



CRNA GORA

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA
I TURIZMA

**Nacionalna strategija upravljanja
kvalitetom vazduha
sa Akcionim planom za period 2013-
2016. godine**

Podgorica
januar 2013.

SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
LISTA TABELA	5
LISTA SLIKA I GRAFIKONA	7
LISTA SKRAĆENICA	8
ŠTA JE PRETHODILO IZRADI STRATEGIJE?	10
CILJEVI STRATEGIJE	11
METODOLOGIJA RADA	12
METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE I ODREĐIVANJA PRIORITETA MJERA	14
UVOD	18
I) PRAVNI OKVIR	21
1.1 Nacionalno zakonodavstvo Crne Gore	22
1.2 Međunarodni sporazumi	24
1.3 Propisi EU	26
1.4 Strateški dokumenti	30
II) INSTITUCIONALNI OKVIR I INFRASTRUKTURA	37
2.1 Institucionalni okvir	38
2.2 Infrastruktura	40
2.3 Ocjena pravnog i institucionalnog okvira	42
2.4 Zaključci	49
III) OCJENA KVALITETA VAZDUHA	51
3.1 Dostupni podaci	53
3.2 Analiza kvaliteta vazduha	54
3.3 Kritične oblasti	62
3.4 Ključni izvori zagađenja vazduha	63
3.5 Analiza ključnih izvora emisija	64
3.6 Zaključci	69
IV) ZAGAĐUJUĆE MATERIJE I IZVORI ZAGAĐENJA	72
4.1 Zagađujuće materije	73
4.1.1 Sumpor(IV)–oksid	73

4.1.2 Oksidi azota	76
4.1.3 Suspendovane čestice PM ₁₀ i PM _{2,5}	79
4.1.4 Ugljen(II)-oksid	84
4.1.5 Benzen.....	86
4.1.6 Benzo(a)piren	88
4.1.7 Teški metali.....	89
4.1.8 Amonijak.....	97
4.1.9 Fluoridi.....	99
4.1.10 Dugotrajne organske zagađujuće supstance - POPs.....	101
4.1.11 Prizemni ozon i prekursori ozona	103
4.1.12 Supstance koje oštećuju ozonski omotač	107
4.1.13 Gasovi sa efektom staklene bašte i klimatske promjene.....	111
4.2 Izvori zagađenja	122
4.2.1 Energetika	122
4.2.1.1 Termoelektrana “Pljevlja”	125
4.2.1.2 Rudnik uglja a.d Pljevlja	129
4.2.2 Industrija	131
4.2.2.1 Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP).....	131
4.2.2.2 Željezara Nikšić	141
4.2.2.3 Rudnici boksita a.d.....	144
4.2.2.4 IPPC postrojenja.....	146
4.2.3 Saobraćaj	149
4.2.3.1 Vazdušni saobraćaj	156
4.2.3.2 Pomorski saobraćaj	158
4.2.4 Poljoprivreda.....	160
4.2.5. Ostali izvori zagađenja.....	162
4.2.5.1 Odlaganje otpada.....	162
4.2.5.2 Upotreba hemikalija.....	163
4.2.5.3 Skladištenje tečnih goriva naftnog porijekla	164
4.2.5.4 Grijanje domaćinstava	167

4.2.5.5 Prirodni doprinos zagađenju	168
4.2.6 Izvori oštećenja ozonskog omotača	171
4.3 Zaključci	176
V) AKCIONI PLAN ZA PERIOD 2013-2016.....	178
LITERATURA.....	188
LISTA UČESNIKA	190
PRILOG 1	191
PRILOG 2	197
PRILOG 3 MREŽA MJERNIH MJESTA ZA PRAĆENJE KVALITETA VAZDUHA	198
NOT DEFINED.	ERROR!
	BOOKMARK

LISTA TABELA

Tabela 1. Plan za eliminaciju CFC i HCFC supstanci	34
Tabela 2. Zone kvaliteta vazduha.....	41
Tabela 3. Mjerna mjesta za praćenje kvaliteta vazduha.....	41
Tabela 4. Usklađenost sa evropskim zakonodavstvom u oblasti kvaliteta vazduha	42
Tabela 5. Usklađenost sa evropskim zakonodavstvom u oblasti klimatskih promjena	42
Tabela 6. Zahtjevi zakonodavstva EU	44
Tabela 7. Zadaci koji proističu iz zahtjeva zakonodavstva EU u oblasti kvaliteta vazduha.....	45
Tabela 8. Zapažanja i preporuke – kvalitet vazduha.....	47
Tabela 9. Zadaci koji proističu iz zahtjeva zakonodavstva EU u oblasti klimatskih promjena	48
Tabela 10. Zapažanja i preporuke – klimatske promjene.....	49
Tabela 11. Mjere za unaprijeđenje pravnog i institucionalnog okvira i infrastrukture	50
Tabela 12. Parametri uključeni u praćenje kvaliteta vazduha 2010. godine	54
Tabela 13. Analiza ključnih izvora emisije oksida azota	65
Tabela 14. Analiza ključnih izvora emisije isparljivih organskih jedinjenja.....	65
Tabela 15. Analiza ključnih izvora emisije oksida sumpora.....	65
Tabela 16. Analiza ključnih izvora emisija lebdećih čestica PM ₁₀	66
Tabela 17. Analiza ključnih izvora emisija lebdećih čestica PM _{2.5}	66
Tabela 18. Analiza ključnih izvora emisije ugljen(II)-oksida	66
Tabela 19. Analiza ključnih izvora emisije olova.....	67
Tabela 20. Analiza ključnih izvora emisije kadmijuma	67
Tabela 21. Analiza ključnih izvora emisije arsena	67
Tabela 22. Analiza ključnih izvora emisije nikla	67
Tabela 23. Analiza ključnih izvora emisije benzo(a)pirena	68
Tabela 24. Pregled ključnih izvora emisija	68
Tabela 25. Prekoračenja graničnih vrijednosti i odgovarajući izvori emisija.....	71
Tabela 26. Granične vrijednosti za sumpor(IV)-oksid	75
Tabela 27. Prag upozoravanja i kritični nivo za sumpor(IV)-oksid.....	79
Tabela 28. Granične vrijednosti za okside azota	78
Tabela 29. Granične vrijednosti za PM ₁₀	82
Tabela 30. Granične vrijednosti za PM _{2,5}	82
Tabela 31. Ciljna vrijednost za PM _{2,5}	82

Tabela 32. Ciljna vrijednost smanjenja izloženosti PM _{2,5} u odnosu na indikator prosječne izloženosti za 2015. godinu	83
Tabela 33. Obavezni nivo smanjenja izloženosti.....	86
Tabela 34. Granična vrijednost za ugljen(II)-oksid	86
Tabela 35. Granična vrijednost za benzen	88
Tabela 36. Ciljna vrijednost za benzo(a)piren.....	89
Tabela 37. Ciljne vrijednosti za teške metale.....	92
Tabela 38. Granična vrijednost za fluoride	100
Tabela 39. Dugoročni ciljevi za ozon	105
Tabela 40. Ciljne vrijednosti za ozon.....	105
Tabela 41. Isparljiva organska jedinjenja	106
Tabela 42. Potrošnja ODS-po godinama i supstancama za period 2004-2011.god. (u tonama)	110
Tabela 43. Potencijal globalnog zagrijavanja pojedinih gasova (GWP)	114
Tabela 44. Gasovi sa efektom staklene bašte – doprinosi globalnom zagrijavanju i izvori emisija.....	119
Tabela 45. Politike i mjere za smanjenje emisije pojedinih gasova sa efektom staklene bašte.....	120
Tabela 46. Najznačajniji zagađivači u Evropi	124
Tabela 47. Emisije zagađujućih materija u vazduh iz TE “Pljevlja” 2010. godine	127
Tabela 48. – Emisije iz rudnika uglja A.D. “Pljevlja”	130
Tabela 49. – Emisije iz Željezare “Nikšić” za 2010. godinu.....	142
Tabela 50. Supstance koje oštećuju ozonski omotač	176
Tabela 51. Pregled mjera i preporuka predloženih kroz tekst strategije	191
Tabela 52. – Nomenklatura za izvještavanje (NFR - Nomenclature for reporting) / prevod naziva aktivnosti	Error! Bookmark not defined. 197

LISTA GRAFIKONA

Grafikon 1 - Interakcije između izvora zagađenja, zagađujućih materija i njihovih uticaja

Grafikon 2 - Upravljanje kvalitetom vazduha

Grafikon 3 – Maksimalne satne i dnevne srednje koncentracije SO₂ na stalnim mjernim mjestima u 2010. godini

Grafikon 4 – Broj prekoračenja granične vrijednosti za srednju satnu koncentraciju azot (IV)-oksida tokom 2010. godine

Grafikon 5 – Srednje godišnje koncentracije azot(IV)-oksida na fiksnim mjernim mjestima tokom 2010. godine

Grafikon 6 - Broj prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon tokom 2010. godine

Grafikon 7 – Broj prekoračenja granične vrijednosti za srednju dnevnu koncentraciju suspendovanih čestica PM₁₀, tokom 2010. godine

Grafikon 8 –Srednje godišnje koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ na fiksnim mjernim mjestima tokom 2010. godine

Grafikon 9 - Srednje godišnje koncentracije teških metala na fiksnim mjernim mjestima tokom 2010. godine

Grafikon 10 – Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena na fiksnim mjernim mjestima

Grafikon 11 – Koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ u Pljevljima

Grafikon 12 – Prekoračenja srednje dnevne koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ u Pljevljima

LISTA SLIKA

Slika 1. Zone kvaliteta vazduha

Slika 2. Uprošćena tehnološka šema procesa proizvodnje aluminijuma

Slika 3. Mreža mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha

LISTA SKRAĆENICA

AZŽS - Agencija za zaštitu životne sredine

BaP – benzo(a)piren

BAT (Best Available Techniques) – najbolje dostupne tehnike

BREF (BAT Reference documents) – referentni dokumenti o najboljim dostupnim tehnikama

CAFE (Clean Air For Europe) Program - Program za čistiji vazduh u Evropi

CDM (Clean Development Mechanism) – Mehanizam čistog razvoja

CFC - hloro-fluoro ugljovodonic

CLRTAP (Convention on Long Range Trans-boundary Air Pollution) – Konvencija o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima

EEA (European Environment Agency) – Evropska Agencija za životnu sredinu

EIONET (Environmental Information NETwork) - Evropska informaciona mreža za životnu sredinu

EMEP (Environmental Monitoring, Evaluation and Protection Program) – Program za praćenje, procjenu i zaštitu životne sredine

EU – Evropska unija

EU ETS (European Emission Trading Scheme) – Evropska shema trgovine emisijama

GHG (Greenhouse gasses) – Gasovi sa efektom staklene bašte

HE - hidroelektrana

HCFC – hidro-hlorofluorouglijovodonic

IPCC (International Panel for Climate Change) – Međunarodni panel za klimatske promjene

IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) – integrisano spriječavanje i kontrola zagađivanja

KAP – Kombinat aluminijuma Podgorica

LRTAP (Long Range Trans-boundary Air Pollution) - Konvencija o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima

NSOR – Nacionalna strategija održivog razvoja

ODP (Ozone Depleting Potential) - Faktor oštećenja ozonskog omotača

ODS (Ozone Depleting Substances) – supstance koje oštećuju ozonski omotač

PAH – Policiklični aromatični ugljovodonici

PCBs – Polihlorovani bifenili

PCDD - Polihlorovani dibenzodioksini

PFC - perfluorougļjovodonici

POPs (Persistent Organic Pollutants) – postojane organske zagađujuće materije

TE - termoelektrane

VOCs (Volatile Organic Compounds) – lako isparljiva organska jedinjenja

UNFCCC (United Nations Convention on Climate Change) - Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama

WHO – World Health Organization – Svjetska zdravstvena organizacija

ZHMS – Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju

ŠTA JE PRETHODILO IZRADI STRATEGIJE?

Zaštita vazduha u Crnoj Gori aktuelna je od ranih 80-tih godina XX vijeka. Od tada je pravni okvir i briga o kvalitetu vazduha stalno unaprijeđivana. SFR Jugoslavija je 1986. godine ratifikovala Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima, a 1987. Protokol o dugoročnom finansiranju programa saradnje za praćenje i ocjenjivanje dalekosežne transmisije aerozagađenja u Evropi (EMEP Protokol). Zakon o zaštiti vazduha od zagađivanja bio je na snazi u periodu od 1980-2007. godine kada je učinjen prvi napor u usklađivanju crnogorskog zakonodavstva sa pravom Evropske unije u ovoj oblasti donošenjem Zakona o kvalitetu vazduha. Na osnovu ovog zakona 2008. godine utvrđene su vrste zagađujućih materija, granične vrijednosti i drugi standardi kvaliteta vazduha usklađeni sa zahtjevima EU. Međutim, donošenje zakona poklopilo se sa izmjenama evropskog zakonodavstva u oblasti kvaliteta vazduha – Okvirna direktiva o kvalitetu vazduha i tri tzv. “kćerke direktive” sublimirane su u novu Direktivu o čistijem vazduhu u Evropi (Direktiva 2008/50/EC). Stoga se u vrlo kratkom periodu pristupilo izradi inoviranog pravnog okvira za zaštitu vazduha u skladu sa najsavremenijim standardima propisanim od strane EU. Zakon o zaštiti vazduha (Sl. list CG br.25/2010) usvojen je 2010. godine i prema posljednjim podacima potpuno je u skladu sa zahtjevima Direktive 2008/50/EC. Na osnovu ovog Zakona donijet je set podzakonskih akata kojima se uređuju brojna pitanja upravljanja kvalitetom vazduha i zaštite vazduha od zagađivanja. Tokom 2011. godine Crna Gora je potvrdila preostala tri važeća protokola uz Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima.

Uspostavljanje odgovarajućeg pravnog okvira omogućilo je primjenu utvrđenih rješenja u praksi. Agencija za zaštitu životne sredine osnovana je 2008. godine i u skladu sa svojim nadležnostima preuzela je brigu o sprovođenju zakonodavstva iz ove oblasti, tako da je u proteklom periodu u Crnoj Gori uspostavljena mreža za praćenje kvaliteta vazduha, unaprijeđen kvalitet podataka i omogućeno izvještavanje o kvalitetu vazduha u skladu sa zahtjevima EU. Praćenje prekograničnog zagađenja vazduha je zbog izuzetnog značaja meteoroloških uslova za prekogranični prenos zagađenja ostalo u nadležnosti Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju. DOO „Centar za ekotoksikološka ispitivanja“, takođe, je vrlo značajan akter u ovoj oblasti, jer predstavlja jedinu akreditovanu laboratoriju za ispitivanje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori sa dugogodišnjim iskustvom.

U periodu 2008-2012. godine u oblasti zaštite vazduha postignuti su izvanredni rezultati koji nesumnjivo predstavljaju neophodan preduslov za konkretno strateško planiranje u

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

ovoj oblasti. Stoga vjerujemo da se Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha donosi u pravom trenutku kada su se stekli svi neophodni uslovi za njeno efikasno sprovođenje i da će naredni četvorogodišnji period, takođe, biti obilježen uspješnim upravljanjem kvalitetom vazduha u Crnoj Gori.

CILJEVI STRATEGIJE

Zaštita životne sredine i zdravlja ljudi od negativnih uticaja zagađenja vazduha nije jednostavan i lak zadatak. Ona zahtijeva stalno praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa prihvaćenim međunarodnim standardima, analizu emisija zagađujućih materija u vazduh, njihovo povezivanje sa izvorima tih emisija i ispitivanje uticaja zagađenja na receptore. Ako izuzmemo ekstremne situacije, kao što su npr. industrijske havarije gdje uticaji zagađenja vazduha nastupaju neposredno i mogu biti izuzetno opasni, negativan uticaj zagađenja vazduha na zdravlje ljudi i životnu sredinu uopšte je obično rezultat dugoročnog procesa emisije i taloženja zagađujućih materija. Stoga je neophodno budno pratiti ove dugoročne procese otkrivajući uzročno-posljedične veze zagađujućih aktivnosti i mjera zaštite preduzetih radi sprječavanja njihovih negativnih uticaja, kreirati konkretne politike upravljanja kvalitetom vazduha i definisati strateške pristupe rješavanju ovog pitanja. Strategija upravljanja kvalitetom vazduha ima za cilj da uspostavi okvir za kreiranje ovih politika počev od inicijalnog četvorogodišnjeg perioda (2013-2016) za koji se donosi, kroz praćenje sprovođenja utvrđenih mjera i njihovih efekata da bi se obezbijedila bolja zaštita vazduha od zagađivanja u dugoročnom smislu.

