ornus, Corylus avellana, Tilia platyphyllos, Cornus sanguinea, Quercus cerris, Sorbus aucuparia*, a od zeljastih *Hepatica nobilis, Asarum europaeum, Aremonia agrimonioides, Brachypodium sylvaticum, Helleborus multifidus, Erythronium dens-canis, Hedera helix, Polypodium vulgare, Daphne laureola, Fragaria vesca, Neckera crispa, Pteridium aquilinum, Galium aparine* i dr. sp.

**Planinske grabove šume** obuhvataju šume crnog graba u planinskoj zoni, a obično su formirane u kombinaciji sa bukovim i termofilnim hrastovim šumama. Na području Đalovića klisure, na južnoj strani Klisure (padine Gradine i Gradca prema rijeci) u izgradnji ove zajednice učestvuju sljedeće vrste: *Ostrya carpinifolia, Fagus sylvatica, Corylus avellana, Carpinus betulus, Juniperus communis, Acer pseudoplatanus, Betula pendula, Tilia platyphyllos, Populus tremula, Quercus cerris, Crataegus monogyna, Daphne laureola, Hepatica nobilis, Fragaria vesca, Pteridium aquilinum, Neckera crispa, Clematis vitalba, Epilobium angustifolium, Asarum europaeum* i dr. Na sjevernoj strani Klisure (ispod Mojstira, padine prema rijeci) u izgradnji ovog stanišnog tipa učestvuju sljedeće vrste: *Ostrya carpinifolia, Quercus cerris, Quercus frainetto, Acer campestre, Juniperus communis, Corylus avellana, Juniperus communis, Crataegus monogyna, Helleborus multifidus, Daphne laureola, Daphne mesereum, Fragaria vesca, Pteridium aquilinum, Neckera crispa, Clematis vitalba* i dr.

**Šume crne johe i gorskog jasena (Alno-padion, Aalnion incanae, Salicion albae)** koji nizvodno ali van granice područja istraživanja prati Bisricu. Uzvodno, od izlaznog dijela Klisure do Glave Bistrice nije zastupljen ovaj stanišni tip. Na početku suvog toka Bistrice kod Glave Bistrice registrovano je samo jedno tablo vrbe – *Salix fragilis*. Zbog veličine i dobro razvijenog šumskog sklopa koji “nadsvođuje” prostor koji zauzimaju vodotok Bistrice sa Glavom Bistrice i Juriškim vrelom isti se ne mogu izdvojiti i grafički predstaviti kao poseban stanišni tip. Vodotok Bistrice u visinskom pojasu do 30, prate mjestimično terase zaostale nakon spuštanja korita Bistrice a iste su dobro obrasle šumskom vegetacijom. U poplavnim šumama dominiraju higrofilne vrste drveća (*Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Rumex sanguineus, Crataegus monogyna, Sambucus nigra* u periodično plavljenim zonama, kao i *Ulmus glabra, Salix fragilis* i rijetko *Salix eleagnos* na šljunkovitom aluvijumu). Sprat zeljastih biljaka je izuzetno heterogen i u njemu dominiraju: *Cirsium oleraceum, Stellaria nemorum, Filipendula ulmaria, Galium palustre, Galium aparine, Urtica dioica, Geum rivale, Lycopus europaeus, Solanum dulcamara, Rubus caesius, Glechoma hederacea, Lysimachia vulgaris* itd. Prisutni su i fragmenti azonalne vegetacije obalnih šumskih sastojina sa dominantnim vrstama *Salix alba* i *Alnus incana*, kojima je potrebno posvetiti pažnju u daljnim istraživanjima.

**Hazmofitska vegetacija** je izuzetno heterogena i obuhvata sve karbonatne stijene, koje po brojnim ekološkim faktorima mogu biti potpuno različite: od stalno vlažnih do ekstremno suvih, od onih bez vaskularnih biljaka do onih koje su skoro u potpunosti obrasle, od osunčanih do zasjenjenih (sa dominacijom mahovina), koje su floristički toliko različite da pripadaju različitim klasama: *Adiantetea, Polypodietea* i *Asplenietea trichomanis*, a u Crnoj Gori se pominje više od 60 asocijacija. Na području Đalovića klisure stijene su pored tipične zeljaste vegetacije, u manjoj ili većoj mjeri obrasle drvećem i

šibljem. Na južnoj osojnoj strani Klisure, po terenskim podacima sakupljenim na padinama Gradine i Gradca prema rijeci Bistrici, u izgradnji hazmofitske vegetacije učestvuju sljedeće vrste: *Asplenium trichomanes*, *Neckera crispa*, *Polypodium cambricum*, *Ceterach officinarum*, *Dryopteris filix-mas*, *Festuca heterophylla*, *Hedera helix*, *Sedum album* i dr, dok su od drvenastih vrsta prisutne: *Ostrya carpinifolia*, *Corylus avellana*, *Acer monspesulanum*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Pinus nigra*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas*, i dr. Sastav vrsta koje obraštaju stijene na sjevernoj prisojnoj strani Klisure, po terenskim podacima sakupljenim na padinama ispod Mojstira prema Bistrici, nešto je drugačiji tako da u izgradnji hazmofitske vegetacije učestvuju sljedeće vrste: *Asplenium trichomanes*, *Festuca heterophylla*, *Saxifraga paniculata*, *Sedum album*, rjeđe *Daphne laureola*, *Fragaria vesca*, *Clematis vitalba*, *Hepatica nobilis*, *Geranium sanguineum*, *Teucrium chamaedrys*, dok su od drvenastih i žbunastih vrsta prisutne: *Pinus nigra*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus avellana*, *Quercus cerris*, *Rosa canina*, *Juniperus communis* i dr. Na strmim, skoro vertikalnim stijenama u dijelu Klisure od Juriškog vrela do izlaznog dijela Klisure vizuelnoj atraktivnosti Klisure doprinose pojedinačna stabla, rjeđe gripice stabala, crnog bora, ali i crnog graba.

**Sipari i točila** zauzimaju vrlo ograničene površine i veoma su siromašni biljnim vrstama. Na prisojnim sjevernim i osojnim južnim stranama Đalovića klisure ovaj tip staništa se nalazi u raznim fazama geomehaničke stabilizacije i obrastanja prirodnom vegetacijom. Na južnoj strani Klisure, po terenskim podacima sakupljenim na padinama ispod sela Đalovići prema Glavi Bistrice, u izgradnji starijih stabilizovanih sipara koji su djelimično ili potpuno obrasli, učestvuju sljedeće vrste: *Corydalis ochroleuca*, *Neckera crispa*, *Ceterach officinarum*, *Stipa calamagrostis*, *Clematis vitalba*, dok su od drvenastih vrsta prisutne: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Tilia platyphyllos* ali i *Pinus nigra* dr. Na sjevernoj strani Klisure po terenskim podacima sakupljenim na padinama ispod Mojstira prema Bistrici, u izgradnji vegetacije sipara učestvuju sljedeće vrste: *Corydalis ochroleuca*, *Geranium macrorrhizum*, *Neckera crispa*, *Ceterach officinarum*, *Clematis vitalba* a od drvenastih vrsta: *Ostrya carpinifolia*, *Fagus sylvatica*, *Rhus cotinus*, *Corylus avellana*, *Acer platanoides*, *Acer monspesulanum*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus ornus*, veoma rijetko i *Pinus nigra*.

Ocjena postojećeg stanja područja, njegovih resursa i mogućnosti valorizacije data je u narednom tekstu, po najznačajnijim tematskim cjelinama.

Jedinstvena Đalovića klisura pored značajnih fizičko-geografskih i botaničkih vrijednosti, interesantan je i faunistički objekat. Raznovrsni biotopi kanjonskih litica i krečnjačkih stijena, šumski, ekosistemi, livadski i pašnjački tereni, agro i urbani ekosistemi i dr., predstavljaju specifična staništa za razvoj raznovrsnog biodiverziteta. U tom smislu po mnogo čemu je interesantna dolina Bjelopoljske Bistrice a pogotovo Đalovića klisura, upravo zbog svoje velike prirodne nedirnutosti, specifičnosti i očuvanosti. U tome je naučni značaj ovog refugijalnog prostora, kao interesantnijih objekata za prirodnjačka istraživanja kroz koja se mogu dobiti razni odgovori na ona ekološka pitanja, koji se više ne mogu dobiti istraživanjem nekih drugih djelova Crne Gore i šire, đe su slični predjeli već djelimično ili potpuno degradirani ili pak potpuno uništeni. Izgradnjom puta duž klisure, koja predstavlja pravu turističku atrakciju, stvaraju se povoljniji uslovi za posjetu i istraživanje ovog još uvijek nedovoljno proučenog i poznatog prostora a sa njegovim aktivnijim mjerama zaštite prirode morale bi se usaglasiti saobraćajna, turističko-rekreaciona, poljoprivrdna, kulturna, ekološka, kao i svi drugi vidovi valorizacije. Neophodno je nastaviti botanička istraživanja u proljetnom i ljetnjem periodu sa ciljem ukupnog sagledavanja flore i vegetacija ovog zanimljivog prostora.

### Staništa

Izuzimajući atraktivnost prostora, odnosno potencijale pejzaža koji je vezan za kopnena prirodna staništa, a koja su predložena za uključivanje u zaštićeno područje (staništa **9530** – (sub)Mediteranske šume endemičnih crnih borova, **91K0** – Ilirske bukove šume (*Aremoni Fagion*), **8210** – Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom, **8140** – Istočnomediteranski sipari, **91M0** – Panonsko – balkanske šume cera i kitnjaka i **8310** - Jame i pećine zatvorene za posjete. Pored navedenih Natura stanišnih tipova, u zoni područja istraživanja Đalovića klisura prisutan je i EUNIS stanišni tip **T19B13** (ranije G1.7C13) – Planinske grabove šume (Montane hop – hornbeam forests).

Ocjenu stanja potencijala pejzaža pogledati u tematskom prilogu za pejzaž. Ocjena stanja navedenih staništa, pojedinačno, data je u okviru potpoglavlja *Staništa značajna za zaštitu* (str. 39-42), iz koje proizilazi sumarna ocjena da je većina kopnenih staništa koja se predlažu za uključivanje u zaštićeno područje u dobrom stanju očuvanosti, bez značajnijih vidova njihove ugroženosti, što ih kvalifikuje za uključivanje u zaštićeno područje.

Predloženi uslovi zaštite (III zona zaštite) su ocijenjeni kao odgovarajući shodno ciljevima zaštite gore navedenih Natura stanišnih tipova, upravo zbog njihove pogodnosti za zaštitu.

### **Gljive**

Na predmetnom području Đalovića klisura zabilježeno je prisustvo jedne vrste koja je zaštićena na nacionalnom nivou: i to: *Geastrum fimbriatum*. Kao i četiri vrste koje se koriste u komercijalne svrhe i to: *Boletus edulis* (pravi vrganj), *Cantharellus cibarius* (lisičarka), *Hydnum rufescens* (jež gjiva), *Marasmius orades* (supača). Istraživano područje sa prirodnim šumskim i travnatim staništima predstavljaju potencijalno značajno područje za gljive na osnovu kriterija C i D za uspostavljanje značajnih područja gljiva (IFAs - Important Fungus Areas).

### **Vrste**

Ocjena stanja data je na osnovu istraživanja sprovedenih u području zone Đalovića klisura koja je predložena za reviziju/zaštitu tokom istraživanja 2022. godine. Istraživanja su pokazala prisustvo velikog broja vrsta u predmetnom području i njegovoj široj zoni, kao i da u široj zoni područja postoje značajni resursi ekonomski važnih demerzalnih vrsta.

### **Puževi**

Slatkovodni puževi i školjke predstavljaju jednu od najugroženijih grupa životinja (Lydeard i sar., 2004). Razlozi ugroženosti su mnogobrojni. Najosjetljivije vrste slabo su pokretne, usko su vezane uz tačno određeni tip staništa, imaju ograničen geografski areal, dugo vrijeme polnog sazrijevanja, nisku plodnost, a relativno dugi životni vijek. Prethodno nabrojane karakteristike čine vrste teško prilagodljivim na promjene u okolini.

Što se tiče antropogenih uticaja, glavna prijetnja slatkovodnim puževima i školjkama je intenzivna poljoprivreda koja utiče na 36 % vrsta. Povećana upotreba hemijskih đubriva i pesticida, u posljednjih 50 godina dovela je do povećanog nivoa fosfata i nitrata u površinskim i podzemnim vodama. Pretjerano iskorištavanje vode (npr. za potrebe stoke) utiče na 33 % slatkovodnih vrsta. Invazivne vrste za sada ne predstavljaju značajan faktor i utiču na manje od 5 % ugroženih vrsta slatkovodnih mekušaca.

### **Insekti**

Na području Đalovića klisure, 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. Identifikovano je 65 vrste dnevnih leptira, od ukupno 192 registrovane vrste u crnoj Gori (Franeta, 2018), što je 33%, od čega 5 vrsta dnevnih leptira ima međunarodnu zaštitu, a tri vrste nacionalnu. Od tvrdokrilaca registrovano je 10 vrsta na području Đalovića klisure od čega 5 vrsta tvrdokrilaca ima međunarodnu zaštitu, a tri vrste nacionalnu zaštitu.

### **Ribe**

Na osnovu razgovora sa sportskim ribolovcima iz kluba Sinjac konstatovano je da je populacija pastrmki jako ugrožena na čitavom toku rijeke Bistrice. U gornjem toku Bistrice prisutna je potočna pastrmka (*Salmo farioides*) dok u donjem toku rijeke zastupljeni su primjerci lipljena (*Thimalus thimalus*, kao i mladica (*Hucho hucho*).

Sportsko ribolovni klub "Sinjac" veliku pažnju posvećuje efikasnom čuvanju, odnosno suzbijanju bespravnog ribolova. Kako se radi o vrstama koje su atraktivne za razvoj ribolovnog turizma (endemične vrste pastrmki) na osnovu izvještaja sportsko ribolovnog kluba "Sinjac" ihtiofauna rijeke Bistrice, prema anketiranim ribolovcima se poboljšava u posljednjih nekoliko godina od kad se ne lovi



pastrmka u gornjem toku. Kompletan tok Bistričke klisure, kao i njene pritoke (Vrški potok, Jamovi, Sušički potok) je veroma značajan za opstanak pastrmskih vrsta.

#### Vodozemci i gmizavci

Na istraživanom području registrovano je 8 vrsta gmizavaca i 9 vrsta vodozemaca, od međunarodnog i nacionalnog značaja. Grčka žaba (*Bufo graeca*) endem Balkanskog poluostrva. Sve vrste sun a Aneksu II Direktive o staništima. Od 9 registrovanih vrsta vodozemaca, 6 su zaštićene kod nas Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (»Sl. list RCG«, br. 76/06).u kategoriji ugroženosti (IUCN) na regionalnom nivou: LC (posljednja briga); nalazi se na dodacima konvencija: Bernske (dodatak III) i habitatnoj direktivi - HD (dodatak V).

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*).

Na istraživanom području registrovano je 8 vrsta gmizavaca. Od kojih su 7 registrovanih vrsta zakonom zaštićene u Crnoj Gori, osim poskoka (*Vipera ammodytes*). 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.

#### Sisari

Od svih registrovanih karnivornih vrsta za gornji tok rijeke Bistrice treba posebno istaći vidru i mrkog medvjeda. Vidra je jedna o najmanje istraženih vrsta sisara u Crnoj Gori. Vidra je jedini semiakvatični sisar iz familije kunica (*Mustelidae*), 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. Što se tiče mrkog medvjeda, Đalovića klisura ima izuzetnu ekološku funkciju za ovu vrstu. Ona je nedavno naučno dokazana da predstavlja koridor kojim komuniciraju medvjedi iz Srbije i Crne Gore (personalna komunikacija sa prof. dr Duškom Čirovićem). Medvjedi sa jugo-zapada Srbije komuniciraju sa populacijama medvjeda u okolini Bijelog Polja, Petnjice i Rožaja. Zato Đalovića klisura, zbog ove funkcije treba da uživa visok stepen zaštite, posebno dio koji iz Đalovića klisure koji vodi ka njenim platoima u pravcu Turjaka preko Radmanske klisure jugo-istočno.

#### Ptice

Od ptica žutokljuna galica *Pyrhocorax graculus*, planinska trepteljka *Antus pratensis*, planinski popić *Prunella collaris*, planinska crvenperka *Phoenicurus ochruros*, suri orao *Aquila chrysaetos*, rjeđe sup *Gyps fulvus*, priljepak *Tichodroma muraria* i dr. U fauni ptica ima i glacialnih relikata, kao što su: sniježna zeba *Montifringilla nivalis*, planinska ševa *Eremophila alpestris* i planinski popić *Prunella collaris*.

#### Lovni rezervat Đalovića klisura

Lovni rezervat Đalovića klisura će se tretirati kao lovni rezervat i kao poseban objekat posebne zaštite kao spomenik prirode, pa se po tom osnovu u ovom dijelu lovišta neće vršiti redovan lov, već će se tretirati kao lovište sa posebnom namjenom, u kojem će se vršiti istraživanje u oblasti lovstva i obezbjđivanje isključivo sanitarnog lova daivljači. Rezervat se graniči sa zapadne strane naselje Mojstir, Sušac pa sve do granice sa Srbijom, sa sjevera se graniči sa Srbijom sve do sela Đalovići, zatim sa istočne strane naselja Osmanbegovo selo, Jamovi i Gradac i sa južne strane Podvrh i Mokri lug. U ovom dijelu lovišta, koji je označen kao lovni rezervat je strogo zabranjen lov, puštanje lovačkih pasa, kretanje lovaca i drugih lica sa oružjem, i vrši se se maksimalna redukcija predatora i štetočina te je potrebno

izgraditi dovoljan broj hralilišta i solišta dok pojilišta neće biti potrebno obezbjeđivati iz razloga što je ovaj dio veoma bogat izvorskim i tekućim vodama.

## **Revizija Studije za Spomenik prorode Park muzeja na Topolici**

### **Flora i vegetacija**

Na području parka Topolica nalaze se tipične vrste mediteranskog područja koje pripadaju mediteranskom (sredozemnom) flornom elementu. Drvenastu vegetaciju izgrađuju specifični zimzeleni elementi koji su prilagođeni na period ljetnjih suša. Od drvenastih četinarskih vrsta, na relativno malo površini parka, zastupljene su vrste bijelog bora (*Pinus silvestris*), crnog bora (*Pinus nigra*) i vajmutov bor (*Pinus strobus*). Zatim značajna stable palmi (*Phoenix canariensis*), čempresa (*Cupressus sempervirens*) i tuja (*Thuja occidentalis*). Prisutne su i brojne listopadne vrste drveća, kao što su lipe (*Tilia platyphyllos* i *Tilia cordata*), topola (*Populus alba* i *Populus tremula*), platan (*Platanus orientalis*) i brojne druge vrste. U podstojnom spratu drvenastih vrsta, nalaze se pojedinačno ili u manjim grupama vrste niskog drveća, žbunja i lijana, od kojih su najbrojnije: *Pittosporum tobira*, *Ligustrum lucidum*, *Ficus carica* i td.

Žbunaste biljne vrste su prisutne u značajnoj mjeri, one obuhvataju preko 100 sadnica u parku Topolica. Riječ je uglavnom o zimzelenim žbunastim vrstama od kojih je najprisutnija *Pittosporum tobira* (30 sadnica), *Nerium oleander* (34 sadnice), *Viburnum tinus* (8 sadnica). Sađeni su uglavnom duž staza u parku, međutim žbunovi su dosta zapušteni i neorezani, tako da su jednim dijelom i zarasli. Potrebno ih je orezati i oblikovati.

Unutar parkovskih površina su markantni primjerci starih stabala pinjola, alepskog bora, čempresa, pojedinačno predstavljena i čine okosnicu ovog parka i ukazuju na vrijeme njihove sadnje i nastanka samog parka (prije >100 godina). U pitanju su uglavnom lijepi i visoki parkovski primjerci, dobre kondicije, koji uz stabla ostalih vrsta - platanusa, lipe, crne i bijele topole, plunjaka, divljeg kestena, medunca, melije, lovora, palmi i dr. grade guste sklopove.

Manji broj grupa stabala visokih četinatara se odlikuje slabom vitalnošću i dekorativnošću. Na dijelu parka, oko kružne fontane i u jugoistočnom dijelu, pored Dvorca, dva stabla čempresa su potpuno sasušena. Na jedno stablo alepskog bora i dva stable čempresa je prisutno sušenje vršnih grana, a stabla su im obrasla bršljanom. U krugu terase restorana "Knjaževa bašta" stablo alepskog bora je oštećeno, obraslo hederom, a jedno stablo pinjola je krivo i prolazi kroz Restoran.

Lišćarsko drveće je, u odnosu na četinare, zastupljeno u nešto većem obimu unutar parkovskih površina i difuznog je rasporeda. Po vitalnosti i dekorativnim vrijednostima izdvaja se platan i lipa koji su zastupljeni kao soliterni primjerci duž parkovskih površina. To su pretežno visoka stabla u dobrom stanju, mada ima primjeraka lipe da se stabla račvaju na dvije grane. Na jugozapadnoj strani Parka prisutan je brojna podrasta lipe, a primijećeno je i prisustvo pajasena (15 stabala). Od ostalih lišćarskih vrsta prisutni su bijela topola, dudovac, melija, smokva, judino drvo, dok se sa po jednim primjerkom srijeću: divlji kesten, crna topola, medunac, dud, makljen, gvozdeno drvo. U pojedinim djelovima parka srijeću se i primjerci bagrema, uglavnom niskih dekorativnih vrijednosti.

### **Dendroflora**

Dendrofloru Parka čine 36 drvenaste biljne vrste od kojih su 16 autohtone, a 20 alohtone. Ukupan broj stabala je 461, u koji broj su pored stabala visokog drveća uključena i manja stabla i izdanci niskog drveća, grmlja / žbunja i puzavica. Najznačajniji je hrast plunjak (*Quercus suber*). U zatečenom stanju, cjelokupno drveće i grmlje uglavnom ima dobre funkcionalne, estetske i oblikovne karakteristike.

Dendrofloru Parka oko Dvorca Kralja Nikole čine 36 drvenaste biljne vrste od kojih su 16 autohtone, a 20 alohtone. Ukupan broj stabala je 461, u koji broj su pored stabala visokog drveća uključena i manja stabla i izdanci niskog drveća, grmlja / žbunja i puzavica. U parku se u uređenom prostorno kompozicijskim rasporedu, u manjim grupama, alejama i soliterima, nalaze visoka stabla četinara sa 93

stablom ili 20,17%, ali i 102 stabla lišćara ili 22,13%, 223 stabla zimzelenog drveća ili 48,37%, 26 stabala palmi ili 5,64%, 15 grupnih izdanaka grmlja / žbunja ili 3,25%, kao i puzavice sa dosta bršljana (*Hedera helix*), 2 talasaste glicinije (*Wisteria sinensis*), živa ograda pitospora (*Pittosporum tobira*) i 60 grmova Vanhoutteove suručiće (*Spiraea vanhouttei*).

U dendroflori ovog prostora srijeće se hrast plutnjak (*Quercus suber*), kao prava prirodna vrijednost, a od invazivnih vrsta prisutne su bagrem (*Robinia pseudacacia*), dudovac (*Broussonetia papyrifera*) i pajasen (*Ailanthus altissima*).

Vizuelnu i estetsku vrijednost parka oko Dvorca Kralja Nikole su formirala brojna stabala / izdanci visokog i niskog drveća, grmlja/ žbunja i puzavica.

U zatečenom stanju, cjelokupno drveće i grmlje uglavnom ima dobre funkcionalne, estetske i oblikovne karakteristike.

Unutar parkovskih površina su markantni primjerci starih stabala pinjola, alepskog bora, čempresa, pojedinačno predstavljena i čine okosnicu ovog parka i ukazuju na vrijeme njihove sadnje i nastanka samog parka (prije >100 godina). U pitanju su uglavnom lijepi i visoki parkovski primjerci, dobre kondicije, koji uz stabla ostalih vrsta - platanusa, lipe, crne i bijele topole, plutnjaka, divljeg kestena, medunca, melije, lovora, palmi i dr. grade guste sklopove.

Manji broj grupa stabala visokih četinatra se odlikuje slabom vitalnošću i dekorativnošću. Na dijelu parka, oko kružne fontane i u jugoistočnom dijelu, pored Dvorca, dva stabla čempresa su potpuno sasušena. Na jedno stablo alepskog bora i dva stable čempresa je prisutno sušenje vršnih grana, a stabla su im obrasla bršljanom. U krugu terase restorana "Knjaževa bašta" stablo alepskog bora je oštećeno, obraslo hederom, a jedno stablo pinjola je krivo i prolazi kroz Restoran.

Lišćarsko drveće je, u odnosu na četinare, zastupljeno u nešto većem obimu unutar parkovskih površina i difuznog je rasporeda. Po vitalnosti i dekorativnim vrijednostima izdvaja se platan i lipa koji su zastupljeni kao soliterni primjerci duž parkovskih površina. To su pretežno visoka stabla u dobrom stanju, mada ima primjeraka lipe da se stabla račvaju na dvije grane. Na jugozapadnoj strani Parka prisutan je brojna podrasta lipe, a primijećeno je i prisustvo pajasena (15 stabala). Od ostalih lišćarskih vrsta prisutni su bijela topola, dudovac, melija, smokva, judino drvo, dok se sa po jednim primjerkom srijeću: divlji kesten, crna topola, medunac, dud, makljen, gvozdeno drvo. U pojedinim djelovima parka srijeću se i primjerci bagrema, uglavnom niskih dekorativnih vrijednosti.

Estetski i vizuelni sadržaj ovog hortikulturnog ambijenta upotpunjuju i brojna stabla zimzelenog drveća. Lovor, pitospor, oleander i kalina su zastupljeni u grupama stabala, ali i kao linearno poredjani, često kao niska stabla sa brojnim podmlatkom duž cijelih parkovskih površina. Evidentan je i veliki broj krivih stabala lovora, pitospora, a primjetna je i pojava krošnji nepravilnog oblika, čime se smanjuje životni vijek ovih stabala i povećava mogućnost od vjetroizvala. Impozantni primjerci plutnjaka evidentirani su u neposrednom okruženju Dvorcu sa unutrašnje strane. Ova stabla plutnjaka (*Quercus suber*) su jedini primjerci parkovske dendroflora u Crnoj Gori i svojevrsna su botanička, dendrološka i turistička atrakcija. Jedno stablo u parku je u velikoj mjeri ugroženo jer su nesavjesni posjetioci gulili koru i plutu uzimali kao suvenir, pa je ovu skupinu stabala, kao i neka druga značajnija, stara i grandiozna stabla trebalo ograditi i obilježiti sa narodnim i latinskim imenom. Takođe rijetka stabla kao što su gvozdeno drvo, rogač, crna topola, javor maklen I bijelu topolu uz sami dvorac treba ograditi i obilježiti.

Dekorativne vrste palmi, žbunova i puzavica prisutni su na pojedinim njestima u Parku, sa više ili sa po nekoliko primjeraka (*Phoenix canariensis*, *Chamaerops humilis*, *Washingtonia filifera*, *Yucca gloriosa*, *Buxus sempervirens*, *Wisteria sinensis*, *Spiraea vanhouttei*) i ukupnoj parkovskoj flori daju poseban estetski, pejzažni i kulturološko turistički značaj.

Unutar Parka, na rubovima formiranih / izdijeljenih parkovskih parcela, formirane su mnogobrojne živice pitospora (*Pittosporum tobira*) visine  $\approx 0,5$ m, a na pojedinim mjestima prisutni su grmovi Vanhoutteove suručiće (*Spiraea vanhouttei*).

### Gljive

U Parku muzeja na Topolici konstatovano je 5 vrsta gljiva: *Auricularia mesenterica*, *Fomes fomentarius*, *Fuscoporia torulosa*, *Russula* sp., *Neolentinus schaefferi*

Od konstatovanih vrsta samo jedna vrsta je registrovane kao paraziti slabosti - *Fuscoporia torulosa* registrovana na živom stablu čempresa u njegovom podnožju. Vidi poglavlje gljive (na strani 19-23). Ova vrsta živi kao saprotrof na panjevima, deblima, ali i kao nekrotrof (parazit slabosti) na živim, fiziološki oslabljenim stablima. *Fuscoporia torulosa* se kod nas često javlja na listopadnim vrstama u parkovima i prigradskim šumama. Ova gljiva izaziva bijelu prizmatičnu trulež u korijenu i pridanku stabla. Trulež se širi na relativno kratkoj distanci. *Auricularia mesenterica*, *Fomes fomentarius* i *Neolentinus schaefferi* su registrovane na lišćarskim panjevima kao saprotrofi.

U cilju unapređenja trenutnog zdrstvenog stanja parka potrebno je obaviti sanaciju. U tom smislu krošnje napadnutih stabala treba orezati i iz njih ukloniti trulež. Takođe, potrebno je obaviti i sječju svih suvih i oštećenih stabala. Takođe, u parku je potrebno obaviti i suzbijanje gljiva prouzrokovača bolesti lista. Njihovim suzbijanjem fiziološka kondicija kao i dekorativnost napadnutih stabala bi se znatno uvećala.

Svi navedeni radovi na sanaciji parka moraju se obavljati pod nadzorom odgovarajućih stručnih lica ili institucija.

### Vrste faune

Ocjena stanja data je na osnovu istraživanja sprovedenih u području u Parku muzeja na Topolici koji je predložen za zaštitu tokom istraživanja 2022. godine. Istraživanja su pokazala prisustvo velikog broja vrsta u predmetnom području i njegovoj široj zoni, kao i da u široj zoni područja postoje značajni resursi ekonomski važnih demerzalnih vrsta.

### Puževi

Diverzitet puževa (gastropoda) Parka muzej na Topolici, izložen je jačim ili slabijim antropogenim uticajima. Obzirom na njihove male areale rasprostranjenja, svaki negativan uticaj ostavlja velike posljedice na njihova mikrostaništa i samim tim ugrožava njihov opstanak.

Najčešći razlozi ugroženosti puževa u parku su gaženje od strane posjetilaca parka, fragmentacija i gubitak prirodnih staništa, sve vrste onečišćenja čime narušavaju njihove ekološke niše življenja

### Insekti

Na području Parka muzej na Topolici, 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. Identifikovano je pet (5) značajnih vrsta insekata. Od toga tri vrste iz reda Cileoptera (*Cerambyx cerdo* (velika hrastova strižibuba), *Lucanus cervus* (jelenak) *Oryctes nasicornis* (nosorožac) i dvije iz reda Lepidoptera to *Iphiclides podalirius* (prugasti jedrilac) i *Papilio machaon* (lastin repak).

### Vodozemci i gmizavci

Područje istraživanja je prilično očuvano. Diverzitet batraho i herpetofaune izložen je slabijim uticajima čovjeka. S obzirom da se radi o osjetljivim grupama, svaki negativan uticaj ostavlja velike posledice na njihov opstanak. Najčešći razlozi ugroženosti vodozemaca i gmizavaca jesu fragmentacija i gubitak prirodnih staništa.

Na pojedinim mjestima je uočen uticaj urbanizacije koji dovodi do uklanjanja vegetacije, ravnjanja terena i sabijanja zemljišta što može uticati na smanjenje mjesta za hibernaciju vodozemaca i gmizavaca, kao i na smanjenje brojnosti plijena (različiti terestrični beskičmenjaci). Registrovane su i manje količine otpada koje negativno utiču na cijelu životnu sredinu, a posebno negativan efekat se odražava na vodozemce za koje vodena staništa predstavljaju glavne reproduktivne centre.

Zabilježeno je prisustvo 8 (osam) vrsta gmizavaca na predmetnom području od čega su dvije vrste endemi Balkanskog poluostrva (*Podarcis melisellensis*), (*Hierophis gemonensis*), a dvije imaju (*Testudo hermanni*) (*Elaphe quatuorelineata*) status gotovo ugroženih vrsta (NT) i nalaze se na aneksu II Direktive o staništima. Šumska kornjača je i na CITES listi.

## **Stručna analiza za uspostavljanje privremene zaštite na Maslinadi Ulcinj sa uvalom Valdanos u opštini Ulcinj**

Na ovom području prisutan je tip staništa mediteranskih travnjaka koji predstavlja prioritetni prirodni tip staništa za zaštitu sa EU Direktive o habitatima: **\*6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase Thero-Brachypodietea**. To su tipovi staništa koji se najčešće koriste kao pašnjaci, naročito oni na kamenitim primorskim padinama, zaravnima i terasama, u maslinicima i slično.

U ovom tipu staništa na ovom području konstatovana su zaštićene vrste flore na nacionalnom nivou, i sa Priloga II CITES Konvencije: ***Galanthus nivalis* s. l.** - (vjеровatno ***G. reginae-olgae***), a moguće je očekivati i prisustvo sljedećih zaštićenih biljnih vrsta:

- ✓ iz porodice orchideja: ***Orchis morio*, *Spiranthes spiralis*, *Serapias cordigera*, *S. parviflora*, *S. vomeracea*;**
- ✓ vrste roda *Ophrys* (pčelice) kao npr. ***O. sphegodes* i dr.;**
- ✓ ***Vincetoxicum huteri*;**
- ✓ ciklame (***Cyclamen purpurascens*, *C. hederifolium***) i dr.

Od ostalih tipova staništa sa EU Direktive o staništima prisutan je **9340 Šume crnike (*Quercus ilex*)**. Ovaj tip staništa javlja se u vidu degradirane žbunaste vegetacije (makija) sa dominacijom vazdazelenih tvrdolisnih eumediteranskih flornih elemenata sa dominacijom crnike i crnog jasena - *Quercus ilex* i *Fraxinus ornus*.

Od značajnih vrsta faune prisutno je:

- ✓ **pet vrsta puževa golaća:** *Deroceras (Deroceras) turcicum* (turski poljski golać); *Helix (Helix) vladika*; *Limax wohlberedti* (Wohlberedtov balavac); *Tandonia albanica* (albanska grebenka) i *Tandonia reuleauxi* (Reuleaxova grebenka). Sve navedene vrste puževa golaća su zaštićene nacionalnim zakonom izuzev vrste *Tandonia albanica*; dok su: *Helix vladika*, *Limax wohlberedti* (Wohlberedtov balavac) i *Tandonia albanica* (albanska grebenka) endemi Balkanskog poluostrva; a *Tandonia reuleauxi* (Reuleaxova grebenka) balkansko - apeninski endem;
- ✓ **šest vrsta insekata:** tvrdokrilac - *Oryctes nasicornis* (nosorožac); tri vrste dnevnih leptira - *Euphydryas aurinia* (aurinija), *Iphiclides podalirius* (prugasto jedarce), *Papilio machaon* (lastin repak); i jedan vrsta pravokrilca *Saga natoliae*. *Euphydryas aurinia* (aurinija) se nalazi na Predlogu II EU Direktive o habitatima; dok se *Zerynthia polyxena* (vaskršnji/uskršnji leptir) nalazi na Predlogu IV EU Direktive o habitatima i na Annexu II Bernske konvencije. Vrste *Oryctes nasicornis* (nosorožac), *Iphiclides podalirius* (prugasto jedarce), *Papilio machaon* (lastin repak) i *Saga natoliae* su zaštićene zakonom u Crnoj Gori;
- ✓ **šest vrsta herpetofaune:** *Anguis fragilis* complex (slepić); *Lacerta trilineata* (balkanski zelembać); *Podarcis muralis* (obični zidni gušter); *Pseudopus apodus* (blavor); *Testudo hermanni* (šumska kornjače); *Zamenis situla* (leopardov smuk). *Anguis fragilis* complex (slepić) je zaštićen nacionalnim zakonom. Vrste *Lacerta trilineata* (balkanski zelembać), *Podarcis muralis* (obični zidni gušter), *Pseudopus apodus* (blavor) su zaštićene nacionalnim zakonom i nalaze se na Annexu IV EU Direktive o habitatima. Vrste *Testudo hermanni*

(šumska kornjača) i *Zamenis situla* (leopardov smuksu) su zaštićene nacionalnim zakonom i nalaze se na Annexu II i IV EU Direktive o habitatima.

Tri vrste gljiva su značajne sa aspekta zaštite:

- ✓ *Cyathus stercoreus* (ptičje gnijezdo);
- ✓ *Omphalotus olearius* (zavodnica) i
- ✓ *Saproamanita vittadinii* (krljuštava muhara).

*Cyathus stercoreus* (ptičje gnijezdo) je prisutna na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore; *Omphalotus olearius* (zavodnica) i *Saproamanita vittadinii* (krljuštava muhara) zaštićene su zakonom u Crnoj Gori i nalaze se na Preliminarnoj crvenoj listi makromiceta Crne Gore.

## **Revizija Studije za Nacionalni park Durmitor**

### **Analiza stanja**

#### **Staništa**

Kao međunarodno značajna staništa definisana su ona koja se nalaze na EU Direktivi o staništima (Habitat Directive 92/43/EEC). U NP Durmitor je zabilježeno čak 33 međunarodno značajnih tipova staništa, i to su: 3130 Obale oligotrofnih do mezotrofnih stajacih voda sa amfibijskom vegetacijom *Littorelletea uniflorae* i/ili *Isoetes-Nanojuncetea*, 3140 Tvrde oligo-mezotrofne vode sa dnom obraslim harama (*Chara* sp.), 3150 Prirodne eutrofne vode sa vegetacijom *Magnopotamion* i *Hydrocharition*, 3220 Planinske rijeke i zeljasta vegetacija duž njihovih obala, 3240 Planinske rijeke i vrbaci sive vrbe duž njihovih obala, 3260 Vodeni tokovi od nizina do gorskog pojasa sa vegetacijom vodenih ljutića (*Ranunculion fluitantis*, *Callitriche-Batrachion*), 4060 Planinske i borealne vrištine, \*4070 Klekovina bora (*Pinus mugo*) i dlakave alpske ruže (*Rhododendron hirsutum*), 4080 Subarktčki i planinski niski vrbaci (*Salix* sp.), 5130 Formacije kleke (*Juniperus communis*) na vrištinama ili karbonatnim travnjacima, 6170 Alpijski i subalpijski travnjaci na karbonatima, 6210 Poluprirodni suvi karbonatni travnjaci i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (*Festuco-Brometalia*) (\*važna staništa orhideja), \*6230 Vrstama bogati travnjaci tvrdače (*Nardus stricta*) na silikatnim supstratima planinskih područja, 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*), 6410 Livade beskoljenke na karbonatnim, zatresećenim ili glinovitopjeskovitim zemljištima (*Molinion caeruleae*), 6430 Hidrofilne visoke zeleni od nizina do alpijskog pojasa, 6450 Sjeverne borealne aluvijalne livade, 6520 Planinske livade košanice, 7140 Prelazne tresave, \*7220 Izvori sa formacijama sedre (*Cratoneurion*), 7230 Alkalne tresave, 8120 Karbonatni sipari od gorskog do alpijskog pojasa (*Thlaspietea rotundifolii*), 8140 Istočnomediteranski sipari, 8210 Krečnjake stijene sa hazmofitskom vegetacijom, 8310 Jame i pećine zatvorene za posjete, 9110 Acidofilne bukove šume (*Luzulo-Fagetum*), 9180\* Šume velikih nagiba i klisura (*Tilio-Acerion*), 91E0 Aluvijalne šume crne johe i gorskog jasena (*Alno-Padion*, *Salicion icanae*, *Salicion albae*), 91K0 Ilirske bukove šume (*Aremonio-Fagion*), 91L0 Ilirske hrastovo-grabove šume (*Erythronio-Carpinion*), 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 9410 Acidofilne planinske šume smrče (*Vaccinio-Piceetea*), \*9530 (Sub-)mediteranske šume endemičnih crnih borova.

#### **Biljke**

Područje nacionalnog parka odlikuje prisustvo 1986 taksona (vrsta i podvrsta) vaskularne flore, što nije broj koji govori o konačnom broju prisustvu vrsta. Od ukupnog broja registrovanih taksona, 92 se nalazi na nacionalnim i međunarodnim listama zaštićenih vrsta. Nacionalnom legislativom je zaštićeno čak 77 taksona. Šest taksona se nalaze na ANNEX-ima II, IV i V Habitat Direktive – *Angelica palustris*, *Artemisia genipi*, *Cerastium dinaricum*, *Cypripedium calceolus*, *Eryngium alpinum*, *Gentiana lutea*, a dvadeset devet na CITES listi: *Anacamptis coriophora*, *Anacamptis morio*, *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera rubra*, *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza cordigera*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza majalis*, *Dactylorhiza saccifera*, *Dactylorhiza*

*sambucina, Dactylorhiza viridis, Epipactis atrorubens, Epipactis palustris, Goodyera repens, Gymnadenia conopsea, Gymnadenia frivaldii, Gymnadenia nigra, Neotinea tridentata, Neotinea ustulata, Neottia cordata, Neottia nidus-avis, Neottia ovata, Ophrys insectifera, Orchis pallens, Orchis purpurea, Platanthera bifolia, Pseudorchis albida i Traunsteinera globosa.* Među vrstama koje imaju nacionalni status zaštite, značajem se izdvaja veliki broj balkanskih endemičnih taksona: munika (*Pinus heldreichii*), Balkanski štavelj (*Rumex balcanicus*), Derflerova urodica (*Melampyrum doerferi*), kao i lokalni endemiti: *Edraianthus glisicii, Euphorbia montenegrina, Festuca alfrediana* subsp. *durmitorea, Protoedrainathus tarae, Daphne malyana, Hieracium pseudoschenekii, Hieracium stirovacense* subsp. *durmitoricum, Verbascum durmitoreum*, i dr.

## Mahovine

Kada je u pitanju flora mahovina, do sada je na ovom planinskom masivu, zajedno sa kanjonom Tare registrovano 80 jetrenjača (76 vrsta i 4 podvrste) i 383 prave mahovine (372 vrsta i 2 podvrste, 9 varijeteta) što predstavlja više od pola poznatih taksona u flori mahovina Crne Gore. Od jetrenjača koje su rijetke, ugrožene i zaštićene u Crnoj Gori ili se nalaze na Crvenoj listi Mahovina Evrope su: *Crossocalyx hellerianus, Nowellia curvifolia, Lophozia ascendens, Mesoptychia badensis, Mesoptychia collaris, Mesoptychia heterocolpos, Solenostoma gracillimum, Blepharostoma trichophyllum* subsp. *trichophyllum, Porella arboris-vitae, Riccardia multifida, Clevea hyalina, Riccia gougetiana.* Jetrenjače koje su evidentirane na području Durmitora, a nalaze se u Crvenoj listi mahovina Srbije i Crne Gore su: *Nowellia curvifolia* (VU), *Mesoptychia collaris* (VU), *Mesoptychia heterocolpos* (VU), *Solenostoma gracillimum* (EN), *Clevea hyalina* (CR). Vrsta *Lophozia ascendens* je zakonom zaštićena u Crnoj Gori (Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, Sl.list RCG 76/06), dok je vrsta *Porella arboris-vitae* na Crvenoj listi mahovina Evrope u kategoriji skoro ugrožena (NT). Za vrste *Crossocalyx hellerianus, Mesoptychia badensis, Blepharostoma trichophyllum, Riccardia multifida* i *Riccia gougetiana*, važnost područja Durmitora je od velikog značaja jer je to jedini nalaz za Crnu Goru.

Kada su u pitanju prave mahovine, na području Durmitora su evidentirane sljedeće vrste koje su zaštićene na nacionalnom nivou: *Buxbaumia viridis, Funaria microstoma, Dicranum viride, Orthotrichum patens, Ulota crispa, Campyliadelphus chrysophyllus, Hamatocaulis vernicosus i Lescuraea saviana.* Sve vrste roda *Sphagnum* se nalaze na crvenoj listi mahovina Srbije i Crne Gore u kategoriji ranjivih (VU). Od ostalih vrsta tu spadaju: *Tetraphis pellucida* (VU), *Buxbaumia viridis* (CR), *Timmia bavarica* (VU), *Encalypta ciliata* (VU), *Funaria microstoma* (VU), *Dicranum viride* (VU), *Kiaeria falcata* (VU), *Schistidium agassizii* (VU), *Splachnum ampullaceum* (CR), *Tetraplodon mnioides* (VU), *Meesia uliginosa* (VU), *Pohlia longicolla* (EN), *Drepanocladus polygamus* (VU), *Drepanocladus turgescens* (VU), *Calliargon giganteum* (VU), *Hamatocaulis vernicosus* (VU) i *Lescuraea saviana* (VU). Na Crvenoj listi Mahovina Evrope prisutne su sljedeće vrste: *Philonotis marchica* (EN), *Philonotis calcarea* (NT), *Splachnum ampullaceum* (NT), *Myurella sibirica* (VU), *Drepanocladus lycopodioides* (VU), *Hamatocaulis vernicosus* (VU), *Scorpidium scorpioides* (NT). Vrste *Buxbaumia viridis, Dicranum viride* i *Hamatocaulis vernicosus* se nalaze na Aneksu II Direktive o staništima i vrstama i na dodatku I Bernske konvencije. Na Durmitoru se nalaze najveće i najznačajnije populacije *Buxbaumia viridis*. Za *Hamatocaulis vernicosus* Durmitor je jedino poznato područje na kojem je identifikovana ova mahovina, s tim da je poslednjih godina intenzivirano istraživanje tresava (staništa ove vrste) na teritoriji Crne Gore. Za mahovinu *Dicranum viride* postoji stari literaturni podatak, s tim da recentne populacije još nisu registrovane na Durmitoru (ni nigdje drugo) koje je jedino poznato područje na kojem je zabilježena.

Vrste za koje je područje Durmitora od velikog značaja jer je to jedini nalaz u Crnoj Gori su: *Crossocalyx hellerianus, Mesoptychia badensis, Blepharostoma trichophyllum, Riccardia multifida, Riccia gougetiana, Buxbaumia aphylla, Funaria microstoma, Dichodontium flavescens, Dicranella schreberiana, Fissidens gymnandrus, Dicranum majus, Dicranum viride, Dicranoweisia cirrata, Hydrogonium croceum, Seligeria donniana, Seligeria pusilla, Splachnum ampullaceum, Pohlia annotina, Pohlia camptotrachela, Pohlia elongata, Pohlia elongata var. Acuminata, Pohlia longicolla, Pohlia prolifera, Cyrtomnium hymenophylloides, Plagiothecium denticulatum var. Denticulatum,*

*Myurella sibirica*, *Myurella tenerrima*, *Campyllum bambergeri*, *Drepanocladus lycopodioides*, *Drepanocladus turgescens*, *Tomentypnum nitens*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Scorpidium scorpioides*, *Stereodon hamulosus*, *Pseudohygrohypnum fertile*, *Heterocladium heteropterum*.

Sa Aneksa V Habitat Direktive, na području Durmitora registrovano je 11 vrsta roda *Sphagnum*. Mahovine roda *Sphagnum* nisu zaštićene u Crnoj Gori, ali je inicijativa podnijeta prije nekoliko godina. Sve lokacije na kojima je zabilježeno prisustvo vrsta roda *Sphagnum* su NATURA 2000 staništa – 7140 Prelazne tresave.