Novi pravni okvir kojim je u Crnoj Gori uređena zaštita vazduha od zagađivanja usklađen je sa zakonodavstvom Evropske unije i zahtijeva blagovremeno reagovanje nadležnih organa u slučaju prekoračenja propisanih standarda kvaliteta vazduha. Utvrđivanje mogućih mjera i scenarija u takvim slučajevima jedan je od ciljeva ove Strategije u namjeri da se olakšaju i ubrzaju neophodne reakcije i ponudi svojevrsan vodič za organe državne i lokalne uprave, zagađivače i javnost uopšte.

Naime, Zakonom o zaštiti vazduha ("Službeni list CG" broj 25/10 - čl. 21 i 22) propisano je da je u zonama kvaliteta vazduha u kojima je zabilježeno prekoračenje graničnih ili ciljnih vrijednosti koncentracije zagađujućih materija u vazduhu neophodno donijeti Planove kvaliteta vazduha koji treba da sadrže mjere utvrđene u skladu sa Nacionalnom strategijom upravljanja kvalitetom vazduha. Zakon takođe propisuje (član 23) obavezu donošenja kratkoročnih akcionih planova uvijek kada su prekoračeni propisani pragovi obavještanja i upozoravanja ili postoji ozbiljna prijetnja od njihovog prekoračenja.

U svakom slučaju, i bez pojave prekoračenja propisanih koncentracija, neophodno je utvrditi mjere za zaštitu i očuvanje kvaliteta vazduha kada je on u okvirima propisanih standarda i spriječiti narušavanje kvaliteta vazduha pažljivim planiranjem održivog razvoja, naročito u sektorima koji značajno doprinose zagađenju. Obaveza utvrđivanja preventivnih mjera utvrđena je u članu 27 Zakona o zaštiti vazduha.

U skladu sa Zakonom predviđeno je da Strategija pokriva period 2013 – 2016. godina, sa osnovnim ciljem da dokument prepozna odgovarajuće mjere koje je moguće sprovesti u ovom periodu imajući u vidu prepoznate probleme, dostupna sredstva, kao i postojeći pravni i institucionalni okvir. Ipak, neophodno je pružiti širu sliku koja sadrži informacije o svim relevantnim pitanjima koja treba riješiti u dugoročnijem periodu kako bi ovaj strateški dokument mogao da posluži kao dokaz jasne vizije u pogledu politike zaštite vazduha, što predstavlja osnovni preduslov za prikupljanje sredstava neophodnih za sprovođenje planiranih mjera, kako iz donatorskih, tako i iz domaćih budžetskih fondova.

Povrh toga, mjere čija se primjena planira u srednjoročnom periodu, iz razloga jer njihovo sprovođenje nije moguće do 2017. godine, pažljivo su analizirane u pogledu potrebnih sredstava, efekata i scenarija kvaliteta vazduha sa i bez primjene ovih mjera. Takav pristup omogućava lakše praćenje prvog strateškog perioda (2013 – 2016), ali i olakšava ažuriranje Strategije za naredni četvorogodišnji period.

Nacionalna strategija, takođe, ima za cilj objedinjavanje ciljeva zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha iz drugih planskih i strateških dokumenata u ovoj oblasti vezanih za ispunjavanje međunarodnih obaveza Crne Gore, a naročito u pogledu sprječavanja prekograničnog prenosa zagađenja, očuvanja ozonskog omotača i prilagođavanja i ublažavanja negativnih efekata klimatskih promjena.

METODOLOGIJA RADA

Izradi kompleksnog i sveobuhvatnog dokumenta kao što je Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha pristupilo se sa posebnom pažnjom uz poštovanje opštih principa zaštite životne sredine, održivog razvoja, efikasnog upravljanja i strateškog planiranja.

Koordinacija – iako je Ministarstvo održivog razvoja i turizma nosilac ove aktivnosti, ono je u procesu izrade Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha imalo, prije svega, ulogu koordinatora, a tek onda učesnika, odnosno autora. U proces izrade Strategije bilo je neophodno uključiti i koordinirati doprinos brojnih institucija,

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

privrednih subjekata, organa uprave, stručne javnosti, civilnog sektora i međunarodnih organizacija koje su se odazvale pozivu da učestvuju u izradi ovog dokumenta.

Saradnja – izrada strateškog dokumenta, zapravo, predstavlja tek početak započetog posla. Da bi se obezbijedilo sprovođenje odabranih mjera neophodno je bilo uspostaviti aktivnu saradnju brojnih aktera na koje primjena politike zaštite vazduha ima posredan ili neposredan uticaj. S obzirom da politika zaštite životne sredine zadire u gotovo sve sfere života stanovništva i aktivnosti privrednih subjekata, proces izrade Strategije iskorišćen je kao povod da se zainteresovana javnost informiše i motiviše da preduzme i druge inicijative u skladu sa smjernicama Strategije, obezbjeđujući odgovorno ponašanje prema životnoj sredini i dobru saradnju različitih sektora.

Dostupnost podataka – Za racionalno strateško planiranje neophodna su saznanja o aktuelnom stanju kao i svim prethodnim i tekućim aktivnostima u datoj oblasti. Stoga je izradi Strategije prethodilo značajno unaprijeđenje zakonodavnog i institucionalnog okvira – usvajanje evropskih standarda kvaliteta vazduha, jasna podjela nadležnosti, osnivanje Agencije za zaštitu životne sredine, uspostavljanje državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa standardima EU, povjeravanje dijela poslova Agencije za zaštitu životne sredine DOO „Centru za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore“, izrada inventara emisija zagađujućih materija i uspostavljanje redovnog izvještavanja o kvalitetu vazduha u Crnoj Gori prema EIONET mreži.

Odgovarajuća stručna znanja – U izradi Strategije učestvovali su brojni domaći i strani stručnjaci raznih specijalističkih znanja (ekologija, tehnologija, hemija, fizika, energetika, saobraćaj, poljoprivreda, pravo zaštite životne sredine, ekonomija, finansije, zaštita zdravlja, klimatske promjene, itd.) Ostvaren je i značajan doprinos eksperata uposlenih na brojnim projektima u okviru međunarodne saradnje u oblasti zaštite životne sredine.

Metodologija izbora odgovarajućih mjera – Posebna pažnja poklonjena je pravilnom odabiru prioritetnih mjera. Pored analize brojnih faktora o kojima će biti više riječi u daljem tekstu, izrađena je procjena troškova sprovođenja Strategije, kao i testiranje efikasnosti predloženih mjera upotrebom specijalizovanog softvera.

Učešće javnosti – Transparentnost procesa izrade Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha obezbijedena je kroz brojne aktivnosti. Javnost je pozvana da učestvuje u predstavljanju ciljeva i predloga sadržaja Strategije, nevladin sektor uključen je u užu radnu grupu za izradu Strategije, preko mehanizama tri uspostavljena Arhus centra javnosti je na uvid pružen nacrt dokumenta.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Uvažavanje postojećih strateških i tehničkih dokumenata iz srodnih oblasti – Strategija ima za cilj da objedini rezultate do sada utvrđenih planskih i analitičkih dokumenata, uskladi sprovođenje već usvojenih mjera sa predlozima za njihovo proširenje i unaprijeđenje i obezbijedi koherentnu zaštitu vazduha kroz sveobuhvatnu koordinaciju aktivnosti u sektorima od značaja za ovu oblast zaštite životne sredine.

Takođe, Strategija ne zanemaruje tehničke rezultate brojnih projekata, programa, studija i sl. kroz koje se mogu prepoznati relevantne preporuke, zaključci i podaci na osnovu kojih je unaprijeđen ovaj kompleksni dokument.

U metodološkom pristupu izrade Strategije korišćeni su određeni obrasci za poglavlja u čijoj su izradi učestvovali brojni timovi da bi se obezbjedila ujednačenost “rukopisa” različitih autora.

Indikatori napretka - Da bi se obezbijedilo odgovarajuće praćenje sprovođenja Strategije i izvještavanje o primjeni Akcionog plana, utvrđeni su pokazatelji (indikator) ostvarenih rezultata koji omogućavaju jednostavan uvid u stepen ispunjenja ciljeva utvrđenih Strategijom.

Promovisanje zaštite životne sredine – Naposljetku, iako ne manje važno, pored konkretnih aktivnosti na zaštiti vazduha kao osnovnog medijuma životne sredine, ova Strategija ima za cilj i promociju održivog upravljanja životnom sredinom, podizanje svijesti o neophodnosti zaštite životne sredine koja predstavlja zajedničko dobro, ali i obavezu svakog pojedinca. Ona, takođe, ima edukativni aspekt u smislu ukazivanja na štetne efekte zagađujućih materija i aktivnosti koje doprinose zagađenju.

METODOLOGIJA IDENTIFIKACIJE I ODREĐIVANJA PRIORITETA MJERA

Prilikom identifikacije prioriteta mjera za čije je sprovođenje izrađen detaljan Akcioni plan brojni faktori uzeti su u obzir, kako u fazi identifikacije, tako i u fazi određivanja prioriteta. Dok se faza identifikacije mogućih mjera u velikoj mjeri oslanjala na naučna saznanja iz ove oblasti, najbolje dostupne tehnike i pozitivne primjere iz iskustava zemalja širom svijeta, u fazi određivanja prioriteta korišćeni su brojni drugi faktori vezani za konkretnu situaciju u Crnoj Gori, uzimajući u obzir opštu razvojnu politiku, dinamiku procesa EU integracija, dostupnost sredstava i specifične probleme vezane za kvalitet vazduha na lokalnom nivou.

Fazi identifikacije mjera za upravljanje kvalitetom vazduha prethodila je opsežna analiza stanja kvaliteta vazduha u Crnoj Gori, uz prepoznavanje karakterističnih trendova u proteklom periodu i utvrđivanje glavnih izvora zagađenja, pitanja i problema koje treba riješiti. U fazi identifikacije mogućih mjera identifikovane su četiri grupe mjera:

1) **Horizontalne mjere** koje se ne bave određenim konkretnim problemom kvaliteta vazduha, već se tiču unaprijeđenja pravnog i institucionalnog okvira, izgradnje kapaciteta za upravljanje kvalitetom vazduha, poboljšanja mehanizama za sprovođenje mjera i integrisanja politike kvaliteta vazduha u druge sektorske politike.

2) **Preventivne mjere** kojima se ukazuje na neophodnost primjene principa održivog razvoja u oblasti prostornog planiranja, razvoja industrije, saobraćaja, poljoprivrede i sl. promocijom čistih tehnologija i zdravijih stilova života, podizanjem javne svijesti i organizovanjem promotivnih aktivnosti sa ciljem upoznavanja javnosti sa štetnim uticajima upotrebe određenih proizvoda i tehnoloških procesa.

3) **Mjere za smanjenje emisija zagađujućih materija** koje u skladu sa Zakonom propisanim sadržajem Strategije sadrže mjere vezane za različite probleme kvaliteta vazduha i različite tipove izvora zagađenja. U skladu sa tom podjelom razlikuju se sljedeće mjere za smanjenje, odnosno ublažavanje:

- zakisjeljavanje (acidifikacija),
- eutrofikacija,
- formiranje prizemnog ozona,
- izloženost suspendovanim česticama,
- emisije dugotrajnih zagađujućih organskih materija (POPs),
- emisije/depozicije teških metala,

kao i mjere koje se odnose na određene izvore emisija:

- mjere za smanjenje emisija iz stacionarnih izvora (industrija, energetika),
- mjere za smanjenje emisija iz pokretnih izvora (saobraćaj),
- mjere za smanjenje emisija koje potiču iz poljoprivrednih aktivnosti,
- mjere za smanjenje emisija koje potiču iz upotrebe određenih proizvoda.

4) **Specifične mjere** koje se odnose na:

- zaštitu ozonskog omotača,
- smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte,
- ublažavanje klimatskih promjena,

- prilagođavanje klimatskim promjenama.

Dodatno, mjere zaštite vazduha mogu se podijeliti na opšteprimjenjive i na mjere koje se mogu primjeniti lokalno, u određenoj zoni kvaliteta vazduha ili na regionalnom nivou.

U fazi određivanja prioriteta mjera posmatrani su određeni ograničavajući i favorizujući faktori. Za ograničavajuće faktore smatrani su sljedeći:

- **vremenski okvir**, tj. (ne)mogućnost da se određena mjera sprovede u periodu 2013 – 2016. godine;
- **nedostatak sredstava** – činjenica je da su mnoge poželjne mjere koje doprinose poboljšanju kvaliteta vazduha investiciono vrlo zahtjevne (npr. upotreba niskozagađujućih goriva u industrijskim procesima, uvođenje čistih tehnologija, izgradnja saobraćajnih zaobilaznica, itd.);
- **nedostatak stručnih znanja** – planiranje i sprovođenje određenih mjera, a naročito onih vezanih za nove tehnologije zahtijeva određeni stepen ekspertize koji trenutno nije dostupan;
- **nedostatak pravnog ili institucionalnog okvira za sprovođenje mjere** – pravne praznine, nepostojanje određenih institucija ili ograničenost njihovih kapaciteta za sprovođenje određenih mjera;
- **nedefinisane nadležnosti ili sukob nadležnosti** - nedefinisane ili nejasno definisane nadležnosti čest su problem za efikasno sprovođenje određenih mjera;
- **efikasnost mjere** – efikasnost određenih mjera može se utvrditi uvidom u dosadašnju međunarodnu praksu i primjenom matematičkog modeliranja za testiranje predviđenih mjera.

Sljedeći faktori smatrani su za favorizujuće:

- **horizontalne mjere** uglavnom su favorizovane zbog svog višestrukog i opšteg efekta na unaprijeđenje ambijenta za adekvatno upravljanje kvalitetom vazduha u budućnosti;
- **mjere koje su primjenjive na cijelu nacionalnu teritoriju** favorizovane su u odnosu na one kojima bi se mogao riješiti pojedinačan lokalni problem;

- **ozbiljnost problema** je ključni favorizujući faktor kada je u pitanju utvrđivanje prioriteta mjera – rješavanje dugoročnih problema i ozbiljnih prijetnji po ljudsko zdravlje i životnu sredinu uvijek imaju prioritet;
- **dokazana efikasnost mjere** je veoma važna, jer mjere čija je efikasnost dokazana u međunarodnoj praksi imaju prioritet nad mjerama koje nijesu dovoljno testirane i čija je efikasnost upitna iz bilo kog razloga;
- **dostupnost sredstava** i mogućnost njihovog pribavljanja predstavlja gotovo presudan faktor u racionalnom strateškom planiranju;
- **postojeći pravni/institucionalni okvir za sprovođenje mjere** je nezaobilazni preduslov za sprovođenje predložene mjere.

Za rangiranje prioriteta korišćena je tzv. SWOT analiza koja podrazumijeva razmatranje spoljnih i unutrašnjih snaga i slabosti, mogućnosti i prepreka. Ovakav pristup obezbijeduje realno planiranje izvodljivih, opravdanih i održivih mjera zaštite vazduha.

UVOD

Kvalitet vazduha koji udišemo i koji nas okružuje je izuzetno važan činilac života na planeti Zemlji i njegova zaštita zaslužuje našu najveću pažnju. Atmosferski pojas koji okružuje Zemlju sastoji se od mješavine gasova koja je u donjim djelovima atmosfere uglavnom konstantna. Stalnim sastavom atmosfere smatra se sljedeći sastav:

- azot - 78,084%
- kiseonik - 20,946%
- argon - 0,934%
- ugljen(IV)- oksid -dioksid - 0,0333%¹

a u znatno manjoj mjeri zastupljeni su neon, helijum, metan, kripton, azot(I)-oksid, vodonik, ozon, ksenon, azot(II)-oksid, jod, radon i dr. Dva glavna hemijska sastojka atmosfere, azot i kiseonik, čine nešto više od 99% ukupnog volumena donjih djelova atmosfere.

Primjese u atmosferi koje u zavisnosti od hemijskog sastava i koncentracije mogu predstavljati zagađenje vazduha potiču iz prirodnih i antropogenih izvora. Prirodnim izvorima zagađenja uglavnom se smatraju aktivnost vulkana, dejstvo vjetrova, šumski požari i tome slično, dok su antropogeni izvori mnogobrojne aktivnosti ljudi koje obuhvataju industriju, saobraćaj, poljoprivredu, upotrebu raznih proizvoda itd. Zagađenjem vazduha smatra se ona koncentracija zagađujućih materija u vazduhu koja prema aktuelnim naučnim saznanjima ima štetan uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu ili predstavlja ozbiljnu prijetnju da do takvih uticaja dođe. Primjese u atmosferi mogu biti razni gasovi i mikro čestice različitog hemijskog sastava.

Izvori zagađenja vazduha brojni su i različiti. Najznačajniji izvori zagađenja su saobraćaj, proizvodnja energije, industrija, poljoprivreda i upotreba proizvoda i grijanje domaćinstava. Sve ove aktivnosti emituju različite zagađujuće materije, kao što su sumpor(IV)-oksid, oksidi azota, amonijak, lako isparljiva organska jedinjenja i suspendovane čestice. U ostale značajne zagađujuće materije spadaju dugotrajne organske zagađujuće materije, teški metali i policiklični aromatični ugljovodonici.

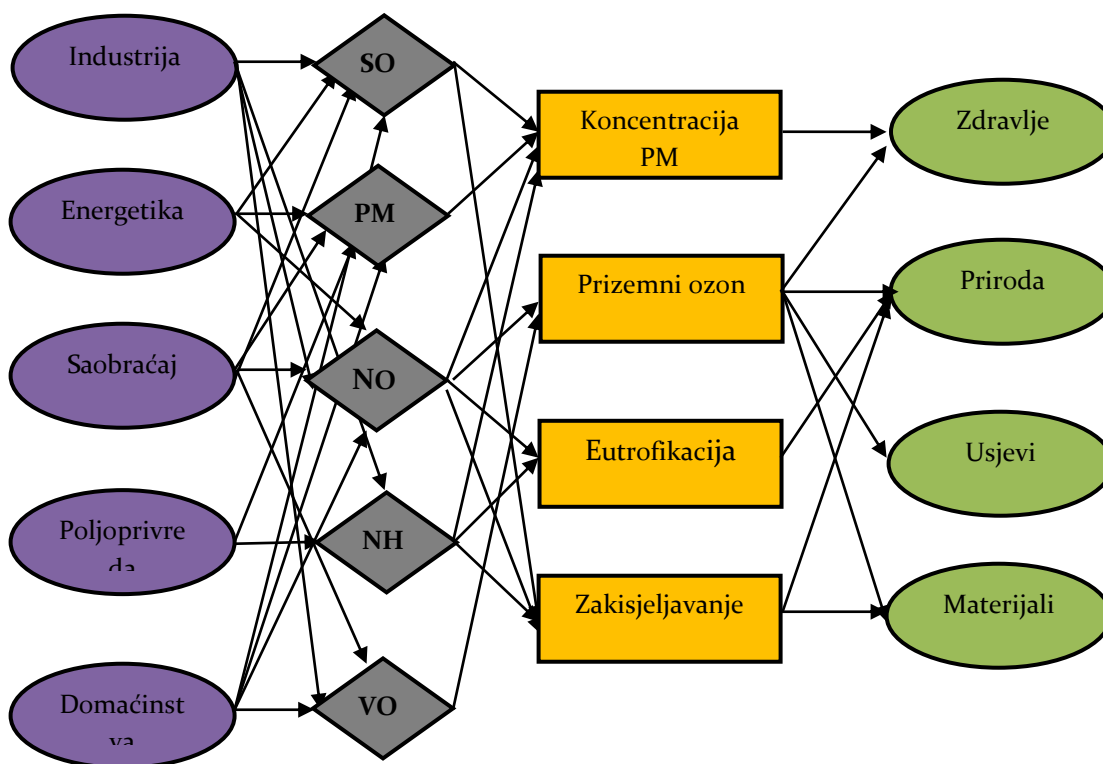
Zagađenje vazduha uzrokuje brojne probleme: narušavanje zdravlja ljudi, zakisjeljavanje, eutrofikaciju, oštećivanje ekosistema (npr. šuma), smanjenje prinosa usjeva, oštećenje

¹ Spellman, Frank R., The Science of Air, CRC Press, 2009, str. 5

materijala (zgrade, kulturno nasljeđe), kao i brojne druge socijalne i ekonomske uticaje. Najviše negativnog uticaja na zdravlje ljudi imaju suspendovane čestice i prizemni ozon.

Kompleksne interakcije između izvora zagađenja, zagađujućih materija i njihovih uticaja na receptore prikazane su na Grafikonu 1. Ilustracija pokazuje da više zagađujućih materija doprinosi stvaranju određenog ekološkog problema, kao i to da određene aktivnosti ljudi rezultiraju emisijom većeg broja zagađujućih supstanci.

Grafikon 1.² Interakcije između izvora zagađenja, zagađujućih materija i njihovih uticaja



Prvi slučajevi zabrinutosti zbog kvaliteta vazduha javljaju se na samom početku industrijalizacije. Smatra se da je čuvena londonska magla (smog) u periodu 1840-1900. godine odnijela 1.400.000 života.³ Zbog proizvodnje stakla, tekstila i sapuna rana hemijska industrija koristila je velike količine natrijum-karbonata. Neželjeni proizvod bio je hlorovodonik koji je u velikim količinama i bez ikakve kontrole ispuštan u atmosferu. Britanska vlada je sredinom XIX vijeka osnovala Inspektorat za alkalije u namjeri da uspostavi kontrolu nad ovom pojavom. U decembru 1952. godine smog je u Londonu bio

² Grafikonu preuzet je iz Izvještaja o zagađenju vazduha u Evropi 1990-2000, tematski izvještaj 4/2003 (RAINS, CBA based on EEA)

³ Ponting, Klajv „Ekološka istorija sveta“, Odiseja, Beograd 2009. str. 368

tako intenzivan da „nedjelju dana nije svanuo dan“⁴, a u tom periodu je od posljedica zagađenja umrlo preko 4000 ljudi. Dekretom o čistom vazduhu iz 1956. godine uvedene su kontrole vrsta goriva koje se mogu koristiti u gradskim centrima. Do 1970. godine količina smoga u Londonu smanjena je za 85%, a broj sunčanih dana u decembru povećan za 70%. Tokom 50-tih godina XX vijeka naučnici su uspjeli da dokuče uzroke i mehanizme formiranja fotohemijskog atmosferskog zagađenja u Los Angelesu, dok se zabrinutost zbog pojave kisjelih kiša pojavljuje u Zapadnoj Evropi sredinom 70-tih XX vijeka. Nakon što su u kasnim 70-im godinama XX vijeka britanski istraživači u antarktičkoj stanici Halley Bay mjerenjima otkrili stanjivanje ozonskog omotača, od kraja 80-ih XX vijeka svjesni smo postojanja tzv. „ozonskih rupa“, odnosno stanjivanja ozonskog omotača u pojedinim djelovima atmosfere. Od 90-tih godina XX vijeka naovamo svjedoci smo globalnih napora da se smanjenjem zagađenja vazduha spriječe negativni efekti klimatskih promjena.

Zagađivanje vazduha u novije vrijeme poprima razmjere koje zahtijevaju posebnu pažnju u smislu preduzimanja mjera zaštite. Potreba zaštite vazduha od zagađenja, obezbjeđenje kvaliteta života i očuvanje ekološkog potencijala životne sredine javlja se kao jedan od imperativa razvoja. Sprječavanje zagađenja, saniranje već zagađenog vazduha, a time i vraćanje životne sredine u njeno izvorno prirodno stanje zahtijeva niz aktivnosti. Pored odgovarajućih saznanja o stanju životne sredine, o emisiji zagađujućih materija u vazduh, izvorima emisija, distribuciji zagađujućih materija u atmosferi, njihovim međusobnim reakcijama i uticaju klimatskih uslova na atmosferski prenos zagađenja, neophodno je uspostaviti pravni i institucionalni okvir za zaštitu vazduha i osmisliti odgovarajuću strategiju zaštite, kao polaznu tačku kreiranja dugoročne politike upravljanja kvalitetom vazduha.

⁴ isto, str. 371

I)

PRAVNI OKVIR

1.1 NACIONALNO ZAKONODAVSTVO CRNE GORE

Ustavom Crne Gore garantuje se pravo na zdravu životnu sredinu. U skladu sa članom 23 Ustava „Svako ima pravo na zdravu životnu sredinu. Svako ima pravo na blagovremeno i potpuno obavještanje o stanju životne sredine, na mogućnost uticaja prilikom odlučivanja o pitanjima od značaja za životnu sredinu i na pravnu zaštitu ovih prava. Svako je, a posebno država, obavezan da čuva i unapređuje životnu sredinu.”

Zakon o životnoj sredini (“Službeni list Crne Gore” br. 48/2008), član 7 sadrži širu definiciju o subjektima zaštite životne sredine: *„Zaštitu životne sredine, u okviru svojih prava i obaveza, obezbijedjuju: državni organi, organi državne uprave, jedinice lokalne samouprave, domaća i strana pravna i fizička lica, nevladine organizacije, građani i udruženja građana.”*

Zakonom se takođe (član 8) utvrđuje odgovornost subjekata zaštite životne sredine: *„Subjekti zaštite životne sredine dužni su da, u okviru svojih prava i obaveza, obezbijede kontrolu i spriječavanje svih oblika zagađenja i degradacije životne sredine, odnosno njihovo svođenje na najmanju moguću mjeru, kao i sanaciju i rehabilitaciju djelova ili segmenata životne sredine čiji je kvalitet narušen usljed zagađenja i drugih vidova degradacije, obezbijedjujući na taj način održivo korišćenje prirodnih resursa kao osnovnog uslova za održivi razvoj.”*

U skladu sa **Uredbom o načinu rada i organizaciji državne uprave** (Službeni list Crne Gore br. 7/2011 i 40/2011) Ministarstvo održivog razvoja i turizma nadležno je za poslove iz oblasti upravljanja i zaštite kvaliteta vazduha, klimatskih promjena i zaštite ozonskog omotača.

Zakonom o zaštiti vazduha (Službeni list Crne Gore br.25/2010) utvrđen je konkretan pravni osnov za izradu Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha u članu 19, koji glasi: *„U cilju očuvanja i poboljšanja kvaliteta vazduha i izbjegavanja, spriječavanja ili smanjenja štetnih posljedica po zdravlje ljudi i/ili životnu sredinu, donosi se Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha”*. Zakonom se dalje utvrđuje vremenski okvir za koji se donosi strategija (4 godine), kao i njen okvirni sadržaj. U skladu sa članom 20 zakona, Strategija naročito sadrži:

- analizu stanja kvaliteta vazduha;
- prioritete aktivnosti i mjere;

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

- preventivne mjere za očuvanje kvaliteta vazduha;
- mjere za smanjenje koncentracija zagađujućih materija u vazduhu;
- mjere za smanjenje emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih i pokretnih izvora;
- mjere za smanjivanje emisija zagađujućih materija i gasova sa efektom staklene bašte po djelatnostima;
- mjere za postepeno ukidanje supstanci koje oštećuju ozonski omotač;
- mjere za smanjivanje emisija postojanih organskih zagađivača i teških metala;
- mjere za smanjivanje nepovoljnih uticaja kisjele kiše, eutrofikacije i fotohemijskog zagađivanja;
- mjere za minimiziranje i eliminisanje emisija koje imaju negativan uticaj na kvalitet vazduha u prekograničnom kontekstu, i
- procjenu sredstava za sprovođenje Nacionalne strategije.

Zakon o zaštiti vazduha je krovni zakon u ovoj oblasti kojim se pored obaveze izrade Nacionalne strategije uređuje i način praćenja kvaliteta vazduha, mjere zaštite, ocjenjivanje i poboljšanje kvaliteta vazduha, kao i planiranje i upravljanje kvalitetom vazduha. Na osnovu ovog Zakona donijet je set podzakonskih akata kojim su bliže uređena pojedina pitanja iz ove oblasti, i to:

- Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 25/2012);
- Uredba o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 44/2010 i 13/2011);
- Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 21/2011);
- Pravilnik o sadržaju i načinu izrade godišnje informacije o kvalitetu vazduha ("Sl. list CG", br. 27/2012);
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora ("Sl. list CG", br. 10/2011);
- Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla ("Sl. list CG", br. 39/2010 i 43/2010);
- Uredba o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija ("Sl. list CG", br. 3/2012);
- Uredba o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama ("Sl. list CG", br. 5/2011).

1.2 MEĐUNARODNI SPORAZUMI

Pored domaćeg zakonodavstva, Crnu Goru obavezuju i međunarodni sporazumi kojima je pristupila. Stoga se ciljevi i zadaci utvrđeni ovim sporazumima moraju uzeti u obzir prilikom kreiranja nacionalne politike. U procesu izrade Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha sljedeći međunarodni sporazumi smatrani su relevantnim:

Konvencija o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima i pripadajući Protokoli kojima su obuhvaćeni najveći ekološki problemi u oblasti zaštite vazduha. Cilj Konvencije je da se u najvećoj mogućoj mjeri ograniči i postepeno smanji i spriječi zagađivanje vazduha, uključujući i prekogranični prenos zagađenja. Članice Konvencije dužne su da izrade planove i strategije za smanjenje zagađenja vazduha uz razmjenu informacija, konsultacije, istraživanja i monitoring. Od 1979. godine uz Konvenciju je donijeto 8 Protokola sa specifičnim mjerama posvećenim određenim zagađujućim materijama. Prestala su da važe 4 od 8 Protokola. Crna Gora je potvrdila preostala 4 Protokola koji su još na snazi, i to:

- Protokol o dugoročnom finansiranju programa saradnje za praćenje i ocjenjivanje dalekosežne transmisije aerozagađenja u Evropi (EMEP Protokol) iz 1984. godine;
- Protokol o teškim metalima iz 1998. godine;
- Protokol o dugotrajnim organskim zagađujućim materijama (POPs Protokol) iz 1998. Godine, i
- Protokol o spriječavanju zakisjeljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (Geteborški Protokol) iz 1999. godine.

EMEP Protokol je instrument za međunarodnu podjelu troškova programa praćenja prekograničnog zagađenja vazduha koji predstavlja osnovu za ispitivanje zagađenja vazduha u Evropi u kontekstu međunarodnih sporazuma o smanjenju emisija zagađujućih materija u vazduh. EMEP ima tri glavne komponente: *prikupljanje podataka o koncentracijama zagađujućih materija, ispitivanje kvaliteta vazduha i padavina i matematičko modeliranje atmosferske disperzije*. Trenutno oko 100 stanica za praćenje prekograničnog zagađenja vazduha u 24 zemlje učestvuje u EMEP programu. Crna Gora ima jednu stanicu uključenu u ovaj program (EMEP stanica na Žabljaku).

Protokol o teškim metalima obuhvata 3 posebno štetna metala: kadmijum, olovo i živu. Cilj Protokola je smanjenje emisija ova 3 metala iz industrijskih procesa (crna i obojena metalurgija), procesa sagorijevanja goriva (energetika, saobraćaj) i spaljivanja otpada.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Protokolom su utvrđene stroge granične vrijednosti za emisije iz stacionarnih izvora i preporučene najbolje dostupne tehnike za smanjenje emisija štetnih materija (npr. filteri i skraber). Protokolom se od strana zahtijeva zabrana upotrebe olovnih benzina i uvode mjere smanjenja emisija teških metala iz proizvoda kao što su baterije i akumulatori, mjerni instrumenti koji sadrže živu, fluorescentne lampe, određena medicinska sredstva, pesticidi, boje i lakovi.