## Gljive

Na području NP „Durmitor“ registrovano je 300 vrsta gljiva, što predstavlja ¼ od ukupnog broja konstatovanih gljiva u Crnoj Gori. Od broja konstatovanih vrsta na području NP „Durmitor“ nalazi se 39 vrsta gljiva koje su zaštićene na nacionalnom nivou. Te vrste su: *Amanita caesarea*, *Albatrellus ovinus*, *Butyriboletus appendiculatus*, *Rubroboletus satanas*, *Bovista paludosa*, *Caloscypha fulgens*, *Catathelasma imperiale*, *Clavariadelphus truncatus*, *Cudonia circinans*, *Geastrum striatum*, *Geastrum fimbriatum*, *Geastrum fornicatum*, *Gomphus clavatus*, *Gyromitra macknightii*, *Hygrocybe citrinovirens*, *Hygrocybe punicea*, *Hygrocybe intermedia*, *Hericium coralloides*, *Hydnellum aurantiacum*, *Hydnellum ferrugineum*, *Hydnellum suaveolens*, *Hydnellum caeruleum*, *Hygrophorus marzuolus*, *Hymenochaete cruenta*, *Lactarius controversus*, *Limacellopsis guttata*, *Mutinus caninus*, *Mitrophora semilibera*, *Onnia tomentosa*, *Omphalotus olearius*, *Porphyrellus porphyrosporus*, *Sarcodon leucopus*, *Sarcodon imbricatus*, *Suillus luteus*, *Strobilomyces strobilaceus*, *Sarcosphaera crassa*, *Tricholoma aurantium*, *Verpa conica*, *Volvariella bombycina*.

Vrste koje su prisutne u NP „Durmitor“ i nalaze se na Preliminarnoj listi makromiceta Crne Gore, a nijesu zaštićene zakonom su: *Astraeus hygrometricus*, *Bolbitius titubans*, *Butyriboletus subappendiculatus*, *Hericium coralloides*, *Hydnellum geogenium*, *Hygrophorus pudorinus*, *Lactifluus volemus*, *Morchella conica*, *Morchella elata*, *Cortinarius caperatus*, *Sparassis brevipes*, *Tricholoma vaccinum*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Hydnum repandum*, *Laeticutis cristata*.

Od ukupnog broja registrovanih makromiceta u parku, prema kriterijumima koji predlaže IUCN, pet vrsta su globalno ugrožene, smještene u dvije kategorije. U kategoriji ranjiva (VU) su: *Hygrocybe citrinovirens* i *Hygrocybe punicea*, dok su u kategoriji skoro ugrožena (NT): *Catathelasma imperiale*, *Hygrocybe coccineocrenata* i *Sarcodon leucopus*.

Vrste koje su nove za Nacionalni park su: *Limacellopsis guttata*, *Galerina marginata*, *Hypholoma ericaeum*, *Hygrocybe coccinea*, *H. intermedia*, *Arrhenia epichysium*, *Pyrrhulomyces astragalinus*.

Imajući u vidu površinu koju park zauzima, kao i raznolikost staništa izuzetno povoljnih za razvoj bogatog diverziteta gljiva, možemo zaključiti da je ovo područje još nedovoljno istraženo, tj. da je očekivani broj vrsta makrogljiva znatno veći.

## Insekti

Na području Durmitora je do sada evidentirano prisustvo 490 taksona sljedećih grupa insekata: 40 vrsta vilinih konjica (Odonata), 243 taksona tvrdokrilaca (Coleoptera), 28 taksona opnokrilaca (Hymenoptera), 23 taksona akvatičnih, 135 taksona semiakvatičnih i terestričnih stjenica (Heteroptera) i 21 takson pravokrilaca (Orthoptera).

Broj konstatovanih vrsta vilinih konjica na Durmitoru (40 vrsta) je 59,7% ukupnog prisustva u Crnoj Gori. Od ukupnog broja, četiri vrste, *Coenagrion ornatum*, *Gomphus schneiderii*, *Cordulegaster bidentata* i *Cordulegaster heros* se na IUCN Crvenoj listi Evrope nalaze u kategoriji skoro ugroženih (NT). Vrsta *Coenagrion ornatum* se nalazi na dodatku II Habitatne direktive, dok je vrsta *Cordulegaster heros* na dodatku II i IV Habitatne direktive i dodatku I Bernske konvencije. Vrste *Cordulegaster bidentata* i *Cordulegaster heros* su endemi Evrope, odnosno područja Balkana.

Od ukupnog broja konstatovanih vrsta tvrdokrilaca, dvije vrste familije Carabidae, *Omphreus (Omphreus) morio durmitorensis* i *Aphaenops (Adriaphaenops) zupcense* su endemi Durmitora.



Vrsta *Buprestis splendens* je u kategoriji ugroženih (EN) na IUCN Crvenoj listi Evrope i nalazi se na dodacima II i IV Habitatne direktive i dodatku II Bernske konvencije. Vrsta *Rosalia alpina* je prema IUCN-u u kategoriji LC, i nalazi se na Dodacima II i IV EU Direktive o staništima i vrstama, dodatku II Bernske konvencije, a u Crnoj Gori je zaštićena Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta. *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. *Morimus funereus* se nalazi se na dodatku II Direktive o staništima i na dodatku I Bernske konvencije. *Carabus variolosus* se nalazi se na dodacima II i IV Direktive o staništima i na dodatku I Bernske konvencije. Populacije ove vrste su u opadanju u cijeloj Evropi uslijed gubitka prirodnog staništa. 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 dodacima I i II Bernske konvencije. Preferira listopadne, naročito hrastove i bukove šume sa dosta šupljih stabala. Vrsta *Oryctes nasicornis* naseljava niže nadmorske visine parka i nalazi se na listi zaštićenih vrsta u Crnoj Gori. Vrsta *Cucujus cinnaberinus* se na IUCN listi Evrope nalazi u kategoriji NT. Na Habitatnoj Direktivi se nalazi na dodacima II i IV, Bernska Konvencija, kao i na dodatku I i II Bernske Konvencije.

Na području Durmitora je zastupljeno 7 vrsta Orthoptera koje su endemi Crne Gore: *Leptophyes intermedia*, *Isophya clara*, *Poecilimon pseudornatus*, *Poecilimon nonveilleri*, *Poecilimon affinis dinaricus*,

*Poecilimon albolineatus*, *Pachytrachis tumidus*.

Do sada je na području Durmitora registrovano ukupno 134 vrste dnevnih leptira. Vrste *Papilio machaon*, *Iphiclides podalirius* i *Parnassius apollo* se nalaze na Nacionalnoj listi zaštićenih vrsta. Vrsta *Parnassius apollo* je prema IUCN kriterijumima ugroženosti u kategoriji NT i nalazi se na dodatku IV EU Direktive o staništima, dodatku II Bernske konvencije, kao i na dodatku II CITES-a. Vrsta *Parnassius mnemosyne* je prema IUCN kriterijumima u kategoriji NT, nalazi se na Dodatku IV EU Direktive o staništima kao i dodatku II Bernske konvencije. *Polyommatus eroides* je prema IUCN-u u kategoriji NT i nalazi se na dodacima II i IV EU Direktive o staništima. Zabilježena u većini evropskih zemalja, osim na sjeveru, međutim u mnogim državama je ugrožena, populacije male i izolovane, a prema Swaay & Warren (1999) u period od 1970 do 1995 rasprostranjenje vrste se smanjilo za 50 – 80 %. *Euphydryas aurinia* se nalazi se na dodatku II EU Direktive o staništima, kao i dodatku II Bernske konvencije. Širokoje rasprostranjena u palearktičkom regionu, međutim, problem je što su njene populacije već godinama u opadanju u mnogim zemljama, te se smatra da je jedna od najugroženijih evropskih vrsta leptira. Zabilježena je u manjim populacijama, a formiranje metapopulacija smatra se jednim od načina opstanka vrste (Hula i sar., 2004). *Euphydryas maturna* je prema IUCN-u u kategoriji VU i nalazi se na dodacima II i IV EU Direktive o staništima, kao i na dodatku II Bernske konvencije. U Crnoj Gori nije zakonom zaštićena, za razliku od ostalih evropskih država u kojima je zabilježena (Wahlberg, 1998). Vrsta *Nymphalis vaualbum* je prema IUCN-u u kategoriji LC i nalazi se na dodacima II i IV Direktive o staništima i vrstama Evropske Unije kao i na dodatku I Bernske konvencije. Radi se o izuzetno rijetkoj vrsti. Na području Durmitora je konstatovana samo na jednom lokalitetu u okolini Žabljaka. Vrsta *Phengaris arion* je prema IUCN-u u kategoriji EN, nalazi se na dodatku IV Habitatne direktive i na dodatku II Bernske konvencije, rijetka na Durmitoru. Vrsta *Eriogaster catax* prema IUCN nije kategorisana, nalazi se na dodacima II i IV Direktive o staništima i vrstama i na dodatku II Bernske konvencije. Radi se o izuzetno rijetkoj vrsti i na području Durmitora je registrovana samo na jednom lokalitetu (Bistrica) u dolini Tare, u blizini rezervata Crna pada. *Euplagia quadripunctaria* se nalazi na dodatku II EU Direktive o staništima. U Crnoj Gori nije zaštićena nacionalnom legislativom.

## Malakofauna

Na osnovu dosadašnjih istraživanja kopnenih i slatkovodnih puževa Gastropoda (Mollusca) na području Durmitora je utvrđeno 42 taksona (vrste i podvrste) puževa. Od ukupnog broja konstatovanih taksona,

4 taksona su balkanski endemi: *Radomaniola curta pivensis*, *Bythinella schmidti dispersa*, *Deroceras turcicum* i *Arion subfuscus*, dok su tri taksona endemi Crne Gore, *Malacolimax mrazeki*, *Helix dormitoris dormitoris* i *Helix vladika*. Među konstatovanim vrstama na području Durmitora, dvije vrste, *Helix vladika*, *Helix dormitoris dormitoris* se nalaze na listi zaštićenih vrsta Crne Gore.

Vrsta *Helix vladika* je zaštićena u Crnoj Gori i endem je Balkanskog poluostrva. Ova vrsta se javlja na različitim tipovima staništa kao što su: mješovite šume bukve i jele na većim nadmorskim visinama, na pašnjacima, u vegetaciji na obodu potoka, u visokim travama. Relativno je česta u Crnoj Gori. *Helix dormitoris dormitoris* ima dinarsko rasprostranjenje, i njen locus typicus je Durmitor. Rasprostranjena je u sjevernom dijelu Crne Gore i zapadnim predjelima Srbije. Najvećim dijelom je sakupljena na travnim površinama. Na području Durmitora su od 3 vrste jestivih kontatovane dvije vrste: *Helix pomatia* i *Helix lucorum*.

U vodenim ekosistemima područja Nacionalnog parka konstatovane su dvije vrste slatkovodnih rakova, *Austroptamobius torrentium* i *Astacus astacus* koje se nalaze na dodatku III Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa.

## Ribe

Potočna pastrmka (*Salmo labrax*) ima veliki ekonomski značaj kao atraktivna sportsko-ribolovna vrsta. Naseljava rijeke od planinskih potoka pa do nizijskih djelova i jezera u pripadajućim slivovima. Kao i sve pastrmske vrste i ova je grabljivica sa najširoom hranidbenom nišom, larvi i odraslih beskičmenjaka bentosa, odraslih insekata sa površine vode, manjih i većih riba kod primjeraka veće veličine. Može da naraste i do 20 kg a prosječan lovni primjerak je težak oko 250 – 300 grama. Ihtiofaunu rijeke Tare čini 10 vrsta, od kojih su devet autohtone *Barbus balcanicus* (Balkanska potočna mrena), *Chondrostoma nasus* (Skobalj), (*Cottus gobio*) Peš, *Hucho hucho* (Mladica), *Phoxinus sp.*(Gaovica), *Salmo labrax* (Potočna pastrmka - potočara), *Squalius cephalus* (Klen), *Telestes ryselae* (Jelšovka), *Thymallus thymalus* (Lipljen), dok je jedna vrsta alohtona *Oncorhynchus mykiss* (Kalifornijska pastrmka). Vrsta *Cottus gobio* se nalazi na dodacima II i IV EU Habitatne direktive o staništima i vrstama, dok se vrsta *Hucho hucho* nalazi u kategoriji ugroženih (EN) prema kriterijumima IUCN-a, i na dodatku III Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. Od vrsta koje naseljavaju rijeku Taru, veliki ekonomski značaj imaju sve pastrmske vrste, u prvom redu potočna pastrmka (*Salmo labrax*) zatim lipljen (*Thymallus thymallus*) i mladica (*Hucho hucho*) kao izuzetno atraktivne vrste u sportsko ribolovom smislu. Od svih ovih vrsta mladica se smatra najvećim trofejom ali je i njena brojnost najniža jer se radi o krovnom predatoru u riječnom ekosistemu.

## Vodozemci i Gmizavci

Fauna vodozemaca i gmizavaca (batraho i herpetofauna) istraživanog područja predstavljena je palearktičkim i srednjeevropskim oblicima, uz određene mediteranske elemente. Značaj ovog područja za batraho i herpetofaunu se ogleda po broju evidentiranih vrsta. Na straživanom području registrovano je ukupno 10 vrsta vodozemaca i 13 vrsta gmizavaca. Od ukupnog broja konstatovanih vrsta vodozemaca, 7 vrsta se nalazi na listi zaštićenih vrsta Crne Gore, dok je od ukupnog broja konstatovanih vrsta gmizavaca, 10 vrsta zaštićeno u Crnoj Gori.

Kada su u pitanju vodozemci, vrsta *Bufo bufo* je zaštićena Nacionalnim zakonodavstvom i nalazi se na dodatku III Bernske konvencije. *Bufo viridis* je zaštićena po osnovu domaće legislative I nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne directive. Vrsta *Bombina variegata* se nalazi na dodatku II Bernske konvencije I dodacima II i IV Evropske direktive o staništima i vrstama. Vrsta *Rana graeca* je balkanska endemska vrsta koja je zaštićena nacionalnim zakonodavstvom I nalazi se na dodatku III Bernske konvencije I dodatku IV Habitatne direktive. *Rana dalmatina* se nalazi na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. Vrsta *Rana temporaria* se nalazi na dodatku III Bernske konvencije i dodatku V Habitatne direktive. Vrsta *Pelophylax ridibundus* je zaštićena po osnovu nacionalnog zakonodavstva i nalazi se na dodatku III Bernske konvencije i dodatku V Habitatne direktive. Vrsta *Hyla arborea* je zaštićena po osnovu domaće legislative I nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne directive. Vrste *Ichthyosaura alpestris* i

*Salamandra salamandra* se nalaze na listi zaštićenih vrsta Crne Gore i na dodatku III Bernske konvencije.

Kada je riječ o gmizavcima, vrste *Anguis fragilis complex* i *Dalmatolacerta oxycephala* su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom i nalaze se na dodatku III Bernske konvencije. *Dalmatolacerta oxycephala* je endem Balkanskog poluostrva. Vrsta *Dinarolacerta mosorensis* je endem Balkana, zaštićena je po osnovu nacionalnog zakonodavstva, nalazi se na dodacima II i IV Habitatne direktive, na dodatku III Bernske konvencije i u kategoriji ranjiva (VU) prema IUCN-u. Vrste *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Coronella austriaca* i *Zamenis longissimus* se nalaze na listi zaštićenih vrsta Crne Gore i na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Evropske direktive o staništima i vrstama. Vrsta *Natrix natrix* je zaštićena po osnovu nacionalnog zakonodavstva i nalazi se na dodatku III Bernske konvencije. Vrste *Natrix tessellata* se nalazi na listi zaštićenih vrsta Crne Gore i na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. Vrsta *Vipera ammodytes* se nalazi na dodatku II Bernske konvencije i na dodatku IV Habitatne direktive. Vrsta *Vipera berus* se nalazi na dodatku III Bernske konvencije, dok je vrsta *Vipera ursinii*, prema IUCN klasifikaciji u kategoriji osjetljivih (VU) i nalazi se na dodatku I CITES konvencije, dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Evropske direktive o staništima i vrstama.

## Ptice

Ukupan broj vrsta ptica na području Nacionalnog parka je 172 vrste od kojih su preko 125 gnjezdarice, ili nekadašnje gnjezdarice. Od ukupnog broja vrsta 160 vrsta su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom: *Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps cristatus*, *Podiceps nigricollis*, *Ixobrychus minutus*, *Ardea cinerea*, *Aythya ferina*, *Aythya nyroca*, *Aythya fuligula*, *Bucephala clangula*, *Pernis apivorus*, *Gypaetus barbatus*, *Gyps fulvus*, *Circaetus gallicus*, *Circus pygargus*, *Buteo buteo*, *Aquila chysaetos*, *Falco naumanni*, *Falco tinnunculus*, *Falco vespertinus*, *Falco subbuteo*, *Falco peregrinus*, *Bonasa bonasia*, *Lyrurus tetrrix*, *Rallus aquaticus*, *Crex crex*, *Gallinula chloropus*, *Haematopus ostralegus*, *Charadrius dubius*, *Calidris minuta*,

*Calidris alpina*, *Numenius arquata*, *Tringa nebularia*, *Tringa totanus*, *Tringa ochropus*, *Tringa glareola*, *Actitis hypoleucos*, *Larus ridibundus*, *Larus michahellis*, *Chlidonias hybridus*, *Chlidonias niger*, *Cuculus canorus*, *Otus scopus*, *Bubo bubo*, *Athene noctua*, *Strix aluco*, *Asio otus*, *Aegolius funereus*, *Caprimulgus europaeus*, *Apus apus*, *Apus melba*, *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*, *Upupa epops*, *Junco torquilla*, *Picus canus*, *Picus viridis*, *Dryocopus martius*, *Dendrocopos major*, *Dendrocopos syriacus*, *Leiopicus medius*, *Dendrocopos leucotos*, *Dryobates minor*, *Picoides tridactylus*, *Calandrella brachydactyla*, *Galerida cristata*, *Lullula arborea*, *Alauda arvensis*, *Eremophila alpestris*, *Ptyonoprogne rupestris*, *Hirundo rustica*, *Hirundo daurica*, *Delichon urbicum*, *Anthus trivialis*, *Anthus pratensis*, *Anthus spinoletta*, *Motacilla flava*, *Motacilla cinerea*, *Motacilla alba*, *Cinclus cinclus*, *Troglodytes troglodytes*, *Prunella modularis*, *Prunella collaris*, *Erithacus rubecula*, *Luscinia megarhynchos*, *Phoenicurus ochruros*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Saxicola rubetra*, *Saxicola rubicola*, *Oenanthe oenanthe*, *Oenanthe hispanica*, *Monticola saxatilis*, *Monticola solitarius*, *Turdus torquatus*, *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, *Turdus viscivorus*, *Acrocephalus schoenobaenus*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Hippolais icterina*, *Sylvia nisoria*, *Sylvia curruca*, *Sylvia communis*, *Sylvia borin*, *Sylvia atricapilla*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Phylloscopus collybita*, *Phylloscopus trochilus*, *Regulus regulus*, *Regulus ignicapillus*, *Muscicapa striata*, *Ficedula parva*, *Ficedula albicollis*, *Aegithalos caudatus*, *Parus palustris*, *Parus lugubris*, *Parus montanus*, *Parus cristatus*, *Parus ater*, *Parus caeruleus*, *Parus major*, *Sitta europaea*, *Sitta neumayer*, *Tichodroma muraria*, *Certhia familiaris*, *Certhia brachydactyla*, *Oriolus oriolus*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Lanius senator*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*, *Nucifraga caryocatactes*, *Pyrrhocorax graculus*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Corvus monedula*, *Corvus corone*, *Corvus corax*, *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus*, *Passer montanus*, *Montifringilla nivalis*, *Fringilla coelebs*, *Fringilla montifringilla*, *Serinus serinus*, *Carduelis chloris*, *Carduelis carduelis*, *Carduelis spinus*, *Carduelis cannabina*, *Loxia curvirostra*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Emberiza citrinella*, *Emberiza cirulus*, *Emberiza cia*, *Emberiza hortulana*, *Emberiza calandra*. Na Nacionalnoj Crvenoj listi u kategoriji ranjiva (VU) se nalaze sljedeće vrste: *Podiceps nigricollis*, *Ixobrychus minutus*, *Ardea cinerea*,

*Circaetus gallicus*, *Accipiter gentilis*, *Aquila chysaetos*, *Falco subbuteo*, *Alectorix graeca*, *Crex crex*, *Charadrius dubius*, *Actitis hypoleucos*, *Bubo bubo*, *Alcedo atthis*, *Prunella modularis* i *Tichodroma muraria*. U kategoriji skoro ugrožena (NT) su zastupljene: *Podiceps cristatus*, *Pernis apivorus*, *Tetrao urogallus*, *Coturnix coturnix*, *Chlidonias hybridus*, *Columba palumbus*, *Streptopelia turtur*, *Aegolius funereus*, *Dendrocopos leucotos*, *Picoides tridactylus*, *Calandrella brachydactyla*, *Saxicola rubicola*, *Monticola saxatilis* i *Emberiza hortulana*. U kategoriji kritično ugrožene (CR), nalaze se sljedeće vrste: *Falco peregrinus*, *Haematopus ostralegus*, *Larus ridibundus* i *Coracias garrulus*. Intenziviranje turističkog razvoja i eksploatacija šuma uslovalo je nestanak (EX) nekoliko vrsta: *Bucephala clangula*, *Gypaetus barbatus*, *Gyps fulvus*, *Lyrurus tetrax* i *Pyrrhocorax graculus*.

## Sisari

Na području Durmitora zabilježeno je prisustvo 45 vrsta sisara, što predstavlja oko 50% od ukupno poznatih vrsta sisara u Crnoj Gori. Od ukupnog broja konstatovanih vrsta, 31 vrsta uživa neki vid zaštite na nacionalnom i međunarodnom nivou. *Pipistrellus pygmaeus* je zaštićen Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats), nacionalnim zakonodavstvom i nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. Vrste *Pipistrellus pipistrellus* i *Hypsugo savii* su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom, Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalaze se na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. *Myotis oxygnathus* je zaštićen nacionalnim zakonodavstvom, Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. Vrsta *Myotis emarginatus* je zaštićena nacionalnim zakonodavstvom, Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. *Myotis nattereri* je zaštićen nacionalnim zakonodavstvom, Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. Vrste *Myotis mystacinus*, *Nyctalus leisleri* i *Nyctalus noctula* su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom, Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalaze se na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. Vrsta *Eptesicus serotinus* se nalazi na listi zaštićenih vrsta Crne Gore, zaštićena je Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. Vrsta *Barbastella barbastellus* se nalazi na listi zaštićenih vrsta Crne Gore, zaštićena je Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalazi se na dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. Vrste *Tadarida teniotis*, *Vespertilio murinus*, *Plecotus macrobullaris*, *Plecotus aiuritus* i *Plecotus austriacus* se nalaze na listi zaštićenih vrsta Crne Gore, zaštićene su Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalaze se na dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. Vrste *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus euryale* i *Rhinolophus ferrumequinum* se nalaze na listi zaštićenih vrsta Crne Gore, zaštićene su Konvencijom o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn), odnosno Sporazumom o zaštiti evropskih populacija slijepih miševa (Eurobats) i nalaze se na dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. Vrsta *Dinaromys bogdanovi* se nalazi na dodacima II i IV Habitatne direktive. Vrsta *Nannospalax leucodon* se nalazi na listi zaštićenih vrsta Crne Gore, dok se vrste *Glis glis*, *Sciurus vulgaris*, *Lepus europaeus*, *Capreolus capreolus*, *Martes foina* i *Meles meles* nalaze na dodatku III Bernske konvencije. Vrsta *Lutra lutra* se nalazi na dodatku I CITES konvencije, dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. *Felis silvestris* se nalazi na dodatku II CITES konvencije, dodatku II Bernske konvencije i dodatku IV Habitatne direktive. Vrsta *Canis aureus* se nalazi na dodatku III CITES Konvencije i dodatku V Habitatne direktive. Vrste *Canis lupus* i *Ursus arctos* se nalaze na dodacima I i II CITES konvencije

na dodatku II Bernske konvencije i dodacima II i IV Habitatne direktive. Visokoplaninsku zonu naseljava divokoza *Rupicapra rupicapra*. Staništa nacionalno i međunarodno zaštićenih vrsta ukazuju na to da vrste koriste širu teritoriju od definisanih granica nacionalnog parka.

## **Studije revizije za zaštićena područja koja se nalaze u zoni Morskog dobra**

*Studije revizije za plaže u opštinama Ulcinj i Bar u zoni Morskog dobra:*

1. Velika Ulcinjska plaža (Spomenik prirode)
2. Mala (Spomenik prirode)
3. Ulcinjska plaža, (Spomenik prirode)
4. Valdanos plaža, (Spomenik prirode)
5. Velji pijesak (Spomenik prirode)
6. Topolica plaža (Spomenik prirode)
7. Sutomorska plaža (Spomenik prirode)
8. Čanj plaža (Spomenik prirode)
9. Pećin plaža (Spomenik prirode)
10. Ostrvo Stari Ulcinj (Spomenik prirode)
11. Ratac sa Žukotrlicom (Spomenik prirode)

*Studije revizije za plaže u opštini Budva u zoni Morskog dobra:*

12. Buljarica plaža (Spomenik prirode)
13. Lučice plaža (Spomenik prirode)
14. Petrovačka plaža (Spomenik prirode)
15. Drobnji pijesak (Spomenik prirode)
16. Stefan 2 plaže (Spomenik prirode)
17. Miločer 2 plaže (Spomenik prirode)
18. Bečićka plaža (Spomenik prirode)
19. Slovenska plaža (Spomenik prirode)
20. Mogren plaža (Spomenik prirode)
21. Jaz plaža (Spomenik prirode)
22. Studija revizije za pojedinačna zaštićena stabla u zoni Morskog dobra. (Spomenik prirode)

## **Studije revizije za zaštićena područja koja se nalaze u užem Obalnom pojasu van zone Morskog dobra.**

1. Studija revizije za Sastojinu lovora i oleandera iznad Risna na teritoriji Opštine Kotor (Spomenik prirode)
2. Studija revizije za Parkovske površine u Herceg Novom (Spomenik prirode)
3. Studija revizije za zaštićena stabla u Opštinama Ulcinj, Bar, Budva, Kotor, i Herceg Novi (Spomenik prirode)

## Uvod

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. list Crne Gore", br. 28/11 od 10.06.2011, 28/12 od 05.06.2012, 01/14 od 09.01.2014, 002/18 od 10.01.2018), buka u životnoj sredini je nepoželjan ili štetan zvuk na otvorenom prostoru koji je izazvan ljudskom aktivnošću, uključujući buku koja potiče iz drumskog, željezničkog i vazdušnog saobraćaja i od industrijskih postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola. Iz Zakona je proistekao Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Službeni list CG", br. 60/11, 094/21 od 03.09.2021).

Na osnovu gore navedene zakonske regulative, opštine su donijele rješenja o akustičkom zoniranju svojih teritorija, što je osnovni uslov za implementaciju Pravilnika o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke. Određivanjem akustičkih zona, propisane su granične vrijednosti za definisane djelove opštinske teritorije, što je od značaja za zaštitu od buke u životnoj sredini, a i za buduće planiranje izgradnje objekata i izdavanje dozvola za rad ugostiteljskim i drugim objektima. Opštine koje do sada nisu donijele Odluke o utvrđivanju akustičnih zona su Tuzi, Petnjica, Zeta i Gusinje. U tabeli 37, prikazane su granične vrijednosti nivoa buke koje su propisane Pravilnikom.

**Tabela 37.** Granične vrijednosti buke u akustičkim zonama

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

Vrijednosti navedene u ovoj tabeli odnose se na ukupni nivo buke iz svih izvora u akustičkoj zoni. U područjima razgraničenja akustičkih zona, nivo buke u svakoj akustičkoj zoni ne smije prelaziti najnižu graničnu vrijednost propisanu za zonu sa kojom se graniči. Vrijednosti indikatora navedenih u ovoj tabeli (L<sub>day</sub>, L<sub>evening</sub>, L<sub>night</sub>) predstavljaju prosječne dnevne vrijednosti.

## 1.1 Monitoring buke u životnoj sredini

Monitoring buke u životnoj sredini u Crnoj Gori rađen je u skladu sa Programom monitoringa buke u životnoj sredini za 2022. godinu. Programom je obuhvaćeno 15 mjernih pozicija u 14 opština Crne

Gore: Podgorici, Nikšiću, Žabljaku, Petrovcu, Budvi, Kotoru, Ulcinju, Kolašinu, Mojkovcu, Bijelom Polju, Beranama, Baru, Tivtu i Pljevljima. Na svim mjernim pozicijama izvršena su po dva ciklusa mjerenja. Prvi u periodu jul - oktobar i drugi u periodu novembar - februar.

U tabeli ispod, navedene su lokacije na kojima je vršeno mjerenje nivoa buke u pojedinim opštinama.

**Tabela 38.** Mjerna mjesta

Grad	Mjerno mjesto
Podgorica	Stari Aerodrom, Bulevar Pera Četkovića 175, zajednička stambena zgrada IV sprat
	Ulica Prve proleterske brigade 33, mini obilaznica, individualni stambeni objekat, I sprat
Nikšić	JZU Opšta bolnica, ul. Nikca od Rovina b.b., plato iznad ulaznih vrata, I sprat
Žabljak	Ulica Vuka Karadžića b.b., individualni stambeni objekat, I sprat
Petrovac	Zgrada „Crvena komuna“, Obala bb, zajednički poslovni objekat, I sprat
Budva	Jadranski put 37, I sprat
Kotor	Stari grad, zgrada Pomorskog muzeja, Trg Bokeljske mornarice 391, I sprat
Ulcinj	Pizzeria Mitrovica, Mala plaža bb, individualni objekat, II sprat
Kolašin	Ulica palih partizanki 8, individualni stambeni objekat, I sprat
Mojkovac	Centar, Ulica Filipa Žurića 1, zajednička stambena zgrada, II sprat
Bijelo Polje	Ulica Živka Žižića 30, zajednička stambena zgrada, I sprat
Berane	Centar, Dušana Vujoševića 5, individualni stambeno-poslovni objekat, I sprat
Bar	Centar, Ulica Vladimira Rolovića b.b, poslovno-stambena zgrada, I sprat
Tivat	Ulica Luke Tomovića 2, zgrada Fakulteta za mediteranske poslovne studije, I sprat
Pljevlja	Centar, Kralja Petra 36, zgrada Opštine, I sprat

## 1.2 Metodologija

Metodologija mjerenja primijenjena u realizaciji data je u MEST ISO 1996-1: 2018 i MEST ISO 1996-2: 2018: “Akustika – opisivanje, mjerenje i ocjenjivanje buke u životnoj sredini”, Dio 1 i Dio 2.

Svako mjerenje u toku jednog dana u trajanju od 24 časa podijeljeno je na dnevno, večernje i noćno mjerenje, u skladu sa zakonski definisanim terminima mjerenja.

$L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova;

$L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa;

$L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova;

$L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

Na osnovu ove podjele, mjerenja nivoa buke na svim mjernim pozicijama su podijeljena po ovim vremenskim intervalima. Mjerenja su kontinualna, tj. u neprekidnom trajanju od najmanje nekoliko dana.

Mjerenja su obavljena u dva ciklusa. Prvom (ljetnjem) ciklusu u periodu od 26.07. do 16.11.2022. godine, i drugom (zimskom) ciklusu u periodu od 29.11.2022.godine do 16.03.2023. godine.

### 1.2.1 Podgorica

Na teritoriji Glavnog grada Podgorice, mjerenje nivoa buke vršeno je na dvije lokacije: Stari aerodrom, Bulevar Pera Četkovića 175, zajednička stambena zgrada, IV sprat i Prve proleterske brigade 33, mini obilaznica, individualni stambeni objekat, I sprat, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19 h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23 h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7 h.

Mjerna mjesta u Podgorici, Mini obilaznica, I Proleterske 33, I sprat.

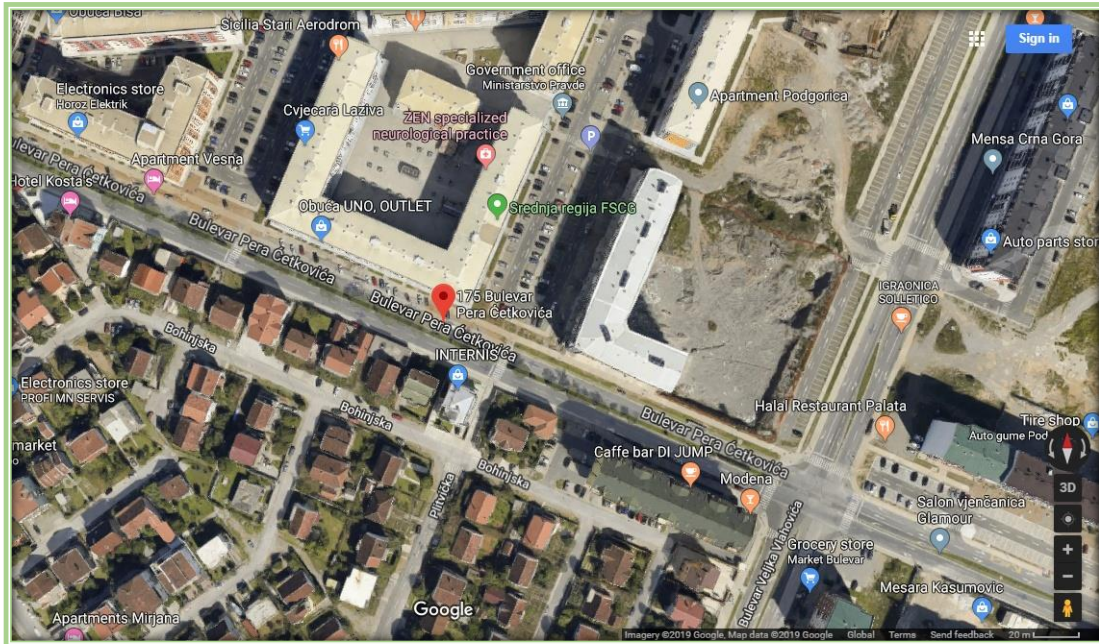


**Slika 18.** *Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije*

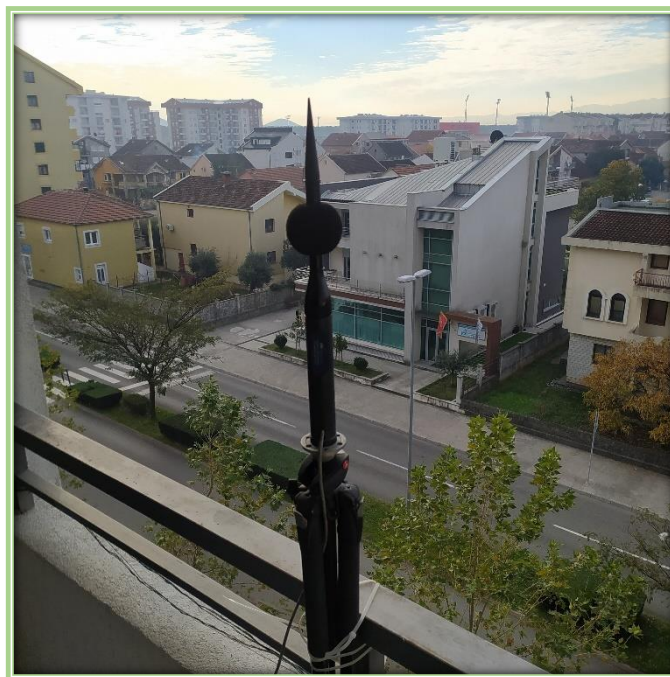


**Slika 19.** *Pogled sa mjerne pozicije na mini obilaznicu*  
Stari aerodrom, Buevar Pera Četkovića 175, I sprat





**Slika 20.** *Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije*



**Slika 21.** *Mjerna pozicije na balkonu zgrade*

Nivo buke u prvom ciklusu mjereno je na lokaciji Stari aerodrom, Bulevar Pera Četkovića 175 u periodu od 26.07. do 02.08.2022.godine, i na mini obilaznici, ulica Prve proleterske brigade 33 od 16. do 22.09.2022.godine.

Nivo buke u drugom ciklusu mjereno je na Starom aerodromu, Bulevar Pera Četkovića 175 u periodu od 29.11. do 06.12.2022.godine i na lokaciji mini obilaznice, ulica Prve proleterske brigade 33 od 28.11.2022.godine do 03.01.2023. godine.

Rezultati mjerenja su prikazani u tabelama 39. i 40. kao srednje vrijednosti za:  $L_{\text{day}}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 h,  $L_{\text{evening}}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 h,  $L_{\text{night}}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{\text{den}}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

**Tabela 39.** Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu mini obilaznica, Prve proleterske 33 u Pg

	$L_{\text{day}}$ (dB)	$L_{\text{evening}}$ (dB)	$L_{\text{night}}$ (dB)	$L_{\text{den}}$ (dB)
I ciklus	68,9	68,3	64,1	67,7
II ciklus	67,8	67,4	63,4	66,4
Srednja godišnja vrijednost	68	68	64	72
Granična vrijednost	60	60	55	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć, prelaze granične vrijednosti nivoa buke i u prvom i u drugom ciklusu mjerenja.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke takođe prelaze granične vrijednosti.

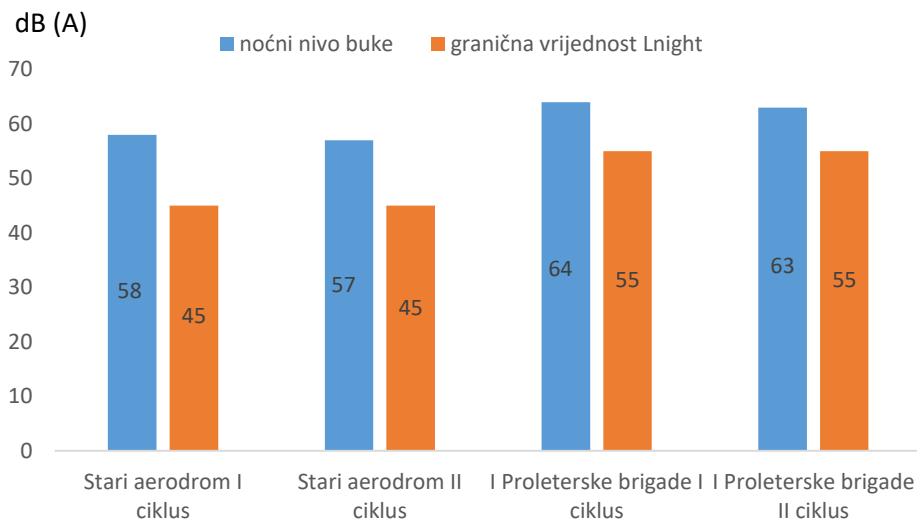
**Tabela 40.** Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu, Stari aerodrom, Bulevar Pera Četković 175 u Podgorici

	$L_{\text{day}}$ (dB)	$L_{\text{evening}}$ (dB)	$L_{\text{night}}$ (dB)	$L_{\text{den}}$ (dB)
I ciklus	62,9	62,1	58,5	62,4
II ciklus	63,6	62,7	57,3	62,2
Srednja godišnja vrijednost	64	62	58	66
Granična vrijednosti	55	55	45	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć, prelaze granične vrijednosti nivoa buke i u prvom i u drugom ciklusu mjerenja.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke takođe prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{\text{night}}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su za obje mjerne pozicije u Podgorici na grafikonu ispod.



**Grafikon 75.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernim mjestima u Podgorici

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji Glavnog grada Podgorice, mjesto na Starom aerodromu na Bulevaru Pera Četkovića, pripada stambenoj zoni, a mjesto u uluci Prve proleterske brigade – mini obilaznica, pripada zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja.

### 1.2.2 Nikšić

Na teritoriji opštine Nikšić mjerenje nivoa buke vršeno je na lokaciji JZU Opšta bolnica, ul. Nikca od Rovina b.b., plato iznad prijemnog odeljenja u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19 h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23 h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7 h.

Mjesto u Nikšiću, JZU Opšta bolnica, plato iznad prijemnog odeljenja



**Slika 22.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



**Slika 23.** Mjerna pozicija na platou iznad prijemnog

Nivo buke u prvom ciklusu mjeren je u periodu od 25.10. do 01.11.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjeren u periodu od 16. do 23.02.2023.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 41. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 h,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 h,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 h i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

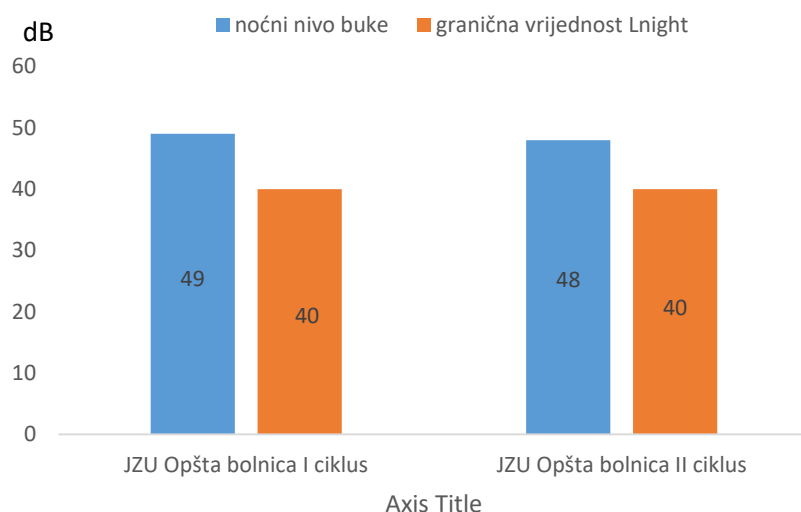
**Tabela 41.** Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Nikšiću

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	55,4	52,5	48,6	53,1
II ciklus	54,2	52,4	48,5	52,6
Srednja godišnja vrijednost	54	52	48	57
Granična vrijednost	50	50	40	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, veče i noć u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti buke.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke takođe prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.



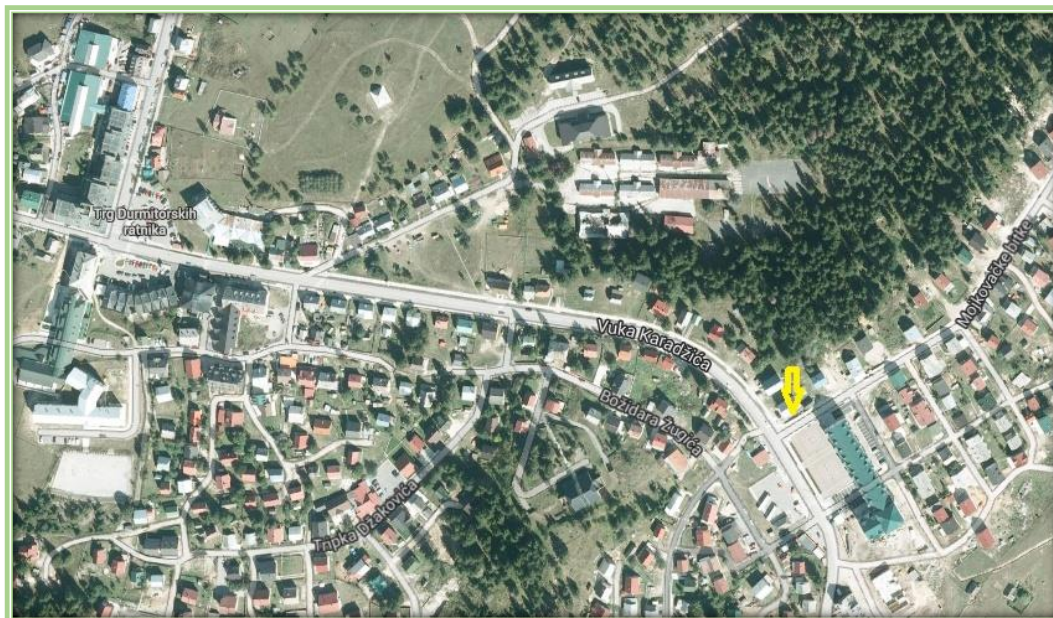
**Grafikon 76.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Nikšiću

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

### 1.2.3 Žabljak

Na teritoriji opštine Žabljak mjerenje nivoa buke vršeno je na lokaciji Vuka Karadžića b.b. I sprat, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h , večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto na Žabljaku, Ulica Vuka Karadžića b.b.



**Slika 24.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



**Slika 25.** Mjerno pozicija na balkonu zgrade

Nivo buke u prvom ciklusu mjereno je u periodu od 01. do 09.11.2022.godine dok je nivo buke u drugom ciklusu mjereno u periodu od 09. do 16.02.2023.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 42. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 h,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 h i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

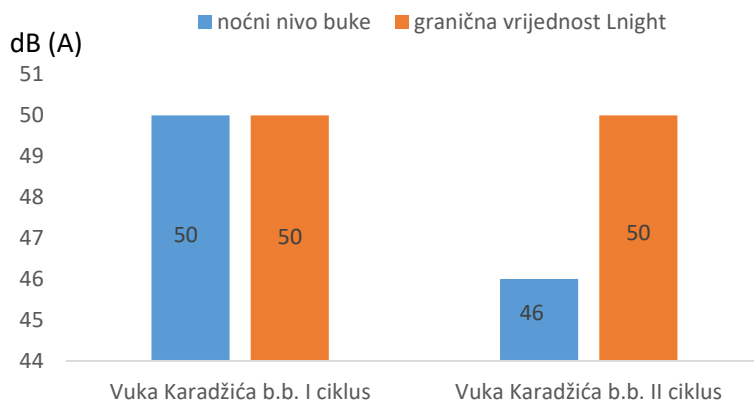
**Tabela 42.** Vrijednosti indikatora buke na mjernom mjestu na Žabljaku

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	58,3	56,9	50,5	56,7
II ciklus	55,2	50,4	46,5	52,7
Srednja godišnja vrijednost	57	55	48	55
Granična vrijednost	60	60	50	---

Samo večernji indikator nivoa buke u prvom ciklusu mjerenja prelazi graničnu vrijednost buke, dok svi ostali indikatori nivoa buke ne prelaze granične vrijednosti u oba ciklusa mjerenja.

Srednje godišnje vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke ne prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.



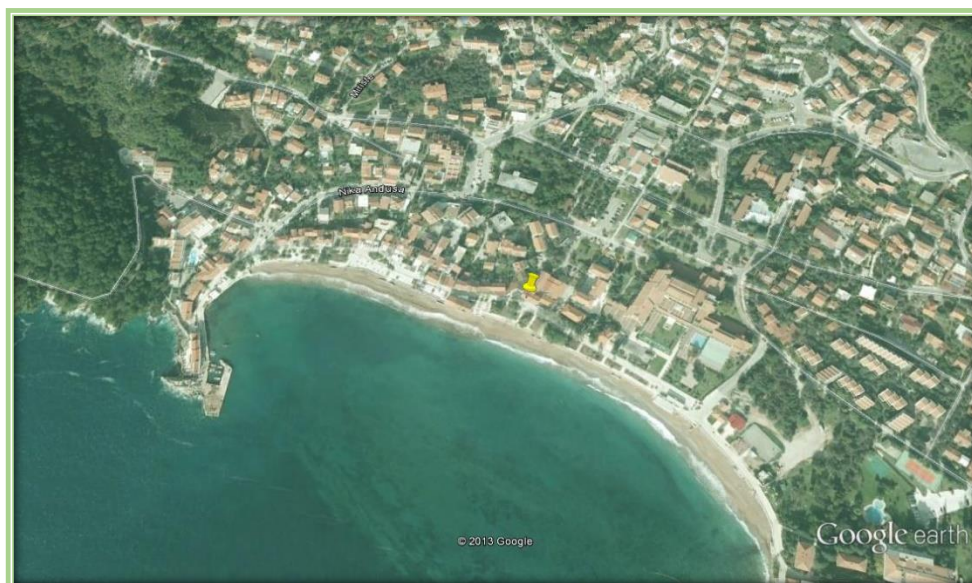
**Grafikon 77.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu na Žabljaku

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

#### 1.2.4 Petrovac

Na teritoriji Petrovca mjerenje nivoa buke vršeno je na lokaciji Obala bb – zgrada JUSD „Crvena komuna“, I sprat, u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19 h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23 h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Petrovcu, Obala b.b – zgrada JUSD „Crvena komuna“



**Slika 26.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



**Slika 27.** Mjerna pozicija na balkonu zgrade

Nivo buke u prvom ciklusu mjereno je u periodu od 02. do 09.08.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjereno u periodu od 6. do 14.12.2022.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 43. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke koji se odnosi na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 h i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

**Tabela 43.** Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjeranom mjestu u Petrovcu

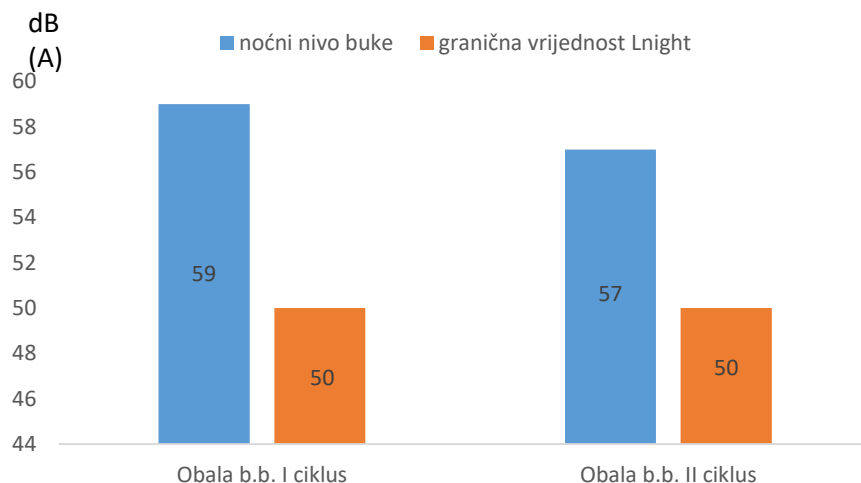
	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	57,7	65,8	59,3	61,5
II ciklus	57,4	58,6	57,3	57,6
Srednja godišnja vrijednost	58	62	58	60
Granična vrijednost	60	60	50	---

Dnevni indikator nivoa buke u oba ciklusa mjerenja i večernji indikator nivoa buke u drugom ciklusu ne prelaze granične vrijednosti, dok ostali indikatori prelaze granične vrijednosti u oba ciklusa mjerenja.