POPs Protokol obuhvata listu od 16 dugotrajnih organskih zagađujućih materija – 11 pesticida, 2 industrijske hemikalije i 3 štetna nusproizvoda. Cilj protokola je eliminacija ispuštanja ovih supstanci u vazduh. Protokol obavezuje strane potpisnice da smanje emisije dioksina, furana, policikličnih aromatičnih ugljovodonika i heksahlorobenzena (HCB).

Geteborškim Protokolom uspostavljaju se maksimalne nacionalne emisije određenih zagađujućih materija (sumpor(IV)–oksid, oksidi azota, lako isparljiva organska jedinjenja i amonijak). Protokol, takođe, utvrđuje granične vrijednosti emisija i najbolje dostupne tehnike za određene izvore zagađenja, kao i posebne mjere za smanjenje emisija lako isparljivih organskih jedinjenja (VOC) iz proizvoda kao što su boje i lakovi i specifične mjere u poljoprivredi kako bi se smanjile emisije amonijaka.

Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača i Montrealski Protokol o supstancama koje oštećuju ozonski omotač posvećeni su zaštiti ozonskog sloja koji štiti Zemlju od štetnih zračenja. Sa 197 članica ova 2 Sporazuma su najšire zastupljeni međunarodni sporazumi u istoriji Ujedinjenih nacija i do sada se njihovom primjenom postiglo globalno smanjenje potrošnje kontrolisanih supstanci koje oštećuju ozonski omotač za 98%.

Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) uspostavlja okvir za međunarodnu akciju protiv negativnih efekata klimatskih promjena. Konvencija prepoznaje klimatski sistem kao zajednički resurs čija stabilnost može biti ugrožena industrijskim i drugim izvorima emisija ugljen dioksida i drugih gasova sa efektom staklene bašte. **Kjoto Protokol** predstavlja operacionalizaciju Konvencije kroz uspostavljanje obavezujućih ciljnih vrijednosti smanjenja GHG gasova za razvijene zemlje.

MARPOL 73/78 je međunarodni sporazum kojim se reguliše spriječavanje zagađenja sa plovnih objekata. **Aneks VI** ovog sporazuma specifično se bavi emisijama zagađujućih materija u vazduh. Crna Gora još nije potvrdila Aneks VI MARPOL konvencije.

Atinski sporazum o evropskoj energetske zajednici – Potpisivanjem Atinskog sporazuma Crna Gora je, kao članica Energetske zajednice, prihvatila kratkoročne, srednjoročne i dugoročne obaveze iz Sporazuma i rokove za njihovo ispunjavanje: implementaciju evropskog zakonodavstva iz oblasti energije, životne sredine, konkurencije i upotrebe obnovljivih izvora energije; usvajanje razvojnih planova za primjenu standarda Evropske zajednice u sektorima električne energije i gasa i usvajanje izjave o sigurnosti snadbijevanja energijom. Propisi iz oblasti zaštite životne sredine obuhvataju: Direktivu 85/337/EC o procjeni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu (ova direktiva prenešena je u crnogorsko zakonodavstvo Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu iz 2005. godine); Direktivu 1999/32/EC o smanjenju sadržaja sumpora u određenim tečnim gorivima; Direktivu 2001/80/EC Evropskog parlamenta i Savjeta o ograničenju emisija određenih zagađujućih materija u vazduhu iz velikih ložišta sa rokom implementacije do 31. decembra 2017. godine.

1.3 PROPISI EU

Direktiva 2008/50/EC o čistijem vazduhu u Evropi i Direktiva 2004/107/EC o arsenu, kadmijumu, živi, niklu i policikličnim aromatičnim ugljovodonicima u vazduhu su ključni evropski propisi u oblasti kvaliteta vazduha. Ove direktive transponovane su u crnogorsko zakonodavstvo Zakonom o zaštiti vazduha i podzakonskim aktima uz ovaj Zakon.

Direktiva o industrijskim emisijama 2010/75/EU (IED) usvojena je u decembru 2010. godine. Njom se zamjenjuje 7 Direktiva koje su do tada bile na snazi. U Crnoj Gori je ova Direktiva djelimično transponovana kroz Zakon o integrisanom spriječavanju i kontroli zagađenja („Službeni list RCG” br. 80/2005) i Uredbu o graničnim vrijednostima emisija iz stacionarnih izvora („Službeni list Crne Gore“ br. 10/2011).

NEC Direktiva 2001/81/EC o maksimalnim nacionalnim emisijama za određene zagađujuće materije uspostavlja gornje granice ukupnih emisija do 2010. godine za 4 zagađujuće supstance (sumpor(IV)–oksid, okside azota, lako isparljiva organska jedinjenja i amonijak) koje izazivaju zakisjeljavanje, eutrofikaciju i pojavu prizemnog ozona. Ova Direktiva transponovana je u crnogorsko zakonodavstvo putem Uredbe o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija („Službeni list Crne Gore” br. 3/2012).

Direktiva o lako isparljivim organskim jedinjenjima (VOC) - Direktiva 94/63/EC i Direktiva 2009/126/EC o kontroli emisija VOC koje potiču od skladištenja i

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

distribucije goriva od terminala do benzinskih stanica i Direktiva 2004/42/EC o ograničenju emisija VOC koje potiču od upotrebe organskih rastvarača u bojama, lakovima i premazima za zaštitu vozila još nijesu prenesene u crnogorsko zakonodavstvo.

Direktive o kvalitetu goriva – Direktiva 98/70/EC o kvalitetu motornih benzina i dizel goriva, Direktiva 1999/32/EC o smanjenju sadržaja sumpora u određenim tečnim gorivima i nova Direktiva 2009/30/EC o specifikacijama motornog benzina, dizel-goriva i gasnog ulja kojom se uvodi mehanizam praćenja i smanjenja emisija gasova sa efektom staklene bašte. Direktive o kvalitetu goriva djelimično su transponovane u crnogorsko zakonodavstvo Uredbom o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla (“Službeni list Crne Gore” br. 39/2010 i 43/2010).

Direktiva 1999/94/EC o informisanju potrošača o ekonomičnosti potrošnje goriva i emisijama CO₂ prilikom stavljanja na tržište novih putničkih automobila ima za cilj da omogući promišljen ekološki izbor kupcima novih automobila. Podaci o ekonomičnoj potrošnji goriva od značaja su i za smanjenje emisije štetnih supstanci u vazduh i direktno su povezani sa emisijom ugljen(IV)-oksida koja utiče na klimatske promjene. Ova Direktiva nije prenesena u crnogorsko zakonodavstvo.

Regulativa 443/2009/EC o standardnim nivoima emisija kod novih putničkih vozila predstavlja dio seta evropskih propisa kojima se uređuje ograničavanje i praćenje emisije ugljen(IV)-oksida (CO₂) koja potiče od vozila tako što se od proizvođača vozila traži da u samom procesu dizajna novih automobila striktno vode računa o ovom pitanju. Regulativom su propisani uslovi za dostizanje ciljne vrijednosti uspostavljene na nivou EU, gdje bi prosječna emisija iznosila 120 g CO₂/km za nova vozila. Planirano je da se do 2020-te godine ova ciljna vrijednost smanji na 95 g CO₂/km. Crna Gora nema automobilsku industriju i ova pitanja će morati da uređuje postepeno, primjenom strožijih propisa o uvozu novih i registraciji starih automobila.

Regulativa 510/2011/EU o standardnim vrijednostima emisija kod novih lakih komercijalnih vozila sadrži zahtjeve slične onima u Regulativi 443/2009, s tim da se ciljna vrijednost prosječne emisije kreće od 175 gr CO₂/km do očekivanih 147 g CO₂/km do 2020-te godine.

Regulativa 1005/2009/EC o supstancama koje oštećuju ozonski omotač (ODS) i Regulativa 774/2010/EU kojom se mijenja Regulativa 1005/89 o kritičnoj upotrebi halona uspostavljaju mjere i uslove za primjenu međunarodnih sporazuma za zaštitu

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

ozonskog omotača koje se odnose na proizvodnju uvoz/izvoz, stavljanje u promet, upotrebu, ponovno korišćenje, reciklažu i uništavanje ODS supstanci i izvještavanje o ovim aktivnostima. Ove regulative prenesene su u crnogorsko zakonodavstvo Uredbom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama ("Službeni list Crne Gore" br.05/2011).

Regulativa 842/2006/EC o određenim fluorisanim gasovima usko je povezana sa propisima vezanim za supstance koje oštećuju ozonski omotač, iako se fluorisani gasovi upravo koriste kao tzv. ekološki freoni (alternativne supstance), tj. supstance koje ne oštećuju ozonski omotač. Naime, uprkos činjenici da ove supstance ne oštećuju ozonski omotač uočen je njihov negativni uticaj na klimatske promjene, a samim tim i potreba ograničavanja i kontrolisanja upotrebe ovih supstanci. I ova regulativa prenesena je u crnogorsko zakonodavstvo Uredbom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama ("Službeni list Crne Gore" br.05/2011). Ovom Uredbom, takođe, preneseni su zahtjevi **Regulative 1497/2007/EC o procedurama za provjeru curenja fluorisanih gasova iz stacionarnih protivpožarnih sistema** i **Regulative 1516/2007/EC o procedurama za provjeru curenja fluorisanih gasova iz stacionarnih sistema za hlađenje i klimatizaciju i toplotnih pumpi**.

Regulative 303/2008/EC, 304/2008/EC, 305/2008/EC 842/2006/EC kojima se uređuju uslovi za međusobno priznavanje sertifikata osoblja ovlašćenog za rukovanje fluorisanim gasovima nisu na adekvatan način prenijete u crnogorsko zakonodavstvo. Iako se Uredbom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama propisuje da ovim gasovima može rukovati samo obučeno i sertifikovano osoblje, njihovi sertifikati za sada važe samo u Crnoj Gori, a njihovo priznavanje u zemljama EU zahtijevaće dodatne izmjene sistema sertifikacije kada radnicima iz Crne Gore bude dozvoljen rad u zemljama EU.

Direktiva 2006/40/EC o emisijama iz sistema za klimatizaciju u motornim vozilima (MAC Direktiva) ima za cilj zabranu upotrebe fluorisanih gasova sa velikim potencijalom globalnog zagrijavanja u sistemima za klimatizaciju motornih vozila. Od 1. januara 2011. godine zemlje članice EU ne mogu dozvoliti registraciju modela vozila čiji sistemi za klimatizaciju sadrže F-gasove sa potencijalom globalnog zagrijavanja većim od 150.

Direktiva 2003/87/EC kojom se uspostavlja sistem trgovine emisijama u zajednici od velikog je značaja u okviru evropskog „klimatskog paketa” propisa. Sistem je nedavno doživio bitne promjene, tako da se umjesto pojedinačnih planova alokacije besplatnih

dozvola za emisiju GHG gasova o kojima su odlučivale zemlje članice prešlo na centralizovaniji sistem koji uključuje sistem aukcija, kao i dodjelu besplatnih dozvola za emisije samo onim ekonomskim subjektima koji u okviru određene industrijske grane imaju najbolje performanse u odnosu na emisije GHG gasova. Direktivu prate brojni propisi kojima se pojedinačno regulišu određena pitanja (registri, aukcije, praćenje i izvještavanje, verifikacija i akreditacija, uključivanje avijacije u sistem trgovine, tranzicioni periodi za primjenu određenih odredbi i slično). Crna Gora još nije spremna za učešće u ovom sistemu. Prije priključivanja EU neophodno je obezbijediti uslove za praćenje emisija GHG gasova, izvještavanje o rezultatima, verifikaciju tih rezultata od akreditovanih ovlašćenih organizacija, ali prije svega potrebno je obezbijediti interes i mogućnost učešća privrednih subjekata u Crnoj Gori u ovom sistemu. Sistem obuhvata specifične i velike emitere GHG gasova tako da će broj postrojenja i aktivnosti sa mogućnošću učešća u ovom sistemu u Crnoj Gori biti relativno mali.

Odluka 406/2009/EC o podjeli obaveze smanjenja emisije GHG gasova između država članica predstavlja komplementarni dio klimatskog paketa u odnosu na sistem trgovine emisijama. Komplementarnost se ogleda u sektorima iz kojih dolaze emisije GHG gasova. Dok su emisije iz industrijskih izvora koje je lakše pratiti i kontrolisati predmet sistema trgovine emisijama, podjela obaveze smanjenja emisija uglavnom obuhvata privredne djelatnosti koje karakterišu difuzni izvori kao što su saobraćaj, poljoprivreda i sl. Sistem podjele obaveza zahtjeva veće napore od razvijenijih “starih” članica EU, dok se manje razvijenim zemljama dozvoljava povećanje emisija GHG gasova u ovim sektorima. Crna Gora će svoju poziciju na ovoj skali koja se kreće od +20% do -20% morati da pronađe tokom pristupnih pregovora sa EU.

Odluka 2007/589/EC o uputstvima za praćenje i izvještavanje o emisijama GHG gasova predstavlja praktično uputstvo za vođenje GHG inventara, utvrđivanje formata neophodnih podataka, dinamici i načinu razmjene podataka, kako na nacionalnom tako i na nivou EU. Crna Gora će ovu odluku transponovati u domaće zakonodavstvo na osnovu Zakona o zaštiti vazduha, tokom 2013. godine.

Direktiva 2009/31/EC o geološkom skladištenju ugljen(IV)-oksida koja iako sadrži element dobrovoljne odluke države članice o tome da li će ili ne primjeniti ovu Direktivu u praksi u skladu sa svojim geološkim mogućnostima i potrebama skladištenja ugljen(IV)-oksida, kao takva mora se ugraditi u nacionalno zakonodavstvo. Ova Direktiva još nije prenesena u crnogorski pravni okvir.

1.4 STRATEŠKI DOKUMENTI

Prilikom izrade Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha posvećena je velika pažnja identifikaciji, analizi i integrisanju postojećih strateških dokumenata čiji ciljevi, mjere i rezultati tih mjera direktno ili indirektno utiču na politiku zaštite vazduha.

1.4.1 Strateški dokumenti EU

Najvažniji evropski strateški dokumenti u ovoj oblasti su nesumnjivo **Šesti evropski akcioni plan za zaštitu životne sredine – „Zaštita životne sredine 2010: naša budućnost – naš izbor”**, **Tematska strategija o zagađenju vazduha** i **Program za čistiji vazduh u Evropi (CAFE Program⁵)**. Krajem 2012. godine očekuje se usvajanje *Sedmog evropskog akcionog plana za zaštitu životne sredine*.