Samo srednja godišnja izmjerena vrijednost dnevnog indikatora nivoa buke ne prelazi graničnu vrijednost dok ostali srednji indikatori prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.





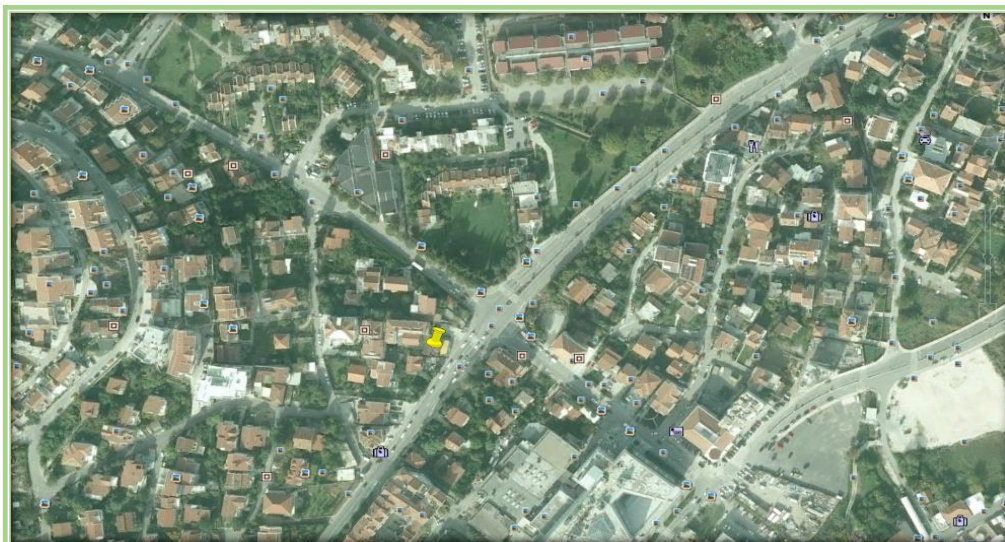
**Grafikon 78.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Petrovcu

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona u opštini Budva, posmatrano mjerno mjesto u Petrovcu pripada zoni mješovite namjene.

### 1.2.5 Budva

Na teritoriji opštine Budva mjerenje nivoa buke vršeno je na lokaciji Jadranski put 37 I sprat, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Budvi, Jadranski put 37



**Slika 28.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



Slika 29. Mjerna pozicija na balkonu zgrade

Nivo buke u prvom ciklusu mjeren je u periodu od 09. do 16.09.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjeren u periodu od 09. do 16.03.2023.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 44. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

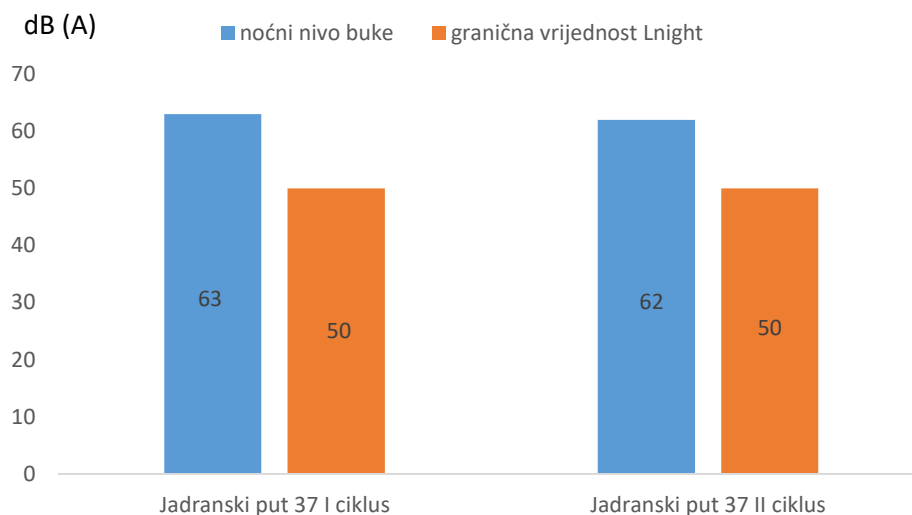
Tabela 44. Vrijednosti indikatora buke na mjernom mjestu u Budvi

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	69,1	67,4	63,5	67,6
II ciklus	70,4	66,7	62,1	68,4
Srednja godišnja vrijednost	70	67	63	68
Granična vrijednost	60	60	55	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti buke.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke takođe prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.



**Grafikon 79.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Budvi

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Budva, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja.

## 1.2.6 Kotor

Na teritoriji opštine Kotor mjerenje nivoa buke vršeno je u Starom gradu, zgrada Pomorskog muzeja, Trg Bokeljske mornarice 391, I sprat u intervalu dnevnog ( $L_{day}$ ) 7-19 h, večernjeg ( $L_{evening}$ ) 19-23 h i noćnog perioda ( $L_{night}$ ) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Kotoru, Stari grad, Trg Bokeljske mornarice 391



**Slika 30.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



**Slika 31.** Mjerno mjesto u Kotoru

Nivo buke u prvom ciklusu mjereno je u periodu od 17. do 24.08.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjereno u periodu od 23.02. do 02.03.2023.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 45. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časova,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

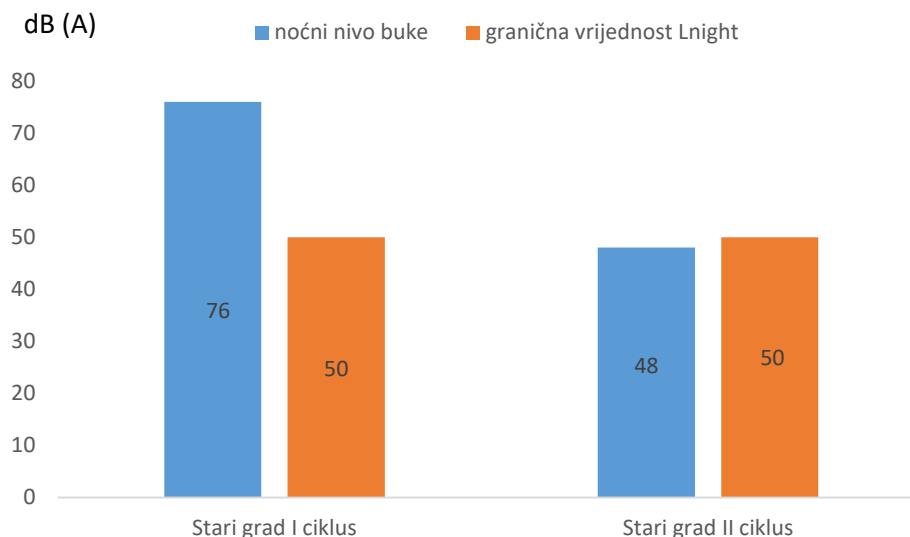
**Tabela 45.** Vrijednosti indikatora buke na mjernom mjestu u Kotoru

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	59,0	74,1	76,5	73,39
II ciklus	59,3	52,0	48,2	57,2
Srednja godišnja vrijednost	59	63	62	65
Granična vrijednost	60	60	50	---

Dnevni indikator nivoa buke u oba ciklusa mjerenja, večernji i noćni indikator nivoa buke u II ciklusu ne prelaze graničnu vrijednost, dok večernji i noćni indikator nivoa buke u I ciklusu mjerenja prelaze granične vrijednosti.

Srednja godišnja izmjerena vrijednosti dnevnog nivoa buke ne prelazi graničnu vrijednost, srednje godišnje izmjerene vrijednosti večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke, prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su u grafikonu ispod.



**Grafikon 80.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Kotoru

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

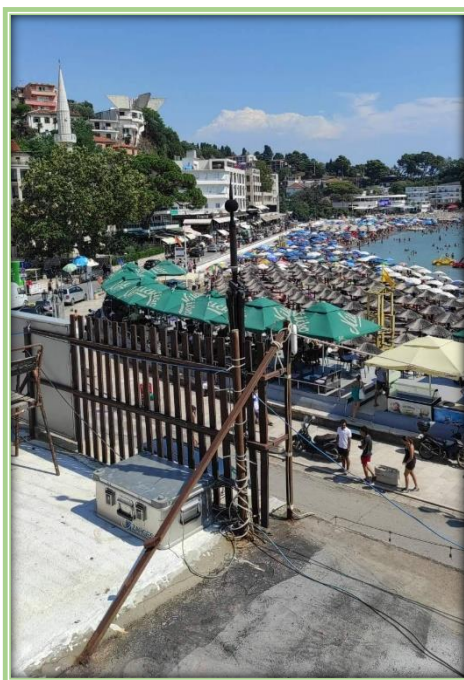
### 1.2.7 Ulcinj

Na teritoriji opštine Ulcinj mjerenje nivoa buke vršeno je na lokaciji Pizzeria „Mitrovica“, Mala plaža b.b., I sprat, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Ulcinju, Pizzeria „Mitrovica“, Mala plaža b.b., I sprat



**Slika 32.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



Slika 33. Mjerna pozicija na 4balkonu poslovne zgrade

Nivo buke u prvom ciklusu mjeren je u periodu od 09. do 16.08.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjeren u periodu od 15. do 21.12.2022.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su prikazani u tabeli 46. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

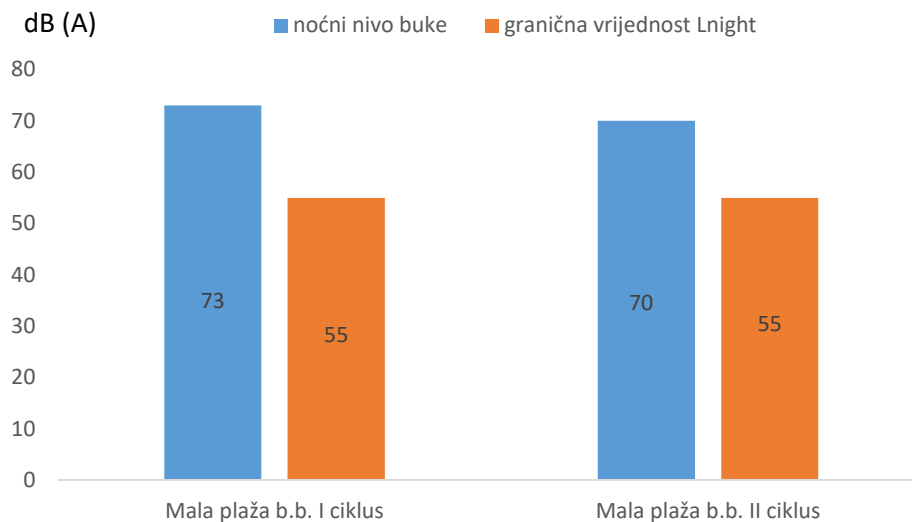
Tabela 46. Vrijednosti indikatora 4nivoa buke na mjernom mjestu u Ulcinju

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	62,9	68,4	72,9	68,3
II ciklus	65,3	76,7	69,6	71,2
Srednja godišnja vrijednost	64	72	71	70
Granična vrijednost	60	60	55	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, veče i noć u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti buke.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke takođe prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su u grafikonu ispod.



**Grafikon 81.** Srednje vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Ulcinju

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Ulcinj, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

### 1.2.8 Kolašin

Na teritoriji opštine Kolašin mjerenje nivoa buke vršeno je u ulici Palih partizanki 8, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Kolašinu.



**Slika 34.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



Slika 35. Mjerna pozicija na balkonu kuće

Nivo buke u prvom ciklusu mjeren je u periodu od 09. do 16.11.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjeren u periodu od 04. do 11.01.2023.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 47. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke koji se odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

Tabela 47. Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Kolašinu

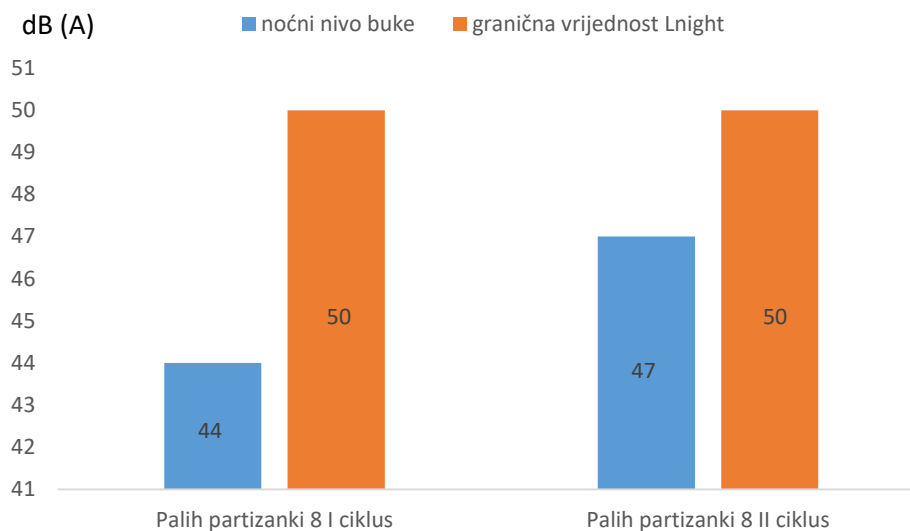
	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	51,2	47,6	44,3	48,7
II ciklus	67,1	63,5	46,6	66,2
Srednja godišnja vrijednost	59	55	46	57
Granična vrijednost	60	60	50	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć u I ciklusu mjerenja i vrijednost indikatora nivoa buke za noć u II ciklusu mjerenja ne prelaze granične vrijednosti buke. Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan i večer u II ciklusu mjerenja prelaze granične vrijednosti.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke ne prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su u grafikonu ispod.





**Grafikon 82.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke (Lnight) na mjernom mjestu u Kolašinu

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Kolašín, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

### 1.2.9 Mojkovac

Na teritoriji opštine Mojkovac mjerenje nivoa buke vršeno je u ulici Filipa Žurića 1 II sprat, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Mojkovcu, Ulica Filipa Žurića 1 II sprat.



**Slika 36.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



Slika 37. Mjerno mjesto u Mojkovcu

Nivo buke u prvom ciklusu mjeren je u periodu od 23. do 30.09.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjeren u periodu od 11. do 19.01.2023. godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 48. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

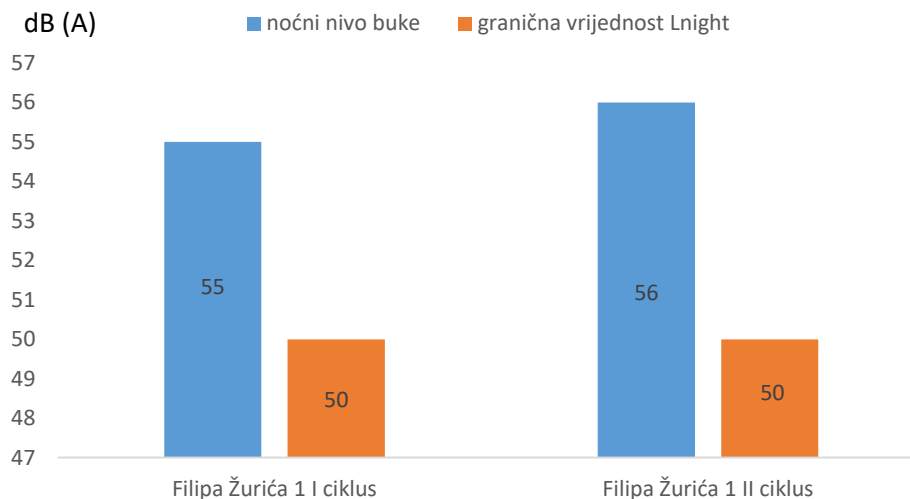
Tabela 48. Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Mojkovcu

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	59,4	56,6	54,7	57,1
II ciklus	60,0	58,0	56,5	58,64
Srednja godišnja vrijednost	60	58	56	58
Granična vrijednost	60	60	50	---

Dnevni i večernji indikator nivoa buke u oba ciklusa mjerenja ne prelaze graničnu vrijednost, dok noćni indikator nivoa buke u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti.

Srednja godišnja vrijednost noćnog indikatora nivoa buke prelazi graničnu vrijednost, dok ostale srednje godišnje vrijednosti indikatora nivoa buke ne prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke za  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane, prikazane su u grafikonu ispod.



**Grafikon 83. Vrijednost**

*i indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Mojkovcu*

Na osnovu Rješenja o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Mojkovac, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

### 1.2.10 Bijelo Polje

Na teritoriji opštine Bijelo Polje mjerenje nivoa buke vršeno je uz magistralni put, ulica Živka Žižića 30 I sprat, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Bijelom Polju, Ulica Živka Žižića 30 I sprat.



**Slika 38.** *Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije*



**Slika 39.** Mjerna pozicija na balkonu zgrade

Nivo buke u prvom ciklusu mjereno je u periodu od 07. do 13.10. 2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjereno u periodu od 19. do 26.01.2023.godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 49. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

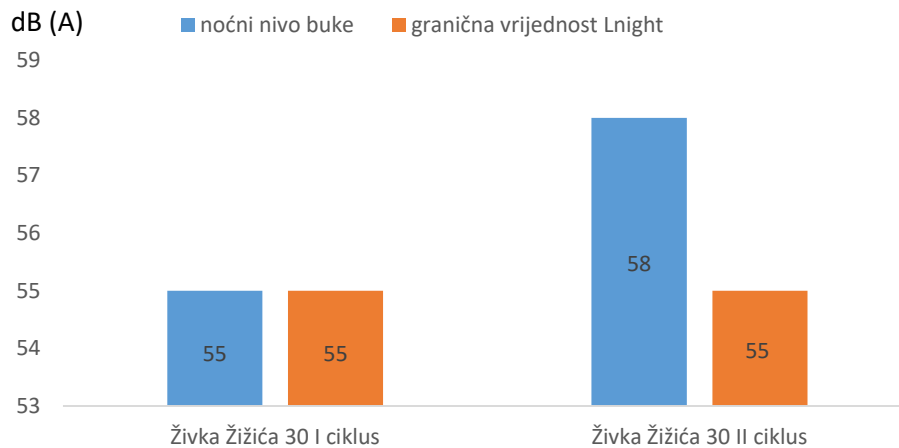
**Tabela 49.** Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Bijelom Polju

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	61,5	60,3	55,4	60,1
II ciklus	62,1	60,7	58,1	60,9
Srednja godišnja vrijednost	62	61	57	60
Granična vrijednost	60	60	55	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti buke.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke također prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koji se odnosi na vrijeme od 23 do 7 časova prikazane su u grafikonu ispod.



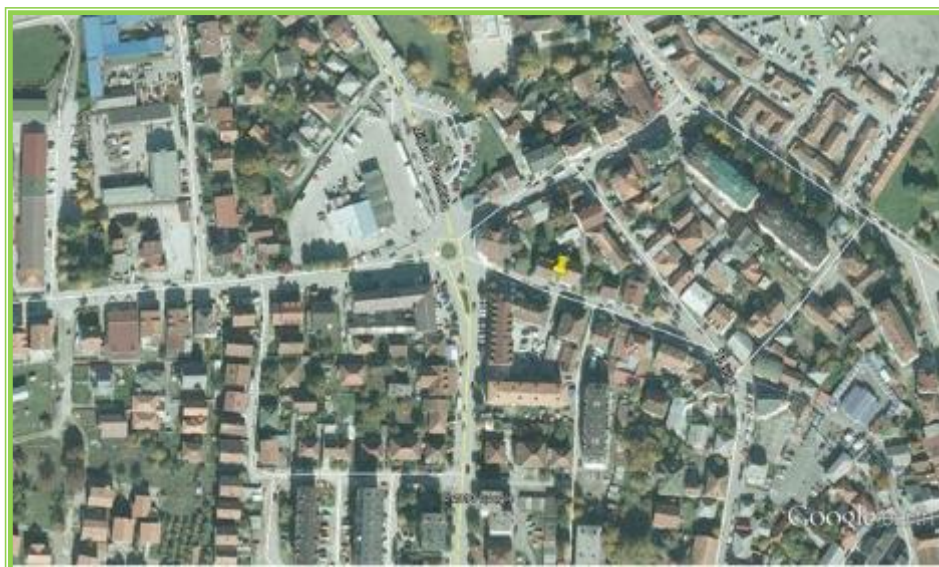
**Grafikon 84.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Bijelom Polju

Na osnovu Rješenja o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Bijelo Polje, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja.

### 1.2.11 Berane

Na teritoriji opštine Berane, mjerenje nivoa buke vršeno je u ulici Dušana Vujoševića 5 I sprat, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Beranama, Ulica Dušana Vujoševića 5, I sprat



**Slika 40.** Satelitski snimak naselja i mjerne pozicije



**Slika 41.** Mjerna pozicija na balkonu kuće

Nivo buke u prvom ciklusu mjereno je u periodu od 30.09. do 07.10.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjereno u periodu od 26.01. do 02.02.2023. godine.

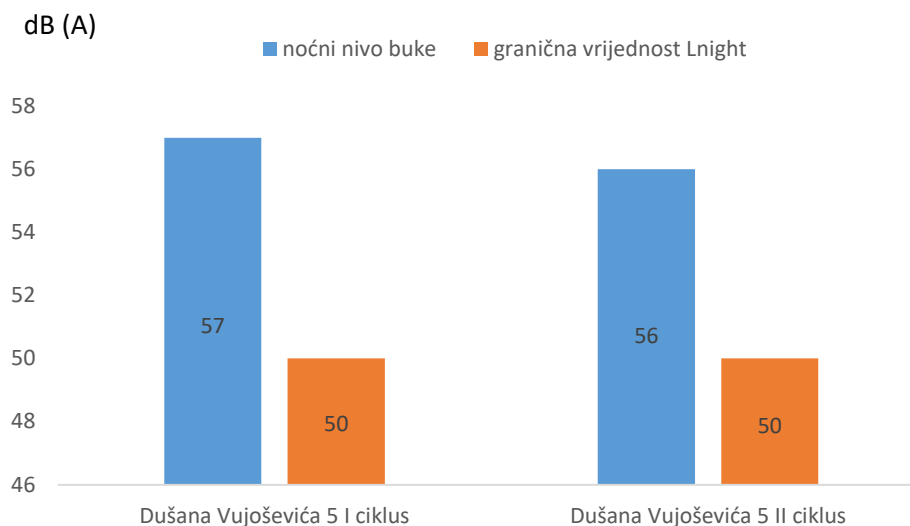
Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 50. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

**Tabela 50.** Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Beranama

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	62,4	62,1	56,6	61,3
II ciklus	62,6	61,7	56,2	61,3
Srednja godišnja vrijednost	62	62	56	65
Granična vrijednost	60	60	50	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti. Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke također prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koje se odnose na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.



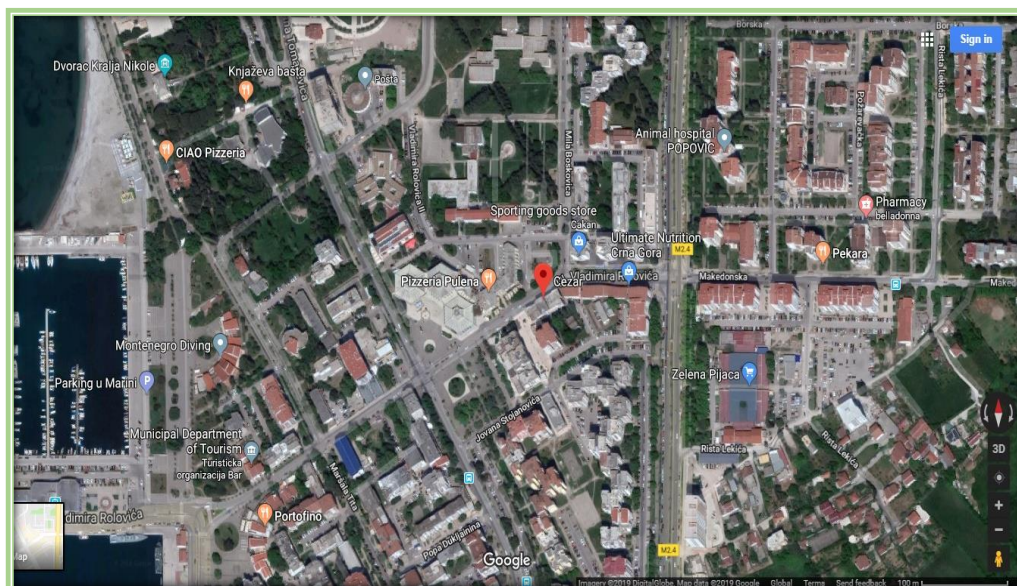
**Grafikon 85.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Beranama

Na osnovu Rješenja o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Berane, posmatrano mjesto pripada zoni mješovite namjene.

### 1.2.12 Bar

Na teritoriji opštine Bar, mjerenje nivoa buke vršeno je u centru, u ulici Vladimira Rolovića b.b. na I spratu poslovno stambene zgrade, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Baru, Ulica Vladimira Rolovića b.b., I sprat



**Slika 42.** Satelitski snimak mjernog naselja i mjerne pozicije



Slika 43. Mjerna pozicija u Baru

Nivo buke u prvom ciklusu mjereno je u periodu od 02. do 09.09.2022. godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjereno u periodu od 21. do 28.12.2022. godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 51. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

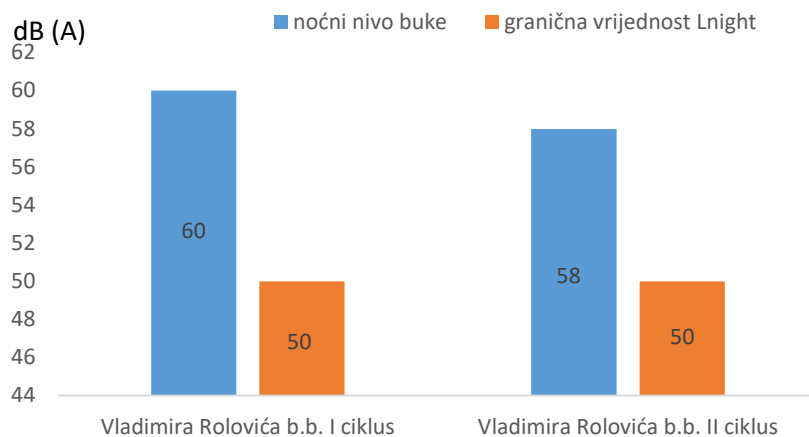
Tabela 51. Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Baru

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	66,0	64,24	60,0	63,4
II ciklus	64,5	64,4	57,7	63,3
Srednja godišnja vrijednost	65	64	59	63
Granična vrijednost	60	60	50	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti. Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke također prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koje se odnose na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.





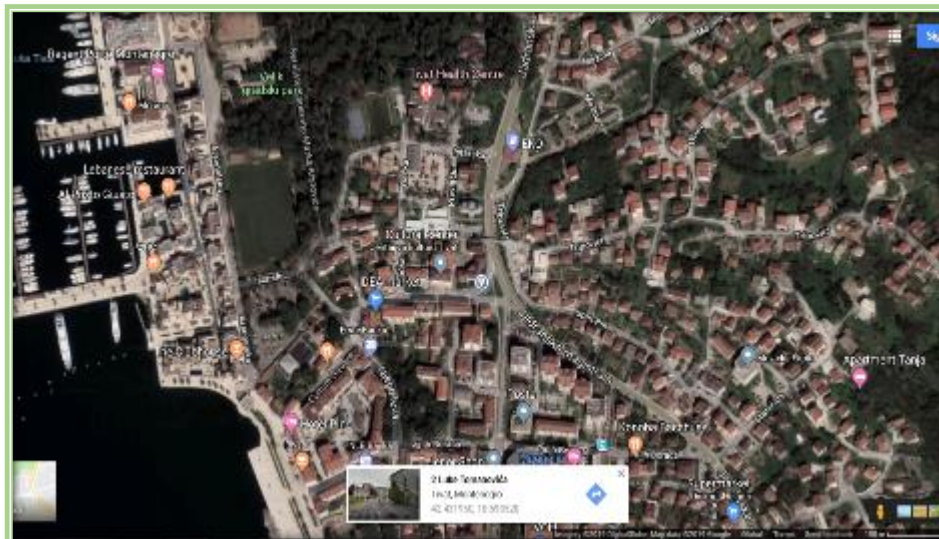
**Grafikon 86.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Baru

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Bar, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

### 1.2.13 Tivat

Na teritoriji opštine Tivat, mjerenje nivoa buke vršeno je u ulici Luke Tomović 2, na I spratu zgrade Fakulteta za poslovne studije, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Tivtu.



**Slika 44.** Satelitski snimak mjernog naselja i mjerne pozicije



**Slika 45.** Mjerna pozicija u Tivtu

Nivo buke u prvom ciklusu mjeran je u periodu od 24. do 31.08.2022.godine, dok je nivo buke u drugom ciklusu mjeran u periodu od 02. do 09.03.2023. godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 52. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

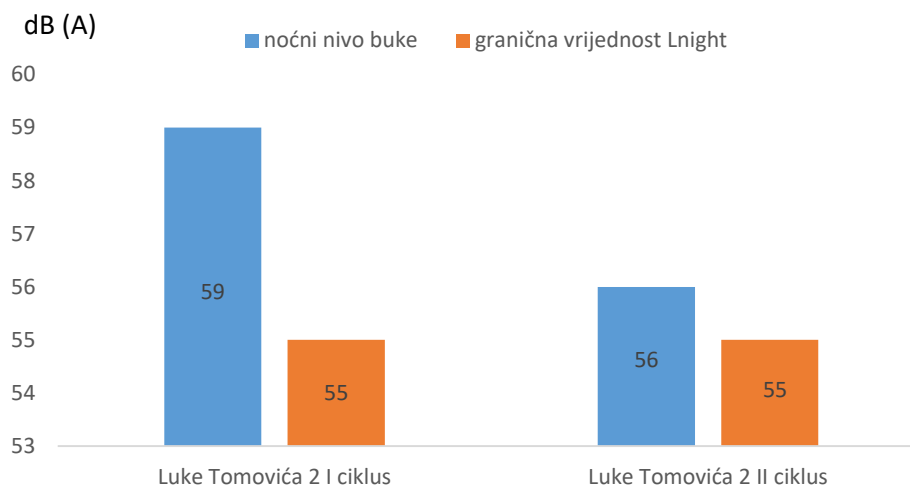
**Tabela 52.** Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Tivtu

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	62,0	61,8	59,3	61,3
II ciklus	61,9	61	55,7	64,3
Srednja godišnja vrijednost	62	62	58	63
Granična vrijednost	60	60	50	---

Vrijednosti indikatora nivoa buke za dan, večer i noć u oba ciklusa mjerenja prelaze granične vrijednosti buke.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog, večernjeg i noćnog indikatora nivoa buke takođe prelaze granične vrijednosti.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koje se odnose na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.



*Grafikon 87. Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Tivtu*

Na osnovu Odluke o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Tivat, posmatrano mjerno mjesto pripada zoni mješovite namjene.

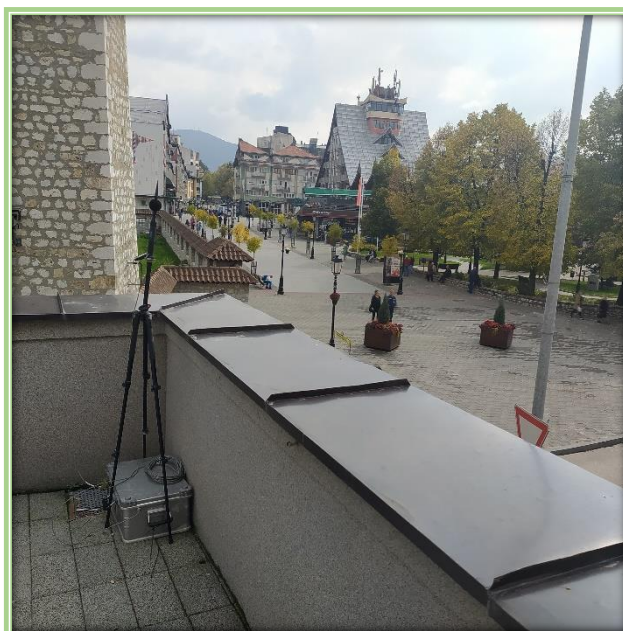
#### 1.2.14 Pljevlja

Na teritoriji opštine Pljevlja, mjerenje nivoa buke vršeno je u centru, u ulici Kralja Petra 36, zgrada Opštine, na I spratu, u intervalu dnevnog (Lday) 7-19 h, večernjeg (Levening) 19-23 h i noćnog perioda (Lnight) 23-7 h.

Mjerno mjesto u Pljevljima, Ulica Kralja Petra 36, zgrada Opštine



**Slika 46.** *Satelitski snimak mjernog naselja i mjerne pozicije*



Slika 47. Mjerna pozicija u Pljevljima

Nivo buke u prvom ciklusu mjeren je u periodu od 13. do 21.10.2022.godine dok je nivo buke u drugom ciklusu mjeren u periodu od 02. do 09.02.2023. godine.

Rezultati mjerenja prikazani su u tabeli 53. kao srednje vrijednosti za:  $L_{day}$  – indikator dnevnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 7 do 19 časova,  $L_{evening}$  – indikator nivoa buke tokom večernjih časova i odnosi se na vrijeme od 19 do 23 časa,  $L_{night}$  – indikator noćnog nivoa buke i odnosi se na vrijeme od 23 do 7 časova i  $L_{den}$  – ukupni indikator nivoa buke tokom dana, večeri i noći.

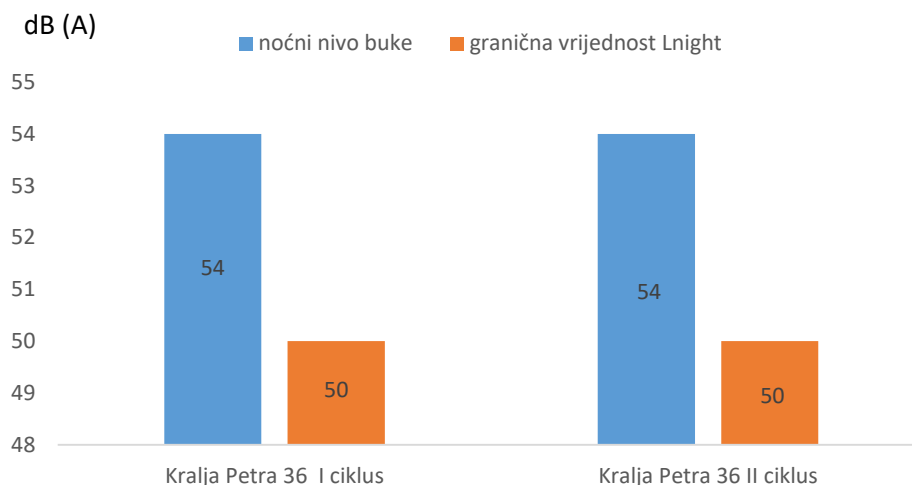
Tabela 53. Vrijednosti indikatora nivoa buke na mjernom mjestu u Pljevljima

	$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)
I ciklus	60,9	59,9	54,5	59,3
II ciklus	58,8	56,9	54,1	57,5
Srednja godišnja vrijednost	60	59	54	58
Granična vrijednost	60	60	50	---

Večernji indikator nivoa buke u oba ciklusa mjerenja i dnevni indikator nivoa buke u II ciklusu mjerenja ne prelaze graničnu vrijednost, dok svi ostali indikatori nivoa buke u oba ciklusa prelaze granične vrijednosti.

Srednje godišnje izmjerene vrijednosti dnevnog i večernjeg indikatora nivoa buke ne prelaze granične vrijednosti, dok srednja godišnja izmjerena vrijednost noćnog indikatora nivoa buke prelazi graničnu vrijednost.

Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke  $L_{night}$  koje se odnose na vrijeme od 23 do 7 časova, prikazane su na grafikonu ispod.



**Grafikon 88.** Vrijednosti indikatora noćnog nivoa buke na mjernom mjestu u Pljevljima

Na osnovu Rješenja o utvrđivanju akustičkih zona na teritoriji opštine Pljevlja, posmatrano mjesto pripada zoni mješovite namjene.

## Analiza rezultata

U realizaciji Programa monitoringa buke u Crnoj Gori za 2022. godinu, izvršeno je ispitivanje buke na 15 mjernih pozicija u gradskim sredinama, od kojih:

9 mjernih pozicija pripadaju zoni mješovite namjene;

4 mjerne pozicije pripadaju zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja;

jedna mjerna pozicija pripada zoni povišenog režima zaštite od buke i

jedna mjerna pozicija pripada stambenoj zoni.

Ispitivanja su izvršena u dva ciklusa na svim mjernim pozicijama, ukupno 30 višednevnih mjerenja. Na svakoj lokaciji su prikazana 3 indikatora nivoa buke koji imaju granične vrijednosti (Ldan, Lveče i Lnoć) kao i Ldvn ali za njega nema granične vrijednosti.

Kada se posmatraju vrijednosti u oba ciklusa, ukupno je prikazano 120 indikatora nivoa buke (90 indikatora, Ldan, Lveče i Lnoć, za koje postoji granična vrijednost i 30 indikatora Ldvn za koje ne postoji granična vrijednost).

Od ukupno 45 srednjih godišnjih vrijednosti svih indikatora nivoa buke njih 34 prelaze graničnu vrijednost (76%), dok 11 ne prelaze granične vrijednosti (24%).

Od ukupno 15 srednjih godišnjih vrijednosti dnevnog indikatora nivoa buke njih 10 prelaze granične vrijednosti (67%) dok 5 indikatora ne prelaze granične vrijednosti (33%).

Od ukupno 15 srednjih godišnjih vrijednosti večernjeg indikatora nivoa buke njih 11 prelaze granične vrijednosti (73%), dok 2 indikatora ne prelaze granične vrijednosti (27%).

Od ukupno 15 srednjih godišnjih vrijednosti noćnog indikatora nivoa buke njih 13 prelaze granične vrijednosti (87%), dok 2 indikatora ne prelaze granične vrijednosti (13%).

Od ukupno 90 indikatora nivoa buke u oba ciklusa, njih 64 prelaze granične vrijednosti (71%), dok 26 indikatora (29%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 45 indikatora nivoa buke u prvom ciklusu, njih 32 prelaze graničnu vrijednost (71%) dok 13 indikatora ne prelaze granične vrijednosti (29%).

Od ukupno 45 indikatora nivoa buke u drugom ciklusu, njih 32 prelaze granične vrijednosti (71%) dok 13 indikatora (29%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 30 dnevnih indikatora nivoa buke u oba ciklusa, njih 20 prelaze granične vrijednosti (67%) dok 10 dnevnih indikatora (33%) ne prelaze graničnu vrijednost.

Od ukupno 15 dnevnih indikatora nivoa buke u prvom ciklusu, njih 10 prelaze granične vrijednosti (67%) dok 5 dnevnih indikatora (33%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 15 dnevnih indikatora nivoa buke u drugom ciklusu, njih 10 prelaze granične vrijednosti (67%) dok 5 dnevnih indikatora (33%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 30 večernjih indikatora nivoa buke u oba ciklusa, njih 20 prelaze granične vrijednosti (67%) dok 10 večernjih indikatora (33%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 15 večernjih indikatora nivoa buke u prvom ciklusu, njih 10 prelaze granične vrijednosti (67%) dok 5 večernjih indikatora (33%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 15 večernjih indikatora nivoa buke u drugom ciklusu, njih 10 prelaze granične vrijednosti (67%) dok 5 večernjih indikatora (33%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 30 noćnih indikatora nivoa buke u oba ciklusa, njih 24 prelaze granične vrijednosti (80%) dok 6 noćnih indikatora (20%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 15 noćnih indikatora nivoa buke u prvom ciklusu, njih 12 prelaze granične vrijednosti (80%) dok 3 noćna indikatora (20%) ne prelaze graničnu vrijednost.

Od ukupno 15 noćnih indikatora nivoa buke u drugom ciklusu, njih 12 prelaze granične vrijednosti (80%) dok 3 noćna indikatora (20%) ne prelaze graničnu vrijednost.

Ako se uporede indikatori nivoa buke iz prvog ciklusa sa indikatorima nivoa buke iz drugog ciklusa, analize rezultata mjerenja nivoa buke pokazuju da su 23 indikatora nivoa buke veći u prvom (ljetnjem) ciklusu a 14 indikatora nivoa buke su veći u drugom (zimskom) ciklusu dok su 8 indikatora jednaki u oba ciklusa.

Kada se mjerne pozicije podijele na akustičke zone, analiza dobijenih rezultata je pokazala sljedeće:

**Mješovita zona** – Od 9 mjernih pozicija koje pripadaju mješovitoj zoni, od ukupno 27 godišnjih usrednjenih indikatora nivoa buke, njih 17 prelaze granične vrijednosti (63%) dok 10 indikatora nivoa buke (37%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od 9 mjernih pozicija koje pripadaju mješovitoj zoni, od ukupno 54 indikatora nivoa buke u oba ciklusa, njih 30 prelaze granične vrijednosti (56%) dok 24 indikatora nivoa buke (44%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 27 indikatora nivoa buke u prvom ciklusu, njih 16 prelaze granične vrijednosti (59%) dok 11 indikatora nivoa buke (41%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od ukupno 27 indikatora nivoa buke u drugom ciklusu, njih 14 prelaze granične vrijednosti (52%) dok 10 indikatora nivoa buke (48%) ne prelaze granične vrijednosti.

**Zona pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja** – Od 4 mjerne pozicije koje pripadaju zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja, od ukupno 12 usrednjenih indikatora nivoa buke, njih 11 prelaze granične vrijednosti (92%) dok 1 indikator nivoa buke (8%) ne prelazi granične vrijednosti.

Od 4 mjerne pozicije koje pripadaju zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja, od ukupno 24 indikatora nivoa buke u oba ciklusa, njih 22 prelaze granične vrijednosti (92%) dok 2 indikatora nivoa buke (8%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od 4 mjerne pozicije koje pripadaju zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja, od ukupno 12 indikatora nivoa buke u prvom ciklusu, njih 10 prelaze granične vrijednosti (83%) dok 2 indikatora nivoa buke (17%) ne prelaze granične vrijednosti.

Od 4 mjerne pozicije koje pripadaju zoni pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja, od ukupno 12 indikatora nivoa buke u drugom ciklusu, svih 12 prelaze granične vrijednosti (100%).

**Stambena zona** – Kod jedine mjerne pozicije koja pripada stambenoj zoni, od ukupno tri godišnja usrednjena indikatora nivoa buke, svi prelaze granične vrijednosti (100%).

Kod ove mjerne pozicije koja pripada stambenoj zoni, od ukupno 6 indikatora nivoa buke u oba ciklusa, svih 6 prelaze granične vrijednosti (100%).

**Zona povišenog režima zaštite od buke** – Kod jedine mjerne pozicije koja pripada zoni povišenog režima zaštite od buke sva tri godišnja usrednjena indikatora nivoa buke u oba ciklusa prelaze granične vrijednosti (100%).

Kod ove mjerne pozicije koja pripada zoni povišenog režima zaštite od buke, svih 6 indikatora nivoa buke u oba ciklusa prelaze granične vrijednosti (100%).

## Zaključak

---

Generalno, na osnovu rezultata monitoringa buke u 2022. godini, može se konstatovati da saobraćajna buka predstavlja najveći izvor buke u životnoj sredini Crne Gore.

# 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 2022. godini, Agencija je sprovela 810 postupaka 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 2022. godini primila ukupno 493 zahtjeva, od kojih je izdala:

- 434 dozvole za slobodan promet (uvoz i izvoz) opasnih hemikalija i to
- 311 dozvola za uvoz za detergenata i hemikalija,
- 110 dozvola za uvoz ulja i maziva (za upotrebu u industriji i maloprodaji), dok je 13 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 2022. godini, upisano je 31 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 59 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 272 zahtjeva, od kojih je izdato:

- 242 rješenja o upis u Privremenu listu biocidnih proizvoda;
- 17 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 13 zahtjeva, od kojih je izdato:

- 13 rješenja obavljanje djelatnosti prometa, upotrebe i skladištenja biocide.

## 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 2022. 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** i efikasnijeg rada na poslovima upravljanja hemikalijama i biocidnim proizvodima, u saradnji sa Univerzitetom Crne Gore (Metalurško-tehnološki fakultet) i Ministarstvom ekologije, prostornog planiranja i urbanizma izrađeno je po 3 flajera i 3 brošure koje se mogu naći na sajtu Agencije, dio help-desk, link: <https://epa.org.me/help-desk/>

Flajeri: Pazi šta kupuješ!,

Živa u kući bezbjedno rukovanje,

Šta je VOC?

Brošure: Za bezbjednu dječiju igru (ftalati u igračkama),

Da rastemo zdravo u svijetu hemikalija

Da bezbjedno plaćamo račune (Bisfenol A u termalnom papiru).

# SEKTORSKI PRITISCI NA ŽIVOTNU SREDINU

## Uvod

Životnu sredinu na zemlji čovjek ugrožava svojim direktnim i indirektnim djelovanjem, zagađenjem vode, zemljišta, vazduha a onda i hrane kako na lokalnom tako i na globalnom nivou što može imati za posljedicu negativan uticaj na kvalitet života i čovjekovu životnu sredinu.

Cilj zaštite životne sredine je da se zaštiti život i zdravlje ljudi, biljni i životinjski svijet i preduzimu aktivnosti i određene mjere da bi se spriječila, smanjila i uklonila šteta koja je nastala.

Energetika, saobraćaj i turizam su sektori koji konstantno vrše pritisak na životnu sredinu. Prikupljanjem, analizom, obradom informacija i podataka formira se konačan izvještaj i na osnovu toga sagledava se pravo stanje životne sredine. Praćenje stanja se sprovodi sistemackim mjerenjem, ispitivanjem kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja stanja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promjena stanja i karakteristika životne sredine.