Šesti evropski akcioni plan za zaštitu životne sredine sadrži program mjera za zaštitu životne sredine i uključivanje brige o životnoj sredini u ostale politike i mjere EU. Akcioni plan sadrži 7 tematskih Strategija koje obuhvataju zaštitu tla i mora, vazduha, upotrebu pesticida, kvalitet životne sredine u urbanim područjima, upravljanje prirodnim resursima i reciklažom otpada. Tematske Strategije predstavljaju okvir za akciju na nivou EU po svim navedenim prioritetima. Jedan od opštih ciljeva Akcionog plana odnosi se na kvalitet vazduha – „dostići nivo kvaliteta vazduha koji ne predstavlja značajnu prijetnju ili negativan uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu.” Planom se zahtijeva da mjere koje se preduzimaju u oblasti saobraćaja, industrije i energetike budu kompatibilne i da doprinose poboljšanju kvaliteta vazduha. Takođe, planom je predviđena izrada Tematske strategije o zagađenju vazduha. Izradi Tematske Strategije prethodio je tzv. CAFE Program kojim se ispituju sposobnosti politike EU i postojećeg zakonodavstva zajednice da dostignu ciljeve navedene u Šestom akcionom planu. Program takođe prepoznaje zagađenje suspendovanim česticama i prizemnim ozonom kao prioritetne probleme koje treba da riješi inovirana politika EU u oblasti kvaliteta vazduha, kako bi se izbjegli negativni efekti na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Tematska strategija o zagađenju vazduha ispituje uticaj zagađenja vazduha na ekosisteme i zdravlje ljudi, sa namjerom da verifikuje nivo usklađenosti sa Šestim akcionim planom i zahtjevima CAFE programa. U tom kontekstu, rezultati pokazuju da je dosadašnja politika EU bila usmjerena na uspostavljanje minimalnih standarda kvaliteta vazduha i probleme kisjelih kiša i prizemnog ozona. Emisije zagađujućih materija iz

⁵ CAFE - Clean Air For Europe Programme

velikih ložišta i pokretnih izvora su smanjene, poboljšana je kvaliteta goriva, a zahtjevi zaštite životne sredine integrisani su u politiku saobraćaja i energetike. Ipak, uprkos značajnim poboljšanjima, ozbiljni uticaji zagađenja vazduha još uvijek postoje. Zato se Strategijom uspostavljaju ciljevi i mjere kojima će se oni postići u periodu do 2020. godine. Sredstva i mjere za postizanje ciljeva Strategije mogu se podijeliti u dvije grupe:

- Poboljšanje primjene zakonodavstva kroz preciziranje pravnog okvira, unaprijeđenja implementacije, praćenja i poboljšanja sprovođenja propisa primjenom kaznenih mjera;
- Uključivanje zaštite vazduha u druge politike smanjenja zagađenja koje potiče iz energetike, industrije, saobraćaja i poljoprivrede kroz ohrabrenje ovih sektora za održivu potrošnju prirodnih resursa.

Prva grupa mjera implementirana je kroz reviziju postojećeg zakonodavstva iz oblasti zaštite vazduha i sumiranje postojećih odredbi spajanjem 5 postojećih propisa u 1 direktivu (Direktiva 2008/50/EC), kao i uvođenje novih standarda kvaliteta vazduha za fine suspendovane čestice (PM_{2,5}). Revizija Direktive o maksimalnim nacionalnim emisijama, također, je prepoznata i započeta i još uvijek je u toku.

Druga grupa mjera primijenjena je od strane navedenih sektora – energetike, saobraćaja i poljoprivrede.

1.4.2 Povezivanje sa nacionalnim sektorskim strategijama i strategijama vezanim za specifične izvore zagađenja

Proces evropskih integracija i period tranzicije društva zahtijevaju znatno strateško planiranje i restrukturiranje nacionalnih politika. U Crnoj Gori je u posljednjih nekoliko godina upravo iz tih razloga usvojen veliki broj strateških dokumenata. Među njima, pojedini se tiču zaštite vazduha i obuhvataju mjere zaštite životne sredine da bi se sinergetski riješila pojedina kompleksna pitanja. Takav pristup dovodi do uravnoteženih rješenja kojima se mogu pomiriti različiti interesi i prioriteti. Određeni sektori (energetika, saobraćaj, poljoprivreda) predstavljaju veliki pritisak na životnu sredinu i stoga se principi održivosti i zaštite životne sredine moraju uzeti u obzir u ranim fazama razvoja sektorskih politika. Lista nacionalnih strateških dokumenata koji su od značaja za upravljanje kvalitetom vazduha mogla bi biti duga, međutim, birajući one najznačajnije i najuticajnije sljedeći strateški dokumenti uzeti su u obzir prilikom izrade Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha:

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

- Nacionalna strategija održivog razvoja (NSOR)⁶;
- Akcioni plan za potvrđivanje i implementaciju protokola uz Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima;
- Nacionalni program za eliminaciju iz upotrebe supstanci koje oštećuju ozonski omotač; Plan konačne eliminacije CFC i Plan eliminacije HCFC supstanci;
- Prvi nacionalni izvještaj prema Sekretarijatu Okvirne Konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama;
- Strategija energetike Crne Gore (do 2025. godine) i Strategija energetske efikasnosti;
- Nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom⁷;
- Nacionalna šumarska politika;
- Strategija proizvodnje hrane i ruralnog razvoja Crne Gore;
- Strategija razvoja saobraćaja Crne Gore.

Nacionalna strategija održivog razvoja (NSOR) postavlja kao prioritet zaštitu i ukoliko je to moguće poboljšanje kvaliteta vazduha, naročito u urbanim područjima. Mjere koje treba sprovesti da bi se postigao ovaj cilj uključuju:

- usklađivanje nacionalnog zakonodavstva sa propisima EU iz ove oblasti;
- potvrđivanje Protokola uz Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima;
- postepeno smanjenje potrošnje olovnih benzina i smanjenje sadržaja sumpora u dizel gorivima i gasnim uljima;
- izdavanje integrisanih dozvola u skladu sa zakonodavstvom iz oblasti integrisanog spriječavanja i kontrole zagađenja;
- uspostavljanje nacionalne mreže za praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa standardima EU;
- izradu dugoročne Strategije i Akcionog plana za upravljanje kvalitetom vazduha.

Sve gore navedene mjere su potpuno ili djelimično sprovedene. Nacionalno zakonodavstvo je u velikoj mjeri (preko 90%) usklađeno sa zakonodavstvom EU. Skupština Crne Gore je u junu 2011. godine potvrdila važeće Protokole uz Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima (Protokol o teškim metalima, Protokol o dugotrajnim organskim zagađujućim materijama (POPs), i

⁶ <http://www.kor.gov.me/rubrike/nacionalna-strategija-odrzivog-razvoja>

⁷ <http://naturaz2000infocentar.files.wordpress.com/2011/07/nacionalna-strategija-biodiverziteta-2010-2015.pdf>

Geteborški protokol). Na osnovu Uredbe o sadržaju zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla u Crnoj Gori je od 1. januara 2011. godine zabranjena upotreba olovnih benzina, a sadržaj sumpora u tečnim gorivima smanjen je u skladu sa zahtjevima EU. Na osnovu Programa usklađivanja privrednih grana sa Zakonom o integrisanom spriječavanju i kontroli zagađenja ("Službeni list Crne Gore", br. 12/00) podniet je 1 zahtjev za izdavanje integrisane dozvole za novo postrojenje, dok je za postojeća postrojenja koja ove dozvole treba da pribave do 1. januara 2015. godine usvojen Program usklađivanja pojedinih privrednih grana sa zakonodavstvom iz ove oblasti (do sada je jedno postrojenje sa liste podnijelo aplikaciju za izdavanje dozvole). Uredbom o mreži mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha uspostavljena je mreža u skladu sa standardima EU, a kojoj još nedostaje dio opreme vezan za prekogranično praćenje zagađenja vazduha. Donošenjem ovog dokumenta sprovedeće se i posljednja mjera iz gore navedene liste.

Pored toga, NSOR takođe predviđa sljedeće mjere kojima će se postići ciljevi iz oblasti zaštite ozonskog omotača i ublažavanja/prilagođavanja negativnim uticajima klimatskih promjena:

- izradu Nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama, uključujući i inventar GHG gasova, plan za smanjenje emisija i program mjera za ublažavanje negativnih posljedica klimatskih promjena;
- ratifikaciju Kjoto protokola;
- implementaciju programa za postepeno smanjenje potrošnje supstanci koje oštećuju ozonski omotač.

Što se tiče ovih mjera, Kjoto protocol je ratifikovan 2007. godine, a Prvi nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama dostavljen je Sekretarijatu UNFCCC 2010. godine. Inventar GHG gasova je uspostavljen, ali je neophodno njegovo dalje unaprijeđivanje i transformacija po IPCC metodologiji. Određene mjere za ublažavanje negativnih posljedica klimatskih promjena predmet su upravo ovog dokumenta. Program za postepeno smanjenje potrošnje supstanci koje oštećuju ozonski omotač uspješno se sprovodi u skladu sa zahtjevima Montrealskog protokola. Inovirana NSOR sadrži dodatne specifične mjere iz ove oblasti.

Akcioni plan za potvrđivanje i implementaciju protokola uz Konvenciju o prekograničnom zagađenju vazduha na velikim udaljenostima obuhvata Protokol o teškim metalima, Protokol o trajnim organskim zagađujućim materijama (POPs) i Geteborški protokol o suzbijanju zakisjeljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona koje je

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Crna Gora potvrdila u junu 2011. godine. Akcioni plan sačinjen je u okviru regionalnog projekta namjenjenog zemljama jugoistočne Evrope. Dugoročne mjere sadržane u ovom planu koje nisu realizovane tokom trajanja projekta integrisane su u Nacionalnu strategiju upravljanja kvalitetom vazduha.

Nacionalni program za eliminaciju iz upotrebe supstanci koje oštećuju ozonski omotač; Plan konačne eliminacije CFC i Plan eliminacije HCFC supstance sprovode se u skladu sa tabelom 1:

Tabela 1. Plan za eliminaciju CFC i HCFC supstanci

ODS supstanca	% smanjenja	godina
CFC	100%	2010
Halon	100%	2010
Ugljen-tetrahlorid	100%	2010
1,1,1-trihlorethan (metil hloroform)	70% 100%	2010 2015
HCFC	zamrzavanje potrošnje	2013
	100% (period 2030-2040 mogućnost odobravanja 2,5% za potrebe servisiranja)	2040
Metil bromid	100%	2015

Imajući u vidu da ciljevi Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha obuhvataju i zaštitu ozonskog omotača, nerealizovane mjere iz ovog Plana takođe su integrisane u Strategiju.

Prvi nacionalni izvještaj prema Sekretarijatu Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama posmatran je kao jedan od ključnih dokumenata koji su uzeti u obzir prilikom kreiranja Strategije, imajući u vidu da je jedan od zadataka Nacionalne strategije utvrđivanje mjera vezanih za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte. S obzirom da je započeta izrada Drugog nacionalnog izvještaja koji bi trebalo da se završi do 2014. godine, sa timom koji radi na pripremi ovog dokumenta uspostavljena je aktivna saradnja da bi se obezbijedila usklađenost mjera i ciljeva ova dva dokumenta.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Strategija energetike Crne Gore i Strategija energetske efikasnosti također predstavljaju ključne dokumente u ovoj oblasti bez kojih se ne može ostvariti dugoročno strateško planiranje upravljanja kvalitetom vazduha. Strategija energetike obuhvata period do 2025., ali je u toku njeno ažuriranje koje obuhvata period do 2030. godine. Kroz postupak strateške procjene inoviranja strategije prepoznate su brojna pitanja koja povezuju ova dva dokumenta, kako u oblasti zaštite vazduha od zagađujućih materija, tako i u oblasti emisije gasova sa efektom staklene bašte i drugih pitanja vezanih za ublažavanje negativnih efekata klimatskih promjena. Energetska efikasnost, također, predstavlja značajan faktor za smanjenje pritiska energetskog sektora na životnu sredinu.

Nacionalna strategija biodiverziteta sa akcionim planom - Iako je povezanost zaštite biodiverziteta generalno povezana sa zaštitom vazduha i ublažavanjem negativnih efekata klimatskih promjena, najznačajniji zajednički cilj dviju Strategija predstavlja zaštita šumskog ekosistema koji je po površini najveći ekosistem Crne Gore koji obuhvata 54% državne teritorije. Šume predstavljaju značajan ponor za ugljen(IV)-oksid, kao i prirodni prečišćivač vazduha. Stoga se bolja zaštita šuma promoviše i kroz ovu Strategiju, prepoznajući takođe kao zajednički cilj izradu Tematske klimatske politike kojom će se proširiti predlozi dati kroz ovaj dokument.

Nacionalna šumarska politika ima za cilj obezbjeđivanje efikasne kontrole i smanjenja zagađenja, održivo upravljanje prirodnim resursima kroz podršku ekološke funkcije šuma. Među mjerama predviđenim u tom kontekstu, mjere usmjerene na ublažavanje/prilagođavanje klimatskim promjenama zavređuju posebnu pažnju (npr. procjena skladištenja ugljen(IV)-oksida u crnogorskim šumama, prevencija šumskih požara, itd.), a naročito mjere kojima se predviđa uključivanje brige o ublažavanju efekata klimatskih promjena u planove upravljanja šumama.

Strategija proizvodnje hrane i ruralnog razvoja usmjerena je na optimalno i održivo korišćenje poljoprivrednog zemljišta, što istovremeno obezbjeđuje zaštitu životne sredine. Upotreba vještačkih đubriva se mora kontrolisati kroz agro-ekološke mjere utvrđene Strategijom. Poljoprivredne aktivnosti igraju ključnu ulogu u procesima kao što su zakisjeljavanje, eutrofikacija i formiranje prizemnog ozona. Takođe, poljoprivreda utiče na povećanje emisija GHG gasova naročito u stočarstvu. Iz tih razloga Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sadrži i mjere neophodne za zaštitu vazduha i smanjenje emisija GHG gasova iz poljoprivrednih aktivnosti.

Strategija razvoja saobraćaja Crne Gore sadrži među definisanim ciljevima i zaštitu životne sredine od negativnih uticaja saobraćaja. U oblasti drumskog saobraćaja

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

planirano je usvajanje novih propisa kojima će se utvrditi viši EURO standardi za motorna vozila (trenutno je na snazi EURO 3 standard). Druge mjere tiču se prostornog planiranja i izgradnje puteva i sadrže npr. planiranje trase puteve tako da se zaobiđu najosjetljivija područja, izgradnju zaobilaznica, izgradnju treće trake na saobraćajnicama gdje postoji zagušenje saobraćaja u turističkoj sezoni, određivanje posebnog režima saobraćaja u određenim zonama i u određeno vrijeme, itd. Sinergijom ove dvije Strategije te su mjere dalje precizirane i unaprijeđene, a takođe je uzet u obzir i klimatski aspekt Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha.

II)

**INSTITUCIONALNI OKVIR I
INFRASTRUKTURA**

2.1 INSTITUCIONALNI OKVIR

U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha nadležnosti u ovoj oblasti povjerene su sljedećim organima uprave:

Ministarstvo održivog razvoja i turizma utvrđuje, koordinira i vrši nadzor nad sprovođenjem mjera zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha, koordinira sprovođenje Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha i izvršavanje obaveza preuzetih međunarodnim ugovorima i sporazumima i ostvaruje međunarodnu saradnju, uključujući saradnju sa Evropskom komisijom i razmjenu podataka u oblasti kvaliteta vazduha.

Agencija za zaštitu životne sredine je dužna da organizuje praćenje kvaliteta vazduha, vrši ocjenjivanje kvaliteta vazduha na osnovu svih dostupnih podataka o kvalitetu vazduha iz različitih izvora podataka, provjerava tačnost izvršenih mjerenja i drugih metoda korišćenih od strane pravnih lica ovlašćenih za praćenje kvaliteta vazduha, izrađuje analize i izvještaje i informiše javnost, ostvaruje komunikaciju sa relevantnim domaćim i međunarodnim organima i organizacijama.

Na osnovu Uredbe o povjeravanju dijela poslova iz nadležnosti Agencije za zaštitu životne sredine javnoj ustanovi „**Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore (CETI)**“ („Službeni list CG“, br. 62/2011), CETI-ju je povjereno prikupljanje podataka na mjernim mjestima za fiksna mjerenja u državnoj mreži uspostavljenoj za praćenje kvaliteta vazduha prema godišnjem programu praćenja kvaliteta vazduha i to: kontinualna i/ili povremena mjerenja; uzimanje uzoraka zagađujućih materija; laboratorijske analize uzoraka; prenos, obrada, provjera validnosti i analiza rezultata dobijenih mjerenjem i/ili uzimanjem uzoraka radi analize i provjera kvaliteta mjernih postupaka; mjerenja posebne namjene, prikupljanje, obrada i dostava podataka sa mjernih mjesta za potrebe informacionog sistema kvaliteta vazduha, koji je sastavni dio informacionog sistema životne sredine. U skladu sa Uredbom o organizaciji i načinu rada državne uprave (Službeni list CG“, br. 5/2012) vršenje inspekcijskih poslova povjereno je zajedničkom inspekcijskom organu – Upravi za inspekcijske poslove.