## Indikatorski prikaz

Vlada Crne Gore je na sjednici održanoj 14. 03. 2013 god. usvojila Uredbu o Nacionalnoj listi indikatora životne sredine Crne Gore (Sl. List 19/2013). Na toj listi se nalazi 55 indikatora od čega 28 idikatora iz osnovnog seta indikatora (CSI) Evropske Agencije za zaštitu životne sredine. Listom je obuhvaćeno 12 tematskih oblasti: biološka raznovrsnost, kopnene vode, more, zemljište, vazduh, klimatske promjene, upravljanje otpadom, poljoprivreda, ribarstvo, energetika, saobraćaj i turizam.

Indikatori su najosnovnije sredstvo koje služi da predviđenu veliku količinu podataka pretvore u najprostiji oblik, zadržavajući svoj suštinski oblik i prikaže tačno stanje u društvu.

Indikator je pokazatelj stanja neke pojave. Na osnovu njega se vrše ocjenjivanja, klasifikacija procjenjivanje i predviđanje. Najosnovniji dio rada indikatora je podatak.

Ocjena stanja životne sredine se bazira na indikatorskom prikazu a prema temackim cjelinama iz nacionalne liste indikatora zaštite životne sredine. Tako se omogućava praćenje stanja i promjena u kvalitetu pojedinih segmenata za određen vremenski period.

Osobine indikatora:

- Da omogućuje promovisanje razmjene informacija
- Transparentnost
- Da ima naučnu vrijednost i konciznos
- Da ukazuju na trendove
- Daju validne podatke.

DPSIR metoda je uzročno posljedični okvir za opisivanje uzajamnog uticaja između društva i životne sredine, koju je razvila Evropska agencija za zaštitu životne sredine. DPSIR metoda povezuje indikatore i omogućuje im da se integrišu.

Čine ga 5 određenih pokazatelja:

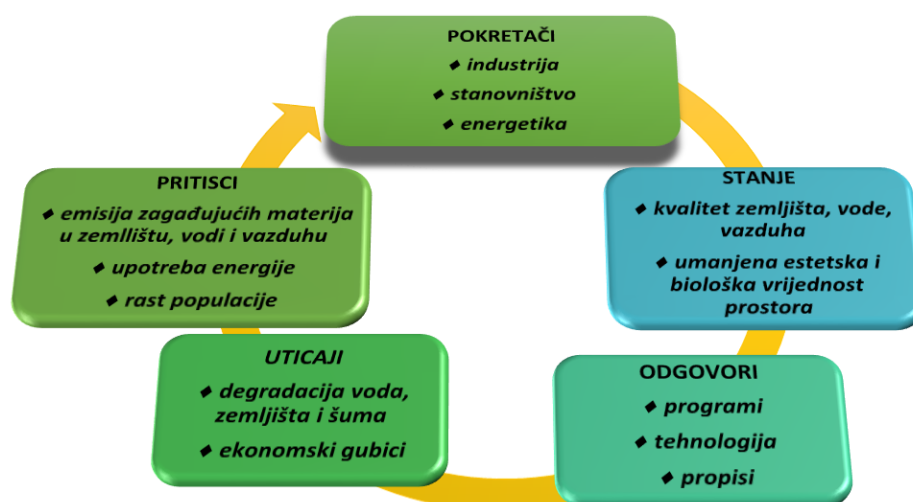
**Driving forces** (pokretači) su uzroci negativnih uticaja na životnu sredinu (Industrija, poljoprivreda, transport, energetika, stanovništvo).

**Pressures** (pritisci) predstavlja ljudsku aktivnost ili aspekte koji vrše direktan pritisak na životnu sredinu i oni su osnovni uzorci problema ( upotreba energije, rast populacije, povećano prisustvo pesticida u zemljištu, emisije zagađujućih materija, komunalni otpad).

**State** (stanje) je rezultat pritiska i predstavlja postojeće stanje u životnoj sredini ( kvalitet zemljišta, vazduha, vode, nivo buke, umanjena estetska i biološka vrijednost prostora, smanjenje biodiverziteta).

**Impact** (uticaji) su posledice pritiska. Uticu na promjene u životnoj sredini koje imaju posledice u ekonomskoj i socijalnoj sferi društva i posledice na ljudsko zdravlje (emisija gasova staklene bašte, degradacija voda, zemljišta i šuma, snižavanje nivoa podzemnih voda, ekonomski gubici).

**Response** (odgovori) su mjere i instrumenti koji se koriste za očuvanje životne sredine (strategije, programi, planovi).



Slika 48. Međudnos ljudskih aktivnosti i životne sredine

## Energetika<sup>3</sup>

Energetika je oblast privrede koja se bavi proizvodnjom, prenosom i distribucijom energenata i energije. Osnova je ekonomskog i tehnološkog prosperiteta svake zemlje.

Energija se pojavljuje u različitim oblicima a njena suština je sposobnost da se obavi neki posao. Intezivan rast industrijske proizvodnje, rast ljudske populacije i njenih potreba doprinijeli su značajnom povećanju potrošnje energije . Ona se troši najviše u oblasti transporta, grijanja, osvetljenja i u tehnološkim procesima, u suštini značajna je za razvoj društva.

Jedan od zadataka energetike je ekonomična proizvodnja, smanjenje gubitka energije a jedan od najznačajnijih svrha je smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu u vidu smanjenja emisije štetnih gasova koji uzrokuju efekat staklene bašte, ali i ostalih štetnih proizvoda koji nastaju tokom procesa proizvodnje energije (sumporni i azotni oksidi, pepeo, čađ, itd.)

<sup>3</sup>Izvor podataka: do 2012. godine - Ministarstvo ekonomije, od 2012. godine - Zavod za statistiku Crne Gore Monstat.

## Potrošnja primarne energije po energentima (D)<sup>4</sup>

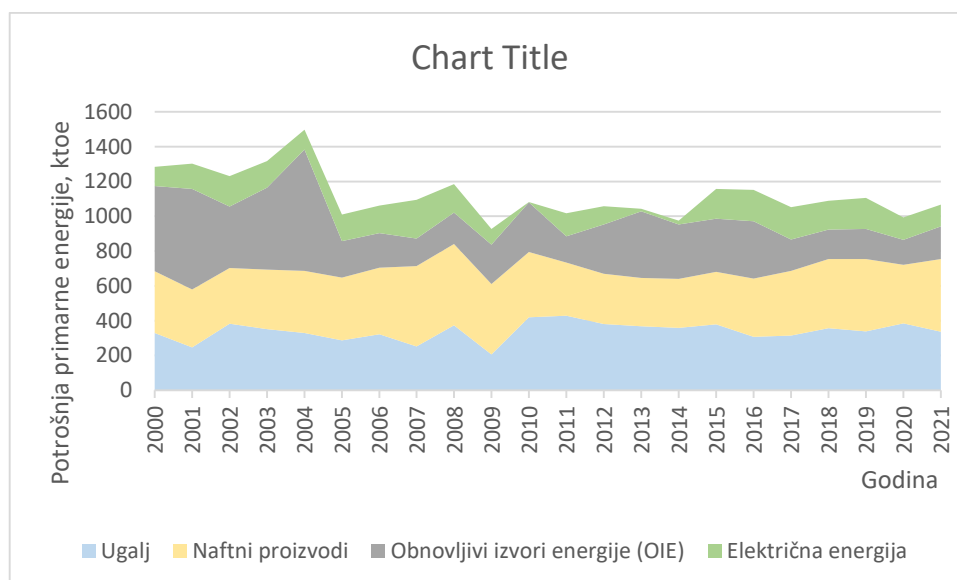
Primarna energija je sadržana u fosilnim gorivima i izvorima obnovljive energije koja nije prošla postupak transformacije. Izvori primarne energije mogu biti obnovljivi i neobnovljivi. Neobnovljivi izvori su : fosilna goriva (nafta, gas , ugalj, treset ) i nuklearna energija. Obnovljivi izvori su oni čiji se potencijal obnavlja u kratkom vremenu a to su : solarna energija, energija vjetra, hidroenergija, energija biomase i biogoriva.

Indikatorom se predstavlja ukupna potrošnja primarne energije odnosno potrebna količina energije da se zadovolji energetska potrošnja u zemlji.

“Kontinuitet” u potrošnji primarne energije po energentima, u posmatranom periodu, prikazan je na grafikonu 89. Najveća potrošnja primarne energije od 1498 ktoe je zabilježena 2004. godine, dok je u 2009. godini zabilježena najmanja potrošnja od 928 ktoe.

U 2021. godini ukupna potrošnja primarne energije iznosila je 1066 ktoei veća je nego u 2020. godini gdje je iznosila 994 ktoe.

Prosječna godišnja stopa rasta za period od 2000. do 2021. godine, iznosi -0,008%.

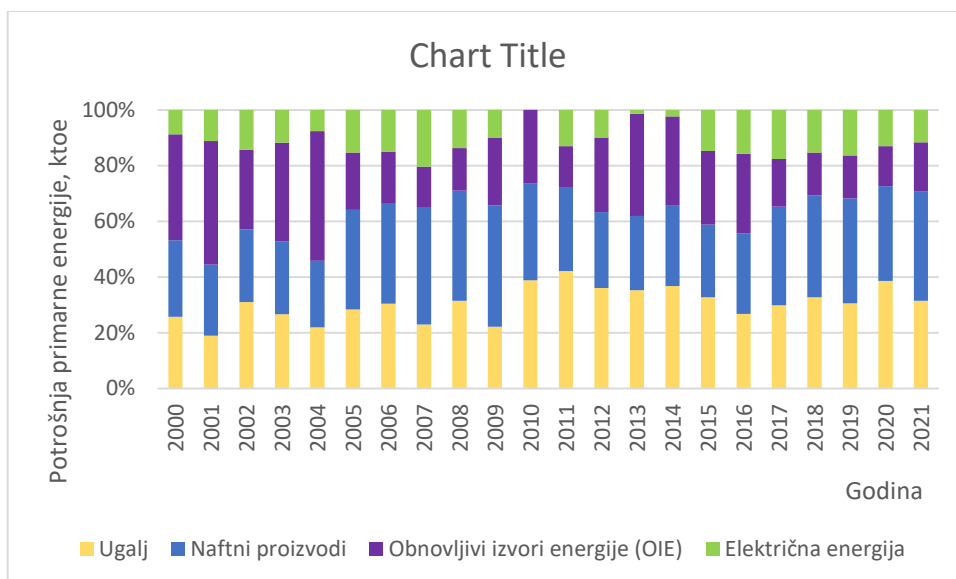


**Grafikon 89.** Potrošnja primarne energije po energentima, 2000 - 2021. godina

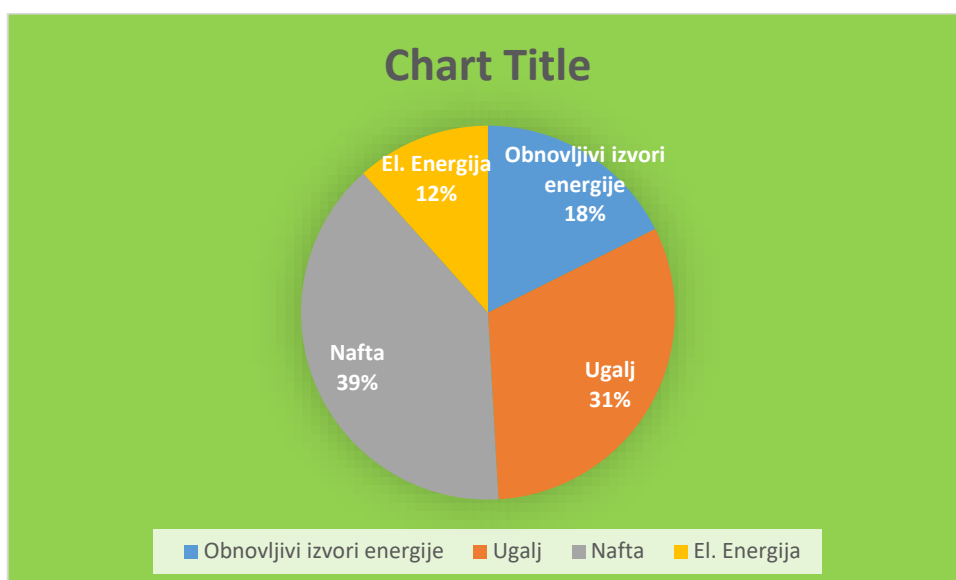
Na grafikonu 90. je prikazano kako pojedini energenti učestvuju u ukupnoj potrošnji primarne energije po godinama.

Strukturu potrošnje primarne energije u 2021. godini čine naftni proizvodi sa 39%, ugalj sa 31%, obnovljivi izvori energije sa 18%, i električna energija sa 12% učešća (grafikon 91.).

<sup>4</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora



**Grafikon 90.** Struktura potrošnja primarne energije po energentima, 2000-2021.godina.



**Grafikon 91.** Struktura potrošnje primarne energije, 2021. godina

Na grafikonu 92. je prikazana stopa rasta ukupne potrošnje i potrošnje pojedinih energenata:

› **Potrošnja uglja**

- Godišnja stopa rasta za period 2020-2021. godina iznosi -0,06%.
- Prosječna godišnja stopa rasta za period 2000-2021. godina iznosi 0,08%

› **Potrošnja naftnih proizvoda**

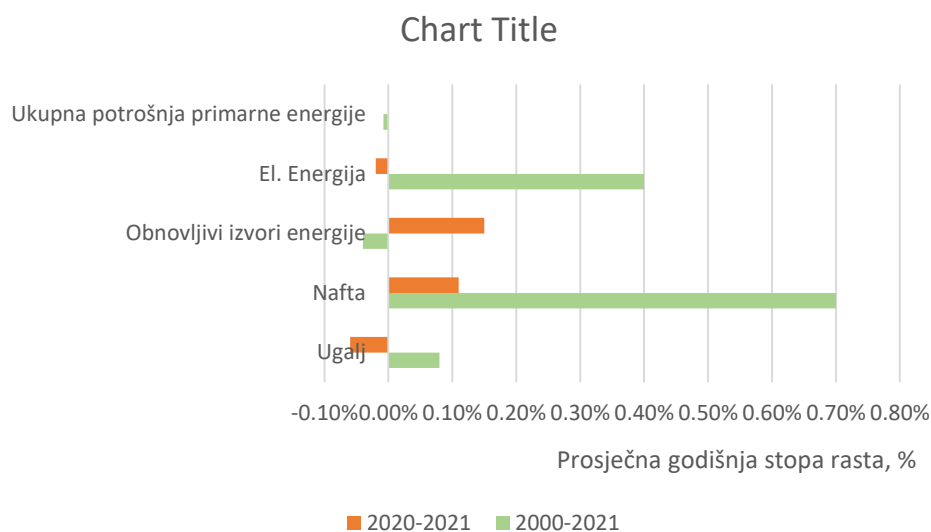
- Godišnja stopa rasta za period 2020-2021 godina iznosi 0,11%.
- Prosječna godišnja stopa rasta 2000-2021. godina iznosi 0,7%

› **Potrošnja obnovljivih izvora energije**

- Godišnja stopa rasta za period 2020-2021. godina iznosi 0,15%
- Prosječna godišnja stopa rasta za period 2000-2021. godina iznosi -0,04%

### › Potrošnja električne energije

- Godišnja stopa rasta za period 2020-2021. godina iznosi -0,02%
- Prosječna godišnja stopa rasta za period 2000-2021. godina iznosi 0,4%



*Grafikon 92. Stopa rasta potrošnje različitih energenata*

### Zaključak:

- Ukupna potrošnja primarne energije u 2020. godini je iznosila 994 ktoe i manja je u odnosu na 2021. godinu za 72 ktoe.
- U strukturi potrošnje primarne energije dominira učešće fosilnih goriva sa skoro 82%, dok učešće obnovljivih izvora energije iznosi 18%.
- Potrošnja električne energije u 2021. godini je smanjena za 6 ktoe u odnosu na 2020. godinu.

### Potrošnja finalne energije (D)<sup>5</sup>

---

Finalna energija je oblik energije koji stiže do korisnika. Finalna potrošnja energije obuhvata finalnu potrošnju raspoložive energije za energetske svrhe u :

- Industriji (crna metalurgija, obojeni metali, vađenje rude i kamena, tekstil, koža, papir)
- Saobraćaju (željeznički, drumski, vazdušni, brodski)
- Domaćinstvima, poljoprivredi i ostalo.

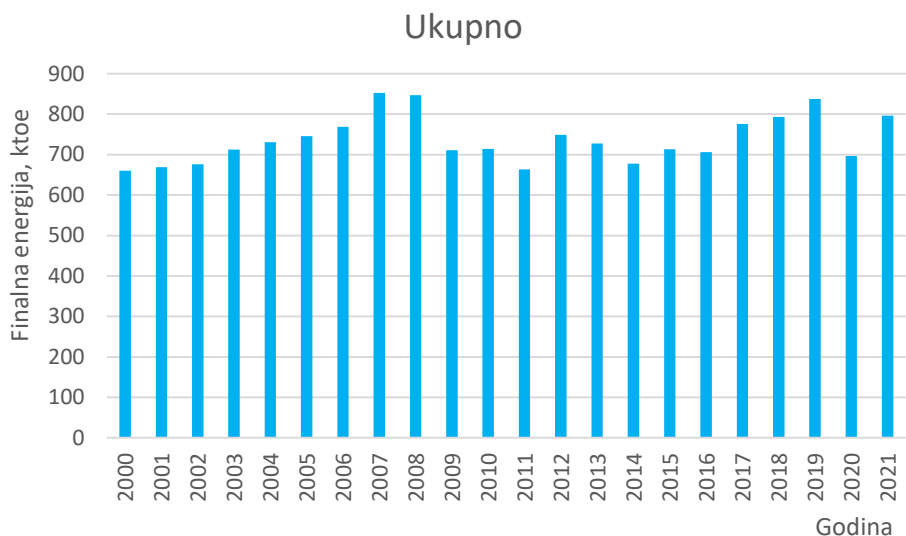
Indikator obuhvata zbir potrošnje finalne energije u svim sektorima (industrija, saobraćaj, domaćinstva, usluge, poljoprivreda i ostali potrošači).

Na grafikonu 93. 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

<sup>5</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora.

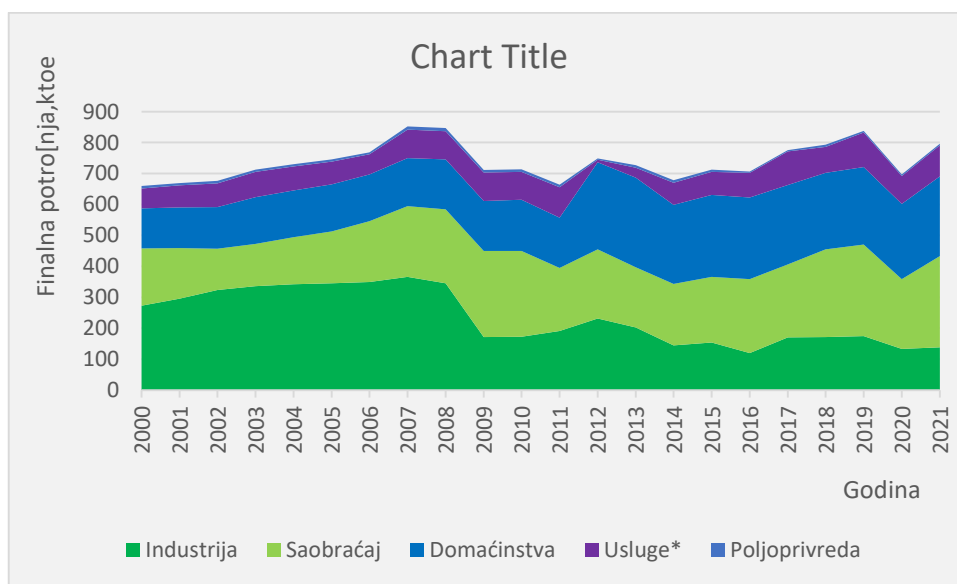
zabilježen porast potrošnje finalne energije u odnosu na 2011. godinu za ~13% . Nadalje, pad do 2014, rast u 2015. i neznatni pad u 2016. godini, i rast do 2019. godine za ~18,7%.

U 2020. godini dolazi do blagog porasta 0,068 % u odnosu na 2021. godinu. Prosječna godišnja stopa rasta ukupne potrošnje finalne energije za posmatrani period iznosi 0,099%.



**Grafikon 93.** Ukupna potrošnja finalne energije, 2000-2021. godina

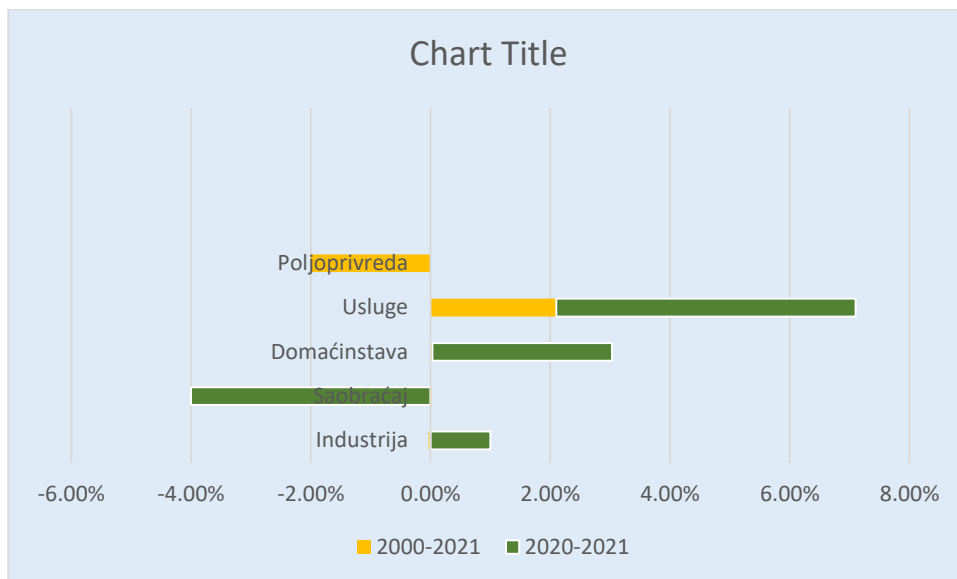
Takođe, prethodna konstatacija o nekontinuitetu, važi i za sektore pojedinačno (Grafikon 94).



**Grafikon 94.** Trend sektorske potrošnje finalne energije, 2000 - 2021. godina

\* usluge za period 2005 - 2020. podrazumijevaju trgovinu i javnu administraciju; prije 2005, usluge i gradjevinarstvo.

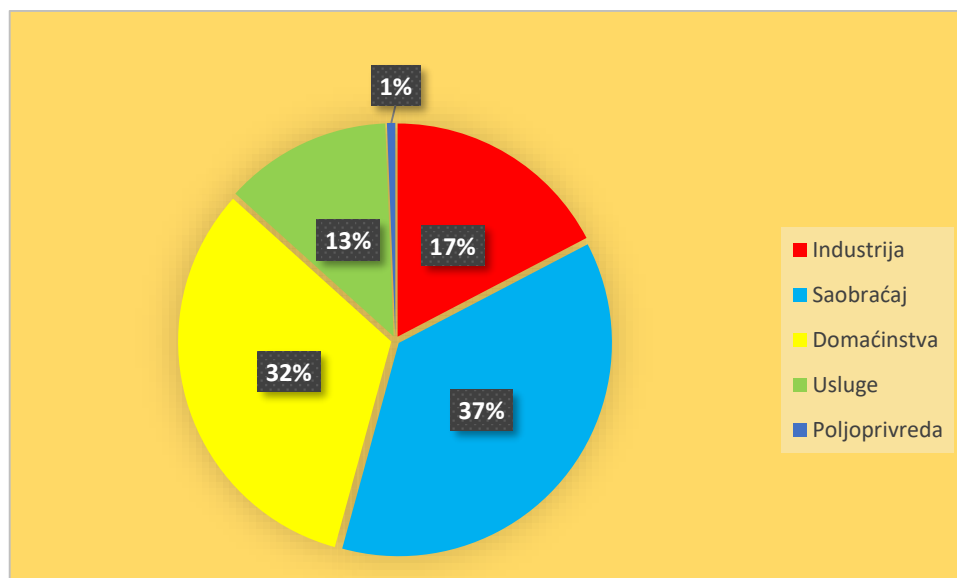
Na grafikonu 95. su prikazane godišnje stope rasta ukupne potrošnje finalne energije i potrošnje pojedinih sektora.



**Grafikon 95.** Godišnje stope rasta potrošnje finalne energije ukupno i po sektorima

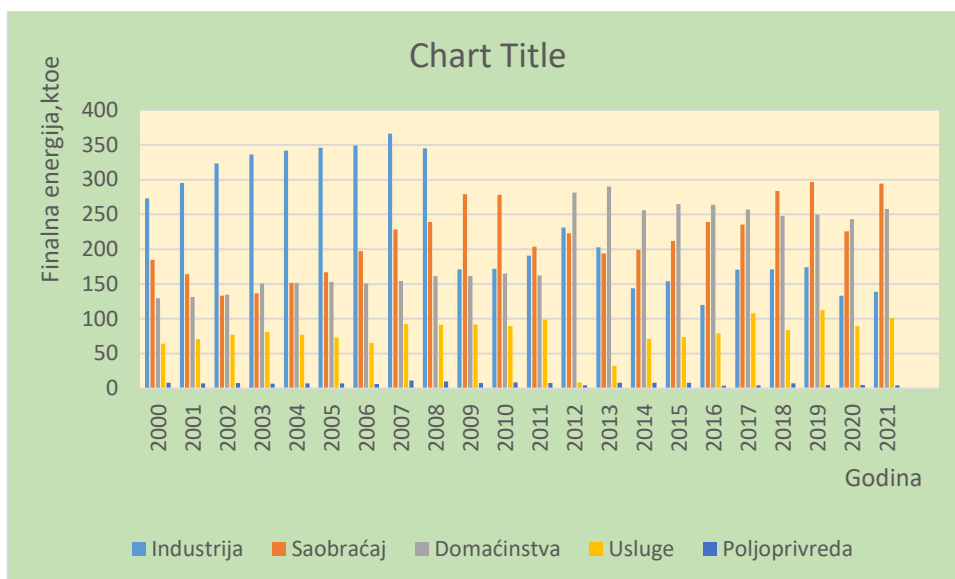
Učešće pojedinih sektora u ukupnoj potrošnji finalne energije u 2021.godini (grafikon 96.) izgleda ovako:

- **Domaćinstva**, 32%
- **Saobraćaj**, 37%
- **Industrija**, 17%
- **Usluge**, 13%
- **Poljoprivreda**, 1 %.



**Grafikon 96.** Struktura potrošnje ukupne finalne energije, 2021. godina



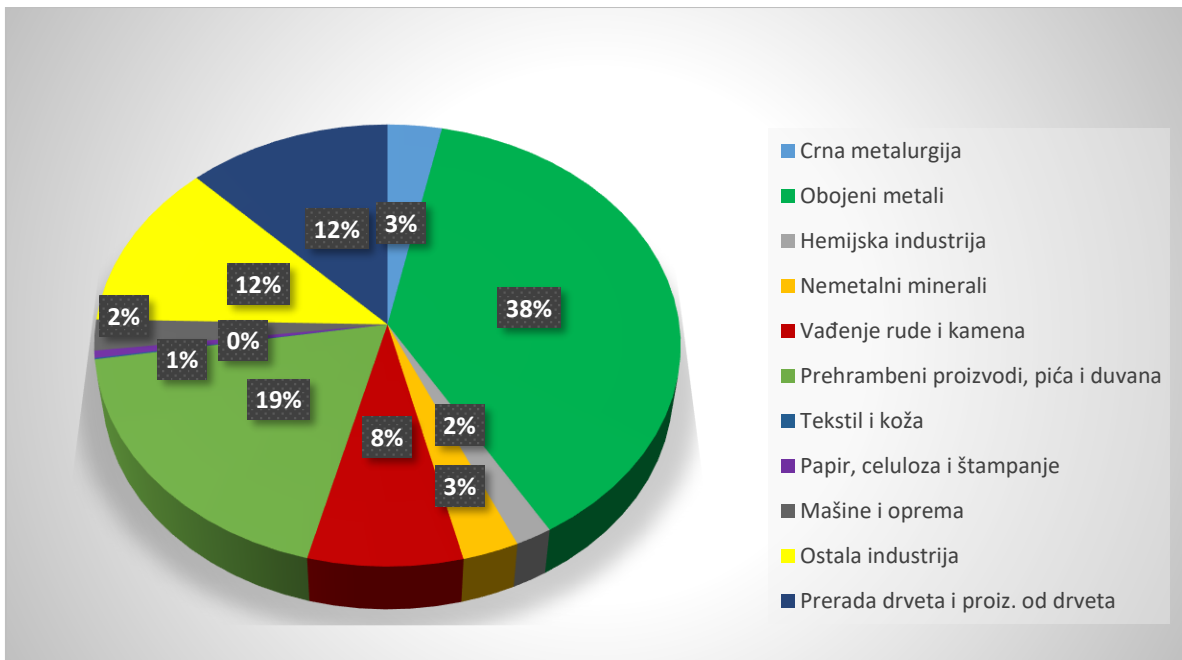


**Grafikon 97.** Uporedni pregled potrošnje finalne energije po sektorima, 2000 - 2021. godina

Grafikon 98. prikazuje strukturu potrošnje finalne energije u industriji po granama industrije u 2021. godini.

Udio pojedinih industrijskih grana u ukupnoj potrošnji finalne energije u 2021. godini, izgleda ovako:

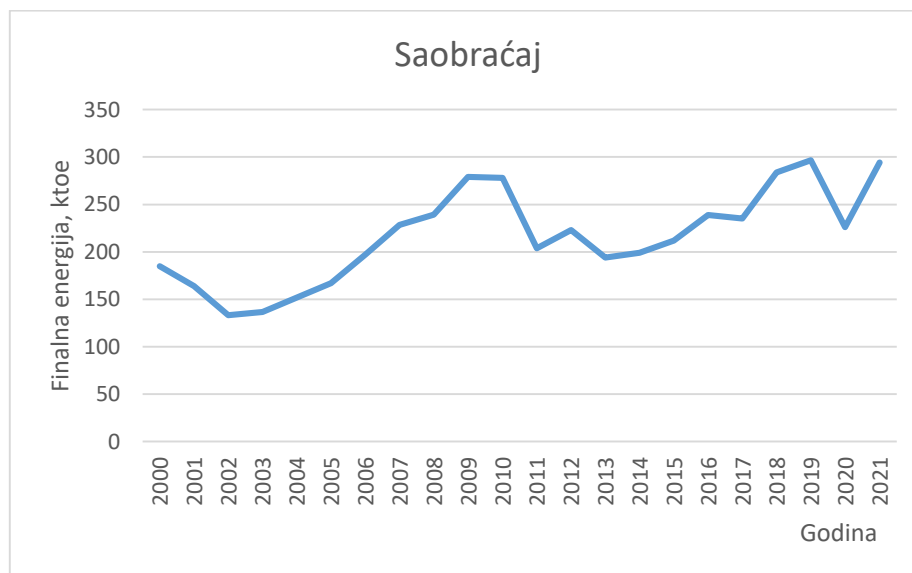
- Obojeni metali – 38%
- Prehrambena industrija – 19%
- Prerada drveta i proizvodnja od drveta – 12%
- Ostala industrija – 12%
- Vađenje rude i kamena - 8%
- Crna metalurgija – 3%
- Hemijska industrija – 2%
- Mašine i oprema – 2%
- Nemetalni materijali – 3%
- Papir, celuloza i štampanje – 0%
- Tekstil i koža – 12%.



**Grafikon 98.** Struktura potrošnje finalne energije u industriji, 2021. godina

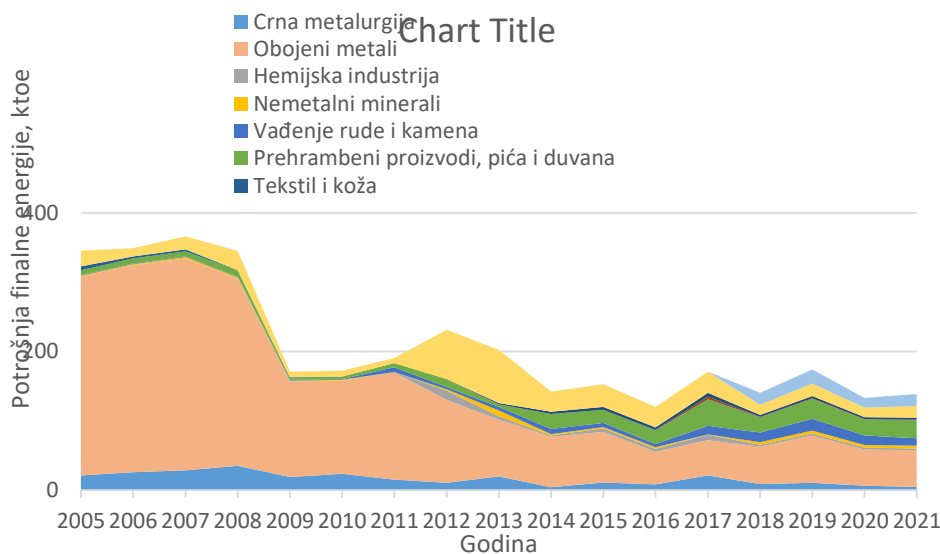
Na grafikonu 99. se vidi kako se kreće potrošnja finalne energije iz godine u godinu u sektoru saobraćaja.

Porast potrošnje finalne energije u 2021. u odnosu na 2020. godinu iznosi 14%, a u odnosu na 2000. godinu taj porast je 15%. Sektor saobraćaja bilježi porast potrošnje naftnih derivata u periodu od 2002. do 2009. i od 2013. do 2021. godine, što je posledica povećanja broja vozila i veće mobilnosti stanovništva.



**Grafikon 99.** Potrošnja finalne energije u sektoru saobraćaja, 2000 - 2021. godina

Trend potrošnje finalne energije po industrijskim granama, dat je na grafikonu ispod. Kao što se vidi, potrošnja finalne energije u proizvodnji obojenih metala je u padu od 2008. godine što je potvrda naše “industrijske stvarnosti”.



**Grafikon 100.** Potrošnja finalne energije u sektoru industrije, 2005-2021. godina.

### Zaključak:

Ukupna potrošnja finalne energije u energetske svrhe u 2021. godini je iznosila 796 ktoe i veća je za 99 ktoe u odnosu na 2020. godinu.

Sektorski posmatrano, potrošnja finalne energije u 2019. godini u odnosu na 2018. izgleda ovako: Potrošnja je povećana u industriji za 1,75%, u saobraćaju za 4,57%, u domaćinstvima za 0,8%, u uslužnom sektoru za 36,14%, a smanjena u poljoprivredi za 28,5%.

U odnosu na početnu godinu posmatranja desio se porast potrošnje finalne energije za 27% (potrošnja je smanjena u industriji za 49% i u poljoprivredi za 37,5%; povećana je u saobraćaju za 58%, u uslužnom sektoru za 57% i u domaćinstvima za 98%).

U 2020. godini najveća potrošnja el. energije ostvarena je u sektoru domaćinstva 43,8%, ostalim sektorima 31,5% i djelatnostima industrija 24,7%.

U 2021. godini najveća potrošnja el. energije ostvarena je u sektoru domaćinstva 44,9%, ostalim sektorima 32,3% i djelatnostima industrija 22,8%.

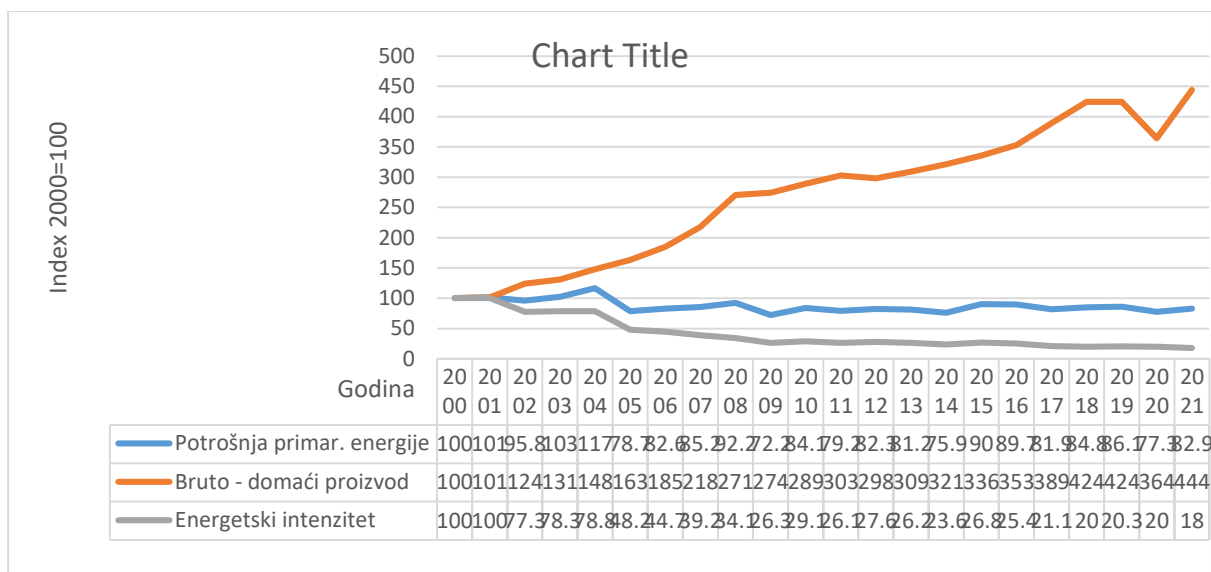
Generalno, podaci govore o dominantnoj potrošnji finalne energije u domaćinstvima i saobraćaju.

### Energetski intezitet (R)<sup>6</sup>

Energetski intezitet je način na koji se mjeri energetska efikasnost. To je mjera koja omogućava određivanje količine energetske resursa koji su zemlji potrebni za generisanje 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.

Indikatorom se predstavlja mjera ukupne potrošnje energije u odnosu na ekonomske aktivnosti u toku jedne godine.

<sup>6</sup> Indikator pripada grupi odgovora



**Grafikon 101.** Energetski intenzitet u Crnoj Gori, 2000-2021. 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 energetske intenziteta i uvozne zavisnosti, kao i smanjenju negativnih efekata sektora energetike na životnu sredinu.

## Saobraćaj<sup>7</sup>

Saobraćaj je složen sistem koji omogućava transport ljudi, robe i informacija sa jednog mjesta na drugo.

Pored mnogobrojnih industrijskih postrojenja, hemijskih prerađivača, proizvođača sirovina i toplotne energije saobraćaj je jedan od najvećih zagađivača životne sredine a oko 60% zagađujućih supstanci potiče iz saobraćaja. Njegovo negativno dejstvo ispoljava se na više načina preko zagađivanja vazduha, vode i tla, velike buke...

Svijet ne bi mogao da funkcioniše bez saobraćaja jer je bitan preduslov ljudske zajednice uopšte. Jedan je od najvećih potrošača energije u Evropi i proizvođač je štetnih gasova, ti gasovi mijenjaju klimu, otapaju snijeg i led što podiže nivo mora i okeana a tako negativno utiče na biljni i životinjski svijet i na životnu sredinu uopšte.

Svakim danom broj motornih vozila se povećava oni se pokreću sagorijevanjem goriva ( benzin, nafta, gas ) u motorima ispuštaju se štetni gasovi ugljen monoksid, jedinjenja ugljovodonika, oksidi azota i sumpor dioksida, čestice prašine i dr. Buka postaje sve jača i izaziva mnoge negativne posledice hormonalne i organske poremećaje kod ljudi. Voda se takođe zagađuje izbacivanjem hemijskih supstanci i ispuštanja otrovnih gasova.

<sup>7</sup>Izvor podataka: Zavod za statistiku Crne Gore

## Putnički saobraćaj (D)<sup>8</sup>

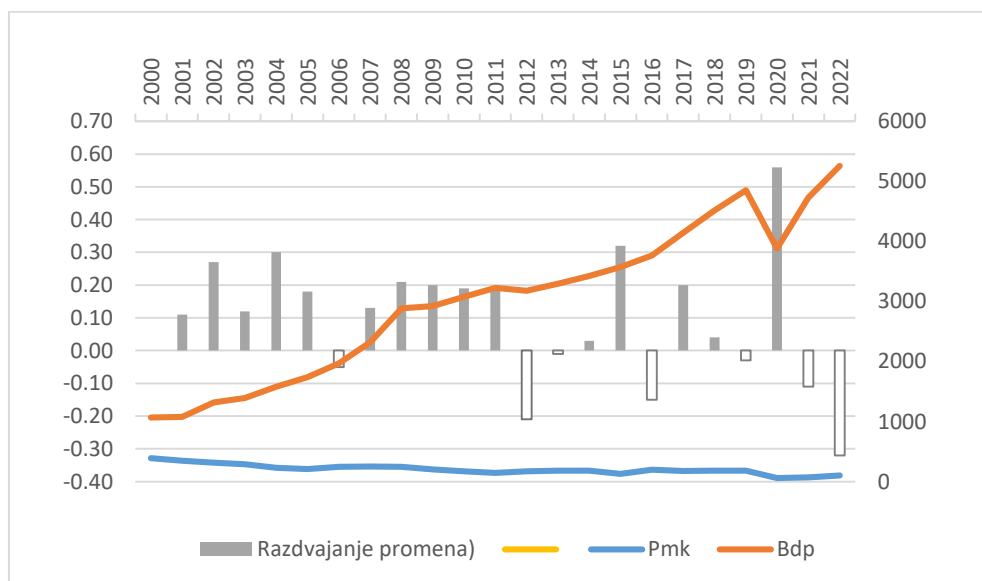
Putnički saobraćaj podrazumijeva prevoz putnika i roba na teritoriji jedne države. Osnovni zadatak organizacije putničkog saobraćaja jeste zadovoljenje potreba stanovništva u pogledu prevoženja koje proističu iz poslovnih, životnih i kulturnih razloga. On obuhvata drumski i željeznički saobraćaj i izražava se u putničkim kilometrima (pkm) ili broju putnika gdje putnički – kilometar predstavlja prevoz jednog putnika na udaljenosti od 1 km. Putnik je svako lice koje je nabavilo kartu ili odgovarajuću ispravu i ušlo u prevozno sredstvo s ciljem da se preveze do mjeta opredeljenja. Prevoz putnika se analizira na osnovu dva podindikatora:

1. Razdvajanje pokazatelja obima prevoza putnika i BDP
2. Struktura prevoza putnika.

Indikatorom se predstavlja količina putničkih km ( pkm ) tokom jedne godine u Crnoj Gori u odnosu na stopu rasta BDP – a. Indikator takođe obuhvata kopneni putnički saobraćaj prema vrsti prevoza koji se utvrđuje kao procenat svake vrste prevoza u ukupnom

Odnos godišnjeg rasta unutrašnjeg prevoza putnika i BDP-a, pokazuje mjeru zavisnosti BDP-a i putničkog saobraćaja.

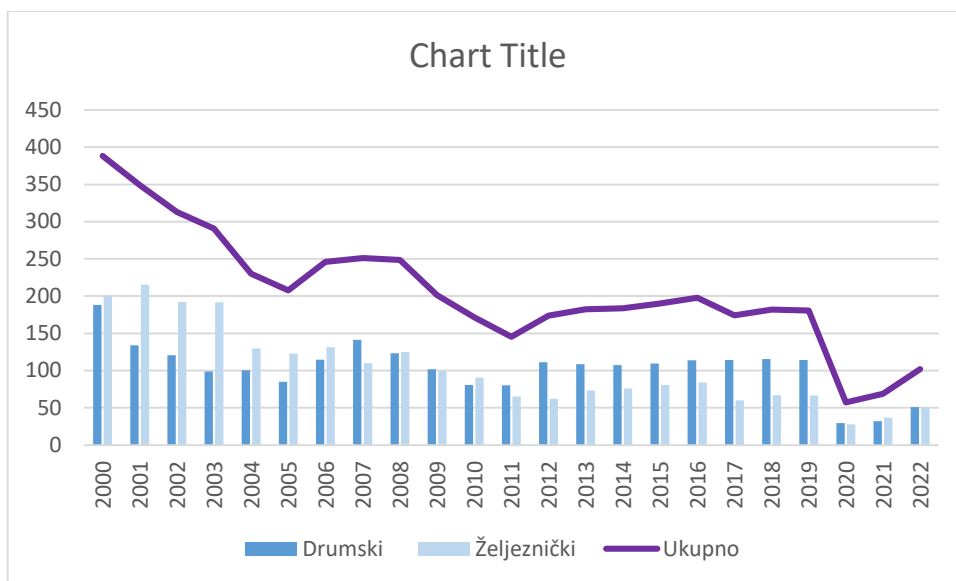
U odnosu na 2021, u 2022. godini imamo povećanje potražnje za putničkim saobraćajem. Ove činjenice navode na zaključak da je došlo do razdvajanja očiglednog rasta BDP-a i potražnje za saobraćajem. Smanjenjem putničkih kilometara smanjuje se pritisak na životnu sredinu od putničkog saobraćaja (2000/2022), što je pozitivna strana. Negativno je to što to smanjenje putničkog saobraćaja nije uzročnik povećanja BDP-a.



**Grafikon 102.** Razdvajanje putničkog saobraćaja od porasta BDP-a, 2000 – 2022. godina

Na grafikonu 103. je prikazan pravac razvoja ukupnog prevoza putnika kao i uporedni pregled obima putničkog saobraćaja u drumskom i željezničkom prevozu.

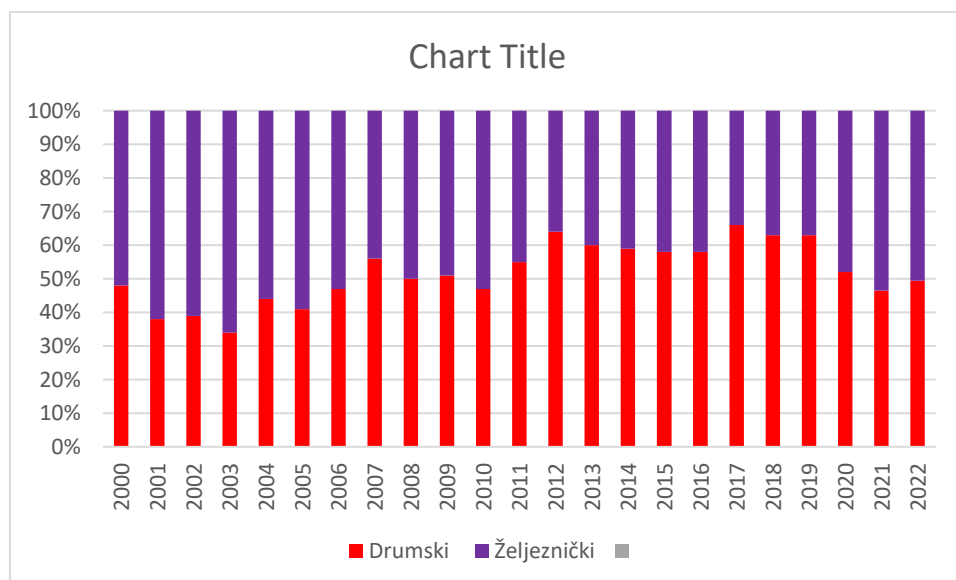
<sup>8</sup>Indikator pripada grupi pokretačkih faktora; Podaci za 2021. godinu su preliminarni.



**Grafikon 103.** Putnički saobraćaj i pravac razvoja, 2000-2022. godina

Pređeni putnički kilometri u Crnoj Gori u 2022. godini iznose 102 mil pkm, što je manji za 33 mil pkm nego u 2021. godini. Drumski saobraćaj bilježi pad od 2000. godine od 158 mil pkm, a željeznički od 172 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 2022. godini je zabilježeno 49,8% učešća u ukupnom putničkom saobraćaju.

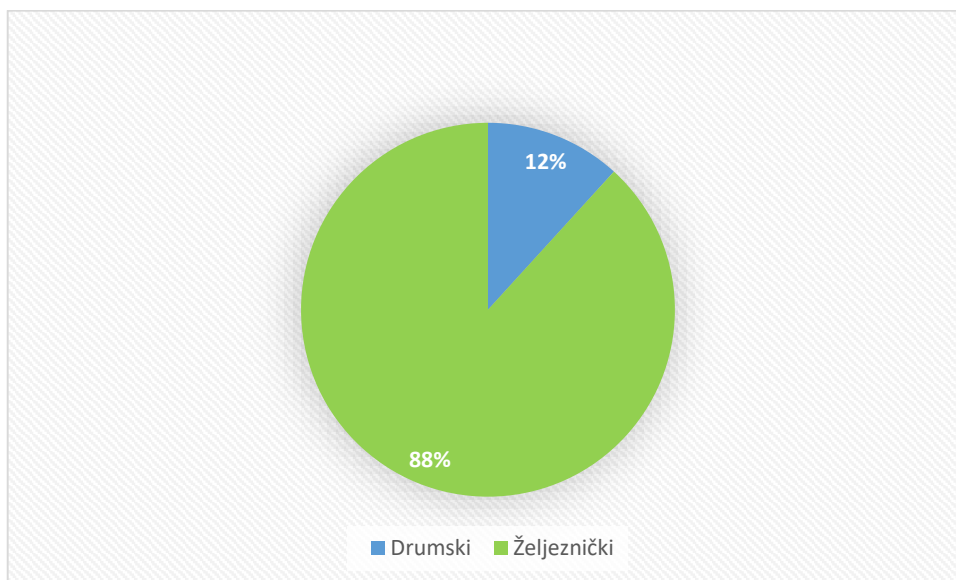
Na grafikonu 104. je prikazano procentualno učešće drumskog i željezničkog saobraćaja u strukturi prevoza putnika, za razmatrani period.



**Grafikon 104.** Struktura prevoza putnika, 2000 – 2022. godina

Na grafikonu 104. je prikazano učešće vidova prevoza u putničkom saobraćaju, u 2021. godini. Učešće drumskog saobraćaja u prevozu putnika iznosi 46%, a željezničkog 54%.

Na grafikonu 105. je prikazano učešće vidova prevoza u putničkom saobraćaju, u 2022. godini. Učešće drumskog saobraćaja u prevozu putnika iznosi 12%, a željezničkog 88%.



*Grafikon 105. Učešće vrsta prevoza u putničkom saobraćaju, 2022. godina*

## Teretni saobraćaj (D)<sup>9</sup>

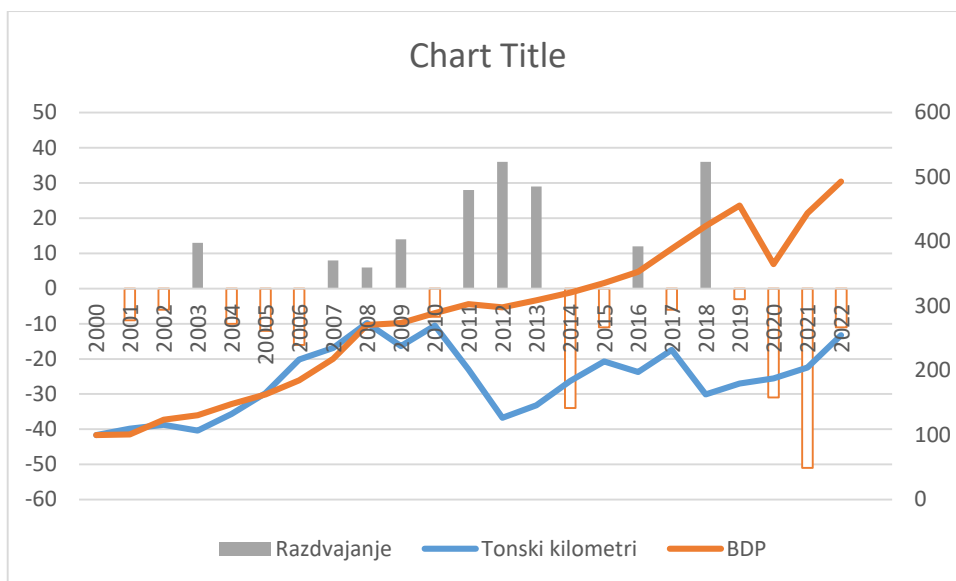
Teretni saobraćaj predstavlja kopneni prevoz robe drumskim i željeznikom saobraćajem. Pod prevezenom robom podrazumijevaju se sve pošiljke tereta (robe) koji je prevezen na osnovu ugovora o prevozu. Količina prevezene robe izražava se u bruto težini, što znači da težina robe obuhvata i težinu ambalaže ili opreme (kontejneri).

Indikatorom se predstavlja količina ostvarenih tonskih km (tkm) u toku jedne godine u Crnoj Gori u odnosu na stopu rasta BDP –a . Razdvajanje potražnje za teretnim transportom i BDP izrađuje se na osnovu indeksnih vrijednosti pri čemu se kao bazna godina uzima 2000. Godina (2000 = 100) . Na ovaj način se može pratiti stopa rasta tkm u odnosu na stopu rasta BDP.

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, 2019. i 2020. godini (bijeli stubići), a apsolutno razdvajanje (sporiji rast ili pad potražnje za prevozom tereta) u 2002, 2003, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013, 2016, i 2018.godini (zeleni stubići). Znači, imamo jednak broj apsolutnih i relativnih razdvajanja.

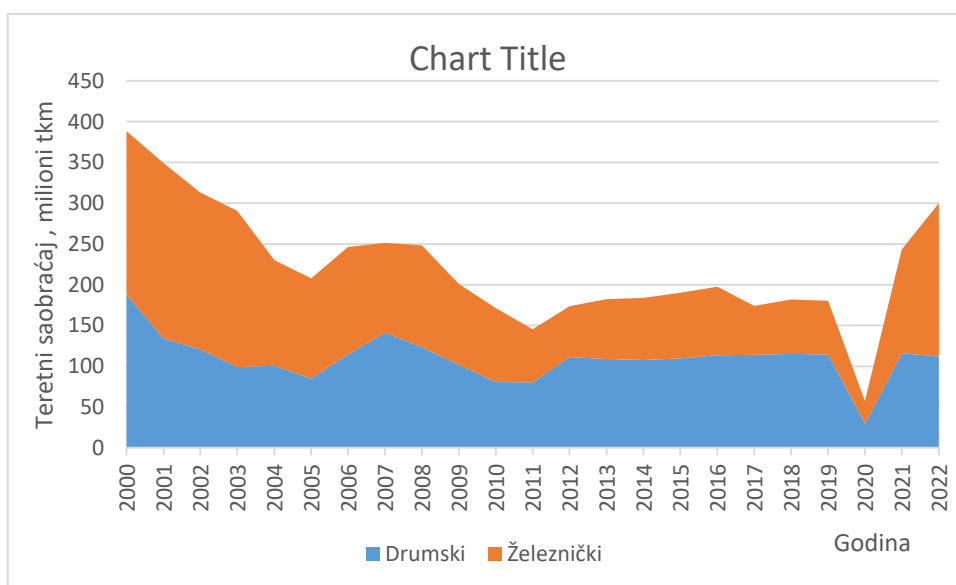
Do 2008. godine imamo uglavnom usklađen trend BDP-a i potražnje za teretnim transportom (rast), što ukazuje na to da teretni transport ima značajno (direktno) učešće u povećanju BDP-a. Dalje se krivulje BDP-a i obima teretnog saobraćaja razdvajaju. BDP nadalje uglavnom raste a potražnja za prevozom tereta 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 2022. godine smjenjuju se apsolutno i relativno razdvajanje. Prikaz na grafikonu 106.

<sup>9</sup>Indikator pripada grupi pokretačkih faktora; Podaci za 2022. godinu su preliminarni.



**Grafikon 106.** Razdvajanje obima prevoza tereta od BDP-a, 2000-2022.godina

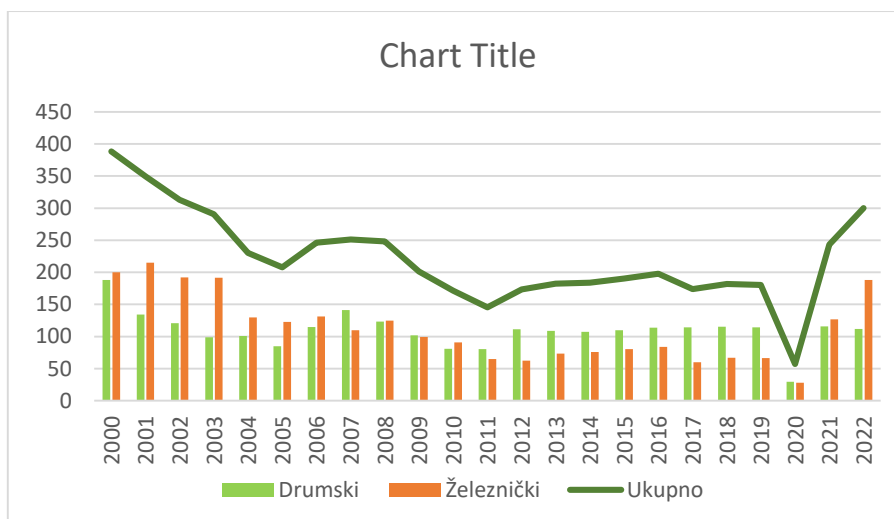
Na grafikonu 107. je dat površinski prikaz ostvarenih tonskih kilometara u posmatranom periodu (2000 - 2022), koji vizuelno daje dobar pregled promjena u željezničkom i drumskom prevozu tereta.



**Grafikon 107.** Teretni saobraćaj prema vrsti prevoza robe 2000-2022 godina

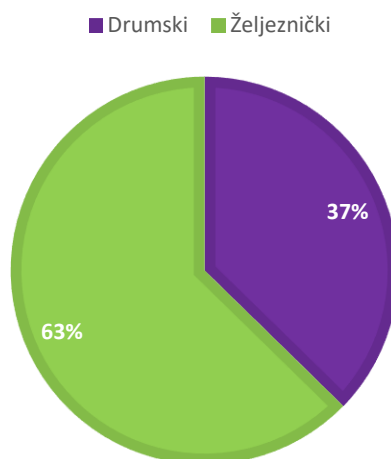
Na grafikonu 108. je dat površinski prikaz ostvarenih tonskih kilometara u posmatranom periodu (2000 – 2022 god.), koji vizuelno daje dobar pregled promjena u željezničkom i drumskom prevozu tereta.





**Grafikon 108.** Teretni saobraćaj i pravac razvoja, 2000 – 2022. godina

Odnos udijela željezničkog i drumskog prevoza tereta u 2021. godini iznosi 63%:37% (grafikon 109.).



**Grafikon 109.** Učešće vidova prevoza u teretnom saobraćaju, 2022. godina

### Zaključak:

Broj prevezenih putnika u drumskom saobraćaju u 2022. godini u odnosu na 2021. godinu bilježi pad za 64,9%, dok u lokalnom drumskom saobraćaju taj pad iznosi 31,1%.

Broj prevezenih putnika u željezničkom saobraćaju u 2022. godini u odnosu na 2021. godinu bilježi rast od 10,5 % . U 2022 godini drumskim teretnim motornim vozilima registrovanim u Crnoj Gori prevezeno je 875 hiljada tona robe uz ostvarenih 112402 hiljade tonskih km.

Broj prevezenih putnika u željezničkom saobraćaju u 2022. Godini u odnosu na 2021. godinu bilježi rast od 40,2 % a količina prevezene robe bilježi rast od 42,7 %.

Broj prevezenih putnika u drumskom saobraćaju u 2022. Godini u odnosu na 2022. godinu bilježi rast za 55,7 %.

S obzirom na urađenu analizu, da se zaključiti da pritisak na životnu sredinu u 2022. godini izazvan djelovanjem putničkog saobraćaja, dok teretni saobraćaj vrši blagi pritisak.

### Broj motornih vozila (P)<sup>10</sup>

Indikatorom je predstavljen broj motornih vozila koja su pristupila registraciji u Crnoj Gori u toku jedne godine (mopedi, motocikli, putnički automobili, autobusi, teretna vozila). U okviru ovog indikatora imamo i prikaz : br. motornih vozila prema vrsti vozila (mopedi, motocikli, putnička vozila, autobusi, teretna vozila, kombi, poljoprivredni traktor), i prema vrsti pogonskog goriva (benzin, nafta, dizel, mješavina).

Br. motornih vozila se povećao sa 164 626 u 1998 god. na 266 747 u 2022 god. Od ukupnog broja vozila, putnička vozila imaju najveći udio iz godine u godinu ( 61,7% u 2022 godini).

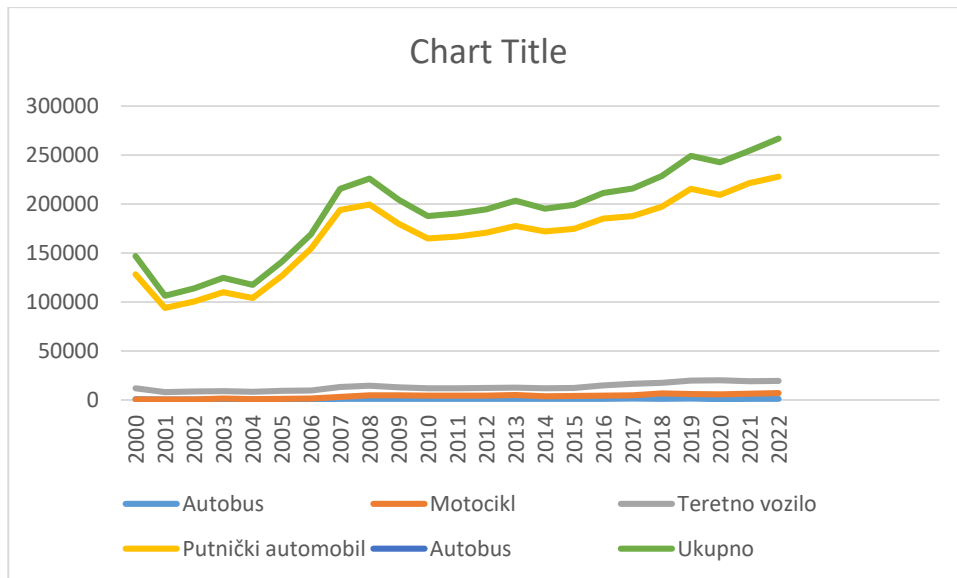
**Tabela 54.** Broj registrovanih motornih vozila, 1998-2021. godina

Broj vozila po godinama i vrsti vozila, 1998-2022										
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	173807
1999	1212	771	386	11	1398	109515	10139	622	1398	124853
2000	996	809	595	10	2719	128319	12116	916	2108	147337
2001	598	638	360	16	1616	93959	8147	539	1606	106525
2002	588	653	596	4	1550	100501	8637	522	1529	113819
2003	640	733	1445	23	1484	110047	8888	526	1395	124600
2004	588	689	995	3	1305	104220	8431	438	1333	117387
2005	741	721	1246	8	1293	126570	9189	422	1249	140990
2006	656	768	1425	10	992	154319	9623	349	1221	168929
2007	1210	832	3032	7	1592	193875	13214	603	1519	215483
2008	1283	1224	4797	28	2059	199542	14574	877	1827	225992
2009	1202	1265	4879	64	1808	179937	12851	931	1477	204791
2010	1140	1040	4572	63	1830	164728	12105	933	1422	188268
2011	1174	1048	4529	169	1859	166878	12018	937	1751	190569
2012	1180	1003	4524	164	1898	170557	12366	1003	1705	194835
2013	1238	953	5013	222	1884	177646	12744	1030	2071	203125
2014	1234	764	3650	220	1976	172170	11836	1055	1976	198316
2015	1242	649	4172	72	2125	174526	12390	1157	2150	198996
2016	1309	622	4364	141	2401	184952	14956	1290	2413	211145
2017	1370	562	4744	351	1046	187777	16426	1405	2524	214163
2018	1283	475	6710	645	1126	197213	17415	1442	2769	229572
2019	1461	462	6193	201	576	215496	17282	1662	3090	246423
2020	970	377	5632	255	209367	928	20141	1736	3244	242650
2021	1225	363	6261	189	221405	463	18981	14	219	254409
2022	1316	341	7165	405	227716	4699	19344	2011	3750	266747

Trend rasta odabranih i ukupnog broja vozila je prikazan na grafikonu 110. Bilježi se pad broja vozila do 2001. a potom rast do 2008. (ukupno 225992 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

<sup>10</sup>Indikator pripada grupi pritisaka.

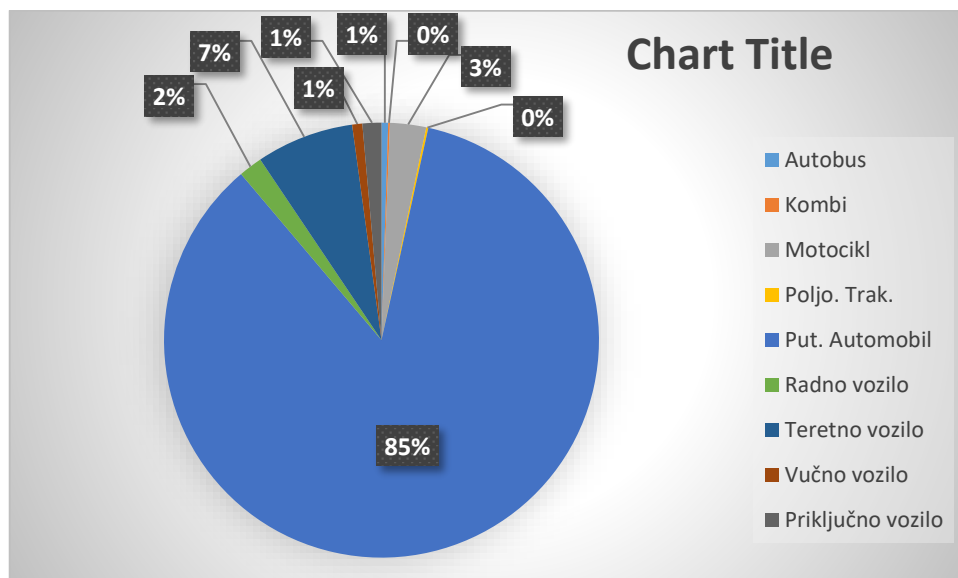
je da trend promjene broja putničkih automobila apsolutno prati trend uvećanja broja motornih vozila, što ukazuje na dominaciju putničkih automobila u ukupnom zbiru. Broj registrovanih drumskih motornih vozila prema vrstama vozila u analiziranom periodu (2000 – 2022 god.) govori da putnički automobili čine veliko učešće u ukupnom broju. Taj procenat se kreće i do 90%.



**Grafikon 110.** Trend broja odabranih vozila, 1998 – 2022. godina

Na grafikonu 111. je dat prikaz učešća pojedinih vozila u ukupnom broju vozila.

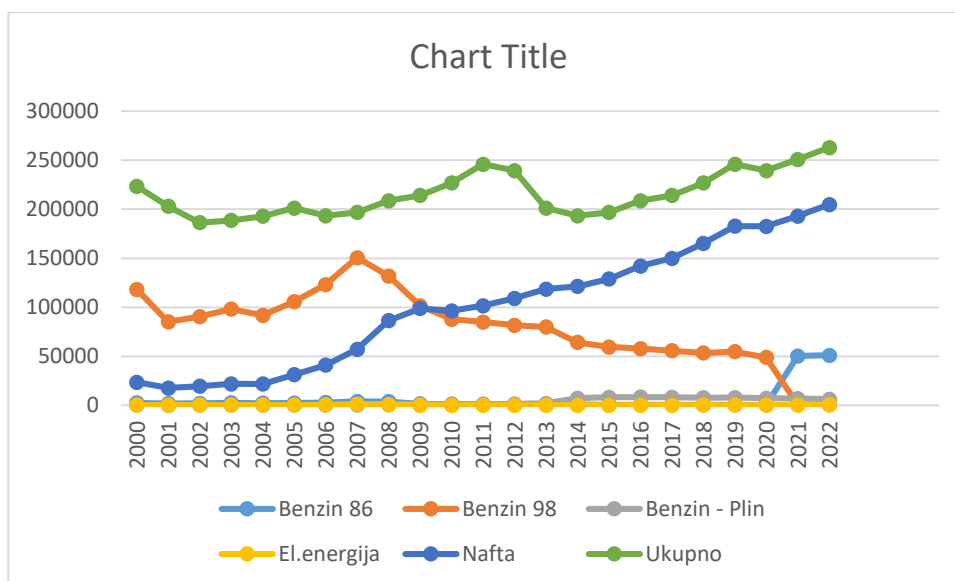
U 2022. godini to izgleda ovako: putnički automobil - 85%, teretno vozilo - 7%, motocikl - 3%, autobus - 1%, vučno vozilo - 1%, radno vozilo - 2%, kombi - 1%, poljoprivredni traktor - 0%, priključno vozilo - 0%.



**Grafikon 111.** Struktura registrovanih motornih i priključnih vozila prema vrsti vozila, 2022. godina

Kada je riječ o vrsti pogonskog goriva kojeg koriste motorna vozila, napravljena je analiza za period od 2000. do 2022. godine. Na grafikonu 112. 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 2022. godini 204825 motornih i priključnih vozila je koristilo naftu, ili

78% od ukupnog broja vozila. Benzin 86 je koristilo 50 990 motornih vozila, što je 5,15% od ukupnog broja vozila. Benzin-plin je koristilo 6261 vozila, ili 2% od ukupnog broja vozila. Ostala pogonska goriva je koristilo 14,83% vozila, od ukupnog broja vozila u 2022. godini.



Grafikon 112. Broj motornih vozila po vrsti pogonskog goriva, 2000-2022.

### Prosječna starost voznog parka (D)<sup>11</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 2022. godine je dat u tabeli ispod.

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 6710 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 12,15 godina. Takođe, broj vučnih vozila nije značajno porastao (sa 310 na 1442). Prosječna starost putničkih automobila se kreće od 10,38 do 13,28 godina. Porast prosječne starosti dodatno pojačava zagađenje životne sredine.

Tabela 55. Prosječna starost motornih vozila, 1998 – 2022. godina

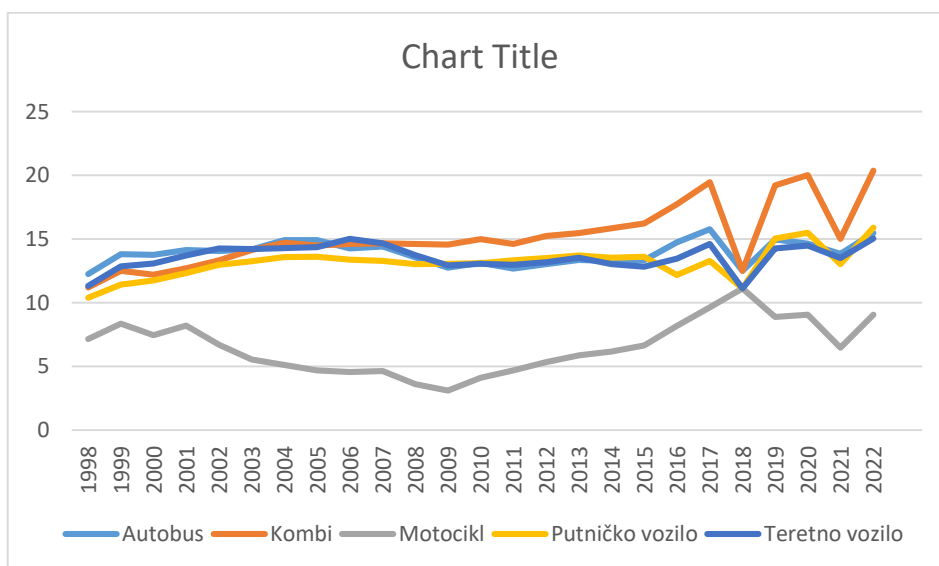
God.	Vrsta motornog vozila								
	motocikl	Putničko vozilo	kombi	autobus	teretno vozilo	radno vozilo	vučno vozilo	priklj. vozilo	polj. traktor
1998	7,15	10,38	11,20	12,26	11,31	10,73	9,00	12,47	12,41
1999	8,35	11,42	12,51	13,81	12,84	11,10	9,32	12,34	9,90
2000	7,46	11,75	12,21	13,75	13,07	12,43	9,05	12,36	9,80
2001	8,20	12,33	12,70	14,14	13,70	11,96	9,39	12,74	12,06
2002	6,71	12,97	13,32	14,07	14,26	12,08	9,59	13,04	10,50
2003	5,54	13,26	14,14	14,19	14,21	12,80	9,31	12,94	14,30
2004	5,11	13,59	14,70	14,90	14,29	12,98	10,21	13,71	18,00
2005	4,70	13,60	14,49	14,91	14,37	13,61	10,97	14,08	13,63
2006	4,56	13,38	14,61	14,26	15,01	14,05	10,00	14,58	10,90
2007	4,63	13,28	14,67	14,40	14,67	13,72	10,45	14,00	12,14

<sup>11</sup>Indikator pripada grupi pokretačkih faktora.

2008	3,62	13,03	14,61	13,56	13,72	12,19	9,12	16,79	9,60
2009	3,10	13,06	14,57	12,75	12,94	12,85	9,48	13,52	13,90
2010	4,10	13,10	14,99	13,12	13,05	13,00	9,48	13,56	15,82
2011	4,70	13,32	14,60	12,67	12,97	12,96	9,73	13,31	6,45
2012	5,35	13,50	15,25	13,02	13,19	13,24	9,92	13,63	7,71
2013	5,87	13,70	15,47	13,35	13,54	13,15	9,89	13,81	16,81
2014	6,17	13,53	15,85	13,27	13,04	12,87	9,86	13,26	8,07
2015	6,65	13,61	16,22	13,33	12,83	12,17	10,13	13,27	6,33
2016	8,17	12,18	17,72	14,73	13,45	15,45	11,11	13,93	8,7
2017	9,64	13,28	19,47	15,77	14,61	17,04	12,15	14,62	5,15
2018	11,11	11,11	12,49	12,5	11,11	11,8	11,11	11,11	11,11
2019	8,9	15,14	19,31	15,01	14,31	19,65	11,03	12,98	8,53
2020	6,47	13,04	15	13,84	13,52	13,19	10,07	13,43	10,74
2021	9,66	15,75	20,57	14,72	15,05	14,87	12,87	12,87	6,30
2022	9,06	15,90	20,36	15,46	15,05	14,98	11,27	12,53	4,15

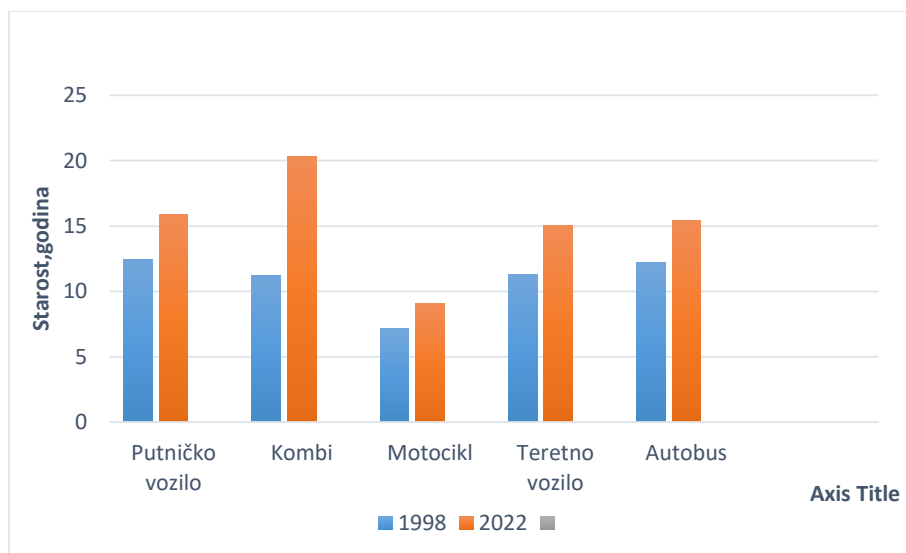
Podaci i grafički prikaz ukazuju na, ne baš ujednačen trend prosječne starosti vozila. Najizraženiji primjer u tom smislu su poljoprivredni traktori koji imaju učestalu promjenu trenda iz godine u godinu (ovi podaci nemaju realno objašnjenje). Uticaj rada poljoprivrednih traktora se uglavnom odražava u ruralnim područjima.

Trend rasta odabranih i ukupnog broja vozila je prikazan na grafikonu 113. Bilježi se pad broja vozila do 2001. a potom rast do 2008. (ukupno 225992 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 - 2020) 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 113.** Prosječna starost odabranih kategorija motornih vozila, 1998-2021. godina

Na grafikonu 114. 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 114.** Usporedni pregled prosječne starosti odabranih kategorija motornih vozila

### Zaključak:

Prosječna starost svih vozila u 2022. godini iznosi 12,54 godina; uvećana je za 11,36% u odnosu na 1998. godinu a smanjena 7,5% u odnosu na 2019. godinu.

Jedino je podmlađen vozni park poljoprivrednih traktora, sa 12,41 u 1998. godini na 4,15 godina u 2022. godini. Za odabrane kategorije vozila, za period od 1998 do 2022 godine, prosječna starost izgleda ovako: putničko vozilo 13.9 god. , kombi 16.7 god. , autobus 15,1 god. , teretno vozilo 14,2 god. motocikl 7.2 god.

Gustoća vozila u Crnoj Gori u 2022. godini je iznosila 430 putničkih automobila na 1000 stanovnika.

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.

## Turizam<sup>12</sup>

Turizam kao privredna grana je značajna društveno ekonomska pojava koja ima negativan efekat na životnu sredinu, a javlja se kada je broj posjetilaca veći od mogućnosti prirode da se izbori sa velikim promjenama. Negativni uticaji su:

- pritisak na prirodne resurse, živi svijet i staništa,
- emisija zagađujućih materija u vazduhu, zemljištu i vodi,
- generisanje otpada.

Turizam ima interes da održi kvalitet životne sredine na visokom nivou jer razvoj ove djelatnosti zavisi od stanja prirodnih dobara.

### Dolasci turista (D)<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Izvor podataka: Zavod za statistiku Crne Gore Crne Gore – Monstat; Podaci za 2022. godinu su preliminarni.

<sup>13</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora

Pod pojmom dolasci podrazumijeva se broj turista, koji borave jednu ili više noći u smještajnom objektu u posmatranom periodu.

Ovim indikatorom se prati trend dolazaka turista (domaćih i stranih) ukupno u Crnoj Gori a time i potencijalni pritisci na životnu sredinu. Podindikator su: dolasci prema vrsti turističkih mjesta, po mjesecima, po glavi stanovnika, po km<sup>2</sup>, po regionima južni, centralni i sjeverni.

Domaći turista je osoba sa prebivalištem u Crnoj Gori, koja privremeno boravi u nekom drugom mjestu izvan svog prebivališta i prenoći barem jednu noć u ugostiteljskom ili nekom drugom objektu za smještaj turista.

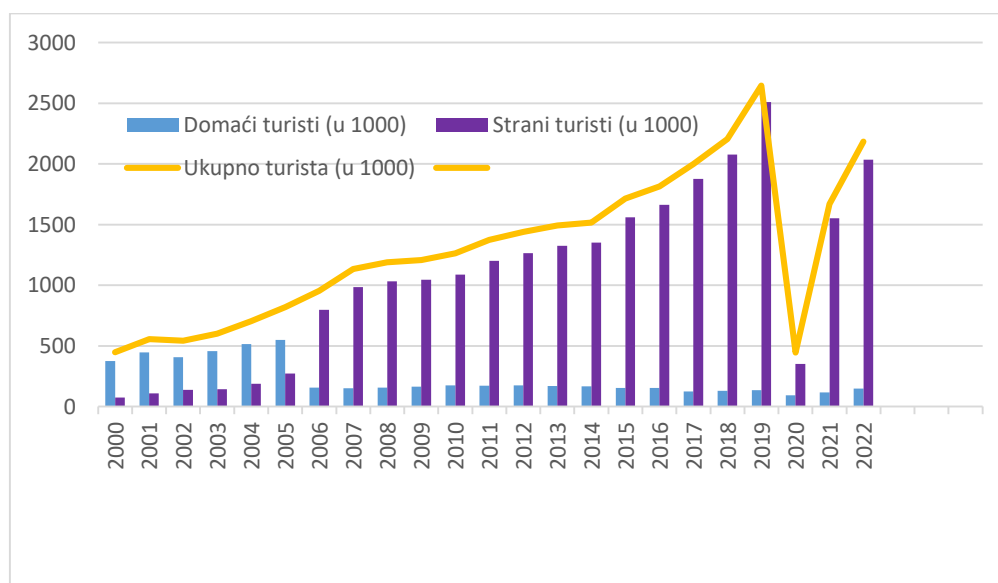
Strani turista je osoba sa prebivalištem izvan Crne Gore koja privremeno boravi u nekom mjestu u Crnoj Gori i prenoći barem jednu noć u ugostiteljskom objektu ili nekom drugom objektu za smještaj.

Individualni smještaj ( privatni smještaj ) uključuje smještaj u kućama i sobama, kao i u turističkim apartmanima.

Kolektivni smještaj obuhvata smještajne objekte: hotele, motele, pansione, turistička naselja, odmarališta, hosteli, kampovi i sl.

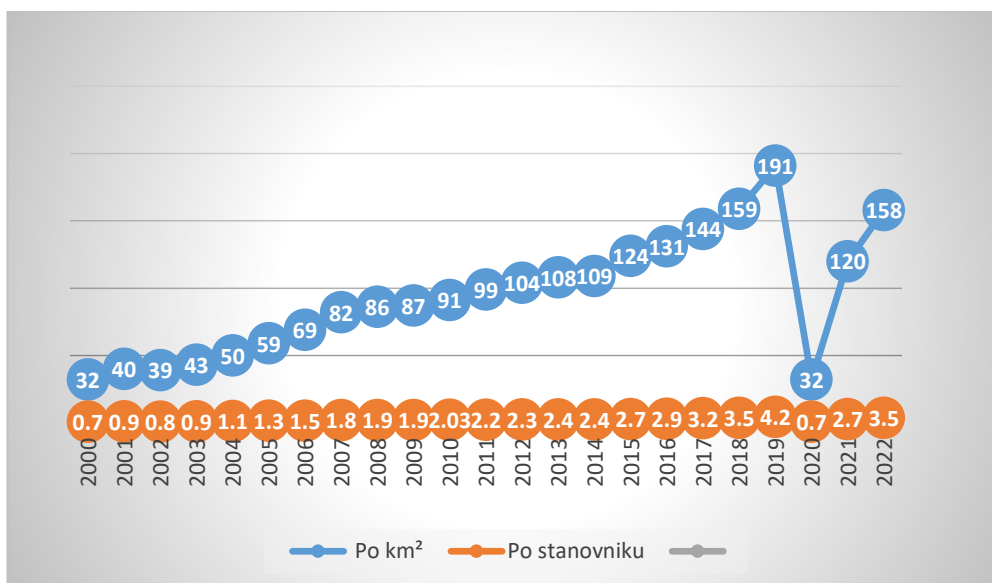
U Crnoj Gori u individualnom smještaju u 2022 god. ostvareno je 2 183 975 dolazaka turista.

Na grafikonu 115. je dat uporedni pregled dolazaka domaćih i stranih turista, kao i trend ukupnog broja dolazaka, za periodu od 2006. do 2022. godine. Do 2019 god. bilježi se rast ukupnog broja dolazaka turista. U 2020 god. značajan je pad zbog Korona virusa a onda se broj dolazaka povećava u 2021 i 2022 god. a samim tim se povećava i trend rasta.



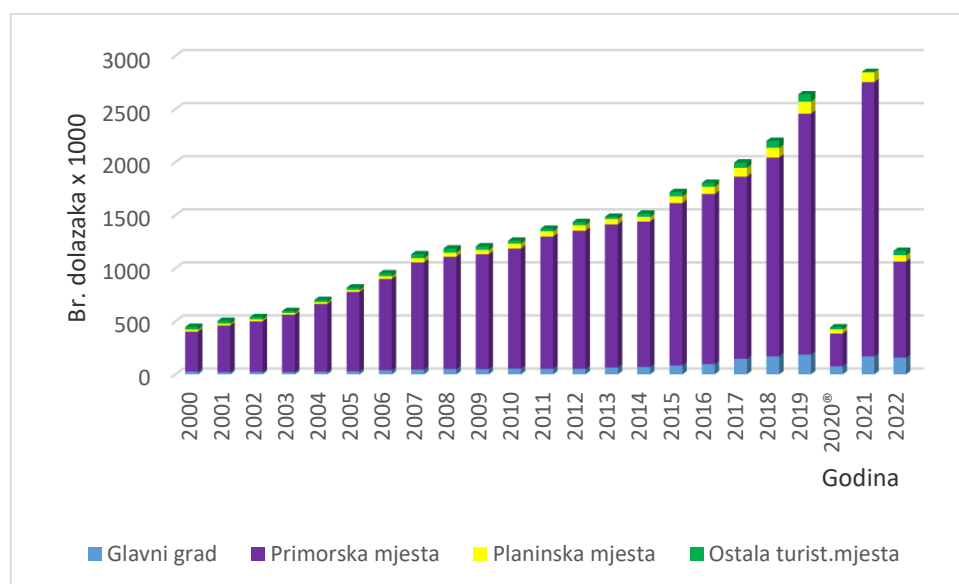
**Grafikon 115.** Dolasci turista, ukupno (domaći i strani) 2000 – 2022. godina

Na grafikonu 116. je prikazan trend kretanja dolazaka po stanovniku i po km<sup>2</sup> za posmatrani period. Taj trend je u stalnom rastu od 2020 – 2022 god. U 2022 god. rast se uočava i u podatku o dolascima po stanovniku – 3,5 dolazaka i u dolascima po km<sup>2</sup> – 158 dolaska.



**Grafikon 116.** Dolasci turista, ukupno 2000 – 2022. godina

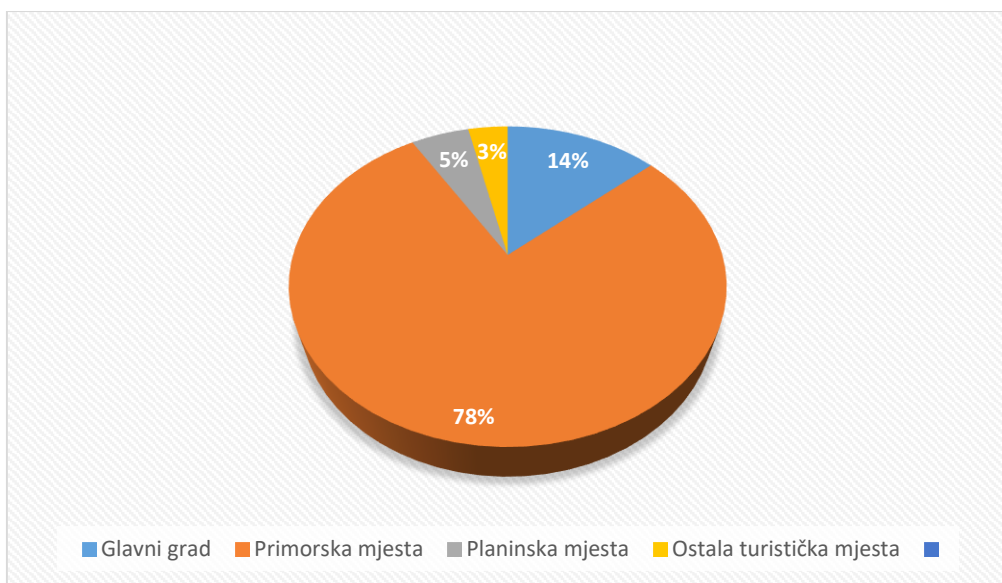
Na grafikonu 117. se vidi da su primorska turistička mjesta “popularna”, tj. imaju značajno više dolazaka u odnosu na druga. To govori o tome da postoji ogroman pritisak na primorska mjesta. Ukupan broj dolazaka u primorskim mjestima neprekidno raste do 2019. godine i više je nego upetorostručen (x 5,9). Zbog specifičnosti situacije ( Korona virus), taj trend je prekinut u 2020. godini, što se vidi na datom grafikonu. U 2021 god. bilježi se značajan rast u odnosu na 2020 god. a u 2022 god. ponovo dolazi do značajnog pada br. dolazaka.



**Grafikon 117.** Dolasci turista prema vrstama turističkih mjesta, 2000 – 2022. godina

Udio turističkih mjesta u ukupnim dolascima turista u 2022. godini je prikazan na grafikonu 118. Turisti su najviše posjećivali primorska mjesta (78% učešća u odnosu na ukupne dolaske). Podgoricu je posjetilo 14%, planinska mjesta 5%, ostala turistička mjesta 3% .





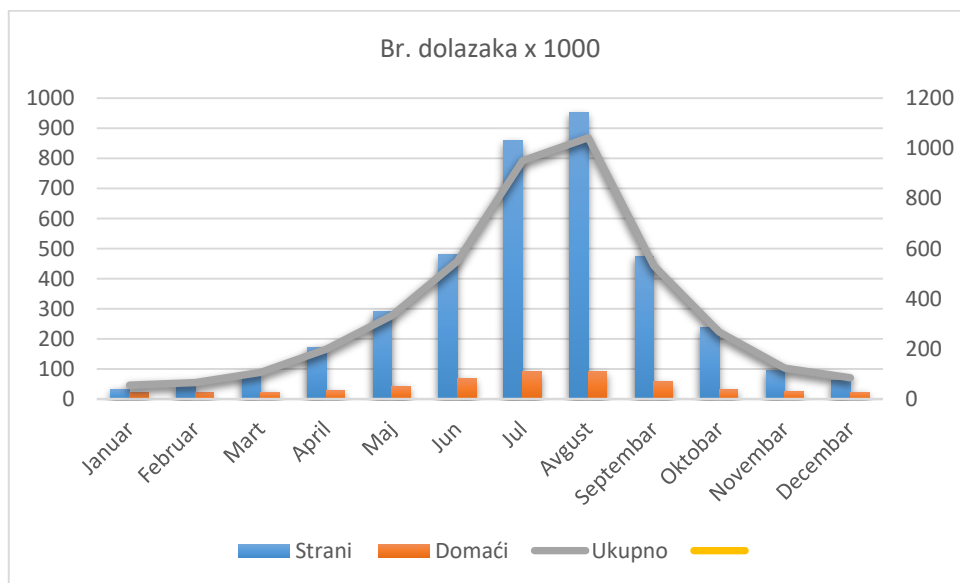
**Grafikon 118.** Učešća turističkih mjesta u ukupnom prometu u 2022. godini

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. Dolasci u individualnom smještaju se prikazuju samo na godišnjem nivou, tako da još nijesu dostupni.

Na grafikonu 119. je prikazan dolazak turista u kolektivnom smještaju po mjesecima. Kriva dolazaka ima paraboloidnu raspodjelu, gdje je vrh parabole avgust mjesec. U avgustu 2022. godine je došlo 226 657 gostiju što je 19% od ukupnog broja dolazaka u toj godini (na "kolektivnom" nivou). Broj dolazaka turista u julu je 206303 turista ili 18% od ukupnih dolazaka u kolektivnom smještaju. U septembru je bilo 140657 dolazaka turista ili 12% dolazaka; u junu je ostvareno 146457 dolazaka turista ili 13%.

U zimskim mjesecima (XII, I, II i III) je registrovano 123658 turista što je 10% od ukupnog broja dolazaka u 2022. godini u kolektivnom smještaju.

U preostalim mjesecima došlo je 322 323 gostiju, što u procentima iznosi 62%.



**Grafikon 119.** Dolasci turista u kolektivnom smještaju po mjesecima, 2022. godina

### **Zaključak:**

Iz svih prethodnih analiza može se zaključiti da je pritisak koji izaziva razvoj turizma pojačan iz godine u godinu i da je usmjeren uglavnom na primorje. Najveći pritisak je u ljetnjim mjesecima jun, jul, avgust i septembar, a najveći je u avgustu mjesecu. 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>14</sup>**

---

Indikatorom se predstavlja trend ukupnih noćenja domaćih i stranih turista.

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 Crnoj Gori u 2022 god. ostvareno je 12 428 787 noćenja. Od ukupnog broja noćenja 95,5 % ostvarili su strani, a 4,5 % noćenja ostvarili su domaći turisti.

U strukturi noćenja stranih turista, u 2022 god., najviše noćenja ostvarili su turisti iz Srbije (25,5 %), Ruske Federacije (16,4 %), Bosne i Hercegovine (9,9 %), Njemačke (5,9 %), Ukrajine (4,9 %), Kosova (4,0 %), Ujedinjenog Kraljevstva (3,3 %). Turisti iz ostalih zemalja ostvarili su 30,1 % noćenja.

Podaci za period 2006-2022. godine, govore o:

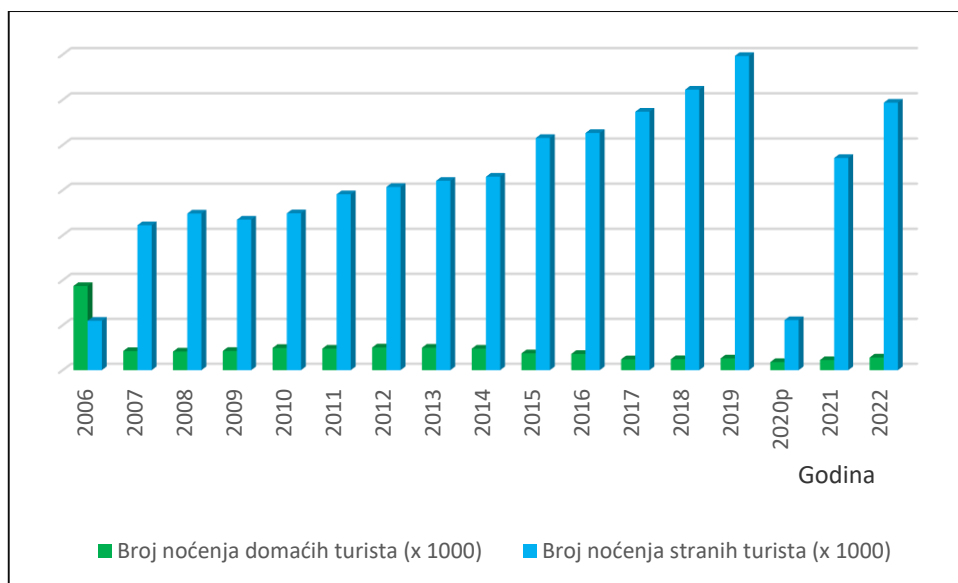
- rastu ukupnih noćenja turista po godišnjoj stopi od 4.4 %,
- rastu noćenja stranih turista po godišnjoj stopi od 10%,
- padu noćenja domaćih turista po godišnjoj stopi od -10%

To ukazuje na porast broja noćenja po glavi stanovnika i površinskoj jedinici teritorije.

Tako da u 2022. godini imamo i 899 noćenja po km<sup>2</sup> i 20.5 noćenja po stanovniku.