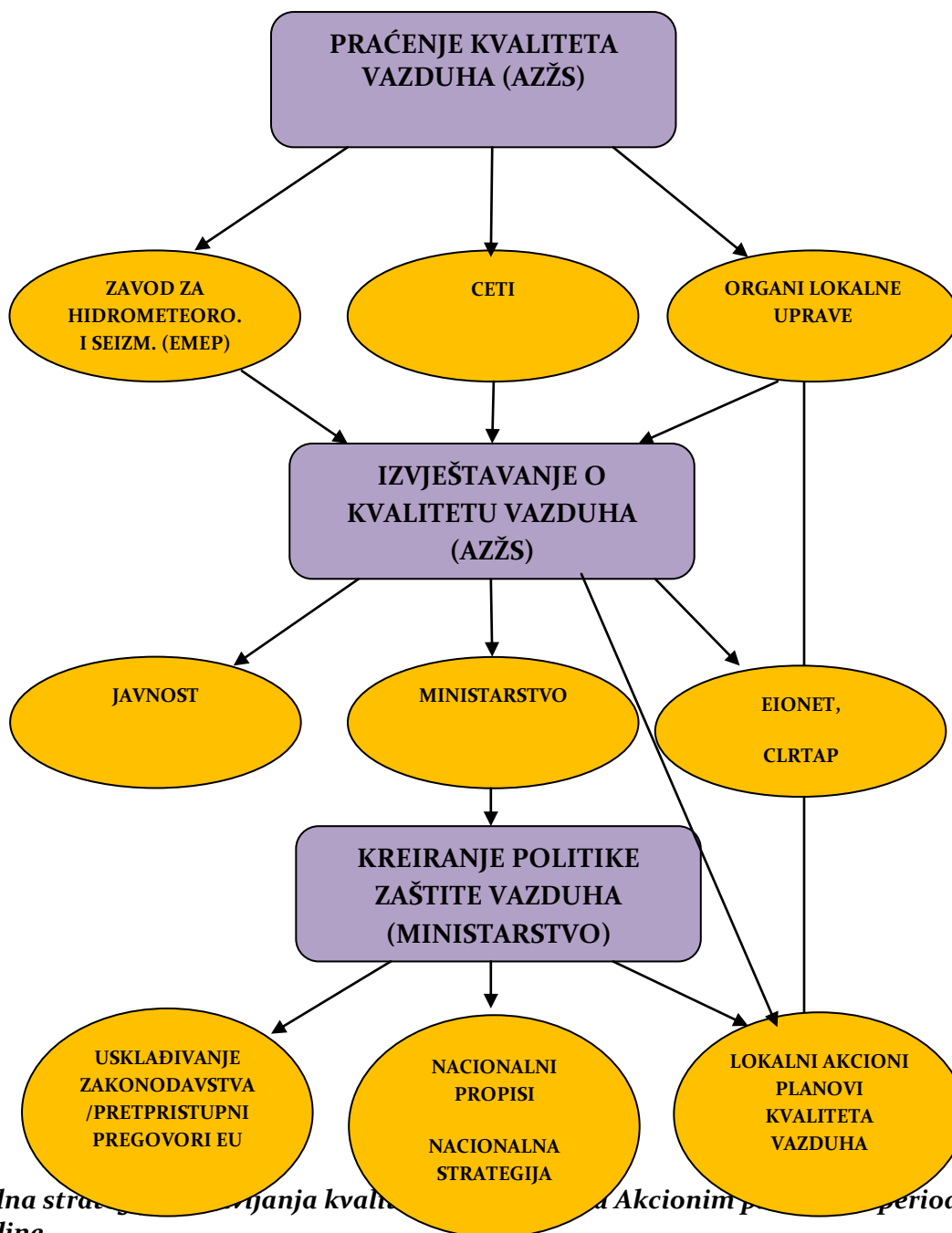
Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju je zadužen za osmatranja i mjerenja ekoloških parametara, kontrolu i ocjenu kvaliteta vazduha i padavina, i izradu studija, elaborata, analiza i informacija, kao i izvršavanje međunarodnih obaveza u oblasti kvaliteta vazduha (EMEP program).

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Organi lokalne uprave nadležni za poslove zaštite životne sredine u okviru svojih nadležnosti mogu uspostavljati lokalne mreže za praćenje kvaliteta vazduha, i dužni su da vode lokalni registar zagađivača i u saradnji sa Ministarstvom i Agencijom donose planove kvaliteta vazduha u slučaju prekoračenja standarda kvaliteta vazduha utvrđenih zakonom.

U skladu sa navedenim zadacima i nadležnostima, upravljanje kvalitetom vazduha pojednostavljeno izgleda kao na Grafikonu br. 2.

Grafikon 2. Upravljanje kvalitetom vazduha



Nacionalna strategija za smanjenje kvaliteta vazduha i Akcionim planovima za period 2013-2016. godine

Svim navedenim zadacima u oblasti zaštite vazduha u Crnoj Gori bavi se izuzetno mali broj ljudi:

- Ministarstvo održivog razvoja i turizma u ovoj oblasti ima 1 stalno zaposlenog službenika. U sektoru za životnu sredinu zaštitom vazduha bave se još 2 osobe angažovana po ugovoru, dok u sektoru za međunarodnu saradnju i klimatske promjene na ovim poslovima radi 1 osoba.
- Agencija za zaštitu životne sredine u sektoru za monitoring, analizu i izvještavanje zapošljava 2 osobe, od kojih je jedna zadužena za praćenje i izvještavanje o kvalitetu vazduha i kvalitetu goriva, a druga za inventare emisija zagađujućih materija i GHG gasova, kao i jednu osobu u sektoru za izdavanje dozvola koja prati oblast zaštite ozonskog omotača.
- Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju ima ukupno 13 zaposlenih u sektoru zaštite životne sredine.
- Centar za ekotoksikološka ispitivanja - CETI ima ukupno 66 zaposlenih, ali je u poslove na zaštiti životne sredine uključeno svega 8 izvršilaca.
- Jedinice lokalne samouprave generalno imaju vrlo oskudne ljudske resurse kada je u pitanju zaštita životne sredine – 14 od 21 opštine imaju samo jednog zaposlenog koji brine o zaštiti životne sredine, 4 opštine imaju po 2 zaposlena, u opštini Pljevlja na ovim poslovima rade 3 osobe, u Podgorici 6, a situacija je najbolja u opštini Nikšić gdje ukupno ima 9 zaposlenih u oblasti zaštite životne sredine.

2.2 INFRASTRUKTURA

Kada je riječ o infrastrukturi potrebnoj za uspješno obavljanje poslova vezanih za upravljanje kvalitetom vazduha, fokus je na mreži automatskih stacionarnih stanica za praćenje kvaliteta vazduha koja je uspostavljena tokom 2011. i 2012. godine na osnovu kriterijuma utvrđenih Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha („Službeni list Crne Gore”, br. br. 44/10 od 30.07.2010, 13/11 od 04.03.2011). Pored toga, neophodne su laboratorije za ispitivanje uzoraka vazduha, laboratorije za kalibraciju i servisiranje opreme, informacioni sistem kvaliteta vazduha koji obuhvata inventare zagađujućih materija i GHG gasova, centar za validaciju podataka, softverski sistemi za automatski prenos i obradu podataka, izvještavanje javnosti i razmjenu podataka sa relevantnim međunarodnim institucijama.

Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha utvrđene su zone kvaliteta vazduha i struktura mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha:

Tabela 2. Zone kvaliteta vazduha

Zona kvaliteta vazduha	Opštine u sastavu zone
Zona održavanja kvaliteta vazduha	Andrijevića, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak
Sjeverna zona u kojoj je neophodno unaprjeđenje kvaliteta vazduha	Berane, Bijelo Polje i Pljevlja
Južna zona u kojoj je neophodno unaprjeđenje kvaliteta vazduha	Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica

Tabela 3. Mjerna mjesta za praćenje kvaliteta vazduha

Mjerno mjesto	Zona	Vrsta mjernog mjesta	Zagađujuće materije mjerene zbog zaštite zdravlja ljudi	Zagađujuće materije mjerene zbog zaštite vegetacije
1	Zona održavanja	UB ¹	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	
2	Zona održavanja	RB ²	O ₃ , EMEP	
3	Sjeverna zona	UB	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	
4	Sjeverna zona	SB ³	O ₃	NO _x , SO ₂ , isparljiva organska jedinjenja
5	Južna zona	SB	O ₃	
6	Južna zona	UB	NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , kadmijum, arsen, nikal, benzo(a)piren, O ₃ CO, benzen	
7	Južna zona	UB	NO ₂ , SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , kadmijum, arsen, nikal, benzo(a)piren, O ₃ CO, benzen	

8	Južna zona	UT ⁴	NO ₂ , PM ₁₀ , CO, benzen, benzo(a)piren, olovo	
---	------------	-----------------	---	--

¹UB (urban background) - Mjerno mjesto za mjerenje pozadinskog zagađenja u gradskom području

²RB (rural background) - Mjerno mjesto za mjerenje pozadinskog zagađenja u ruralnom području

³SB (sub-urban background) - Mjerno mjesto za mjerenje pozadinskog zagađenja u prigradskom području.

⁴UT (urban traffic) - Mjerno mjesto za mjerenje zagađenja koje potiče od saobraćaja u gradskom području.

2.3 OCJENA PRAVNOG I INSTITUCIONALNOG OKVIRA

Tokom 2012. godine, pravni i institucionalni okvir i infrastruktura u oblasti zaštite vazduha bili su predmet analiza realizovanih kroz nekoliko projekata i aktivnosti podržanih od strane EU. U daljem tekstu izloženi su rezultati ovih analiza.

Praćenje napretka u usklađivanju i primjeni evropskog zakonodavstva u oblasti zaštite životne sredine (*Progress Monitoring*) sprovodi se u Crnoj Gori sedam godina. Od prošle godine ova aktivnost sprovodi se u okviru programa *Regionalna mreža za pridruživanje u oblasti životne sredine (Regional Environmental Accession Network - RENA)*. U oblasti kvaliteta vazduha tokom 2012. godine posmatrane su Direktive prikazane u tabeli br. 4.

Tabela 4. Usklađenost sa evropskim zakonodavstvom u oblasti kvaliteta vazduha

Naziv propisa	% usklađenosti
2008/50/EC Direktiva o kvalitetu vazduha	95%
2004/107/EC 4-ta "kćerka" direktiva	100%
2001/8/EC Direktiva o maksimalnim nacionalnim emisijama	84,6%
1999/32/EC o sadržaju sumpora u tečnim gorivima	59,5%
94/63/EC VOCs o lako isparljivim organskim jedinjenjima	7%
2009/126/EC o lako isparljivim organskim jedinjenjima VOCs II	5%

Drugu godinu za redom, Progress Monitoring obuhvata i zakonodavstvo iz oblasti klimatskih promjena (tabela br. 5).

Tabela 5. Usklađenost sa evropskim zakonodavstvom u oblasti klimatskih promjena

Naziv propisa	% usklađenosti
---------------	----------------

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

2003/87/EC Trgovina emisijama	0%
2009/31/EC Geološko skladištenje CO ₂	0%
98/70/EC Kvalitet goriva	35%
1999/94/EC o informisanju potrošača o potrošnji CO ₂	0%

Izveštaj donosi dobru ocjenu za napredak u harmonizaciji zakonodavstva u oblasti kvaliteta vazduha – „Crna Gora je u odnosu na protekle godine ostvarila značajan napredak u harmonizaciji zakonodavstva u oblasti kvaliteta vazduha”.⁸ Napredak je ostvaren u transpoziciji ključnih propisa iz ove oblasti. Usklađenost je unaprijeđena nakon izvještajnog perioda (koji je završen u martu 2012.) i to ostvarivanjem potpune usklađenosti sa Okvirnom direktivom 2008/50/EC, kao i tzv. četvrtom kćerka Direktivom, usvajanjem Uredbe o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha (“Službeni list CG”, br. 25/12). Puna transpozicija Direktive o kvalitetu goriva uslovljena je potvrđivanjem međunarodnog sporazuma o zaštiti od zagađenja sa plovnih objekata (MARPOL, Aneks VI) kojim se uređuje kontrola kvaliteta brodskog goriva. Direktive o lako isparljivim organskim jedinjenjima koja potiču od skladištenja i pretakanja goriva još nisu prenesene u domaći pravni okvir, ali je planirano da se na osnovu Zakona o zaštiti vazduha to učini tokom 2013. godine.

Značajan napredak ostvaren je i u implementaciji propisa usklađenih sa EU. Usvojeni su evropski standardi kvaliteta vazduha, ustanovljene zone kvaliteta i uspostavljena mreža za praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa zahtjevima EU. Na osnovu dobijenih rezultata omogućeno je da AZŽS izvještava prema EIONET mreži i Evropskoj agenciji za životnu sredinu u skladu sa njihovim zahtjevima. U Crnoj Gori se od 2011. sprovodi Program praćenja kvaliteta goriva u skladu sa evropskim standardima. Ovaj Program podrazumijeva praćenje kvaliteta goriva u dva perioda (zimskom i ljetnjem).

Što se tiče zakonodavstva iz oblasti klimatskih promjena, situacija je malo drugačija. Crna Gora je u ranoj fazi usklađivanja zakonodavstva sa propisima EU u ovoj oblasti, ukoliko se izuzmu propisi vezani za zaštitu ozonskog omotača koji su gotovo potpuno usklađeni. Treba imati u vidu da je zakonodavstvo iz oblasti klimatskih promjena novijeg datuma i da je većina propisa vezana za sistem trgovine emisijama GHG gasova koji zahtijeva dugoročnu pripremu. Prvi naredni korak u transpoziciji očekuje se sredinom 2013. kada se planira donošenje Pravilnika o načinu izrade inventara GHG gasova, odnosno mehanizmu praćenja GHG gasova. Pripreme za razvoj zakonodavnog okvira za evropski sistem trgovine emisijama planirane su za 2014. godinu. U srednjoročnom periodu 2014–2016.

⁸ “Monitoring transposition and implementation of the EU environmental acquis” Progress Report 7, Montenegro /May 2011 - March 2012/

neophodno je ostvariti veliki napredak u ovoj oblasti da bi se postigli ciljevi usklađivanja sa pravom EU.

Implementacija zakonodavstva iz ove oblasti svodi se na sprovođenje međunarodnih sporazuma, odnosno propise iz oblasti zaštite ozonskog omotača i kvaliteta goriva.

Pored specifičnih preporuka vezanih za nastavak usklađivanja zakonodavstva i njegove efikasne primjene, generalna preporuka Evropske komisije odnosi se na neophodnost jačanja ljudskih resursa neophodnih za sprovođenje zahtjeva EU vezanih za zaštitu vazduha i borbu protiv negativnih efekata klimatskih promjena.

Pod pokroviteljstvom EU u Ministarstvu održivog razvoja i turizma sprovodi se i TWINNING projekat sa italijanskim Ministarstvom za zaštitu životne sredine, kopna i mora. Italijanski eksperti su u okviru projekta izvršili analizu nedostataka u pravnom i institucionalnom okviru iz oblasti zaštite vazduha i klimatskih promjena.

Opšti utisak TWINNING eksperta⁹ je da je Crna Gora u proteklom periodu stekla puno iskustva u razvoju pravnog okvira u oblasti kvaliteta vazduha koji je skoro potpuno usklađen sa evropskim. U izvještaju su nabrojana pitanja koja treba riješiti odgovarajućim pravnim okvirom (tabela br. 6).

Tabela 6. Zahtjevi zakonodavstva EU

Zahtjevi zakonodavstva EU	Stepen sprovođenja
Uspostavljanje sistema za dostizanje i održavanje kvaliteta vazduha na nivou koji ne ugrožava zdravlje ljudi i životnu sredinu (uvođenjem standarda kvaliteta vazduha, praćenjem i izvještavanjem o nivou zagađenja)	U potpunosti sprovedeno
Uvođenje ograničenja u proizvodnji, stavljanju na tržište i upotrebi određenih opasnih supstanci uključujući i one koje oštećuju ozonski omotač	U potpunosti sprovedeno
Uspostavljanje sistema odobrenja tipa vozila i drugih kontrolnih mjera za smanjenje emisija iz prevoznih sredstava	Nije sprovedeno
Kontrola emisija iz nekih vrsta izvora zagađenja (skladištenje i pretakanje goriva), smanjenje sadržaja olova i sumpora u gorivima i informisanje potrošača o potrošnji goriva i emisiji CO ₂ prilikom prodaje novih automobila	Djelimično sprovedeno
Uspostavljanje mehanizma za praćenje emisija gasova sa efektom staklene bašte i sistema trgovine emisijama	Nije sprovedeno
Kontrola proizvodnje i upotrebe određenih fluorisanih gasova (tzv. ekoloških)	U potpunosti

⁹ Ms Micol Biscotto

freona)	sprovedeno
Kontrola proizvodnje određenih proizvoda (boje i lakovi) da bi se smanjila emisija lako isparljivih organskih jedinjenja	Nije sprovedeno
Potvrđivanje i primjena relevantnih međunarodnih konvencija i protokola čije su potpisnice EU i zemlje članice	U potpunosti sprovedeno

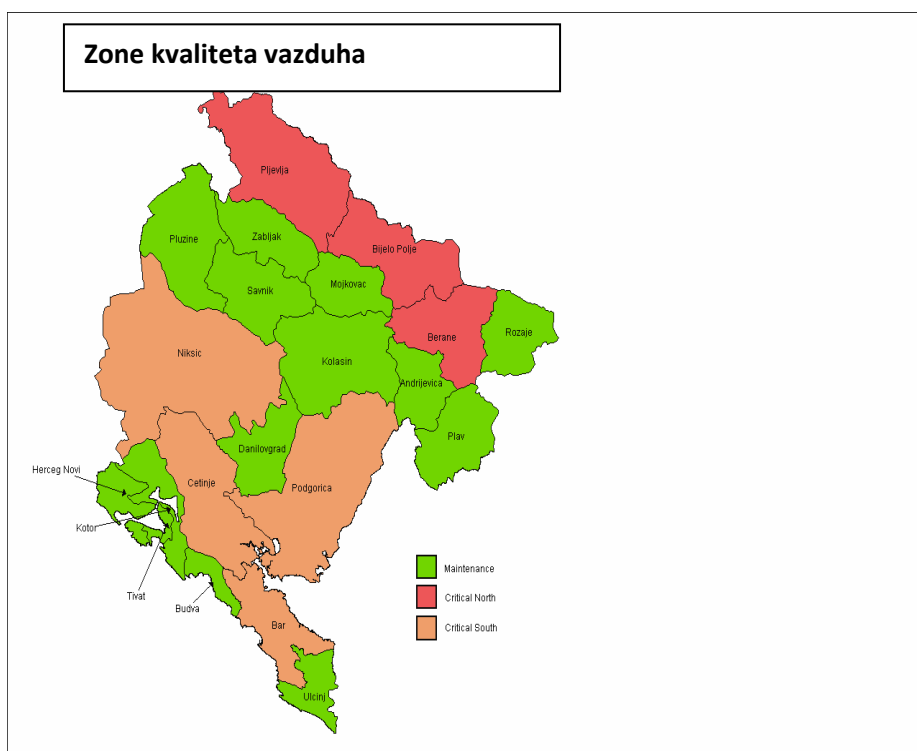
Iz ovih zahtjeva proizilaze konkretni zadaci koje je neophodno ispuniti da bi se omogućila pravilna primjena pravnog okvira (tabela br. 7).

Tabela 7. Zadaci koji proističu iz zahtjeva zakonodavstva EU u oblasti kvaliteta vazduha

Zadaci koji proističu iz zahtjeva zakonodavstva EU	Stepen sprovođenja
Utvrđivanje nadležnih organa na nacionalnom i lokalnom nivou	U potpunosti sprovedeno, ali je neophodno jačanje kapaciteta
Utvrđivanje standarda kvaliteta vazduha	U potpunosti sprovedeno
Uspostavljanje i sprovođenje programa praćenja kvaliteta vazduha	U potpunosti sprovedeno
Dostavljanje godišnjih izvještaja o kvalitetu vazduha Evropskoj komisiji	U potpunosti sprovedeno
Uspostavljanje efikasnog sistema za informisanje javnosti	Djelimično sprovedeno
Donošenje i sprovođenje planova kvaliteta vazduha u zonama gdje kvalitet vazduha nije u skladu sa propisanim standardima	Nije sprovedeno
Korišćenje pravnih i ekonomskih mehanizama, informativnih i edukativnih kampanja za promociju sprovođenja planova kvaliteta vazduha	Nije sprovedeno
Uspostavljanje standarda emisija za specifične izvore kao što su prevozna sredstva, industrija, kotlarnice i sl. i vođenje inventara emisija	Djelimično sprovedeno
Sprovođenje propisa o kontroli kvaliteta goriva	U potpunosti sprovedeno
Sprovođenje procedura za izdavanje dozvola, inspeksijskog nadzora i kaznenih odredbi	U potpunosti sprovedeno
Održavanje inventara GHG gasova i priprema nacionalnog programa za ograničavanje emisija GHG gasova	Djelimično sprovedeno
Uspostavljanje okvirne politike zaštite vazduha u skladu sa zahtjevima EU	Nije sprovedeno

Izveštaj se dalje bavi stepenom usklađenosti pojedinih Direktiva o čemu je već bilo riječi u prethodnom tekstu i čemu će se posvetiti posebna pažnja pri utvrđivanju neophodnih zakonodavnih mjera da bi se upotpunio i unaprijedio postojeći pravni okvir u Crnoj Gori. Što se tiče implementacije donesenih propisa, prva konstatacija tiče se utvrđivanja nadležnosti koje su definisane jasno i precizno, ali je očigledno da su ljudski resursi u nadležnim institucijama nedovoljni. Naredno poglavlje posvećeno je postojećoj infrastrukturi. Izveštajem se konstatuje da je u Crnoj Gori izvršeno zoniranje kvaliteta vazduha tako što je državna teritorija podijeljena na 3 zone: kritičnu južnu, kritičnu sjevernu i zonu održavanja kvaliteta vazduha.

Slika 1. Zone kvaliteta vazduha



Mreža za praćenje kvaliteta vazduha ima 7 automatskih stanica za praćenje kvaliteta vazduha koje su postavljene u: Podgorici, Pljevljima, Nikšiću, Baru, Tivtu, Golubovcima i Gradini (opština Pljevlja). Mreži, takođe, pripada EMEP stanica na Žabljaku za praćenje prekograničnih emisija zagađujućih materija, ali ona nije automatska i nije opremljena u skladu sa standardima EU.

Nadležnost za upravljanje mrežom pripada Agenciji, ali je tehnički dio obaveze praćenja kvaliteta vazduha, terenski i laboratorijski rad povjeren Centru za ekotoksikološka ispitivanja. Za sada, sirovi podaci vidljivi su samo CETI-ju, ali se već radi na uspostavljanju

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

softverskog sistema koji bi omogućio uspostavljanje centra za kontrolu podataka u AZŽS. Programom monitoringa koji se obavlja na godišnjem nivou obuhvaćene su sve zagađujuće materije čije se praćenje zahtijeva propisima EU, izuzev žive. Uzorkovanje i analiza policikličnih aromatičnih ugljovodonika i teških metala se vrši, ali ne i analiza taložnih materija, anjona i katjona.

EMEP stanica na Žabljaku praktično nije u funkciji. Izvještaji prema EMEP programu nijesu dostavljani od 1996. godine. Za 2010. i 2011. godinu dostavljeni su dostupni podaci čiji kvalitet i obim ne odgovara zahtjevima EMEP programa. Na stanici se prate koncentracije SO₂, NO_x, padavine (pH, elektroprovodljivost, joni) poluautomatskim metodama koje nisu u skladu sa standardima EU. Neophodna je nabavka kompletne opreme da bi ova stanica ponovo bila operativna. Oprema podrazumijeva automatskih analizatora za praćenje SO₂, NO_x, O₃, PM, NH₃ i CO. Takođe, neophodni su laboratorijski instrumenti, kao što su jonski hromatograf i induktivno spregnuta plazma sa masenim spektrometrom da bi se obezbijedila analiza jona i metala u suspendovanim česticama u skladu sa propisima. Takođe, ZHMS treba da vrši uzorkovanje taložnih materija i da za sve referentne metode pribavi odgovarajuće akreditacije. Ostala značajna zapažanja i preporuke eksperta data su u tabeli br. 8.

Tabela 8. Zapažanja i preporuke – kvalitet vazduha

Zapažanje/Preporuka
EMEP stanicu kao jedinu pozadinsku u ruralnom području treba što prije staviti u funkciju zbog značaja ispitivanja koja se obavljaju na pozadinskim stanicama u ruralnim područjima
Trenutno se ne vrše analize taložnih materija, hemijski sastav lebdećih čestica na pozadinskoj stanici u ruralnom području i analiza žive
Potrebno je repozicionirati mjerna mjesta koja nisu dovoljno reprezentativna za prosječnu izloženost populacije zagađujućim materijama
Podaci u realnom vremenu moraju biti dostupni AZŽS, gdje je potrebno uspostaviti centar za kontrolu, odnosno validaciju podataka
ZHMS treba da vrši preračune doprinosa lebdećih čestica iz prirodnih izvora
Internet stranicu AZŽS treba unaprijediti tako da su podaci o kvalitetu vazduha dostupni i razumljivi široj javnosti. Pored toga, umjesto mjesečnih izvještaja koji se sada nalaze na stranici neophodno je u skladu sa propisima obezbijediti podatke o koncentracijama policikličnih aromatičnih ugljovodonika, teških metala, dnevene, odnosno satne podatke u realnom vremenu o koncentracijama SO ₂ , NO ₂ , PM, O ₃ i CO, dok se podaci o koncentraciji olova i benzena mogu i dalje dostavljati mjesečno.
Na poslovima zaštite vazduha radi malo zaposlenih
Obuka zaposlenih potrebna je u oblastima izvještavanja i informisanja javnosti, izračunavanja kritičnih nivoa i kritičnih opterećenja (u skladu sa NEC Direktivom) i uspostavljanja baze podataka za kvalitet goriva

U oblasti klimatskih promjena urađena je slična analiza. Autor¹⁰ ističe da je Ministarstvo svjesno obaveza koje predstoje i ima okvirni plan kako da ih ispuni. Ekspert navodi najznačajnije zadatke koji proističu iz zahtjeva evropskog zakonodavstva u oblasti trgovine emisijama GHG gasova.

Tabela 9. Zadaci koji proističu iz zahtjeva zakonodavstva EU u oblasti klimatskih promjena

Zadaci koji proističu iz zahtjeva zakonodavstva EU	Stepen sprovođenja
Utvrđivanje nadležnih organa za sprovođenje Direktive o EU ETS sistemu i utvrđivanje liste instalacija koje mogu učestvovati u sistemu trgovine emisijama GHG gasova	Nije sprovedeno
Utvrđivanje nadležnog organa za vođenje registra verifikovanih emisija	Nije sprovedeno
Usklađivanjei domaćeg pravnog okvira sa zahtjevima EU	Nije sprovedeno
Uspostavljanje administrativne prakse i procedura za efikasno i transparentno prikupljanje podataka	Nije sprovedeno
Organizovanje informativnih kampanja za zainteresovane učesnike u sistemu, i zainteresovanu javnost i uspostavljanje neophodne institucionalne strukture kojom se obezbjeđuje dostupnost informacija i učešće javnosti u odlučivanju vezanom za ovu oblast.	Djelimično sprovedeno
Pregovaranje i utvrđivanje rokova sa EK za implementaciju Direktive 2003/87/EC o trgovini emisijama kada nacionalni registar bude operativan, a nacionalne mjere za implementaciju Direktive dostavljene na odobrenje Evropskoj komisiji.	Nije sprovedeno

Dio izvještaja odnosi se na skorašnje izmjene Direktive o kvalitetu motornih benzina i dizel goriva (2009/30/EC) sa posebnim osvrtom na kvalitet biogoriva. U Crnoj Gori nema proizvodnje biogoriva, niti je ono regulisano kao proizvod na tržištu. Ova činjenica, kao i neregulisane nadležnosti u ovoj oblasti predstavljaju prepreku za pravnu regulaciju kvaliteta biogoriva i ostalih novina utvrđenih ovom Direktivom (utvrđivanje ciklusa GHG emisija u ukupnom periodu od proizvodnje do potrošnje goriva, uspostavljanje sistema za verifikaciju obračuna ciklusa GHG emisija po jedinici proizvedene energije).

U izvještaju su date i dodatne preporuke navedene u tabeli br. 10.

¹⁰ Mr Fabio Romani

Tabela 10. Zapažanja i preporuke – klimatske promjene i mreža mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha i unaprijeđenje kvaliteta vazduha

Preporuka
Ispitati da li utvrđivanje ciklusa GHG emisija po jedinici energije radi za ostala goriva, izuzimajući biogorivo.
Identifikovati zaposlene u Ministarstvu i AZŽS koji će biti uključeni u obuke i dalju praktičnu primjenu i usklađivanje zakonodavstva.
Identifikovati postrojenja u Crnoj Gori koja će biti uključena u sistem trgovine emisijama da bi se ona u ranoj fazi uključila u proces razvoja pravnog i institucionalnog okvira.
Razmotriti mogućnost početka razvoja institucionalnog okvira prije 2014. godine.
Ispitati da li su utvrđene zone kvaliteta vazduha u skladu sa uspostavljenim ciljevima tj. da li ima prekoračenja u zoni održavanja.
Preispitati pozicije mjernih mjesta (Podgorica, Nikšić, Žabljak, Pljevlja).
Utvrđiti konačnu listu opreme na svim mjernim mjestima i dokumentovati sva premještanja i kalibriranja opreme. Uredno voditi dnevnike mjernih mjesta.
Unaprijediti planiranje kalibracije. Ukoliko se kalibracija vrši van zemlje neophodna je rezervna oprema da bi se obezbjedilo 90% podataka.
Neophodna je uporedna analiza podataka sa mjernih mjesta pod uticajem zagađenja i mjernih mjesta na pozadinskim lokacijama (Da bi se ispitao uticaj industrijskih postrojenja na kvalitet vazduha potrebno je uspostaviti mjerno mjesto u najbližem naselju koje se nalazi u pravcu duvanja dominantnog vjetra (niz vjetar). Ukoliko nisu poznati podaci o pozadinskim koncentracijama radi poređenja je potrebno imati još jedno mjerno mjesto u pravcu duvanja dominantnog vjetra).
Zabraniti izgradnju stambenih objekata i stanovanje u neposrednoj blizini industrijskih postrojenja.
Unaprijediti javni prevoz u urbanim sredinama.
Obezbijediti bolju ventilaciju u tunelima (Vrmac, Sozina).
Propisati obavezno pokrivanje kamiona koji prevoze rasuti teret (ugalj, ruda i sl.).
U Pljevljima utvrditi doprinos grijanja domaćinstava zagađenju vazduha poređenjem podataka iz grejne sezone sa ljetnjim mjesecima, a deponiju pepela pokriti ili redovno polivati.

2.4 ZAKLJUČCI

Iz ovog poglavlja mogu se sumirati mjere za unaprijeđenje pravnog i institucionalnog okvira i infrastrukture za praćenje kvaliteta vazduha.