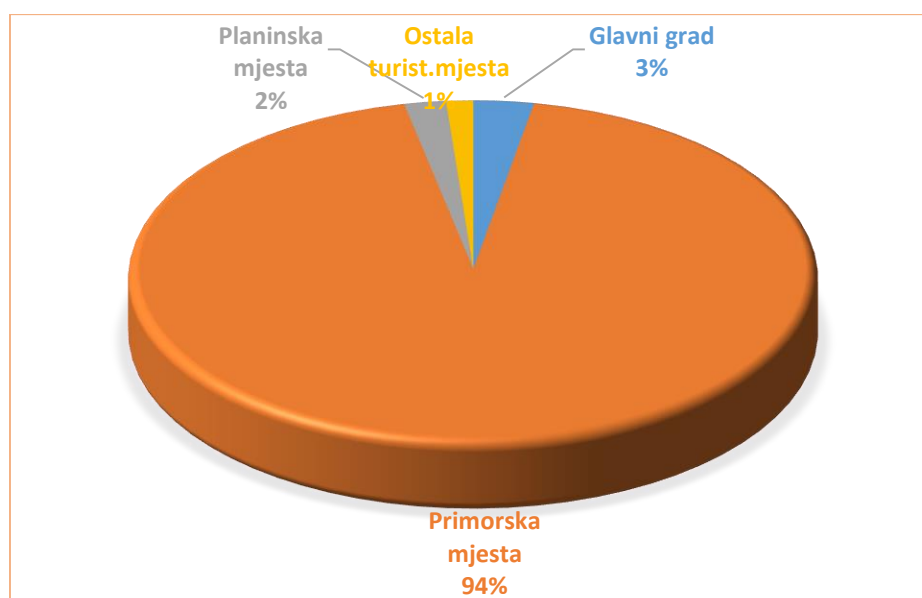
---

<sup>14</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora



**Grafikon 120.** Uporedni prikaz noćenja domaćih i stranih turista, 2006 – 2022. godina

U strukturi noćenja, po vrstama turističkih mjesta u 2022 god. (Grafikon 121.), najviše noćenja ostvareno je u primorskim mjestima (93,8%), planinskim mjestima (2,0%), glavnom gradu (2,9%) i ostalim mjestima (1,3%).



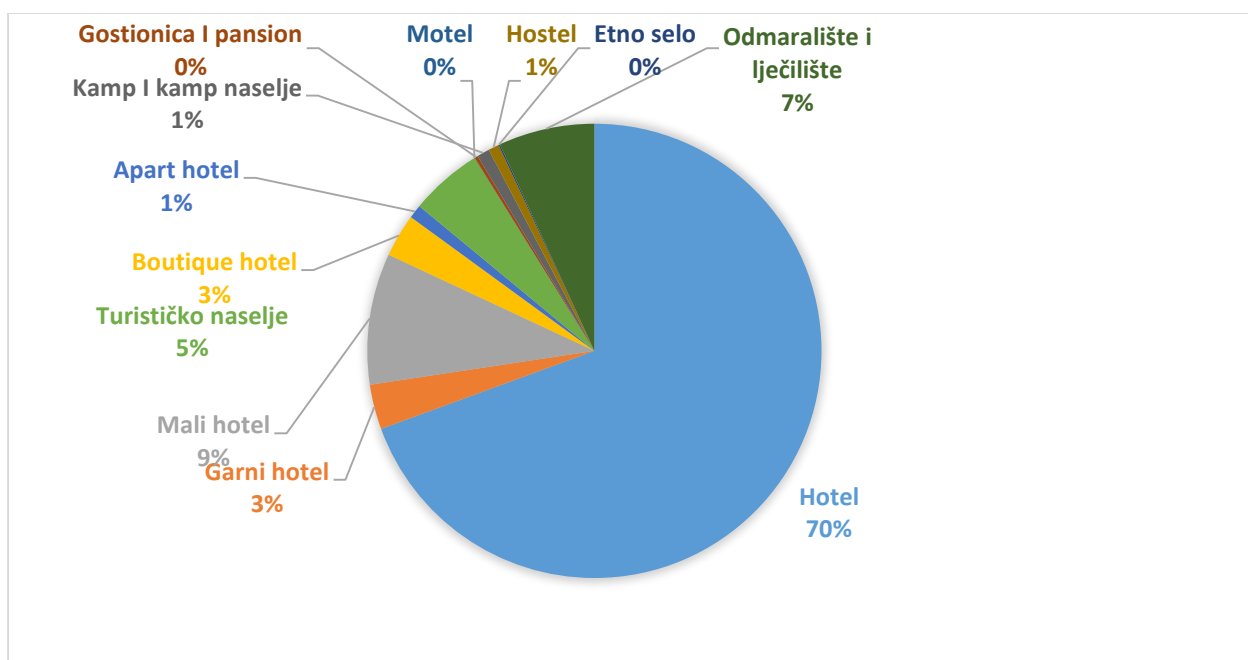
**Grafikon 121.** Struktura noćenja turista u turističkim mjestima, 2021. godina

Na grafikonu 122. je data struktura noćenja prema vrstama smještajnih objekata u 2022. godini. Ta struktura izgleda ovako:

U strukturi noćenja najveći udio zauzima individualni smještaj.

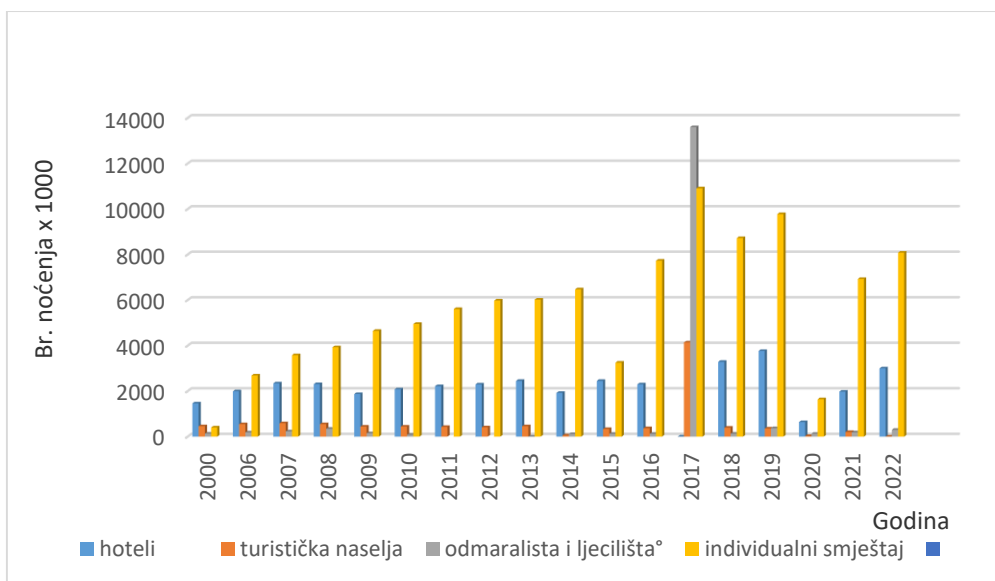
U kolektivnom smještaju najviše su posjećeni hoteli sa 70% a najmanje pansioni, moteli gostionice, banjska ljetovališta.

- **Kolektivni smještaj – 35 %**
  1. Hotelski smještaj - 70%
  2. Apartman hoteli - 1%
  3. Pansioni - 0%
  4. Moteli – 0,0%
  5. Turistička naselja – 5%
  6. Gostionice – 0 %
  7. Banjska ljetovališta – 0%,
  8. Odmarališta i lječilišta – 7 %
  9. Kampovi - 1%.
- **Individualni smještaj – 65 %**

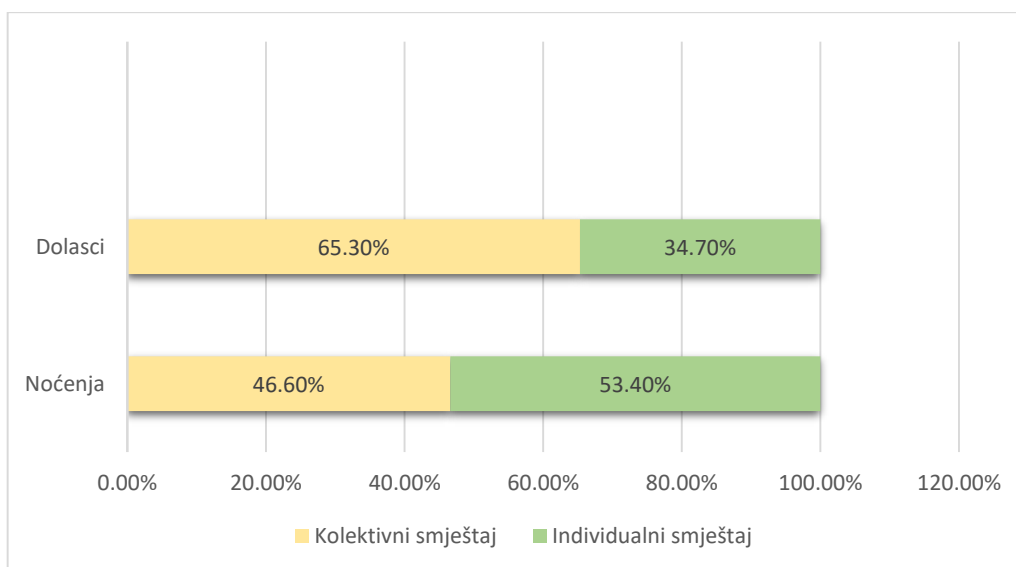


*Grafikon 122. Struktura noćenja prema vrstama smještajnih objekata, 2022. godina*

Na grafikonu 123. 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 123.** Noćenja za odabrane vrste smještaja u Crnoj Gori, 2000-2022. godina



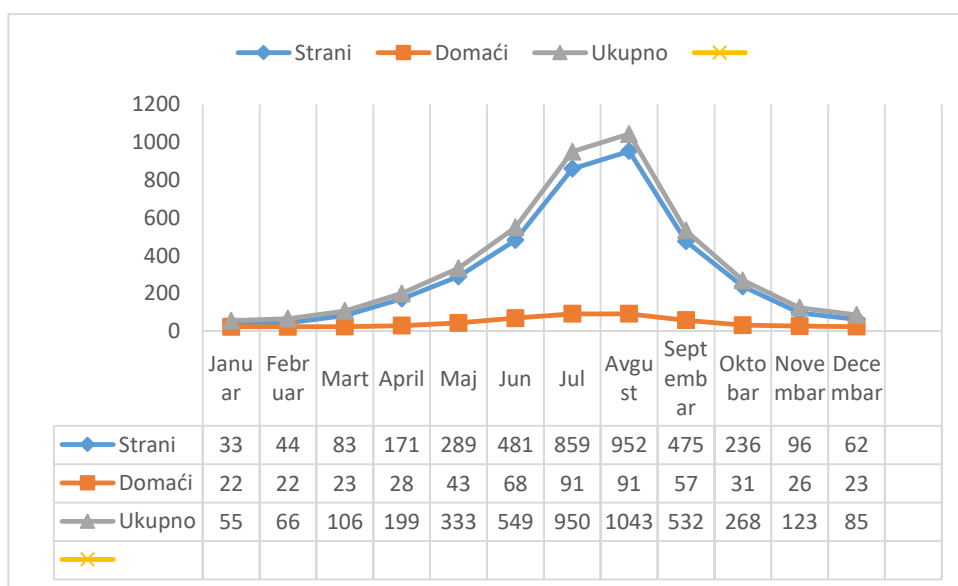
**Grafikon 124.** Struktura dolazaka i noćenja turista u ukupnom smještaju, 2022. godina

Na grafikonu 124. je prikazana struktura dolazaka i noćenja turista u ukupnom smještaju (individualni i kolektivni).

U strukturi dolazaka turista u 2022. godini individualni smještaj zauzima 46,60 % a kolektivni 53,40%. Što se tiče noćenja turista udio individualnog smještaja je 65,30% a kolektivnog 34,70%.

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. Dolasci turista u individualnom smještaju se prate samo na godišnjem nivou.

Mjesečni raspored noćenja u 2022. godini predstavljen je na grafikonu 125. U analiziranoj godini avgust je najposjećeniji mjesec sa 1 043 762 hiljada noćenja ili 8.3% ukupnih noćenja u kolektivnom smještaju u 2022. godini. Jun, jul, avgust i septembar, sa 3 077 502 hiljada noćenja, imaju udio od 24.7% u ukupnim noćenjima u 2022. godini.



**Grafikon 125.** Raspored noćenja u kolektivnom smještaju po mjesecima, 2022. godina

## Broj turista na kružnim putovanjima (D)<sup>15</sup>

Indikatorom se predstavlja broj turista koji krstare Crnogorskim primorjem.

Kružno putovanje je turističko putovanje u trajanju od više dana prema određenom, razrađenom planu putovanja kružnog tipa. Pod pojmom putnik podrazumijeva se svaka osoba koja je brodom doputovala, bez obzira na starost a nije član posade.

U 2021. god. ostvarena su 63 kružna putovanja starnih brodova, na kojima je bilo 9067 putnika.

U 2022. god. ostvareno je 435 kružnih putovanja stranih brodova u Crnoj Gori. Na brodovima je bilo 433 568 putnika.

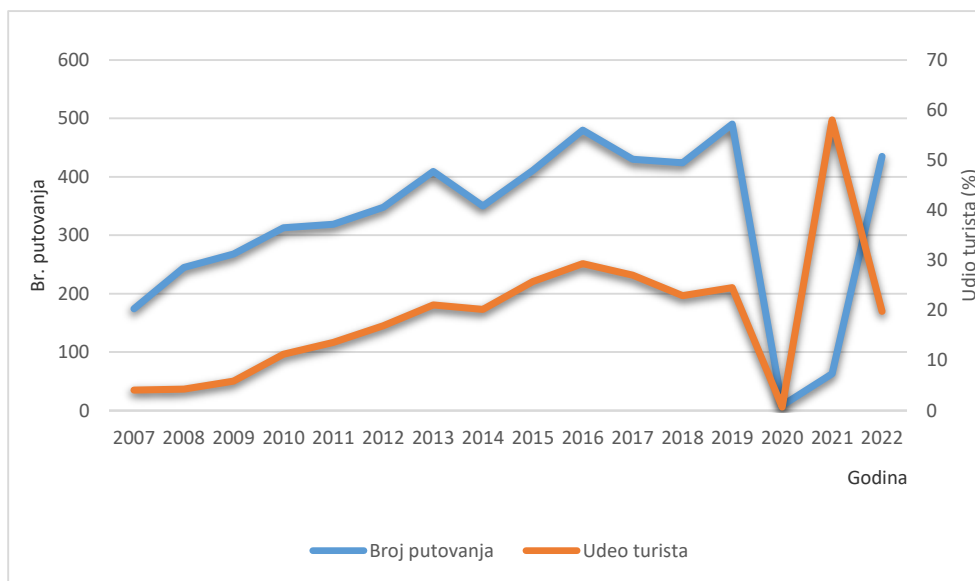
Najviše kružnih putovanja u 2022. god. ostvarili su brodovi pod zastavama : Malte (25,7 %), Bahama (24,6 %), Paname (13,6 %), Italije (8,5 %), Hrvatske (5,5 %), Francuske (5,1%), Norveške (4,8%), Maršalskih ostrva (3,0%), Belgije (2,8%) i Bermuda (2,8%).

Raspoloživi podaci za period 2007-2022. pokazuju trend “rasta” broja putovanja i putnika. Iz grafikona 126. se vidi da su oba parametra u porastu do 2013. godine. Nadalje imamo padove i skokove sve do 2020. godine. U 2014. godini broj putovanja je manji za 14,42%, dok je broj putnika na tim putovanjima 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).

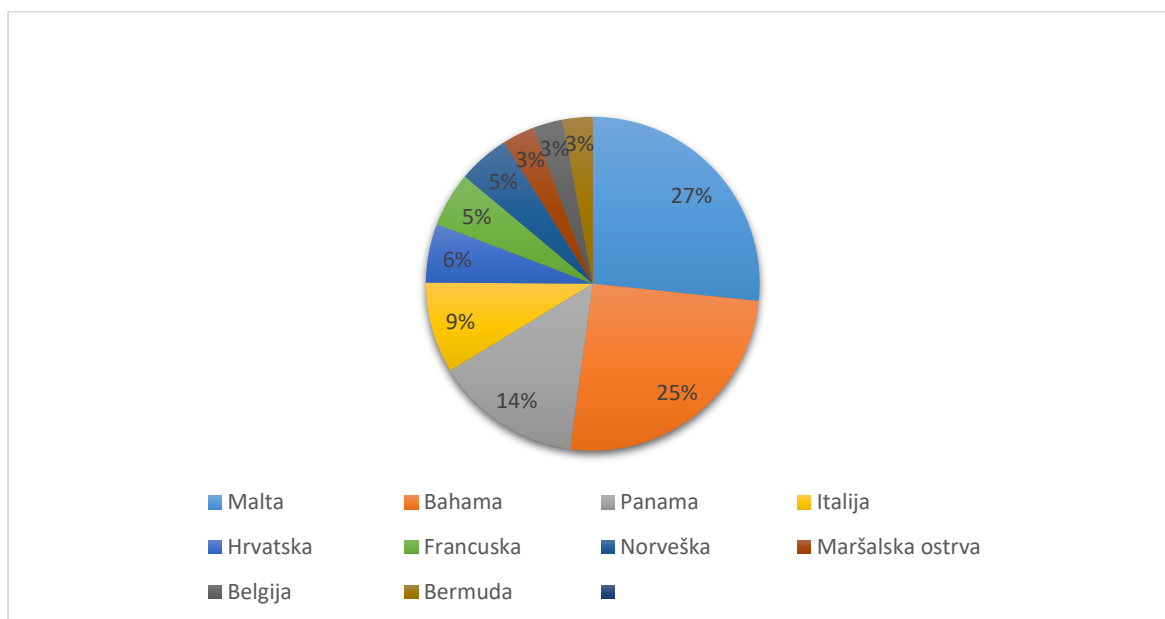
Udio turista na kružnim putovanjima u ukupnom broju turista je prikazan na grafikonu 126. Taj udio se kreće uglavnom uzlaznom putanjom do 2016. godine. Udio turista u 2007. godini iznosi 4% a u 2019. godini 25%. U 2022. godini taj udio iznosi 19,8%.

<sup>15</sup> Indikator pripada grupi pokretačkih faktora



**Grafikon 126.** Kružna putovanja stranih brodova u Crnoj Gori, 2006 – 2022. godina

Najviše kružnih putovanja u 2022. god. ostvarili su brodovi pod sa zastavama : Malte (25,7%), Bahama (24,6%), Paname (13,6%), Italije (8,5%), Hrvatske (5,5%), Francuske (5,1%), Norveške (4,8%), Maršalskih ostrva (3,0%), Belgije (2,8%) i Bermuda (2,8%).



**Grafikon 127.** Struktura stranih brodova, 2022. godina

### Zaključak:

U 2022. godini je povećan broj kružnih putovanja za 372 u odnosu na 2021. godinu. Turizam u ovom dijelu negativno utiče jer dolazi do zagađenja mora otpadnim vodama, čvrstim otpadom, zagađenja vazduha i emitovanjem buke. Zagađenje vode može imati negativne efekte jer može doći do ekoloških i zdravstvenih posledica npr. negativno utiče na floru i faunu (izumiranje pojedinih vrsta), može doći do pojave kožnih oboljenja kod kupaca. Za izradu tačne procjene opterećenja životne sredine, neophodno je utvrditi sistem prikupljanja podataka.

Veliki zahtjevi leže na organizaciji dočeka turista, na infrastrukturi potrebnoj za prihvata, 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>16</sup>

Nacionalni park je oblast zemlje, često u vlasništvu države u kojoj se nalazi, većim dijelom zaštićena od ljudskog uticaja. Nacionalni parkovi su prirodni lokaliteti mora i kopna određeni da štite ekološku cjelovitost jednog ili više ekosistema za sadašnje i buduće generacije, pri čemu se onemogućava neadekvatno korišćenje prirodnih dobara ili druge štetne radnje i aktivnosti i obezbeđuju osnove za duhovne, naučne, obrazovne, rekreativne potrebe posjetilaca koje treba da budu saglasne sa očuvanjem životne sredine i kulture. Nacionalni park "Biogradska gora" obuhvata površinu od 5.650 ha, Nacionalni park "Durmitor" obuhvata površinu od 32.519 ha, Nacionalni park "Lovćen" obuhvata površinu od 6.220 ha, Nacionalni park "Skadarsko jezero" obuhvata površinu od oko 40.000 ha, Nacionalni park "Prokletije" obuhvata površinu od 16 038 ha.

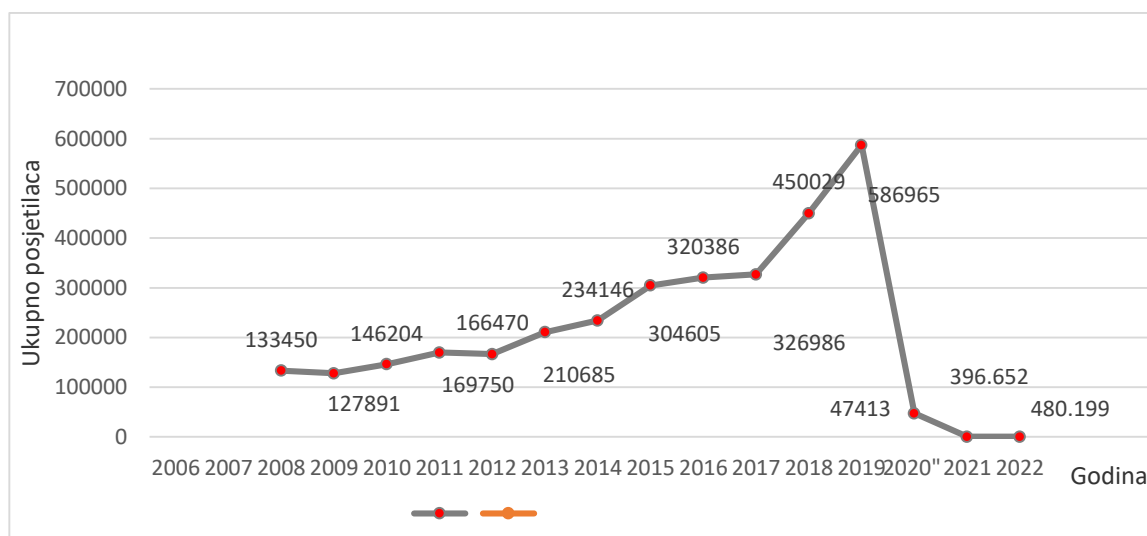
Indikatorom se predstavlja ukupan broj posjetilaca u nacionalnim parkovima, broj posjetilaca po nacionalnom parku godišnje/sezonski i broj posjetilaca po km<sup>2</sup> nacionalnog parka.

Nacionalni park Durmitor sa kanjonom rijeke Tare, od 1980. godine, nalazi se na UNESCO-voj Listi svjetske prirodne baštine.

Broj posjetilaca u nacionalnim parkovima je u porastu iz godine u godinu. U periodu 2005-2019 god. ukupan broj posjetilaca je porastao. Godišnja stopa rasta od 2005 – 2022 god. je iznosila, 11,71%.

U 2022. godini nacionalne parkove Crne Gore je posjetilo ukupano 411 639 posjetilaca. Najveći broj posjetilaca u 2022. godini je zabilježen u NP Durmitor, 200 641 posjetilaca.

Broj posjetilaca nacionalnih parkova u posmatranom periodu je prikazan na grafikonu 128.



Grafikon 128. Broj posjetilaca NP ukupno, 2005 - 2022. godina

Na grafikonu 129. je dat pregled učešća posjeta pojedinim parkovima po godinama.

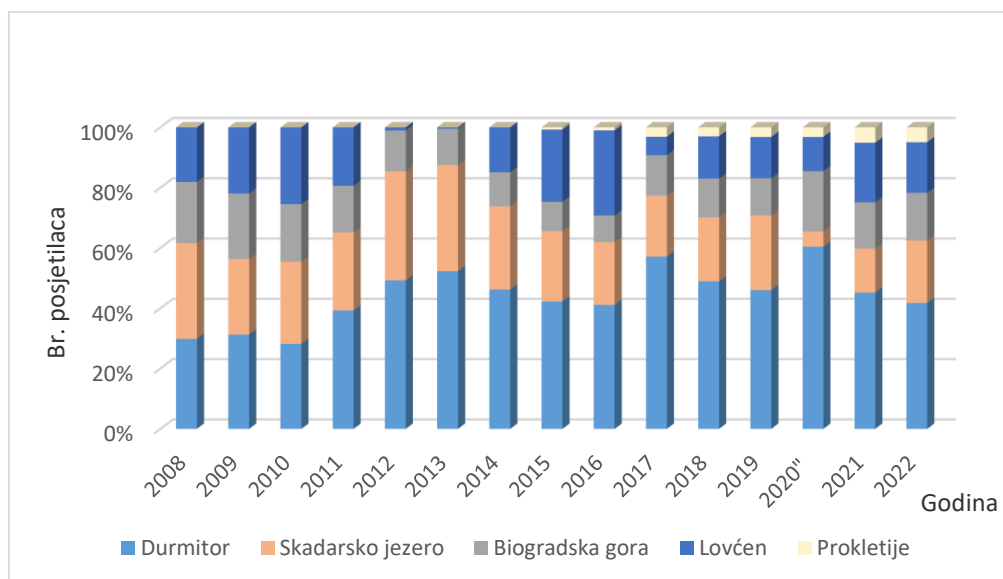
U 2022. godini učešće posjeta je iznosilo:

1. Biogradska gora, 13,8%,
2. Lovćen, 8,5%,

<sup>16</sup> Izvor podataka: Nacionalni parkovi Crne Gore; Idikator pripada grupi pokretačkih faktora



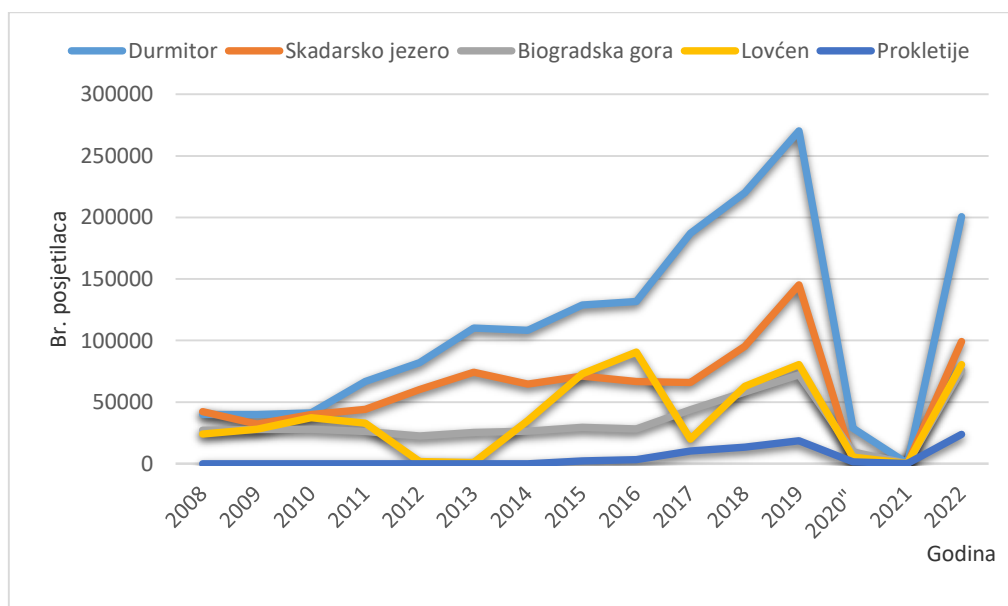
3. Durmitor, 25%,
4. Prokletije, 34,8% (podaci su dostupni od 2015.godine; NP je proglašen zaštićenim područjem 2009. godine)
5. Skadarsko jezero 38%.



**Grafikon 129.** Učešće broja posjetilaca u NP, 2007 – 2022. godina

Broj posjetilaca u odnosu na površinu nacionalnog parka prikazan je na grafikonu 129. 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 sa 1260 posjetioca/km<sup>2</sup>, zatim Biogradska gora 1077 posjetilaca/km<sup>2</sup>, slijedi Durmitor sa 459 posjetioca/km<sup>2</sup>, Skadarsko jezero 144 posjetioca/km<sup>2</sup>, Prokletije sa 121 posjetiocom/km<sup>2</sup>. U 2022 godini taj trend je išao sledećim redosledom Biogradska gora 1348 posjetilaca/km<sup>2</sup>, zatim slijedi Lovćen 1293 posjetilaca/km<sup>2</sup>, Durmitor sa 514 posjetioca/km<sup>2</sup>, Skadarsko jezero 248 posjetioca/km<sup>2</sup> i Prokletije sa 142 posjetioca/km<sup>2</sup>.

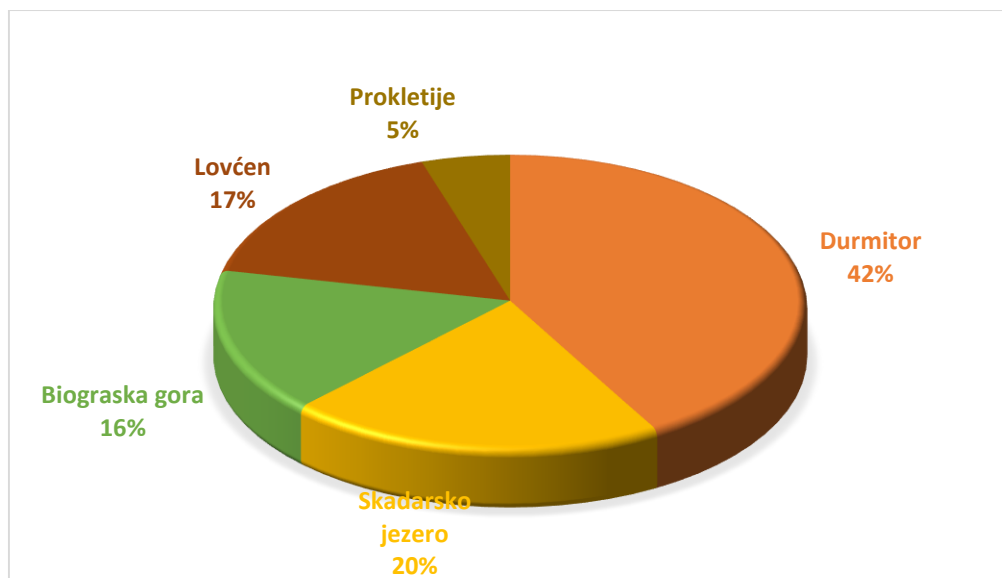
Na grafikonu 130. dat je prikaz trenda posjeta NP, od 2007 – 2022 godine.



**Grafikon 130.** Trend posjeta NP, 2007 – 2022. godina

Struktura posjeta u NP u 2022. godini prikazani su na grafikonu 131. :

1. Durmitor 42 %
2. Prokletije 5%
3. Biogradska gora 16%
4. Skadarsko jezero 20%
5. Lovćen 17%.



**Grafikon 131.** Struktura posjeta u NP, 2022. godina

# RADIOAKTIVNOST

## Uvod

Ne postoji mjesto na Zemlji gdje nema prirodne radioaktivnosti. Radioaktivni elementi (radionuklidi) se u prirodi nalaze u vazduhu, vodi i zemljištu i sastavni su djelovi stijena, zemljišta, mora i okeana. Postoje tri osnovna izvora prirodne radioaktivnosti: kosmička radijacija, radijacija iz Zemljine kore i zračenje iz radioaktivnih izvora koji se nalaze u tkivima živih bića. Najveći dio radijacije koju svetsko stanovništvo prima potiče od prirodnih izvora. Međutim, iako svi stanovnici Zemlje primaju prirodnu radijaciju, ne apsorbuju svi istu količinu. To može zavisiti od više faktora: mjesta gdje ko živi, životnog stila, građevinskog materijala za kuće, korišćenja uglja, izolacije kuće, avionskih letova ...

Uvećanju ukupne doze zračenja doprinose i vještački izvori radioaktivnog zračenja. Radionuklidi ispušteni u prirodu putem nuklearnih proba, korišćenjem nuklearne energije, korišćenje izvora zračenja u medicinske svrhe, akcidentnim situacijama kao u Černobilju (1986) i u Fukušimi (2011), dopijevaju u ljudski organizam iz vazduha, vode i hrane i na taj način doprinose ozračivanju čovjeka.

Monitoring radioaktivnosti u životnoj sredini odnosno kontinuirano mjerenje i praćenje sadržaja radionuklida (prirodnog i vještačkog porijekla) u životnoj sredini daje podatke o prosječnom nivou radioaktivnosti i može da ukaže na eventualne promjene u životnoj sredini koje mogu biti posledica globalnog ili lokalnog zagađenja nastalog upotrebom izvora jonizujućih zračenja.

Sistematsko ispitivanje radioaktivnosti u životnoj sredini (u daljem tekstu: monitoring radioaktivnosti) se, prema Zakonu o zaštiti od jonizujućeg zračenja i radijacionoj sigurnosti ("Sl. list Crne Gore", br. 56/09, 58/09, 40/11, 55/16), vrši radi utvrđivanja prisustva radionuklida (prirodnog i vještačkog porijekla) u životnoj sredini i procjene nivoa izlaganja stanovništva jonizujućem zračenju i to u normalnim uslovima, u slučaju sumnje na radijacioni udes i u toku radijacionog udesa.

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma je, shodno članu 9 Zakona o zaštiti od jonizujućeg zračenja i radijacionoj sigurnosti ("Sl. list Crne Gore", br. 56/09, 58/09, 40/11, 55/16), na predlog Agencije za zaštitu životne sredine, izradilo Predlog programa sistematskog ispitivanja radioaktivnosti u životnoj sredini za 2022. godinu, koji je shodno članu 9 pomenutog zakona usvojila Vlada Crne Gore. Programom su utvrđena mjesta, vremenski intervali, vrste i načini sistematskog ispitivanja radioaktivnosti u životnoj sredini. Monitoring radioaktivnosti u životnoj sredini se vrši u toku čitave godine u redovnim situacijama kada se prati sadržaj radionuklida u svim segmentima životne sredine.

Program monitoringa radioaktivnosti u životnoj sredini za 2022. godinu obuhvata:

- ispitivanje nivoa spoljašnjeg zračenja
- ispitivanje sadržaja radionuklida u vazduhu
- ispitivanje sadržaja radionuklida u padavinama
- ispitivanje sadržaja radionuklida u:
  - vodi Skadarskog jezera
  - morskoj vodi
  - vodi rijeka
  - vodi za piće
- ispitivanje sadržaja radionuklida u zemljištu
- ispitivanje sadržaja radionuklida u hrani
- ispitivanje sadržaja radionuklida u hrani za životinje
- ispitivanje nivoa izlaganja jonizujućem zračenju u boravišnim prostorima
- ispitivanje sadržaja radionuklida u građevinskom materijalu
- proračun efektivne doze.

Mjesta na kojima se uzimaju uzorci (lokacija), način njihovog uzimanja (metoda), vrsta radionuklida i rokovi uzimanja uzoraka (učestalost mjerenja) dati su u tabeli:

**Tabela 56.** Plan uzimanja uzoraka za 2022. godinu

Uzorak	Lokacija	Metoda	Radionuklidi	Učestalost mjerenja
Vazduh	Podgorica	Microstep MIS sistem		24h svakodnevno uzorkovanje
	Podgorica Bar Pljevlja Herceg Novi Žabljak	TL dozimetri		polugodišnja zamjena i očitavanje
	Podgorica	$\gamma$ -spektrometrija	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^7\text{Be}$	dnevni uzorci se spajaju u mjesečne zbirne
Padavine	Podgorica	$\gamma$ -spektrometrija	$^{137}\text{Cs}$ , $^7\text{Be}$	24h svakodnevno uzorkovanje
Voda za piće	Podgorica (gradski vodovod)	$\gamma$ -spektrometrija (gasni proporcionalni brojači za ukupnu $\alpha$ i ukupnu $\beta$ aktivnost i radiohemijska separacija tečnim scintilacionim brojačem za $^{90}\text{Sr}$ i $^3\text{H}$ )	$^{137}\text{Cs}$ , $^{40}\text{K}$ , $^{226}\text{Ra}$ , $^{232}\text{Th}$ , $^{90}\text{Sr}$ i ukupna $\alpha$ i ukupna $\beta$ aktivnost, $^{222}\text{Rn}$ , $^3\text{H}$	svakodnevno uzorkovanje i analiza zbirnih tromjesečnih uzoraka $^{222}\text{Rn}$ polugodišnje $^3\text{H}$ polugodišnje
Voda za piće	Bijelo Polje Bar Nikšić (gradski vodovod)		ukupna $\alpha$ i ukupna $\beta$ aktivnost, $^{222}\text{Rn}$ , $^3\text{H}$	svakodnevno uzorkovanje i analiza zbirnih tromjesečnih uzoraka $^{222}\text{Rn}$ polugodišnje $^3\text{H}$ polugodišnje
Voda	Skadarsko jezero			mjesečno uzorkovanje,
Morska voda	Bar, Herceg Novi	$\gamma$ -spektrometrija	$^{137}\text{Cs}$	analiza zbirnog tromjesečnog uzorka
Rječna voda	Tara, Piva, Zeta, Morača			

<b>Obrađivo i neobrađivo zemljište</b>  (hleb, meso, mlijeko, sir, voće, povrće, jaja, hrana iz vrtića i studentske menze, sipe, dagnje, lignje, pečurke...)	6 lokacija, sjeverni, središnji i južni dio Crne Gore	γ-spektrometrija	<sup>137</sup> Cs	polugodišnje (april, oktobar)
	Podgorica, Nikšić, Herceg Novi, Berane, Pljevlja, Bar, Bijelo Polje, Ulcinj	γ-spektrometrija i radiohemijska metoda separacije tečnim scintilacionim brojačem za <sup>90</sup> Sr	<sup>137</sup> Cs, <sup>40</sup> K, <sup>226</sup> Ra, <sup>232</sup> Th <sup>90</sup> Sr u uzorcima gotovih obroka uzorkovanih iz vrtića i studentskih menzi, pri čemu se biraju obroci sa što više namirnica (meso, voće, povrće) i u mlijeku uzorkovanom od lokalnih proizvođača.	godišnje uzorkovanje i analiza (prema dozrijevanju vegetacije i uzgoju mesa), izuzev jela iz vrtića i menzi koja se uzorkuju 4 puta godišnje
<b>Stočna hrana:</b> livadska trava, krmna smješa, hrana za kokoške, kukuruzno stočno bračšno, hrana za svinje i prasiće  <b>cement, pijesak, opeka, gips, mermer, granit, keramičke pločice</b>  <b>Vazduh</b>	Crna Gora	γ-spektrometrija	<sup>137</sup> Cs	godišnje uzorkovanje i analiza
	Direktno od najvećeg distributera građevinskog materijala	γ-spektrometrija	<sup>137</sup> Cs, <sup>40</sup> K, <sup>226</sup> Ra, <sup>232</sup> Th	
	Boravišne prostorije, škole i vrtići na teritoriji opštine Bar (8 lokacija)	Mjerenje koncentracije radona i torona	<sup>226</sup> Ra, <sup>232</sup> Th,	2 puta godišnje

## I. REZULTATI ISPITIVANJA

### 1. ISPITIVANJE NIVOVA SPOLJAŠNJEG ZRAČENJA

Tokom 2022. godine, ispitivanje nivoa spoljašnjeg zračenja u vazduhu vršilo se mjerenjem jačine apsorbovane doze gama zračenja sistemom Microstep MIS i mjerenjem apsorbovane doze gama zračenja TL dozimetrima.

#### 1.1. Mjerenje jačine apsorbovane doze zračenja sistemom Microstep MIS

Sistem Microstep MIS je autonoman i radi neprekidno 24 časa dnevno, 365 dana u godini. Softver sistema automatski pravi bazu podataka iz koje je moguće izvući podatke za određeni period.

Rezultati mjerenja ispitivanja nivoa spoljašnjeg zračenja su dati u tabeli u obliku srednjih vrijednosti jačine apsorbovane doze na mjesečnom nivou.

**Tabela 57.** Jačina apsorbovane doze gama zračenja, mjerena sistemom Microstep MIS za 2022. godinu

MJESEC	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

H (sr. vr) (nSv/h)	*	*	*	*	*	*	139±7	141±7	140±7	139±7	139±7	142±7
--------------------	---	---	---	---	---	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Pravi smisao mjerenja koja se rade PC RM i sličnim sistemima je praćenje nivoa jačine apsorbovane doze zračenja i pravovremeno registrovanje eventualnih akcidentalnih situacija u okruženju, odnosno naglih i velikih promjena, koje se mogu prenijeti i na našu teritoriju. Iz rezultata mjerenja je očigledno da takvih slučajeva nije bilo u protekloj godini.

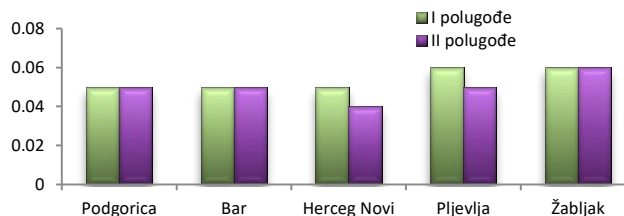
\* - sistem nije radio tokom ovih mjeseci

## 1.2. Mjerenje apsorbovane doze zračenja TL dozimetrima

Mjerenje apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu rađeno je i TL dozimetrima. Mjerenja su vršena na sledećim lokacijama: Podgorica, Bar, Herceg Novi, Pljevlja i Žabljak. Period zamjene i očitavanja TL dozimetara je 6 mjeseci. Mjeri se ukupna apsorbovana doza, a ova vrijednost se dijeli sa vremenom izlaganja – mjerenja i na taj način se dobija jačina apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu. Rezultati mjerenja su dati u tabeli i grafikonu:

**Tabela 58.** *Apsorbovana doza gama zračenja u 2022. godini*

Br.	Lokacija	I polugodište		II polugodište	
		( $\mu$ Sv)	( $\mu$ Sv/h)	( $\mu$ Sv)	( $\mu$ Sv/h)
1.	Podgorica	221	0.05	236	0.05
2.	Bar	229	0.05	224	0.05
3.	Herceg Novi	201	0.05	194	0.04
4.	Pljevlja	259	0.06	228	0.05
5.	Žabljak	258	0.06	252	0.06



**Grafikon 132.** *Grafički prikaz promjene vrijednosti jačine apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu mjereno TL dozimetrima za 2022. godinu*

### Zaključak:

Od samog početka realizacije programa monitoringa radioaktivnosti 1998. godine, vrijednosti jačine apsorbovane doze gama zračenja održavaju se na istom nivou sa varijacijama koje su uobičajene. Ne postoji ni jedan pokazatelj koji bi upućivao na bilo kakvu bitniju promjenu globalnog ili lokalnog karaktera.

## 2. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U VAZDUHU

Ispitivanje sadržaja radionuklida u uzorcima vazduha tokom 2022. godine, obuhvata analizu prirodnih radionuklida 40K, 226Ra, 232Th, 7Be i vještačkog radionuklida 137Cs.

U Tabeli 59 su prikazane srednje vrijednosti specifičnih aktivnosti analiziranih radionuklida za 2022. godinu.

Maksimalno dozvoljene vrijednosti specifične aktivnosti radionuklida u vazduhu propisane su Pravilnikom o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije ("Službeni list SRJ" br. 9/99), preko granice godišnjeg unosa (GGU) i izvedene koncentracije (IK). Granica godišnjeg unosa (GGU) predstavlja ukupnu aktivnost određenog izotopa koju pojedinac smije da unese inhalacijom za period od jedne godine. Izvedena koncentracija (IK) predstavlja maksimalno dozvoljenu vrijednost specifične aktivnosti radionuklida u vazduhu preračunata na osnovu date GGU i procjene količine vazduha koju pojedinac udahne za godinu dana i iznosi 7200 m<sup>3</sup>.

Vrijednosti za IK za sadržaj radionuklida u vazduhu su takođe date u Tabeli 59 posebno za svaki od analiziranih radionuklida. Radi lakšeg poređenja vrijednosti za izvedene koncentracije su date u istom obliku kao i rezultati analiza specifične aktivnosti radionuklida u vazduhu.

**Tabela 59.** Srednje vrijednosti specifičnih aktivnosti radionuklida u Podgorici za 2022. godinu

Radionuklid	Asr.vr.	IK
<sup>40</sup> K (10 <sup>-6</sup> Bq/m <sup>3</sup> )	37,39	661000
<sup>137</sup> Cs (10 <sup>-6</sup> Bq/m <sup>3</sup> )	3,21	35556
<sup>226</sup> Ra (10 <sup>-6</sup> Bq/m <sup>3</sup> )	15,64	146
<sup>232</sup> Th (10 <sup>-6</sup> Bq/m <sup>3</sup> )	18,86	56
<sup>7</sup> Be (10 <sup>-3</sup> Bq/m <sup>3</sup> )	3,51	27778

### Zaključak:

Sve pojedninačne mjesečne vrijednosti sadržaja radionuklida u uzorcima vazduha u toku 2022. godine su manje od maksimalno dozvoljenih vrijednosti.

### 3. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U PADAVINAMA

Analiza sadržaja radionuklida u padavinama je obuhvatila vještački radionuklid <sup>137</sup>Cs i kosmogeni radionuklid <sup>7</sup>Be. Uzorkovanje se vrši svakodnevno, a analiziraju se zbirni mjesečni uzorci.

Vrijednosti specifične aktivnosti ispitivanih radionuklida su prikazane u Tabeli 60. u Bq/l ukupne količine mjesečnih padavina. U mjesecu novembru nijesu registrovane padavine u Podgorici.

**Tabela 60.** Specifične aktivnosti radionuklida <sup>137</sup>Cs i <sup>7</sup>Be u mjesečnim uzorcima padavina tokom 2022.

	<sup>137</sup> Cs (mBq/l)	<sup>7</sup> Be (Bq/l)
Januar	≤ 0.69	0.58 ± 0.04
Februar	≤ 0.26	0.66 ± 0.05
Mart	0.77 ± 0.20	1.21 ± 0.10
April	≤ 0.48	0.39 ± 0.03
Maj	≤ 0.49	0.61 ± 0.04
Jun	≤ 1.17	0.30 ± 0.02
Avgust	≤ 2.36	0.02 ± 0.01
Septembar	≤ 0.13	0.34 ± 0.03
Oktobar	≤ 1.31	0.33 ± 0.03
Novembar	≤ 0.13	0.72 ± 0.05
Decembar	≤ 0.14	0.50 ± 0.04

Primjećuju se da je godišnji maksimum sadržaja  $^7\text{Be}$  u padavinama registrovan u martu, maju i novembru dok je apsolutni minimum registrovan u avgustu. Slična situacija prikazana je i u ranijim izvještajima, odnosno zapaženi su maksimumi sadržaja  $^7\text{Be}$ , ali u različitim periodima godine.

Sadržaj prirodnog radionuklida  $^7\text{Be}$  može poslužiti kao pokazatelj intenziteta kosmičkog zračenja koje stiže do Zemljine atmosfere.



U domaćem zakonodavstvu ne postoje vrijednosti koje bi definisale radiološki kvalitet padavina, tako da je jedini način sagledavanja dobijenih rezultata upoređivanje sa maksimalno dozvoljenim nivoima koji važe za vodu za piće koji su dati u Pravilniku o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije (Sl. list SRJ br. 9/99). Ovo je opravdano imajući u vidu da se u pojedinim krajevima Crne Gore kišnica i dalje koristi kao voda za piće. Ove vrijednosti su date u tabeli kao izvedene koncentracije radionuklida u vodi za piće.

**Tabela 61.** Izvedene koncentracije radionuklida u vodi za piće

$^{40}\text{K}$ ( mBq/l )	$^{137}\text{Cs}$ ( mBq/l )	$^{226}\text{Ra}$ ( mBq/l )	$^{232}\text{Th}$ ( mBq/l )	$^{238}\text{U}$ ( Bq/l )
2200	1000	200	100	0.4

### Zaključak:

Ne postoje izvedene koncentracije radionuklida za padavine, stoga se za ocjenu radiološke ispravnosti padavina koriste norme koje su date za vodu za piće. Ovaj princip je donekle i opravdan imajući u vidu da se u pojedinim regionima Crne Gore kišnica još uvijek koristi kao voda za piće.

Upoređivanjem vrijednosti serije rezultata specifične aktivnosti radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  u padavinama za 2022. godinu sa izvedenim koncentracijama koje važe za vodu za piće, vidi se da su sve pojedinačne mjesečne vrijednosti daleko ispod maksimalno dozvoljene granice.

## 4. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U VODI

Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi vrši se u: Skadarskom jezeru, morskoj vodi na lokacijama kod Bara i Herceg Novog i u vodama rijeka Pive, Tare, Zete, Morače, Vežišnice, Čehotine, Paleškog potoka i Gračanice.



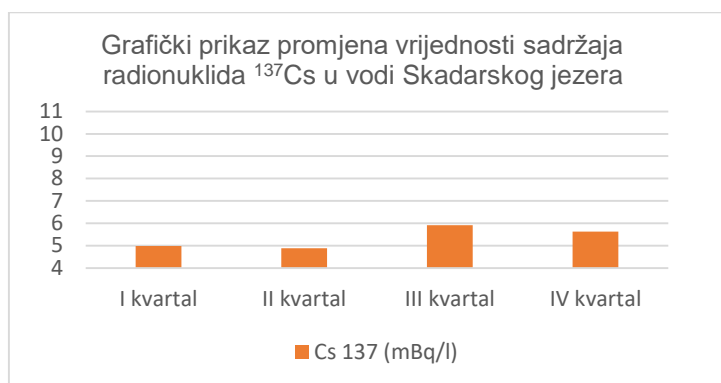
#### 4.1 Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi Skadarskog jezera

U vodi Skadarskog jezera analiziran je vještački radionuklid  $^{137}\text{Cs}$ . Zbog veoma niskih koncentracija ovog radionuklida vrijednosti su date u vidu minimalnih detektabilnih aktivnosti.

**Tabela 62.** Specifične aktivnosti radionuklida u vodi Skadarskog jezera

Skadarsko jezero	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/l)
I kvartal	$\leq 4,98$
II kvartal	$\leq 4,88$
III kvartal	$\leq 5,91$
IV kvartal	$5,62 \pm 2,45$

Slično kao i kod padavina, u domaćem zakonodavstvu ne postoje norme koje bi se mogle primijeniti na radiološku ispravnost jezerske vode. Za upoređenje dobijenih vrijednosti jedino mogu poslužiti vrijednosti izvedenih koncentracija radionuklida koje važe za vodu za piće. Izvedena koncentracija radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  u vodi za piće iznosi 1000 mBq/l.



#### Zaključak:

Slično kao i kod padavina u domaćem zakonodavstvu ne postoje norme koje bi se mogle primijeniti na radiološku ispravnost jezerske vode. Stoga kada se dobijene vrijednosti koncentracije aktivnosti radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  u Skadarskom jezeru, koje su prikazane u tabeli, uporede sa izvedenom koncentracijom radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  koja važi za vodu za piće, a koja iznosi 1000 mBq/l, može se zaključiti da voda Skadarskog jezera, sa stanovišta radiološke ispravnosti, zadovoljava čak i veoma stroge uslove koji su dati za vodu za piće.

#### 4.2 Ispitivanje sadržaja radionuklida u morskoj vodi

Ispitivanje sadržaja radionuklida u morskoj vodi rađeno je na uzorcima koji su se uzimali kod Bara i Herceg Novog. Analiza je obuhvatila vještački radionuklid  $^{137}\text{Cs}$ . Rezultati su dati u obliku specifične aktivnosti po litru neuparenog uzorka.

Takođe, kao i u slučaju za jezersku vodu, tako i za morsku, ne postoje posebno date vrijednosti izvedenih koncentracija, te se upoređenje dobijenih vrijednosti sadržaja radionuklida u morskoj vodi vrši u odnosu na izvedene koncentracije koje važe za vodu za piće, koja iznosi 1000 mBq/l.

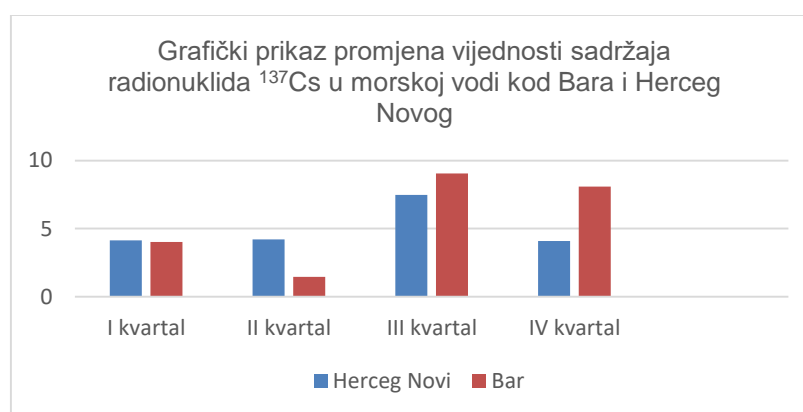
**Tabela 63.** Specifične aktivnosti radionuklida u morskoj vodi kod Bara

Bar	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/l)
-----	------------------------------

I kvartal	≤ 4.03
II kvartal	≤ 1.46
III kvartal	≤ 9.05
IV kvartal	≤ 8.08

**Tabela 64.** *Specifične aktivnosti radionuklida u morskoj vodi kod Herceg Novog*

H.Novi	<sup>137</sup> Cs (mBq/l)
I kvartal	≤ 4.14
II kvartal	≤ 4.21
III kvartal	≤ 7.48
IV kvartal	≤ 4.09



### Zaključak:

Upoređivanjem dobijenih vrijednosti sadržaja radionuklida u morskoj vodi, sa izvedenim koncentracijama koje važe za vodu za piće, vidi se da su aktivnosti radionuklida <sup>137</sup>Cs daleko ispod izvedene koncentracije ovog radionuklida koje važe za vodu za piće.

### 4.3 Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi rijeka

Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi rijeka izvršeno je na uzorcima iz osam crnogorskih rijeke i to: Piva, Tara, Zeta, Morača Vežišnica, Čehotina, Paleški potok i Gračanica. Uzorkovanje je obavljano dva puta u toku godine. Dobijene vrijednosti prikazane su u tabeli ispod.

**Tabela 65.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi rijeka – 2022*

Rijeke	<sup>40</sup> K (mBq/l)	<sup>137</sup> Cs (mBq/l)	<sup>226</sup> Ra (mBq/l)	<sup>232</sup> Th (mBq/l)
Piva I pol.	≤ 42.5	≤ 3.76	≤ 6.87	≤ 14.19
Piva II pol.	≤ 60.48	≤ 5.85	≤ 11.54	≤ 19.10
Tara I pol.	≤ 40.52	≤ 3.67	10.68 ± 0.67	≤ 15.09
Tara II pol.	≤ 63.28	≤ 5.92	≤ 11.02	≤ 23.04

Zeta I pol.	≤ 35.15	≤ 3.54	≤ 5.98	≤ 12.81
Zeta II pol.	≤ 72.59	≤ 6.94	≤ 12.36	≤ 26.68
Morača I pol.	≤ 35.50	≤ 3.39	62.10 ± 3.29	≤ 13.20
Morača II pol.	≤ 69.87	≤ 6.29	≤ 10.84	≤ 21.98
Vežišnica I pol.	326 ± 20	≤ 4.21	≤ 7.07	≤ 16.17
Vežišnica II pol.	1873 ± 80	≤ 5.79	≤ 10.54	≤ 19.92
Čehotina I pol.	≤ 37.51	≤ 3.41	≤ 6.67	≤ 12.87
Čehotina II pol.	≤ 75.05	≤ 5.09	≤ 11.65	≤ 25.06
Paleški potok I pol.	15300 ± 500	≤ 5.06	≤ 60.06	59.97 ± 10.47
Paleški potok II pol.	11300 ± 400	≤ 8.10	51.56 ± 5.16	≤ 33.11
Gračanica I pol.	244 ± 23	≤ 5.36	≤ 84.08	≤ 19.39
Gračanica II pol.	≤ 49.87	≤ 5,27	≤ 12.08	≤ 19.21

### Zaključak:

Upoređivanjem vrijednosti, vidi se da su godišnje vrijednosti specifičnih aktivnosti radionuklida  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  i  $^{232}\text{Th}$  u vodi rijeka daleko ispod maksimalno dozvoljene vrijednosti radionuklida u vodi za piće, koje su date kao izvedene koncentracije ovih radionuklida u vodi za piće.

Sadržaj radionuklida  $^{40}\text{K}$  je takođe ispod granice za većinu rijeka osim u slučaju Paleškog potoka i djelimično rijeke Vežišnice, gdje je u uzorcima iz oba polugodišta registrovan povećan sadržaj ovog radionuklida. Međutim radi se o poređenju sa vrlo strogim kriterijumom koji je dat za vodu za piće pa samim tim se i ova povećana vrijednost posmatra uslovno. Pretpostavljamo da je izvor povećanog sadržaja radionuklida  $^{40}\text{K}$  u obližnoj deponiji pepela TE Pljevlja a obzirom da se Paleški potok uliva u Vežišnicu to je i razlog povećanog sadržaja  $^{40}\text{K}$  u Vežišnici.

### 4.4 Specifična aktivnost radionuklida u indikatorskim organizmima

Praćenje nivoa aktivnosti u uzorcima morskih indikatorskih organizama prati se opšte stanje odnosno nivoi specifične aktivnosti, a to predstavlja bitnu dodatnu informaciju o sadržaju radionuklida u morskoj vodi.

Analiza radionuklida u indikatorskim organizmima (sipe i dagnje uzorkovane kod Bara i Herceg Novog) je obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i vještački radionuklid  $^{137}\text{Cs}$ . Koncentracija pojedinih radionuklida je bila veoma niska stoga nije mogla ni biti detektovana pa je data preko minimalnih detektabilnih vrijednosti.

**Tabela 66.** Specifične aktivnosti radionuklida indikatorskih organizama

	$^{40}\text{K}$ (Bq/kg)	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	$^{226}\text{Ra}$ (Bq/kg)	$^{232}\text{Th}$ (Bq/kg)
Dagnje HN	43.29 ± 3.56	≤ 0.06	≤ 0.17	≤ 0.32
Dagnje Bar	58.91 ± 2.25	≤ 0.08	≤ 0.18	≤ 0.35
Sipe HN	8.86 ± 0.49	≤ 0.07	0.16 ± 0.02	≤ 0.26
Sipe Bar	31.52 ± 1.58	≤ 0.08	≤ 0.13	≤ 0.22

## 5. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U ZEMLJIŠTU

Sistematsko mjerenje fona gama zračenja terestrijalnog porijekla u Crnoj Gori je urađeno krajem 1994. godine, u okviru projekta privatne firme MENEKO u Podgorici. Mrežom uzorkovanja, sa ćelijama površine 15 x 20 km, bila je pokrivena čitava teritorija Crne Gore. Jedna mjerna lokacija, po svojim geološkim i pedološkim karakteristikama tipična za područje unutar ćelije mreže, birana je u svakoj od 42 ćelije mreže. Ovim osnovnim mjernim mjestima dodato je i 28 specifičnih mjernih mjesta (more, plaže, rudni izdanci, plantaže, turistička odmarališta). Korišćen je metod in situ gama spektrometrije, sa prenosnim spektrometrom.

Srednje, minimalne i maksimalne vrijednosti specifičnih aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  za teritoriju Crne Gore su date u tabeli Meneko.

**Tabela 67.** Rezultati projekta Maneko

Meneko	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)
Srednja vrijednost	152
Min. izmjerena vrijednost	0,7
Max izmjerena vrijednost	740

Rezultati ispitivanja sadržaja radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  (radionuklida Černobiljskog porijekla) tokom 2022. godine dati su u sledećim tabelama, posebno za svaku lokaciju i tip uzorkovanog zemljišta.

**Tabela 68.** Specifične aktivnosti radionuklida u zemljištu

Sjever CG	I polugodište	II polugodište
	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)
Neobradivo	106.4 ± 7.7	8.61 ± 0.71
Obradivo	81.52 ± 6.52	18.64 ± 1.49

**Tabela 69.** Specifične aktivnosti radionuklida u zemljištu

Središnji dio CG	I polugodište	II polugodište
	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)
Neobradivo	19.85 ± 1.59	27.46 ± 2.25
Obradivo	47.35 ± 3.84	18.21 ± 1.72

**Tabela 70.** Specifične aktivnosti radionuklida u zemljištu

Južni dio CG	I polugodište	II polugodište
	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/kg)
Neobradivo	14.09 ± 1.12	10.64 ± 0.91
Obradivo	56.91 ± 4.55	10.56 ± 0.88

Upoređivanjem vrijednosti specifične aktivnosti radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  prikazanih u tabelama sa rezultatima projekta "Meneko" koji su prikazani u Tabeli Meneko, može se uočiti da su sve izmjerene vrijednosti u granicama poznatih vrijednosti za teritoriju Crne Gore.

#### Zaljučak:

Analizom sadržaja radionuklida  $^{137}\text{Cs}$  u zemljištu došlo se do rezultata koji su u granicama normalnih - prirodnih vrijednosti. Stoga se zaključuje da zemljište u Crnoj Gori nije radiološki opterećeno.

## 6. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U VODI ZA PIĆE

Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodi za piće rađeno je na uzorcima iz gradskih vodovoda u Podgorici, Baru, Bijelom Polju i Nikšiću. Analiza je obuhvatila prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , kao i vještački radionuklid  $^{137}\text{Cs}$  a takođe su urađene specifične analize ukupna  $\alpha$  i ukupna  $\beta$  aktivnost, analize radionuklida  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^3\text{H}$  i  $^{222}\text{Rn}$ . Rezultati mjerenja su dati u vidu aktivnosti po litru neuparenog uzorka.

**Tabela 71.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Podgorica*

Voda za piće	$^{40}\text{K}$ (mBq/l)	$^{137}\text{Cs}$ (mBq/l)	$^{226}\text{Ra}$ (mBq/l)	$^{232}\text{Th}$ (mBq/l)
I kvartal	$8.97 \pm 0.58$	$\leq 0.48$	$\leq 0.98$	$\leq 1.97$
II kvartal	$25.67 \pm 1.49$	$\leq 0.57$	$\leq 1.04$	$\leq 2.29$
III kvartal	$18.34 \pm 1.11$	$\leq 0.59$	$\leq 1.10$	$3.59 \pm 0.98$
IV kvartal	$12.25 \pm 1.04$	$\leq 0.58$	$\leq 1.02$	$\leq 2.31$

**Tabela 72.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Podgorica*

Voda za piće	Ukupna $\alpha$ aktivnost (Bq/l)	Ukupna $\beta$ aktivnost (Bq/l)
I kvartal	$0.035 \pm 0.003$	$0.028 \pm 0.003$
II kvartal	$0.051 \pm 0.004$	$0.031 \pm 0.003$
III kvartal	$0.044 \pm 0.004$	$0.016 \pm 0.001$
IV kvartal	$0.047 \pm 0.004$	$0.032 \pm 0.003$

**Tabela 73.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Podgorica*

Voda za piće	$^{222}\text{Rn}$ (Bq/l)	$^3\text{H}$ (Bq/l)
I polugodište	$1.7 \pm 0.5$	$\leq 2.67$
II polugodište	$1.9 \pm 0.6$	$\leq 2.67$

**Tabela 74.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Bar*

Voda za piće	Ukupna $\alpha$ aktivnost (Bq/l)	Ukupna $\beta$ aktivnost (Bq/l)
I kvartal	$0.052 \pm 0.005$	$0.068 \pm 0.005$
II kvartal	$0.049 \pm 0.004$	$0.052 \pm 0.005$

III kvartal	0.047 ± 0.004	0.062 ± 0.005
IV kvartal	0.064 ± 0.005	0.043 ± 0.003

**Tabela 75.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Bar*

Voda za piće	<sup>222</sup> Rn (Bq/l)	<sup>3</sup> H (Bq/l)
I polugodište	2.0 ± 0.5	≤ 2.67
II polugodište	2.0 ± 0.6	≤ 2.67

**Tabela 76.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Bijelo Polje*

Voda za piće	Ukupna α aktivnost (Bq/l)	Ukupna β aktivnost (Bq/l)
I kvartal	0.038 ± 0.003	0.036 ± 0.003
II kvartal	0.029 ± 0.003	0.029 ± 0.002
III kvartal	0.014 ± 0.001	0.035 ± 0.003
IV kvartal	0.041 ± 0.003	0.030 ± 0.002

**Tabela 77.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Bijelo Polje*

Voda za piće	<sup>222</sup> Rn (Bq/l)	<sup>3</sup> H (Bq/l)
I polugodište	3.3 ± 0.7	≤ 2.67
II polugodište	3.0 ± 0.7	≤ 2.67

**Tabela 78.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Nikšić*

Voda za piće	Ukupna α aktivnost (Bq/l)	Ukupna β aktivnost (Bq/l)
I kvartal	0.035 ± 0.003	0.028 ± 0.003
II kvartal	0.051 ± 0.004	0.031 ± 0.003
III kvartal	0.044 ± 0.004	0.016 ± 0.001
IV kvartal	0.047 ± 0.004	0.032 ± 0.003

**Tabela 79.** *Specifične aktivnosti radionuklida u vodi za piće – Nikšić*

Voda za piće	<sup>222</sup> Rn (Bq/l)	<sup>3</sup> H (Bq/l)
I polugodište	2.6 ± 0.6	≤ 2.67
II polugodište	1.2 ± 0.4	≤ 2.67

Maksimalno dozvoljeni nivoi koji su propisani za vodu za piće dati su u čl. 9 i čl. 10 i u Tabeli. Pravilnika o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije ("Sl. list SRJ", br. 9/99) i to preko izvedenih koncentracija. Te koncentracije su u tabeli date u istom obliku kao i izmjerene vrijednosti specifičnih aktivnosti radionuklida u vodi za piće.

**Tabela 80.** Izvedene koncentracije radionuklida u vodi za piće

<sup>40</sup> K (mBq/l)	<sup>137</sup> Cs (mBq/l)	<sup>226</sup> Ra (mBq/l)	<sup>232</sup> Th (mBq/l)	Ukupna α aktivnost (Bq/l)	Ukupna β aktivnost (Bq/l)	<sup>90</sup> Sr (Bq/l)	<sup>3</sup> H (Bq/l)
2200	1000	200	100	0.1	1	0.1	100

### Zaključak:

Nivoi specifičnih aktivnosti za sve radionuklide u svim uzorcima vode za piće daleko su ispod maksimalno dozvoljenih vrijednosti.

## 7. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U HRANI

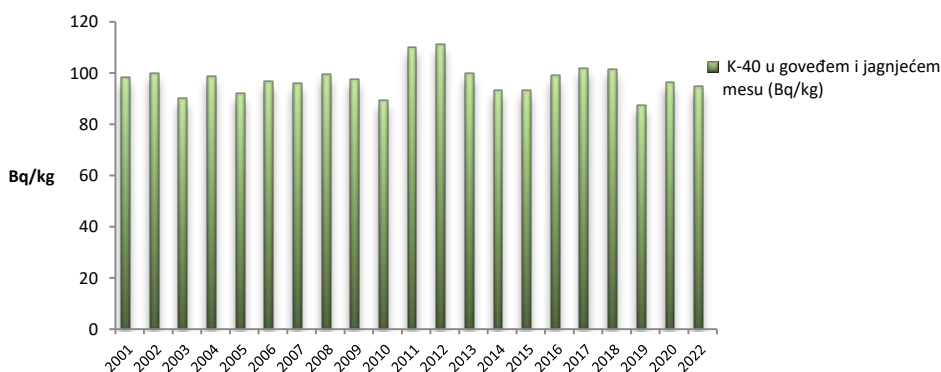
Jedan od faktora koji doprinosi efektivnoj dozi zračenja za stanovništvo jeste količina i vrsta radionuklida unijetih hranom. Većina prirodne radioaktivnosti u hrani je posledica prisutnosti radioaktivnog izotopa <sup>40</sup>K, a ostatak je uglavnom posledica raspada radionuklida uranovog i torijumovog niza. U Crnoj Gori se od 1999. godine vrši sistematsko ispitivanje sadržaja radionuklida u ljudskoj hrani, analiziranjem specifičnih aktivnosti prirodnih radionuklida <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th, kao i specifičnih aktivnosti vještackog radionuklida <sup>137</sup>Cs na uzorcima različitih vrsta namirnica koje se koriste (proizvode ili uvoze) na teritoriji Crne Gore.

Granice radioaktivne kontaminacije hrane određene su granicama godišnjeg unosa (GGU) i izvedenim koncentracijama (IK) čiji je način proračuna dat u Pravilniku o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl.list SRJ“ br.9/99).

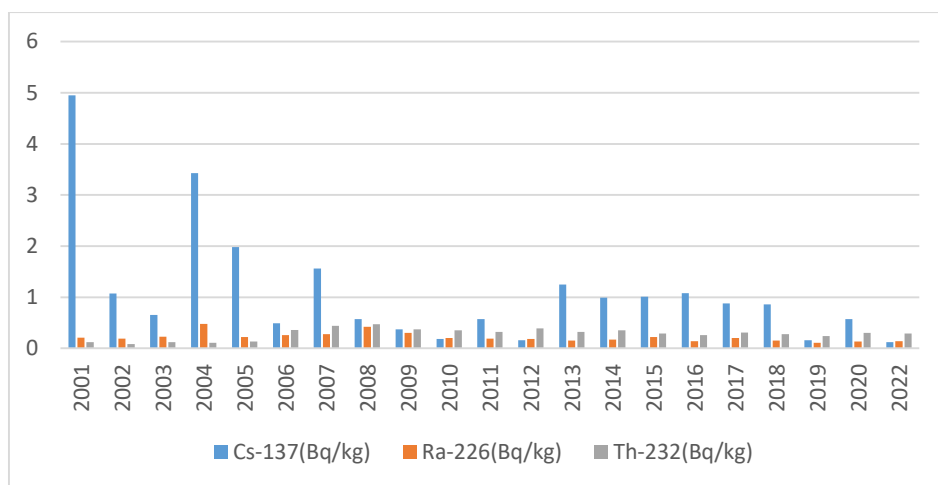
GGU predstavlja ukupnu aktivnost određenog izotopa koju pojedinac smije da unese ingestijom za period od jedne godine. Pojam IK predstavlja maksimalno dozvoljenu vrijednost koncentracije aktivnosti radionuklida u hrani preračunate na osnovu date GGU i procjene količine određene hrane koju pojedinac ingestijom unese u organizam za period od godine dana.

### 7.1 Ispitivanje sadržaja radionuklida u goveđem i jagnječem mesu

Grafikoni prikazuju specifične aktivnosti radionuklida <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th i <sup>137</sup>Cs, dobijenih analizom uzoraka mesa (goveđeg i jagnječeg) na teritoriji Crne Gore u periodu 2001-2022. godine. Na osnovu prikazanih rezultata može se izvesti zaključak da su specifičnih aktivnosti kalijuma dominantne, 250-500 puta veće u odnosu na specifične aktivnosti ostalih analiziranih radionuklida u mesu (specifične aktivnosti <sup>40</sup>K su iz tog razloga prikazane na odvojenom). Takođe se može zaključiti da su varijacije koncentracija ostalih radionuklida male, sa izuzecima specifičnih aktivnosti <sup>137</sup>Cs u 2001. i 2004. godini, radijuma <sup>226</sup>Ra u 2008. godini.



**Grafikon 133.** Specifične aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$  u goveđem i jagnječem mesu, u periodu 2001-2022. godine, izvedene analizom uzoraka sa cijele teritorije Crne Gore

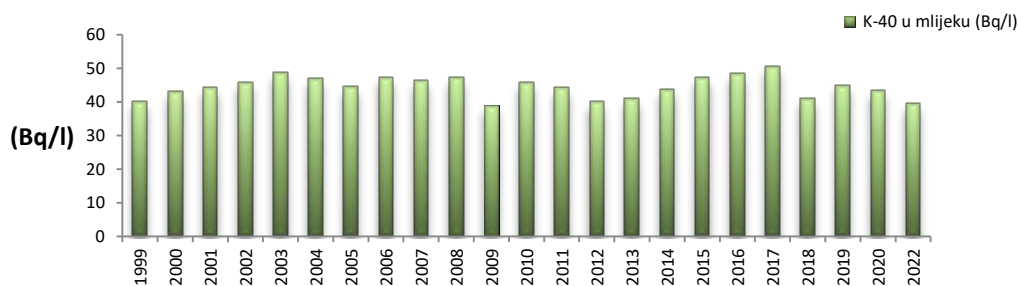


**Grafikon 134.** Specifične aktivnosti radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u goveđem i jagnječem mesu, u periodu 2001-2022. godine, izvedene analizom uzoraka sa cijele teritorije Crne Gore

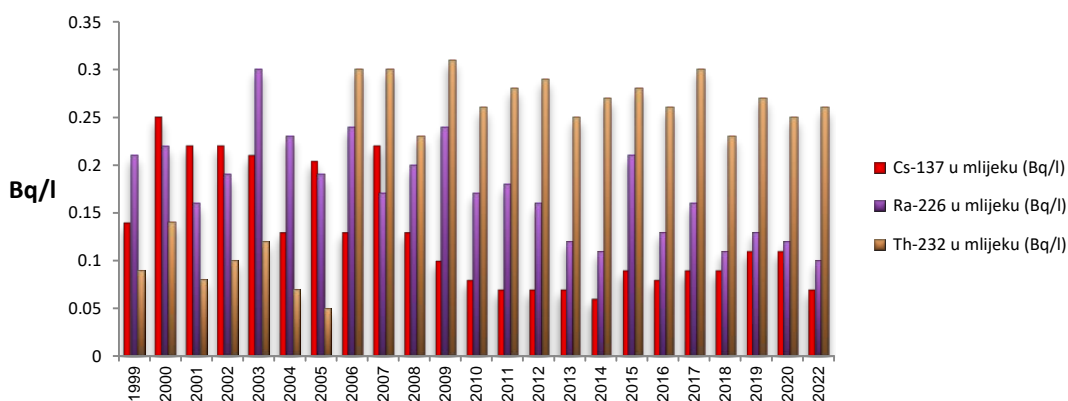
## 7.2 Ispitivanje sadržaja radionuklida u mlijeku

Rezultati mjerenja koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u mlijeku, izvedenih analizom uzoraka na cijeloj teritoriji Crne Gore, su prikazani na grafikonima. Treba naglasiti da je do 1999. godine rađeno ispitivanje koncentracije aktivnosti radionuklida u mlijeku samo na uzorcima mlijeka sa teritorije Podgorice, a da se od 2000. godine pa do danas uzorkuje i analizira mlijeko sa teritorija: Podgorice, Nikšića, Herceg Novog, Bara, Bijelog Polja i Ulcinja. Koncentracije  $^{40}\text{K}$  u mlijeku su oko dva puta manje u odnosu na koncentracije kalijuma u mesu. Varijacije koncentracija aktivnosti svih analiziranih radionuklida u mlijeku su male. Slične vrijednosti specifičnih aktivnosti radionuklida su mjerene u svim ostalim osnovnim namirnicama: voću i povrću, hljebu, jajima i mliječnim proizvodima.





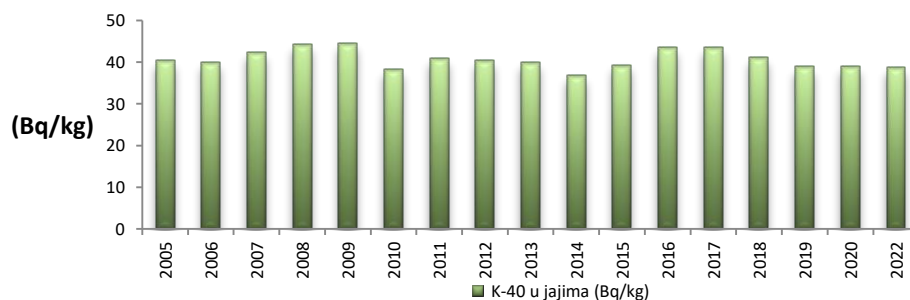
**Grafikon 135.** Koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$  u mlijeku izvedenih analizom uzoraka iz mljekara na cijeloj teritoriji Crne Gore u periodu 1999 - 2022. godine



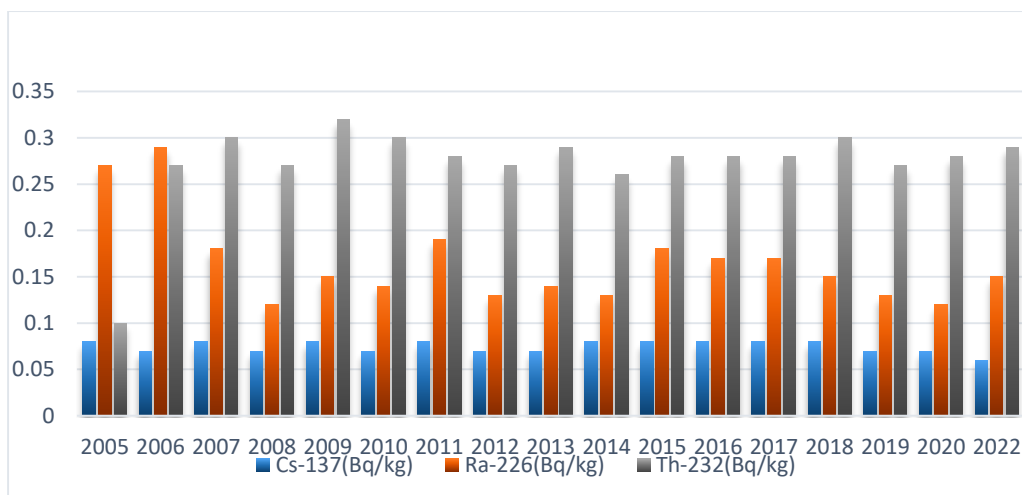
**Grafikon 136.** Koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u mlijeku izvedenih analizom uzoraka iz mljekara na cijeloj teritoriji Crne Gore u periodu 1999 - 2022. godine

### 7.3 Ispitivanje sadržaja radionuklida u jajima

Rezultati mjerenja koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u jajima, izvedenih analizom uzoraka na cijeloj teritoriji Crne Gore, su prikazani na grafikonima u periodu od 2005 – 2022. godine. Na osnovu prikazanih rezultata može se izvesti zaključak da su specifične aktivnosti kalijuma dominantne u odnosu na specifične aktivnosti ostalih analiziranih radionuklida u jajima (specifične aktivnosti  $^{40}\text{K}$  su iz tog razloga prikazane na odvojenom).



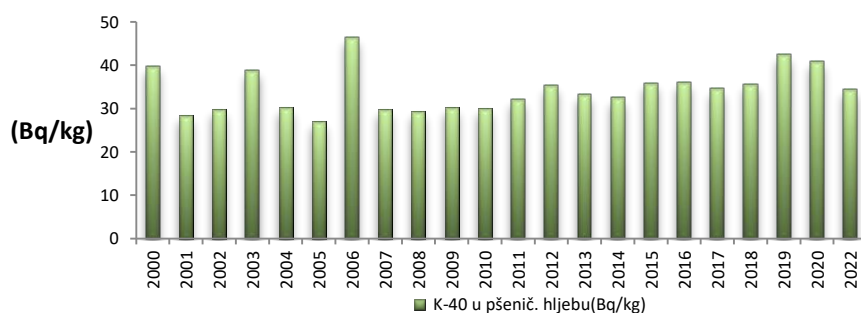
**Grafikon 137.** Koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$  u jajima izvedenih analizom uzoraka na cijeloj teritoriji Crne Gore u periodu 2005 - 2022. godine



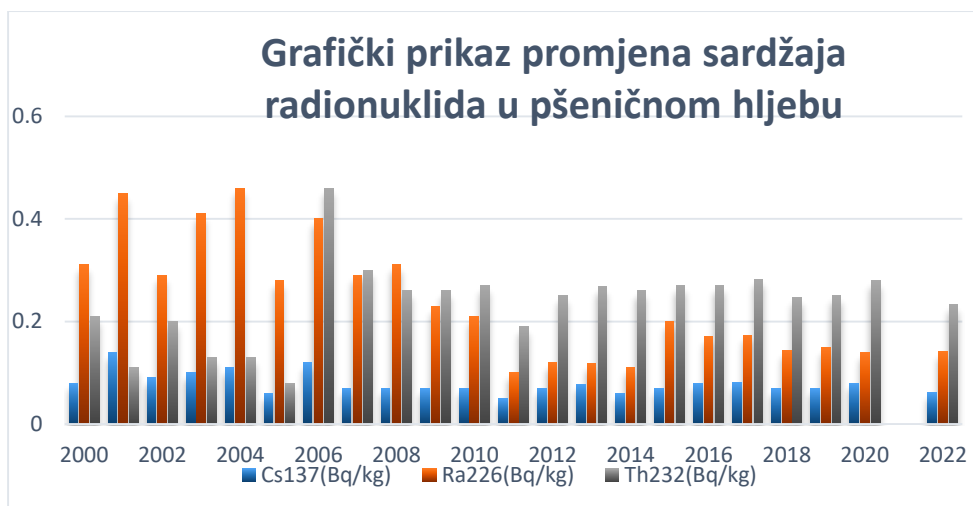
**Grafikon 138.** Koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u jajima izvedenih analizom uzoraka na cijeloj teritoriji Crne Gore u periodu 2005 - 2022. godine

#### 7.4 Ispitivanje sadržaja radionuklida u kukuruznom i pšeničnom hljebu iz pekara na teritoriji Crne Gore

Rezultati mjerenja koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u pšeničnom hljebu, izvedenih analizom uzoraka na cijeloj teritoriji Crne Gore, su prikazani na grafikonima u periodu od 2005 – 2022. godine. Na osnovu prikazanih rezultata može se izvesti zaključak da su specifične aktivnosti kalijuma dominantne u odnosu na specifične aktivnosti ostalih analiziranih radionuklida u pšeničnom hljebu (specifične aktivnosti  $^{40}\text{K}$  su iz tog razloga prikazane na odvojenom).



**Grafikon 139.** Koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{40}\text{K}$  u pšeničnom hljebu izvedenih analizom uzoraka na cijeloj teritoriji Crne Gore u periodu 2000 - 2022. godine



**Grafikon 140.** Koncentracija aktivnosti radionuklida  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  i  $^{137}\text{Cs}$  u pšeničnom hljebu izvedenih analizom uzoraka na cijeloj teritoriji Crne Gore u periodu 2000 - 2022. godine

#### Napomena:

Prilikom analize dozvoljene koncentracije  $^{137}\text{Cs}$  u mesu uzima se pretpostavka da se u Crnoj Gori konzumira oko 50 kg mesa (ukupno svih vrsta mesa, osim ribe) godišnje po glavi stanovnika (podatak o količini potrošnje mesa je uzet iz UNSCEAR 2000 - United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) i dobija se da je dozvoljena koncentracija za  $^{137}\text{Cs}$  u mesu 15,38 Bq/kg.

Međutim, važno je naglasiti sledeće: Koncentracija istog radionuklida u npr. ribi, divljači, ljekovitom bilju, čajevima i pečurkama može biti i veća (što ne stoji još uvijek u našem Pravilniku, jer nije usklađen sa posljednjim Direktivama EU koje se bave ovom problematikom) i iznositi 150 Bq/kg iz razloga što se godišnja potrošnja ribe, morskih plodova i sl. značajno razlikuje od potrošnje mesa, tj. troši se oko 15 kg ribe godišnje što je znatno manje od potrošnje ostalog mesa (npr. u suvim pečurkama i začinima može se ići i do 600 Bq/kg za dozvoljenu koncentraciju aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$ ).

Na sličan način dobijaju se i vrijednosti dozvoljenih koncentracija u mesu za prirodne radionuklide  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  i  $^{232}\text{Th}$ , pa je dozvoljena koncentracija u mesu: za  $^{40}\text{K}$ =32,26 Bq/kg, za  $^{226}\text{Ra}$ =0,72 Bq/kg, i za  $^{232}\text{Th}$ =0,86 Bq/kg.

Dozvoljena koncentracija u mlijeku: za  $^{40}\text{K}$  = 15,36 Bq/l, za  $^{137}\text{Cs}$ =7,32 Bq/l, za  $^{226}\text{Ra}$  = 0,343 Bq/l i za  $^{232}\text{Th}$ =0,41 Bq/l (račun je pod pretpostavkom da je potrošnja mlijeka po osobi u Crnoj Gori 105 lit/god).

U uzorcima mesa i mlijeka koncentracija  $^{40}\text{K}$  jeste veća od navedene kao dozvoljene, međutim mora se imati na umu da se radi o prirodnom radionuklidu koji u meso životinja (i mlijeko) dolazi unošenjem hrane koja isti radionuklid crpi iz zemljišta. Naime, naše zemljište je bogato ovim prirodnim radionuklidom i na to ne mogu uticati eventualne aktivnosti čovjeka.

#### **Zaključak:**

Tokom 2022. godine nije detektovana ni jedan pojedinačni slučaj da bilo koja vrijednost sadržaja radionuklida u bilo kom tipu ili vrsti hrane prelazi maksimalno dozvoljene vrijednosti. Takođe, nije registrovana ni jedna vrijednost za koju bi se moglo reći da je značajna u radiološkom smislu.

## **8. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U HRANI ZA ŽIVOTINJE**

Ispitivanje sadržaja radionuklida u stočnoj hrani rađeno je na uzorcima koji se koriste u Crnoj Gori. Analiziran je vještački radionuklid  $^{137}\text{Cs}$ . Rezultati analize su dati u tabeli.

**Tabela 81.** *Specifične aktivnosti radionuklida <sup>137</sup>Cs u stočnoj hrani za 2022. godinu*

HRANA ZA ŽIVOTINJE	<sup>137</sup> Cs(Bq/kg)
Livadska trava	0,99 ± 0,01
Sijeno	2,92 ± 0,37
Krmna smješa	≤ 0,08
Hrana za kokoške	≤ 0.08
Hrana za svinje i prasiće	≤ 0.12
Kukuruzno stočno brašno	≤ 0.13

Granice radioaktivne kontaminacije stočne hrane date su u članu 19. Pravilnika o granicama radioaktivne kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije ( Sl. list SRJ br. 9/99 ), preko izvedene koncentracije. Granice radioaktivne kontaminacije stočne hrane, na godišnjem nivou date su u Tabeli 82., u formi granica godišnjeg unosa.

**Tabela 82.** *Granice radioaktivne kontaminacije stočne hrane*

Radionuklid	<sup>40</sup> K	<sup>137</sup> Cs	<sup>276</sup> Ra	<sup>232</sup> Th
A (Bq/god)	1613	769	36	43

Pomenuti Pravilnik precizira da su maksimalno dozvoljeni nivoi kontaminacije stočne hrane, jednaki nivoima koji su dati za hranu namijenjenu za ljudsku ishranu. Radi se o principu koji nikako ne može biti ispoštovan u praksi, jer ako bi se GGU podijelile sa masama hrane koju stoka potroši na godišnjem nivou, dobile bi se nerealno niske vrijednosti. U ovako definisanim granicama za stočnu hranu, nije se vodilo računa o nekim osnovnim principima kao što je recimo koeficijent transfera pojedinog radionuklida u lancu ishrane.

**Zaključak:**

Na osnovu dobijenih rezultata zaključuje se da hrana za životinje zadovoljava sa stanovišta radiološke ispravnosti. Osim toga i sama činjenica da se u Crnoj Gori konzumira meso koje je radiološki ispravno navodi nas na to da slobodno možemo potvrditi prethodno iznijet zaključak koji se odnosi na radiološku ispravnost stočne hrane.

## 9. ISPITIVANJE NIVOA IZLAGANJA JONIZUJUĆEM ZRAČENJU U BORAVIŠNIM PROSTORIMA

Ispitivanje nivoa izlaganja u boravišnim prostorima tokom 2022. godine radilo se mjerenjem koncentracije radona (<sup>222</sup>Rn), torona (<sup>220</sup>Rn) u zatvorenim boravišnim prostorijama, jačine apsorbovane doze gama zračenja i mjerenjem nivoa kontaminacije.

Ispitivanje koncentracije radona u zatvorenim boravišnim prostorijama obavljeno je na ukupno 10 lokacija u 2022. godini. Radi se o radnim prostorima na teritoriji opština Mojkovac (6 lokacija) i Danilovgrad (4 lokacije).

Mjerenja su obavljena u dva mjerna ciklusa, koji je realizovan tokom septembra 2022 i januara 2023.

Rezultati mjerenja koncentracije radona i torona su dati u tabelama. a jačine apsorbovane doze gama zračenja i nivoi kontaminacije u tabeli.

Maksimalno dozvoljene koncentracije radona su date u članu 16. Pravilnika o granicama izlaganja jonizujućim zračenjima (Sl. List SRJ br. 32/98.), posebno za novogradnju i postojeće stanove, a posebno

za radni prostor. Granice su date u vidu interventnih nivoa za hronično izlaganje radonu, kao srednje godišnje koncentracije, i prikazane su u tabeli.

**Tabela 83.** *Interventni nivoi za izlaganje radonu u stanovima i na radnom mjestu*

Novoizgrađeni stanovi	Postojeći stanovi	Radni prostor
200 Bq/m <sup>3</sup> <sup>222</sup> Rn	400 Bq/m <sup>3</sup> <sup>222</sup> Rn	1000 Bq/m <sup>3</sup> <sup>222</sup> Rn

**Tabela 84.** *Rezultati mjerenja koncentracije radona <sup>222</sup>Rn u zatvorenim boravišnim prostorima – radni i boravišni prostor Danilovgrad i Mojkovac*

N <sup>o</sup>	Vrsta objekta	Lokacija	Sprat	Namjena prostorije	I mjerjenje Bq/m <sup>3</sup>	II mjerjenje Bq/m <sup>3</sup>	Srednja vrijednost Bq/m <sup>3</sup>
<b>Stambeni prostori</b>							
1.	Zajednička zgrada	Trg Ljubisava Bakoča MK	Prizemlje	Spavaća soba	295	190	242
2.	Individualna zgrada	Ul. Svetozara Drobnjaka MK	Prizemlje	Dnevna soba	140	223	182
3.	Individualna zgrada	Ćurilac bb, DG	Prizemlje	Spavaća soba	391	142	263
4.	Zajednička zgrada	Keše Đurovića bb DG	Prizemlje	Dnevna soba	143	100	122
5.	Individualna zgrada	Keše Đurovića bb DG	Prizemlje	Spavaća soba	648	1366	1007
<b>Poslovni prostori</b>							
1.	JU Centar za kulturu „Nenad Rakočević“	Ul. Njegoševa MK	Prizemlje	Radni prostor	83	66	74
2.	Dom zdravlja „Boško Dedeić“	Ul. Njegoševa MK	Prizemlje	Radni prostor	60	117	88
3.	Opština Mokovac	Trg Ljubisava Bakoča MK	Prizemlje	Arhiva	133	345	239
4.	STR „Alfa Trade“	Ul. Dušana Tomovića 23 MK	Prizemlje	Radni prostor	40	32	36
5.	Pekara „Dan-pek“	Novice Škerovića 23 DG	Prizemlje	Radni prostor	213	50	132

**Tabela 85.** *Rezultati mjerenja koncentracije torona <sup>220</sup>Rn u zatvorenim boravišnim prostorima – radni i boravišni prostor Danilovgrad i Mojkovac*

N <sup>o</sup>	Vrsta objekta	Lokacija	Sprat	Namjena prostorije	Izmjerena vrijednost Bq/m <sup>3</sup>
<b>Stambeni prostori</b>					
1.	Zajednička zgrada	Trg Ljubisava Bakoča MK	Prizemlje	Spavaća soba	8

2.	Individualna zgrada	Ul. Svetozara Drobnjaka MK	Prizemlje	Dnevna soba	7
3.	Individualna zgrada	Ćurilac bb, DG	Prizemlje	Spavaća soba	7
4.	Zajednička zgrada	Keše Đurovića bb DG	Prizemlje	Dnevna soba	4
5.	Individualna zgrada	Keše Đurovića bb DG	Prizemlje	Spavaća soba	10
<b>Poslovni prostori</b>					
1.	JU Centar za kulturu „Nenad Rakočević“	Ul. Njegoševa MK	Prizemlje	Radni prostor	3
2.	Dom zdravlja „Boško Dedeić“	Ul. Njegoševa MK	Prizemlje	Radni prostor	6
3.	Opština Mokovac	Trg Ljubisava Bakoča MK	Prizemlje	Arhiva	5
4.	STR „Alfa Trade“	Ul. Dušana Tomovića 23 MK	Prizemlje	Radni prostor	7
5.	Pekara „Dan-pek“	Novice Škerovića 23 DG	Prizemlje	Radni prostor	4

### Zaključak:

U 2022. godini registrovan je 1 slučaj prekoračenje interventnog nivoa u stambenim prostorima i to na teritoriji opštine Danilovgrad. Srednja vrijednost svih realizovanih mjerenja iznosi 1007 Bq/m<sup>3</sup>.

## 10. ISPITIVANJE SADRŽAJA RADIONUKLIDA U GRAĐEVINSKOM MATERIJALU

U Crnoj Gori se od 1999. godine vrši sistematsko ispitivanje sadržaja radionuklida u građevinskom materijalu, analiziranjem različitih uzoraka sa teritorije Crne Gore. Granice radioaktivne kontaminacije građevinskog materijala su propisane Pravilnikom o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl. list SRJ“ br. 9/99).

Tokom 2022. godine ispitivanje sadržaja radionuklida u građevinskom materijalu rađeno je na uzorcima 7 različitih materijala: cement, pijesak, opeka, gips, mermer, granit i keramičke pločice. Analiza je obuhvatila prirodne radionuklide <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th, kao i vještački radionuklid <sup>137</sup>Cs. Rezultati ispitivanja su dati u tabeli, a rezultati analiza svakog analiziranog radionuklida su posebno razmatrani i prikazani na graficima u nastavku.

Shodno članovima 21. i 22. Pravilnika o granicama kontaminacije životne sredine i o načinu sprovođenja dekontaminacije („Sl. List SRJ“ br. 9/99) mogu se izračunati gama indeksi za građevinske materijale za enterijer i eksterijer u visokogradnji koji ne smiju biti veći od 1. Gama indeksi za sve tipove uzoraka su u 2020. godini bili manji od 1, kako za enterijer tako i za eksterijer.

**Tabela 86.** Specifične aktivnosti radionuklida u građevinskom materijalu

Građevinski Materijal	<sup>40</sup> K (Bq/kg)	<sup>137</sup> Cs (Bq/kg)	<sup>226</sup> Ra (Bq/kg)	<sup>232</sup> Th (Bq/kg)	Gama indeks enterijer	Gama indeks eksterijer
Cement	124.9 ± 4.2	≤ 0.09	32.47 ± 1.06	11.53 ± 0.45	0.242	0.145
Pijesak	34.71 ± 1.25	≤ 0.05	4.44 ± 0.16	2.09 ± 0.13	0.041	0.025
Opeka	51.82 ± 3.43	72.12 ± 5.12	51.82 ± 3.43	72.12 ± 5.12	0.783	0.540
Gips	5.15 ± 0.18	0.17 ± 0.09	5.12 ± 0.18	0.17 ± 0.09	0.028	0.014
Mermer	3.28 ± 0.35	≤ 0.29	3.28 ± 0.31	1.21 ± 0.29	0.022	0.013
Granit	52.22 ± 1.55	32.12 ± 1.08	52.22 ± 1.55	32.12 ± 1.08	0.611	0.383

Keramičke pločice	81.87 ± 6.55	7.90 ± 0.30	81.87 ± 6.55	7.90 ± 0.30	0.467	0.250
-------------------	--------------	-------------	--------------	-------------	-------	-------

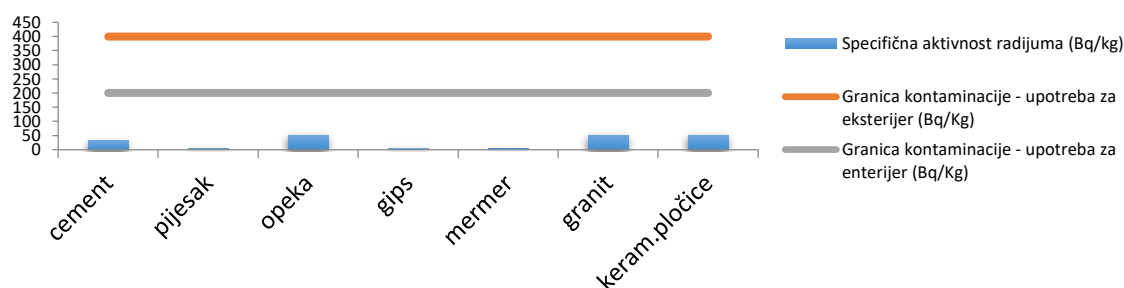
**Tabela 87.** Granice radioaktivne kontaminacije građevinskog materijala koji se upotrebljava u visokoj gradnji za enterijer

Radionuklid	<sup>40</sup> K	ASVR	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th
A ( Bq/kg )	3000	4000	200	300

ASVR predstavlja zbir aktivnosti svih vještačkih radionuklida

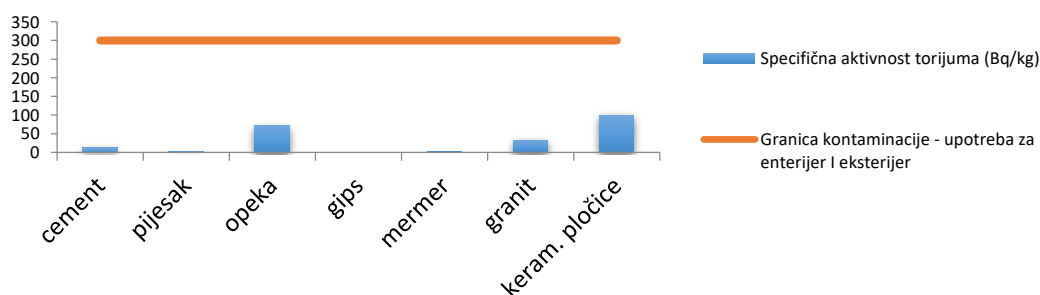
**Tabela 88.** Granice radioaktivne kontaminacije građevinskog materijala koji se upotrebljava u visokoj gradnji za eksterijer

Radionuklid	<sup>40</sup> K	ASVR	<sup>226</sup> Ra	<sup>232</sup> Th
A ( Bq/kg )	5000	4000	400	300



**Grafikon 141.** Specifične aktivnosti <sup>226</sup>Ra (Bq/kg) izvedene iz analiziranih uzoraka građevinskih materijala na teritoriji Crne Gore u 2022. godini u poređenju sa maksimalno dozvoljenim granicama

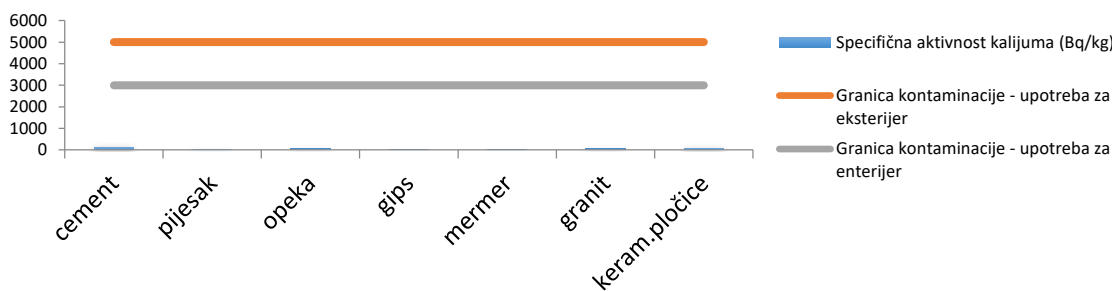
Grafikon prikazuje rezultate mjerenja specifičnih aktivnosti <sup>226</sup>Ra izvedenih iz analiziranih uzoraka građevinskog materijala u 2022. godini. U svim uzorcima specifične aktivnosti radijuma su znatno niže u odnosu na maksimalno dozvoljene granice za <sup>226</sup>Ra koje se odnose na upotrebu za eksterijer (400 Bq/kg) i za enterijer (200 Bq/kg).



**Grafikon 142.** Specifične aktivnosti <sup>232</sup>Th (Bq/kg) izvedene iz analiziranih uzoraka građevinskih materijala na teritoriji Crne Gore u 2022. godini u poređenju sa maksimalno dozvoljenim granicama

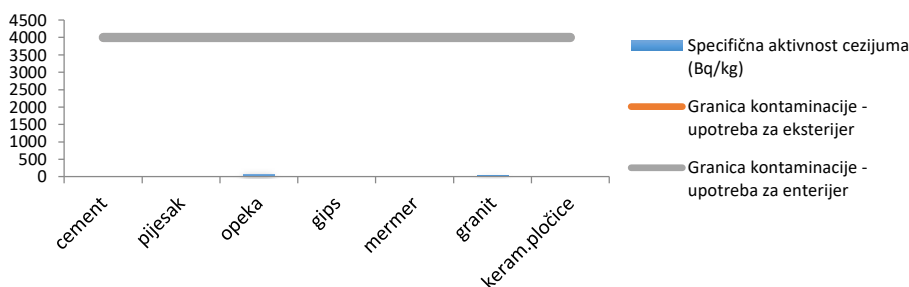
Grafikon prikazuje rezultate mjerenja specifičnih aktivnosti <sup>232</sup>Th izvedenih iz analiziranih uzoraka građevinskog materijala u 2022. godini. U svim uzorcima specifične aktivnosti torijuma su znatno niže

u odnosu na maksimalno dozvoljene granice za  $^{232}\text{Th}$  koje se odnose na upotrebu za eksterijer i enterijer (300 Bq/kg).



**Grafikon 143.** Specifične aktivnosti  $^{40}\text{K}$  (Bq/kg) izvedene iz analiziranih uzoraka građevinskih materijala na teritoriji Crne Gore u 2022. godini u poređenju sa maksimalno dozvoljenim granicama

Grafikon prikazuje raspodjelu rezultata mjerenja specifičnih aktivnosti  $^{40}\text{K}$  izvedenih iz analiziranih uzoraka građevinskog materijala u 2022. godini. U svim uzorcima aktivnosti kalijuma su znatno niže u odnosu na maksimalno dozvoljene granice za  $^{40}\text{K}$  koje se odnose na upotrebu za eksterijer (5000 Bq/kg) i enterijer (3000 Bq/kg).



**Grafikon 144.** Specifične aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  (Bq/kg) izvedene iz analiziranih uzoraka građevinskih materijala na teritoriji Crne Gore u 2022. godini u poređenju sa maksimalno dozvoljenim granicama.

Grafikon prikazuje rezultate mjerenja specifičnih aktivnosti  $^{137}\text{Cs}$  izvedenih iz analiziranih uzoraka građevinskog materijala u 2022. godini. U svim uzorcima specifične aktivnosti cezijuma su znatno niže u odnosu na maksimalno dozvoljene granice za sve radionuklide vještačkog porijekla koje se odnose na upotrebu za eksterijer i enterijer (4000 Bq/kg).

### Zaključak:

Specifične aktivnosti radionuklida u uzorcima građevinskog materijala koji se proizvodi ili koristi na teritoriji Crne Gore, analizirani u toku 2022. godine zadovoljavaju i mogu se smatrati radiološki ispravnim.

## II. REZIME STANJA I PREPORUKE

### 2.1. REZIME STANJA

Na osnovu urađenih i statistički obrađenih rezultata analiza, može se sa sigurnošću reći da je stanje životne sredine u Crnoj Gori očuvano, sa stanovišta radiološke ispravnosti. Nije registrovana ni jedna vrijednost koja predstavlja prekoračenje maksimalno dozvoljenih vrijednosti. Vrijednosti do kojih se došlo u realizaciji ovog Programa su u skladu sa vrijednostima koje su registrovane posljednjih godina i na taj način se nastavlja trend niskih vrijednosti sadržaja radionuklida u životnoj sredini Crne Gore.



## 2.2. PREPORUKE

Rezultati Programa sistematskog ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini daju jasan prikaz opterećenosti radionuklidima svih segmenata životne sredine u Crnoj Gori. Pored navedenog ovaj program daje mogućnost da se kroz preračunavanje efektivne doze sagleda nivo radiološkog opterećenja prosječnog pojedinca u Crnoj Gori.

Kroz realizaciju ovog Programa uvidjelo se da u oblasti zaštite od zračenja postoji nekoliko problema/zadataka koji bi se morali rješavati u što kraćem roku:

1. Prvi problem na koji se želi ukazati je taj da je većina podzakonskih akata pisana u periodu 1997. do 1999. što otežava rad svima koji se bave zaštitom od zračenja. Pošto se Pravilnici koji su na snazi odnose na Saveznu Republiku Jugoslaviju, njihova implementacija je otežana imajući u vidu specifičnosti Crne Gore. Stoga je predlog da se u najkraćem mogućem roku formira radna grupa koja bi radila na inoviranju svih podzakonskih akata.

2. Tokom 2022. primjetan je veliki pad broja uzoraka koji se kontrolišu na sadržaj radionuklida. Ukupno je tokom 2022. urađena 191 gama spektrometrijska analiza, što je značajna pad u odnosu na prethodne godine kada se radilo najmanja po 350 uzoraka godišnje. Najznačajniji pad je registrovan kod ispitivanja sadržaja radionuklida u vodi. Ukupno je tokom 2022. urađeno 7 analiza uzoraka voda. Broj uzoraka koji su ranije dostavljani bio je na nivou od 60 do 80 uzoraka. Ukupan broj uzoraka treba da bude veći.

3. Stanje radiološke ispravnosti rijeka Vežišnica, Paleški potok i djelimično Gračanica. Sadržaj radionuklida  $^{40}\text{K}$  je takođe ispod granice za većinu rijeka osim u slučaju Paleškog potoka i djelimično rijeke Vežišnice, gdje je u uzorcima iz oba polugodišta registrovan povećan sadržaj ovog radionuklida. Međutim radi se o poređenju sa vrlo strogim kriterijumom koji je dat za vodu za piće pa samim tim se i ova povećana vrijednost posmatra uslovno. Izvor povećanog sadržaja radionuklida  $^{40}\text{K}$  vjerovatno je obližnja deponija pepela TE Pljevlja, a obzirom da se Paleški potok uliva u Vežišnicu to je i razlog povećanog sadržaja  $^{40}\text{K}$  u Vežišnici. Slična situacija je i u slučaju rijeke Gračanice.

4. Podaci o prehrambenim navikama stanovništva i konzumaciji hrane su veoma značajni za procjenu izloženosti potrošača rizicima porijeklom iz hrane i za procjenu radiološkog opterećenja prosječnog pojedinca u Crnoj Gori. S tim u vezi planiranje uzoraka hrane (broj i vrsta) koji su predmet ispitivanja na sadržaj radionuklida, moraju biti usklađeni sa menijem koji je svojstven građanima Crne Gore. Rezultati monitoringa usklađeni sa prehrambenim navikama građana Crne Gore omogućiće i precizniju procjenu izloženosti i biće od značajne pomoći institucijama koje upravljaju rizicima (Uprava za bezbjednost hrane, veterinarske i fitosanitarne poslove) pri donošenju odluka o sigurnosti hrane.

## 2.3. OPREMA

Odjeljenje za zaštitu od zračenja i monitoring D.O.O. Centra za ekotoksikološka ispitivanja je jedna od najopremljenijih laboratorija ove vrste u okruženju. Posjeduje veoma dobru i savremenu opremu za mjerenja i analizu radioaktivnosti u različitim tipovima uzoraka. Cjelokupna oprema koju posjeduje ima važeće kalibracione sertifikate ili uvjerenje o ispravnosti mjerila. Cjelokupan popis korišćene opreme naveden je u Izvještaju o ispitivanju sadržaja radionuklida u životnoj sredini Crne Gore za 2022. godinu na stranicama od 101 – 105.

## III. EFEKTIVNA DOZA

Pravilnik o granicama izlaganja jonizujućim zračenjima "Sl. list SRJ", br. 32/98. u članu 8. definiše da granica efektivne doze za pojedince iz stanovništva iznosi 1 mSv godišnje. Ova granica se odnosi na zbir odgovarajućih doza od spoljašnjeg izlaganja i efektivne doze unutrašnjeg izlaganja, za isti period.

Proračun efektivne doze je urađen na bazi rezultata koji su dobijeni u realizaciji Izvještaja monitoringa radioaktivnosti za 2022. godinu i za grupu stanovništva starosne dobi preko 17 godina dakle za odrasli dio populacije u Crnoj Gori.

Postoji više dokumenata koji definišu problematiku određivanja i procjene efektivnih doza ali najznačajniji i najkompletniji je „Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation to the General Assembly – UNSCEAR 2000 Report“. U ovom Izvještaju se daju najznačajnije komponente koje su uključene i doprinose ukupnoj godišnjoj efektivnoj dozi:

1. **Inhalacija** koja se sastoji od inhalacije – unosa udisanjem:

- radionuklida uranovog i torijumovog niza, kalijuma 40K i vještačkog radionuklida 137Cs iz vazduha,
- inhalacije radona - 222Rn,
- inhalacije torona - 220Rn.

(Zavisi primarno od akumulacije radona u zatvorenim prostorima)

2. **Ingestija** koja se sastoji od unosa preko hrane i vode:

- radionuklida uranovog i torijumovog niza, kalijuma 40K i vještačkog radionuklida 137Cs prisutnih u hrani,
- radionuklida uranovog i torijumovog niza, kalijuma 40K i vještačkog radionuklida 137Cs iz vode za piće,
- unosa radona 222Rn iz vode za piće.

(Zavisi od kompozicije radionuklida u hrani i vodi za piće)

3. **Spoljašnje zračenje** kojem je pojedinac iz stanovništva izložen u toku boravka u:

- zatvorenim boravišnim prostorijama (u kući i na poslu),
- van kuće - na otvorenom.

(Zavisi od kompozicije radionuklida u zemljištu i građevinskom materijalu)

4. **Kosmičko zračenje** koje se sastoji od:

- direktno jonizujuće i fotonske komponente,
- neutronske zračenja,
- uticaja kosmogenih radionuklida.

(Doza se povećava sa povećanjem nadmorske visine)

U UNSCEAR 2000 Izvještaju dati su i nivoi godišnje efektivne doze po pojedinim komponentama u formi svjetskog prosjeka i oni se mogu uzeti kao referentni za ocjenu nivoa efektivne doze i njenih pojedinačnih komponenti za pojedince iz stanovništva u Crnoj Gori.

**Tabela 89.** Referentne vrijednosti za efektivnu dozu

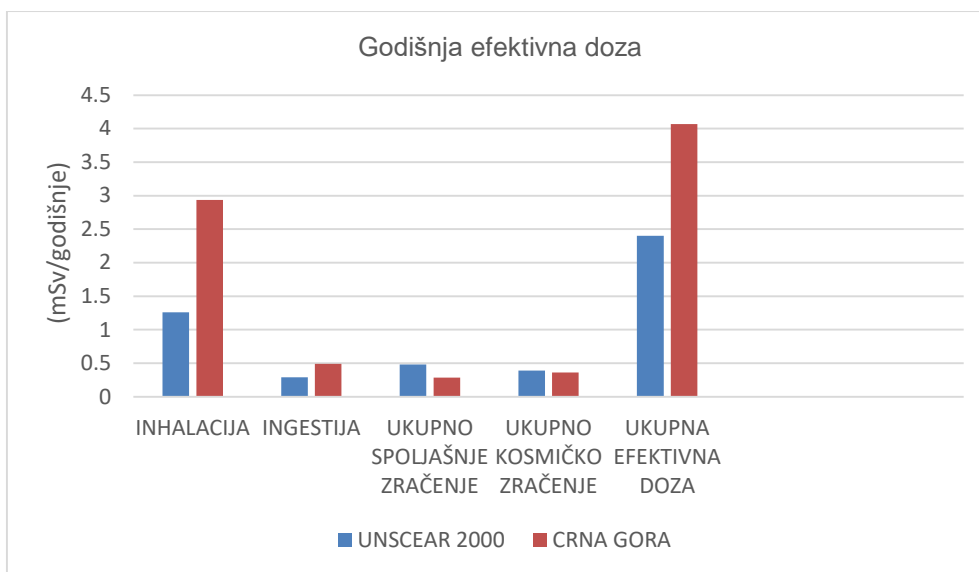
Izvor – komponenta efektivne doze		Godišnja efektivna doza (mSv/godišnje)	
		Srednja vrijednost	Opseg
Inhalacija	Radionuklidi uranovog i torijumovog niza	0,06	(0,2 – 10)
	Radona - <sup>222</sup> Rn	1,15	
	Torona - <sup>220</sup> Rn	0,10	
	Ukupno Inhalacija	1,26	
Ingestija	Kalijum <sup>40</sup> K	0,17	(0,2 – 0.8)
	Radionuklida uranovog i torijumovog niza	0,12	

	Ukupno Ingestija	0,29	
Spoljašnje zračenje	Boravak u zatvorenim boravišnim prostorijama	0,41	(0,3 – 0.6)
	Van kuće - na otvorenom	0,07	
	Ukupno spoljašnje zračenje	0,48	
Kosmičko zračenje	Direktno jonizujuće i fotonska komponenta	0,28	(0,3 - 10)
	Uticaj kosmogenih radionuklida	0,01	
	Neutronske zračenje	0,10	
	Ukupno kosmičko zračenje	0,39	
<b>UKUPNO:</b>		<b>2,4</b>	<b>(1 – 10)</b>

Uporedni prikaz referentnih vrijednosti efektivne doze i efektivne doze za pojedinca iz populacije u Crnoj Gori za 2022. godinu dati su u sledećoj tabeli:

**Tabela 90.** Uporedni prikaz referentnih vrijednosti efektivne doze i efektivne doze za pojedinca iz populacije u Crnoj Gori za 2022. godinu

Izvor – komponenta efektivne doze		Godišnja efektivna doza (mSv/godišnje)	
		Referentne vrijednosti UNSCEAR 2000	Crna Gora 2022.
Inhalacija	Radionuklidi uranovog i torijumovog niza	0,06	0,004467
	Radona - <sup>222</sup> Rn	1,15	2,867
	Torona - <sup>220</sup> Rn	0,10	0,063
	<b>Ukupno Inhalacija</b>	1,26	<b>2,9345</b>
Ingestija	Kalijum <sup>40</sup> K	0,17	0,19436
	Radionuklida uranovog i torijumovog niza	0,12	0,29711
	<b>Ukupno Ingestija</b>	0,29	<b>0,49147</b>
Spoljašnje zračenje	Boravak u zatvorenim boravišnim prostorijama	0,41	0,19622
	Van kuće - na otvorenom	0,07	0,0875
	<b>Ukupno spoljašnje zračenje</b>	0,48	<b>0,28370</b>
Kosmičko zračenje	Direktno jonizujuće i fotonska komponenta	0,28	0,28
	Uticaj kosmogenih radionuklida	0,01	0,01
	Neutronske zračenje	0,10	0,07
	<b>Ukupno kosmičko zračenje</b>	0,39	<b>0,36</b>
<b>UKUPNO</b>		<b>2,4</b>	<b>4,0697</b>
<b>EFEKTIVNA DOZA</b>			



Vrijednost efektivne doze za pojedinca iz populacije u Crnoj Gori u 2022. godini upoređene sa referentnim vrijednostima (UNSCEAR 2000).

Dobijena je vrijednost efektivne doze za pojedinca iz populacije u Crnoj Gori od 4,0697 mSv/godišnje. Ova vrijednost je za 69,57 % veća od referentne vrijednosti – svjetskog prosjeka datog u Izvještaju UNSCEAR 2000. Sa druge strane ako se pogleda Tabela 89, koja je preuzeta iz istog Izvještaja, vidjeće se da je opseg rezultata godišnje efektivne doze od (1 – 10) mSv/godišnje, pa se ova vrijednost ipak ne može smatrati za ekstremno visoku.

Osim radona, nijedna od ovih komponenti godišnje efektivne doze nema neki veći radiološki značaj. Najveće odstupanje je u slučaju inhalacije radona. Vrijednost koju smo dobili je 2,5 puta veća od svjetskog prosjeka, ali čak i u ovom slučaju nalazimo se na nivou opsega rezultata.

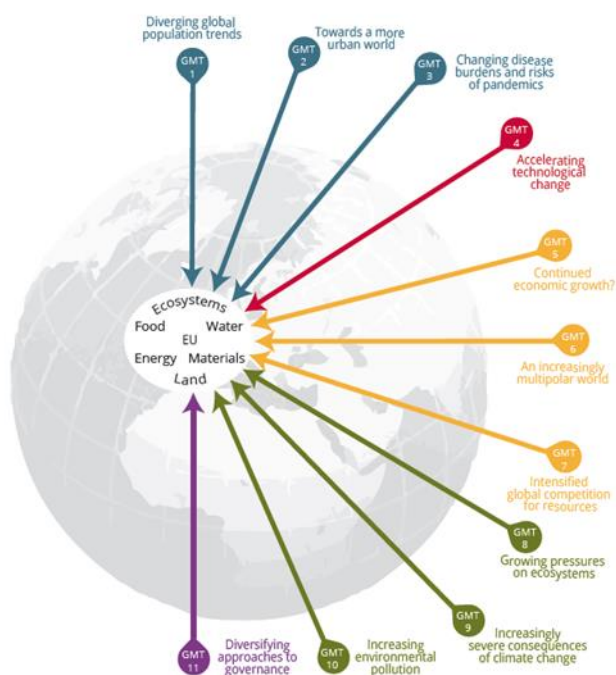
# PREDVIĐANJE U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

## Uvod

Predviđanje (*eng. Foresight*) je pristup u analizi trendova i pravaca razvoja određene oblasti, u ovom slučaju stanja i trendova u životnoj sredini, sa ciljem pružanja podrške donosiocima odluka da kroz participativan proces i učešće široke grupe zainteresovanih subjekata anticipiraju/predvide<sup>17</sup> buduće događaje i u skladu sa tim saznanjima usmjere djelovanje na način da minimiziraju moguće negativne ishode a maksimiziraju koristi.

Ovaj inovativni pristup je posljednjih godina u sve većoj upotrebi od strane institucija Evropske Unije, prije svega Evropske agencije za životnu sredinu (EEA) ali i drugih relevantnih institucija u Evropskoj uniji i šire. Upravo kroz saradnju sa EEA i kroz podršku koja je u kontinuitetu pružana nacionalnim institucijama u posljednjih nekoliko godina *foresight* pristup se postepeno počinje primjenjivati i u Crnoj Gori.

Aktivnosti na izradi doprinosa nacionalnom izvještaju o stanju životne sredine, kroz izradu *foresight* analize, podržan je kroz projekat „Analiza i uključivanje uticaja Globalnih megatrendova (GMT)<sup>18</sup> u nacionalne izvještaje o stanju životne sredine u zemljama Zapadnog Balkana“, finansiranim kroz Instrument predpristupne pomoći EU – IPA II. Cilj projekta bio je da pospješi proces upotrebe participativnih foresight metoda i uključivanje tako dobijenih rezultata u nacionalne izvještaje o stanju životne sredine, kao i da generalno unaprijedi upotrebu znanja generisanog kroz foresight od strane donosioca odluka i zainteresovanih subjekata.



Slika 49. Globalni megatrendovi

<sup>17</sup> Predviđanje – Foresight (*eng.*).

<sup>18</sup> Globalni megatrend je događaj velike rasprostranjenosti sa velikim i značajnim dugoročnim uticajem na promjene u društvenim, ekonomskim, političkim, tehnološkim i ekološkim procesima.

Metodologija koja je korištena u toku sprovođenja projektnih aktivnosti se bazira na izvještaju “Mapping Europe's environmental future: understanding the impacts of global megatrends at the national level”<sup>19</sup>– kao i na uproštenom vodiču za primjenu metodologije iz pomenutog EEA izvještaja koji je posebno prilagođen za primjenu u zemljama Zapadnog Balkana. Metodologija se zasniva na iterativnom, participativnom procesu u kome se koriste raspoloživi nacionalni podaci i znanja kako bi se analizirale implikacije, vjerovatnoća, opseg i vremenski horizont mogućih uticaja Globalnih megatrendova (GMT).

U okviru projektnih aktivnosti u Crnoj Gori, u prvom koraku odobabrani su GMT koji su kasnije analizirani, a to su:

- GMT 9: Rastući negativni uticaji klimatskih promjena
- GMT 7: Intenzivirana globalna konkurencija za resursima.

## **Rezultati analize implikacija odabranih GMT u Crnoj Gori**

---

Rezultati analize implikacija odabranih GMT u Crnoj Gori, njihova vjerovatnoća, opseg i vremenski horizont mogućih uticaja, kao i identifikovani rizici i mogućnosti, su sumirani i prikazani u nastavku.

### **GMT 9 Rastući negativni uticaji klimatskih promjena**

#### **Negativan uticaj klimatskih promjena na prirodne resurse**

Promjena klime će imati negativan uticaj na šumske ekosisteme, nestajanje biljnih i životinjskih vrsta i staništa i degradaciju zemljišta. Sektor šumarstva je ranjiv zbog sve učestalijih šumskih požara dok je zemljište ranjivo usled smanjenja organske materije što posledično utiče i na status biljnih i životinjskih vrsta, uključujući i poljoprivredu. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na prirodne resurse veliki, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u skoroj budućnosti.

#### **Negativan uticaj klimatskih promjena na sektor poljoprivrede**

Promjena klime će imati negativan uticaj na poljoprivredni sektor usled smanjenja raspoloživosti vode za irigaciju, smanjenja organske materije u tlu, dok će sektor biti dodatno ugrožen zbog pojave biljnih bolesti i štetočina usled povećanja temperature. Osim smanjene količine vode, rizik po sektor poljoprivrede predstavljaju i svi ekstremni vremenski događaji. Tako će, suše, ekstremne padavine i ostali ekstremni vremenski događaji, negativno uticati na poljoprivredu u Crnoj Gori. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na sektor poljoprivrede veliki, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u srednjem roku.

#### **Negativan uticaj klimatskih promjena na zdravlje ljudi**

Promjena klime će imati značajan negativan uticaj na zdravlje ljudi usled očekivanog povećanja temperature, povećanja broja i jačine ekstremnih vremenskih prilika, usled poremećaja u raspolaganju resursima, kao i očekivane pojave zaraznih bolesti. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na zdravlje ljudi veliki, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u skoroj budućnosti.

#### **Negativan uticaj klimatskih promjena na energetske sektor**

Promjena klime će imati negativan uticaj na energetske sektor usled smanjenja raspoloživosti vode što će značajno umanjiti kapacitet akumulacija i generisanje električne energije iz hidrocentrala u Crnoj Gori. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na energetske sektor veliki, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u skoroj budućnosti.

---

<sup>19</sup> EIONET No 1/2017

## **Pogoršanje stanja životne sredine usled nedovoljne svijesti građana i razumijevanja donosioca odluka o značaju uticaja klimatskih promjena**

Odgovor društva na negativne uticaje promjene klime će u značajnoj mjeri zavisiti od stepena razumijevanja građana i donosioca odluka o značaju ovog problema. U tom smislu prepoznata je potreba za boljom komunikacijom i boljim formulisanjem poruka ka zainteresovanim subjektima. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na sektor životne sredine srednje vrijednosti, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u skoroj budućnosti.

## **GMT 7: Intenzivirana globalna konkurencija za resursima**

---

### **Nedostatak vode zadovoljavajućeg kvaliteta (uključujući morsku vodu)**

Kvalitet voda je ugrožen usled zagađenja plastikom kao i drugim vidovima zagađenja, što će u krajnjem uticati na dostupnost kvalitetne vode za piće. Smanjena dostupnost vode zadovoljavajućeg kvaliteta za potrebe građana će samim tim predstavljati dugoročan problem. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na dostupnost vode zadovoljavajućeg kvaliteta veliki, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u skoroj budućnosti.

### **Mogući gubitak poljoprivrednog zemljišta i ugroženost sistema proizvodnje hrane**

Promjena namjene zemljišta (npr. iz poljoprivrednog u građevinsko) može uzrokovati gubitak poljoprivrednog zemljišta i ugroženost sistema proizvodnje hrane. Takođe, primjene neadekvatnih poljoprivrednih praksi mogu dovesti do smanjenog kvaliteta zemljišta, što takođe ugrožava sistem proizvodnje hrane. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na stanje sistema proizvodnje hrane veliki, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u skoroj budućnosti.

### **Neodrživa eksploatacija šuma u okviru postojećeg modela upravljanja šumama**

Neadekvatan model upravljanja šumama u Crnoj Gori koji se trenutno sprovodi dovodi smanjenog kvaliteta šuma usled neadekvatne eksploatacije na bazi koncesione dodjele i zabrinjavajućem rastućem trendu sječe šuma. Usled ovakvog modela upravljanja šumama posebno je ugrožen interes lokalnih zajednica. Nastavak ovog vida eksploatacije i upravljanja šumama značajno će ugroziti šumski ekosistem u Crnoj Gori u budućnosti. Zaključeno je da je vjerovatnoća ovakvog ishoda velika, negativan uticaj na stanje šuma u Crnoj Gori veliki, kao i da se očekuje da takav ishod nastupi u skoroj budućnosti.

## Zaključci i preporuke u kontekstu primjene predviđanja u životnoj sredini u Crnoj Gori

---

Upotreba predviđanja (foresight) u oblasti zaštite životne sredine u Crnoj Gori je još uvijek u ranoj fazi. Sprovođenjem pilot projekta uz podršku Evropske agencije za životnu sredinu napravljeni su tek prvi koraci u pravcu pune primjene ovog značajnog koncepta. U tom smislu mogu se izvući početni zaključci i preporuke za buduće djelovanje u primjeni predviđanja (foresight) u Crnoj Gori:

- Primjenom predviđanja (foresight) obezbjeđuje se dugoročna perspektiva u analizi važnih ekoloških problema i dobijaju se informacije do kojih se inače ne bi došlo upravo zbog fokusa na kratkoročno sagledavanje istih. Takve informacije su ključne i za prepoznavanje mogućih budućih rizika (i mogućnosti) kao i za dodatnu analizu i bolje upravljanje u tim oblastima. Dakle, upotreba foresight pristupa u životnoj sredini obezbjeđuje potpunije sagledavanje problema, i neophodno je za bolju spremnost za buduće promjene i kvalitetnije odgovore na izazove koji su rezultat promjena.
- Za adekvatno uključivanje predviđanja (foresight) pristupa u životnoj sredini potrebno je u narednom periodu raditi na izgradnji institucionalnih, administrativnih i tehničkih kapaciteta.
- Saradnja sa Evropskom agencijom za životnu sredinu, kao i sa drugim međunarodnim partnerima i organizacijama i ostvarivanje kontinuirane razmjene znanja, iskustava i dobrih praksi u ovoj oblasti je preduslov za uspješno uspostavljanje i upotrebu predviđanja (foresight)-a u životnoj sredini u Crnoj Gori u narednom periodu.
- Osim u sektoru zaštite životne sredine, predviđanja (foresight) pristup bi mogao imati primjenu i u drugim sektorima i politikama na nacionalnom i lokalnom nivou, stoga je međuinstitucionalna saradnja i razmjena znanja, iskustava i dobrih praksi u ovoj oblasti preduslov za širu primjenu foresight-a u Crnoj Gori.



## POJMOVNIK

### A

**ABUDANCA** (brojnost) – predstavlja broj individua po jedinici površine.

**ADSORPCIJA** – vezivanje supstanci iz gasovite ili tečne faze na površinu čvrstog tijela ili tečnosti, pri čemu je koncentracija ove supstance na njihovoj površini povećana.

**AEROSOLI** – čestice u atmosferi (čvrste ili tečne) koje se javljaju u velikom broju različitih oblika, veličina i hemijskog sastava i konstantno cirkulišu u vazduhu. Osnovni izvor ovih čestica kod nas su šumski požari, industrijska aktivnost i saobraćaj.

**AMONIJAK** (NH<sub>3</sub>) – bezbojan, zagušljiv, otrovan gas, oštrog mirisa. Udisanje i vrlo malih količina izaziva kašalj, a djeluje nadražujuće na sluzokožu i oči. Nastaje truljenjem organskih materija koje sadrže azot.

**ARSEN** (As) – hemijski element koji predstavlja normalan sastojak zemljišta (0-40 ppm). Smatra se da slobodni arsen nije otrovan, već samo njegova jedinjenja.

**AZOTNI OKSIDI** – Azot-dioksid (NO<sub>2</sub>) je crvenosmeđi zagušljiv gas karakterističnog mirisa. Nastaje prirodnim procesima, sagorijevanjem fosilnih goriva i pri nekim industrijskim procesima. Izaziva povećanu frekvenciju respiratornih jedinjenja, a smatra se da može izazvati i neke vrste kancera. Azot-dioksid u atmosferi ostaje kratko. Azot-monoksid (NO) nastaje u prirodi, kao rezultat mikrobiološke aktivnosti. Oslobađa se i sagorijevanjem fosilnih goriva, pri proizvodnji azotne kiseline i drugim tehnološkim procesima. Može da reaguje sa ozonom (O<sub>3</sub>), smanjujući tako njegovu koncentraciju.

### B

**BAKAR** (Cu) – hemijski element koji se obično nalazi u zemljištu od 5-100 ppm, ali ekološki aktivnog bakra ima oko 0,2-2 ppm, dok ga u vodi ima 10 puta manje.

**BENZO(a)PIREN** – visoko mutagena i karcinogena supstanca. Predstavlja jedan od poliaromatičnih ugljovodonika koji u atmosferu dopijevaju sagorijevanjem fosilnih goriva.

**BENTOS** – životne zajednice dna vodenih ekosistema. Bentos obuhvata sve organizme koji život provode u dodiru s dnom, bilo da su za njega pričvršćeni (sesilni), bilo da se po njemu kreću (sedentarni, vagilni) ili se u njega zakopavaju. Bentos se može podijeliti prema tipu na fitobentos (biljke) i zoobentos (životinje), ili prema veličini makrobentos (vidljiv golim okom) ili mikrobentos (vidljiv tek mikroskopom).

**BIOAKUMULACIJA** – sposobnost organizama da nakupljaju određene hemijske materije u

pojednim tkivima svog tijela.

**BIOCENOZA** – visoko integrisana životna zajednica biljaka i životinja koje žive na određenom staništu. Zajednički život zasniva se na vrlo složenim uzajamnim odnosima i prilagođenosti uslovima životne sredine.

**BIOINDIKATORI** – biljne i životinjske vrste koje svojim prisustvom i karakteristikama ukazuju na osobine prostora u kojem se nalaze. Njihovo prisustvo u određenim staništima ukazuje da taj faktor varira u tačno određenim granicama.

**BONITET** – vrijednost neke stvari (npr. zemljišta, vode).

**BIOTA** – skup živih organizama iz neke sredine koji služe kao uzorak na osnovu koga se procjenjuje stanje sredine u kojoj žive.

**BIOLOŠKA POTROŠNJA KISEONIKA (BPK)** –kiseonički ekvivalent sadržaja biorazgradive organske materije u vodi, odnosno broj miligrama kiseonika koji se utroši na biološku oksidaciju organske materije, prisutne u jednom litru vode, pod određenim uslovima i u toku određenog vremena, najčešće u toku 5 dana.

## **C**

**CINK (Zn)** – metal koji je zastupljen u zemljinoj kori u količini od 75 ppm u obliku minerala.

**COP – CONFERENCE OF PARTIES UNFCCC**– Konferencija potpisnica Konvencije UNFCCC.

## **D**

**DIJATOMEJA** – vrsta fitoplanktona, organizama koji lebde u slobodnoj morskoj površini.

**DINOFLAGELATA** – vrsta fitoplanktona, organizama koji lebde u slobodnoj morskoj površini.

**DIOKSINI** – spadaju u najtoksičnije ekološke zagađivače i visokokancerogene supstance.

Najopasniji dioksin (TCDD) naučnici nazivaju najotrovnijim molekulom na planeti. Otrovniji je 11 000 puta od smrtonosnog natrijum-cijanida. Dioksini se raznose vazduhom i talože u vodi i zemljištu. Odatle ulaze u lance ishrane i u tkiva svih živih bića.

## **E**

**EKOSISTEM** – prostor (biotop) naseljen organizmima i njihovim zajednicama (biocenoza).

**ENDEMI** – biljne i životinjske vrste koje prirodno naseljavaju neko ograničeno, veće ili manje geografsko područje.

**ENDEMO-RELIKTNA VRSTA** – vrsta čije je prirodno rasprostranjenje veoma ograničeno, a za koju se pouzdano zna da je zaostala do danas iz dalje ili bliže prošlosti.

**EPIFITE** – biljke koje naseljavaju površine drugih vodenih ili kopnenih biljaka.

**EUTROFIKACIJA** – proces povećavanja biološke produkcije živog svijeta usled povećanog priliva

hranjivih materija, njihovim spiranjem sa okolnih terena ili putem padavina.

EUTROFNA PODRUČJA – područja zahvaćena procesom eutrofikacije.

EMISIJA – ispuštanje zagađujućih materija u okolinu: vazduh, vodu i zemljište.

## **F**

FENOLI – organska aromatična jedinjenja koja sadrže hidroksilne grupe direktno vezane za benzenov prsten. Imaju jak miris, veoma su otrovni i ubijaju ćelije s kojima dođu u kontakt. U vodenom rastvoru reaguju kiselo. Javljaju se u otpadnim vodama hemijske industrije. Prisustvo fenola, zbog baktericidnog djelovanja, onemogućava proces biološke razgradnje organskih materija u vodi.

FITOBENTOS – cjelokupnost biljnih organizama koji svoj životni ciklus provode na dnu vodenog bazena. Neke biljke su pričvršćene za podlogu i među njima su najbrojnije alge. Bentosnoj zajednici pripadaju i biljke koje nisu sesilne, već se kao slobodne nalaze na dnu.

FITOPLANKTON – biljke koje pasivno lebde u vodenoj masi. Najčešće su veoma sitne, mikroskopskih dimenzija i jednoćelijske, među kojima su najznačajnije alge.

FLUORIDI – soli fluorovodonične kiseline (HF), odnosno jedinjenja metala s fluorom. Ulaze u atmosferu kao čvrsta ili gasovita jedinjenja. Fluoridi su kumulativni otrovi za biljke i životinje.

FURANI – razlikuju se od dioksinasamo po prisustvu ili odsustvu molekula kiseonika u svojoj strukturi, a uobičajeno se pod zajedničkim pojmom dioksini podrazumijevaju obje ove grupe jedinjenja.

FORESIGHT (eng.) – predviđanje

## **G**

GMT - globalni megatrendovi

## **H**

HABITAT – prostor ili mjesto na kojem se u prirodi može naći neki organizam ili populacija, odnosno posebna sredina u kojem živi određena životinja ili biljka, sa ukupnim kompleksom flore, faune, zemljišta i klimatskih uslova na koje je ta vrsta, podvrsta ili populacija adaptirana.

IMISIJA – sva zagađenja životne sredine nastala prirodnim putem ili djelovanjem čovjeka, mjerena na određenoj udaljenosti od izvora zagađenja.

## **K**

KADMIJUM (Cd) – hemijski element dosta rijedak u prirodi. Ima ga u otpadnim vodama iz rudnika. Ima tendenciju akumulacije u organizmu.

KLASTOGENE SUPSTANCE – mutageni koji izazivaju promjene na hromozomima.

**KOBALT (Co)** – srebrnasto bijeli metal koji se u prirodi nalazi u jedinjenjima sa arsenom. Jedinjenja kobalta lokalno izazivaju dermatitis i senzibilnost kože, a izazivaju i pulmonarne, hematološke i digestivne promjene. Potencijalni je kancerogen.

## **L**

**Lihenoflora** – uključuje sve vrste lišajeva koje se mogu naći na određenom području.

## **M**

**MANGAN(Mn)** – biogeni element koji učestvuje u oksido-redukcijskim procesima.

**MDK** –maksimalno dozvoljena koncentracija.

**MEDIOLITORAL** – pojas izmjene plime i oseke koji se proteže od gornje granice visoke plime do donje granice normalne oseke. Za vrijeme plime uronjen je u more, a za vrijeme oseke je izvan mora, pa ekološki faktori (temperatura, vlažnost, osvjetljenost i dr.) u tom pojasu izrazito variraju.

**α-MEZOSAPROBNE VODE** – karakterišu se snažnim zagađenjem.U vodi su prisutne znatne količine aminokiselina i njihovih degradacionih produkata (masnih kiselina) i uvećana količina kiseonika (naročito danju, usled intezivne fotosinteze), zbog čega se redukcionni procesi odvijaju uglavnom u mulju, a ne u slobodnoj vodi.

**β-MEZOSAPROBNE VODE** – karakterišu se umjerenim organskim zagađenjem.U vodi su redukcionni procesi praktično već završeni, pa je uspostavljeno aerobno stanje. Amonijak može biti prisutan, ali u jako maloj količini, kao i aminokiseline - produkti razgradnje bjelančevina. Ugljen-dioksid i kiseonik sučesto prisutni u znatnoj količini.Boja i miris vode su normalni.Ponekad, voda može da ima zelenkastu boju (usled razvoja fitoplanktona) i miris zemlje.

## **N**

**NIKAL (Ni)** – bijeli metal srebrnastog sjaja. Redovno se nalazi u zemljištu (5-500 ppm), biljkama i životinjama. Smatra se da nije esencijalan ni u biljnoj ni u životinjskoj fiziologiji.

## **O**

**OLOVO (Pb)** – hemijski element koji spada u teške metale. Kao zagađujuća materija u životnoj sredini najčešće se javlja iz 3 izvora: iz benzina prilikom sagorijevanja u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, iz fabričkih dimnjaka hemijske industrije boja i iz prerade ruda i raznih pesticida. Olovo je veoma stimulativan otrov, pa unošenje i najmanjih količina njegovih soli s hranom ugrožava životne funkcije organizma.Izaziva smanjenje broja eritrocita.

OLIGOSAPROBNE VODE – označavaju čistu ili neznatno zagađenu vodu koja se karakteriše veoma uznapredovanim procesima mineralizacije koji, ipak, nisu još uvijek dovedeni do kraja. U vodi mogu biti prisutne huminske kiseline, kao predstavnici stabilnih organskih komponenti razgradnje.

## **P**

PAH (poliaromatični ugljovodonici) – organska jedinjenja koja čine najmanje dva spojena aromatična prstena, sačinjena isključivo od ugljenika i vodonika.

PEDOLOŠKI POKRIVAČ (pedosfera) – spoljašnji sloj Zemlje, koji se sastoji od zemljišta debljine od 1,5-2 metra.

pH VRIJEDNOST –negativan logaritam koncentracije vodonikovih jona u nekom rastvoru. Služi kao mjera za kiselost odnosno bazičnost vodenih rastvora. Neutralni rastvori imaju pH 7, kiseli ispod 7, a bazni od 7-14.

PM10 – praškaste materije radijusa manjeg od 10µm.

POLIDOMINANTNE ZAJEDNICE – izgrađene su od većeg broja vrsta, npr. tropske kišne šume ili polidominatna bukovo-jelovo-smrčeva šuma.

POLIHLOROVANI BIFENILI (PCB)– hemijska jedinjenja koja se široko primjenjuju u industriji boja, kao komponente pesticida, dodaci materijalima za izgradnju silosa itd. Slabo se rastvaraju u vodi i zato se veoma dugo zadržavaju u životnoj sredini.

PRIZEMNI OZON – ozon koji nastaje u nižim slojevima atmosfere ili troposferski ozon je sastavni dio gradskog smoga. Troposferski ozon je u neposrednom dodiru s živim organizmima. Lako reaguje s drugim molekulama, oštećuje površinsko tkivo biljaka i životinja, pa štetno djeluje na ljudsko zdravlje (disajne organe), biljne usjeve i šume.

## **R**

RELIKTI – vrste koje su zaostale do danas iz bliže ili dalje prošlosti. Reliktne vrste su, gotovo po pravilu, nekad bile široko rasprostranjene i dobro prilagođene spoljašnjim uslovima, a danas im spoljašni uslovi često ne odgovaraju u potpunosti i po pravilu su sačuvane na malim prostorima ili prostorima izolovanim od glavne oblasti njihovog savremenog rasprostranjenja.

## **S**

SUMPOR-DIOKSID(SO<sub>2</sub>) – bezbojan, nezapaljiv gas. Znatne količine SO<sub>2</sub> u atmosferu dolaze vulkanskom aktivnošću, sagorijevanjem fosilnih goriva, procesima topljenja ruda, prerade papira i celuloze. Primarni efekat SO<sub>2</sub> ispoljava se u iritaciji očiju, nosa i grla. U respiratornom sistemu može izazvati edem pluća i respiratornu paralizu.

**SUPRALITORAL** – stalno je izvan vode, a vlaži se samo prskanjem talasa. Visina te stepenice varira zavisno od izloženosti obale, od pola metra na zaštićenim mjestima pa do 10 metara i više, ako je obala izložena vjetru koji nosi kapljice mora.

## **T**

**TAKSON** – uslovni termin koji obično označava vrstu ili niže taksonomske nivoe, uključujući i oblike koji još nisu formalno opisani.

**TEMPERATURNI INVERZIJA** – pojava gdje temperatura vazduha s visinom raste umjesto da opada. Atmosfera se tada nalazi u ekstremno stabilnim uslovima, a sloj toplog vazduha u sendviču između slojeva hladnog vazduha. To je najgora situacija sa aspekta zagađenja vazduha, jer ne može doći do znatnijeg raspršivanja zagađujućih materija. Sloj toplog vazduha iznad sloja prizemnog vazduha postaje barijera za vertikalno strujanje vazduha, te se dimovi iz dimnjaka rasprostiru u prizemnom sloju i zagađujuće materije se nagomilavaju ispod tog inverzionog sloja, pa njihova koncentracija uskoro dostiže vrijednosti opasne po ljudsko zdravlje.

**TERCIJARNI RELIKT** – vrsta za koju postoje sigurni paleontološki nalazi da je živjela krajem Tercijara (Pliocen) i bila široko rasprostranjena, a čije je rasprostranjenje danas relativno usko i vezano za staništa refugijalnog tipa, odnosno reliktnu biogeocenoze, u kakvim se smatra da je preživjela pleistocenske glacijacije.

## **U**

**UNFCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)** – Konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama.

## **V**

**VASKULARNA FLORA** – zajednički naziv koji objedinjuje biljke sa sprovodnim sistemima (vaskularni sistem), u koje spadaju sve paprati, golosjemenjače i skrivenosjemenjače.

## **Z**

**ZAGAĐUJUĆA MATERIJIA** – svaka materija prisutna u vazduhu, vodi i zemljištu koja može nepovoljno uticati na ljudsko zdravlje i/ili životnu sredinu.

**ZAŠTIĆENE BILJKE** – biljke koje su zaštićene kao prirodne rijetkosti, ili su zaštićene kao prorijedene ili ugrožene. Rijetke, prorijedene, endemične i ugrožene biljne vrste zabranjeno je uklanjati s njihovih staništa u bilo koje svrhe, oštećivati i uništavati na bilo koji način, kao i prodavati ili iznositi u inostranstvo.

## Ž

ŽIVA (Hg) – srebrnasto bijeli metal, jedini je koji je pri običnoj temperaturi u tečnom stanju. Isparava već pri sobnoj temperaturi, a pare su otrovne. Organska jedinjenja žive su toksičnija od neorganskih. Živa je snažanmutagen.