Tabela 11. Mjere za unaprijeđenje pravnog i institucionalnog okvira i infrastrukture

Zakonodavne mjere	
1	Donijeti određene izmjene Zakona o zaštiti vazduha u skladu sa preporukama iz projekta "Giljotina propisa" za unaprijeđenje poslovnog ambijenta u Crnoj Gori
2	Ostvariti punu transpoziciju Direktive o maksimalnim nacionalnim emisijama i punopravno članstvo Crne Gore u Protokolu o suzbijanju eutrofikacije, acidifikacije i prizemnog ozona
3	Unaprijediti transpoziciju propisa iz oblasti kvaliteta goriva nakon potvrđivanja VI protokola MARPOL konvencije i uspostavljanja pravnog okvira za biogoriva
4	Donijeti propise vezane za kontrolu emisija isparljivih organskih jedinjenja koje potiču od skladištenja i pretakanja goriva i upotrebe boja i lakova
5	Donijeti propise o načinu vođenja inventara emisija zagađujućih materija u vazduh i GHG gasova
6	Donijeti okvirni zakon o uspostavljanju sistema trgovine emisijama i odgovarajuće podzakonske akte kojima će se regulisati pitanja vođenja nacionalnog registra, praćenja, izvještavanja i verifikacije emisija GHG gasova
7	Unaprijediti propise o ograničavanju emisija iz pokretnih izvora i neputne mehanizacije
8	Donijeti propis o informisanju potrošača o emisijama GHG gasova iz novih putničkih vozila
Institucionalne mjere	
1	Ojačati kapacitete na državnom i lokalnom nivou kako u oblasti upravljanja kvalitetom vazduha, tako i u oblasti klimatskih promjena
2	Osposobiti AZŽS ili drugu domaću laboratoriju za vršenje kalibracije mjernih instrumenata radi postizanja bolje vremenske pokrivenosti podacima
3	Obučiti osoblje ZHMS i akreditovati za sprovođenje EMEP programa
4	Obučiti osoblje AZŽS za mapiranje i izračunavanje kritičnih opterećenja vezanih za eutrofikaciju, odnosno acidifikaciju
5	Utvrđiti međuinstitucionalnu obavezu izvještavanja i dostavljanja podataka za inventare emisija zagađujućih materija i inventara GHG gasova
6	Utvrđiti nadležnosti u oblasti uspostavljanja sistema trgovine emisijama
7	Blagovremeno identifikovati osoblje koje će raditi na poslovima vezanim za trgovinu emisijama GHG gasova i obezbijediti odgovarajuću obuku
8	Obučiti verifikatore emisija GHG gasova
Infrastrukturne mjere	
1	Unaprijediti mrežu mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha nabavkom dodatne opreme
2	Opremiti mjernu stanicu na Žabljaku za sprovođenje EMEP programa
3	Unaprijediti informacioni sistem tako da su podaci o kvalitetu vazduha dostupni u realnom vremenu, kako bi se omogućilo izvještavanje u skladu sa propisanim zahtjevima
4	Unaprijediti softverska rješenja za migraciju i obradu podataka
5	Unaprijediti internet stranicu AZŽS da bi se omogućilo bolje informisanje javnosti o kvalitetu vazduha

III)

OCJENA KVALITETA VAZDUHA

Državna mreža za praćenje kvaliteta vazduha uspostavljena je nakon usvajanja Uredbe o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha («Službeni list Crne Gore», br. 44/10 od 30.07.2010, 13/11 od 04.03.2011), koja je usklađena sa zakonodavstvom Evropske unije.

Direktiva 2008/50/EC propisuje da kada se počne sa sprovođenjem zakonskih odredbi o kvalitetu vazduha, ako reprezentativni rezultati o nivoima koncentracija zagađujućih supstanci nijesu dostupni, treba sprovesti preliminarnu procjenu kvaliteta vazduha, kako bi se dobili podaci i informacije za uspostavljanje nacionalne mreže za praćenje kvaliteta vazduha i podijelila teritorija države u zone koje karakteriše ujednačeni kvalitet vazduha. Preliminarna procjena uključuje kampanje mjerenja kvaliteta vazduha, istraživanja ili druge načine prikupljanja relevantnih podataka.

Polazeći od gore navedenih kriterijuma, sprovedena je preliminarna procjena kvaliteta vazduha, a cjelokupna teritorija države je podijeljena u zone sa ujednačenim kvalitetom vazduha i emisionim izvorima, uz poštovanje međuopštinskih administrativnih granica, kako bi se olakšalo administrativno djelovanje na lokalnom nivou, usmjereno na smanjivanje i kontrolu zagađenja vazduha uz pomoć podataka i informacija o nacionalnoj teritoriji, inventara emisija u vazduh i rezultata modeliranja vazduha.

Opštine sa istim karakteristikama kvaliteta vazduha pripadaju istoj zoni, kako bi se dobile homogene teritorije koje se jednako tretiraju prilikom procjene kvaliteta vazduha i tokom upravljanja.

Kao rezultat preliminarne procjene i klasifikacije teritorije u zone, državna teritorija je podijeljena u sljedeće zone:

- **Zona održavanja kvaliteta vazduha** koja uključuje sljedeće opštine: Andrijevića, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak;
- **Sjeverna kritična zona** koja uključuje sljedeće opštine: Berane, Bijelo Polje i Pljevlja;
- **Južna kritična zona** koja uključuje sljedeće opštine: Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica.

Na osnovu rezultata preliminarne procjene i karakteristika zona, minimalna struktura državne mreže za praćenje kvaliteta vazduha je uspostavljena usvajanjem Uredbe o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha. Trenutno, državna

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

mreža za praćenje kvaliteta vazduha se reorganizuje, kako bi bila usklađena sa zakonskim kriterijumima.

S obzirom da je kao bazna godina koja se koristi za pripremu Strategije odabrana 2010., struktura mjerne mreže u 2010.godini je opisana u sljedećem poglavlju.

3.1 DOSTUPNI PODACI

Za procjenu kvaliteta vazduha korišćeni su podaci iz 2010. godine, dobijeni praćenjem kvaliteta vazduha u okviru državne mreže, s obzirom da je to prva godina tokom koje je vršeno konitnuirano automatsko mjerenje tokom cijele godine (od januara do decembra).

Tokom 2010. godine mjerna mreža se sastojala od 4 automatske stacionarne mjerne stanice koje su u skladu sa zahtjevima zakonodavstva EU raspoređene na teritoriji države. Mjerna mjesta su u Podgorici, Nikšiću i Baru u južnoj krotičnoj zoni, a mjerno mjesto u Pljevljima u sjevernoj kritičnoj zoni. Sva mjerna mjesta su u izvještaju Centra za ekotoksikološka ispitivanja klasifikovana kao saobraćajna.

Za analizu kvaliteta vazduha korišćen je Izvještaj – Program kontrole kvaliteta vazduha Crne Gore u 2010.godini i sirovi podaci sa četiri mjerna mjesta koje je dostavio Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore.

Sprovedena su kontinuirana mjerenja uz pomoć automatskih analizatora za sve propisane zagađujuće supstance, osim fluorida, za čije se određivanje vršilo 24-voro satno uzorkovanje, a određivanje se vršilo u laboratoriji Centra. Koncentracije sumpor(IV)-oksida u Pljevljima određivane su u laboratoriji poslije 24-voro satnih uzorkovanja.

Tokom 2010. godine vršena su dodatna povremena mjerenja u Podgorici, na mjestima sa najfrekventnijim saobraćajem. Sprovedeno je 8 ciklusa takvih mjerenja na 5 lokacija. Mjerenja su trajala po 7 dana tokom 4 sezone. Periodi mjerenja su izabrani tako da se obuhvate sva godišnja doba. Lokacije na kojima su vršena povremena mjerenja su: raskrsnica ulica Radomira Ivanovića i Josipa Broza, raskrsnica Ulica bratstva i jedinstva i Oktobarske revolucije, Bulevar Sv. Petra Cetinskog kod Centralne banke, raskrsnica kod Kliničkog centra i pored magistralnog puta Podgroica – Bar (Zabjelo).

Popis mjenih mjesta za sistematsko i povremeno mjerenje kvaliteta vazduha sa mjerenim zagađujućim supstancama je dat u tabeli br. 12. Treba napomenuti da za navedene zagađujuće supstance nijesu bili dostupni svi podaci.

Tabela 12. Parametri uključeni u praćenje kvaliteta vazduha 2010. godine

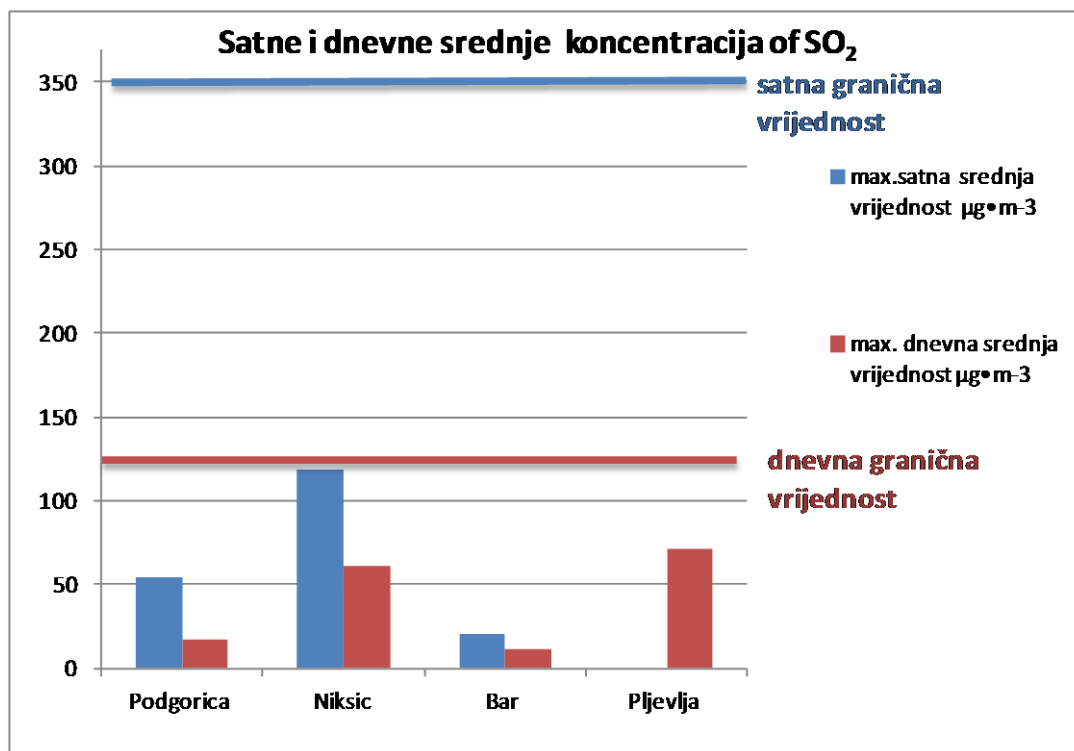
Mjerno mjesto	Mjereni parametri
Podgorica - Nova Varoš	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , BTX, CH ₄ , NMHC, THC, PM ₁₀ , PM _{2.5} , benzo(a)piren, PAH-s, teški metali i F-
Pljevlja – centar	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , BTX, PM ₁₀ , benzo(a)piren, PAH-s, teški metali i F-
Nikšić – centar	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , BTX, PM ₁₀ , benzo(a)piren, PAH-s, teški metali i F-
Bar – centar	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , BTX, PM ₁₀ , benzo(a)piren, PAH-s i teški metali
Podgorica – mobilna stanica kratkoročna mjerenja	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , BTX, PM ₁₀ , benzo(a)piren, PAH-s i teški metali

3.2 ANALIZA KVALITETA VAZDUHA

Srednje satne koncentracije sumpor(IV)-oksida na mjernim mjestima za sistematsko praćenje kvaliteta vazduha na svim mjernim mjestima bile su značajno manje od granične vrijednosti za zaštitu zdravlja (granična vrijednost iznosi 350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ i ne smije biti prekoračena više od 24 puta tokom kalendarske godine). U Podgorici je najveća srednja dnevna koncentracija iznosila 54.5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, u Nikšiću 119 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, a u Baru 20.5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Izmjerene srednje dnevne koncentracije sumpor(IV)-oksida su, takođe, bile veoma niske. Naime, koncentracije su uvijek na svim mjernim mjestima bile daleko manje od granične vrijednosti za srednju dnevnu koncentraciju sumpor(IV)-oksida uspostavljenu za zaštitu zdravlja (granična vrijednost iznosi 125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ i ne smije biti prekoračena više od 3 puta tokom kalendarske godine). U Podgorici je maksimalna dnevna srednja koncentracija iznosila 17.3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, u Nikšiću 60.74 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, u Pljevljima 71.9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ i u Baru 11.9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Na Grafikonu br. 3 prikazane su maksimalne izmjerene satne i dnevne koncentracije na svim mjernim mjestima za sistematsko praćenje zagađenja, u odnosu na uspostavljene granične vrijednosti za sumpor(IV)-oksid.

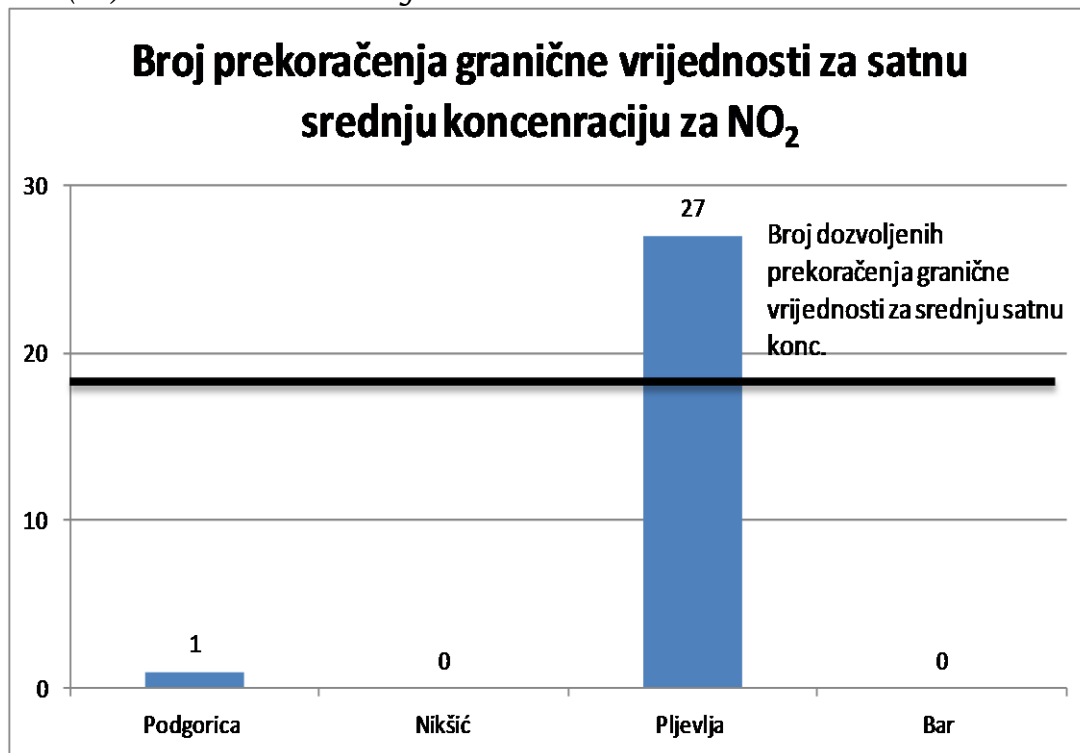
Grafikon 3. Maksimalne satne i dnevne srednje koncentracije SO₂ na stalnim mjernim mjestima u 2010. godini



Tokom povremenih mjerenja na 5 saobraćajnih mjernih mjesta u Podgorici nijesu zabilježena prekoračenja graničnih vrijednosti za sumpor(IV)-oksid. Dnevne srednje koncentracije su uvijek bile veoma male: maksimalna srednja dnevna koncentracija izmjerena na raskrsnici kod Kliničkog centra iznosila je 23.18 µg•m⁻³.

Kao što se vidi na Grafikonu br. 3, granična vrijednost za srednju satnu koncentraciju azot(IV)-oksida za zaštitu zdravlja prekoračena je jednom u Podgorici, 27 puta u Pljevljima, dok u Baru i Nikšiću nijesu zabilježena prekoračenja granične vrijednosti (srednja satna granična vrijednost je 200 µg•m⁻³ i ne smije biti prekoračena više od 18 puta tokom godine). Zabilježene su veće koncentracije tokom hladnih mjeseci, zbog stabilnih meteoroloških uslova.

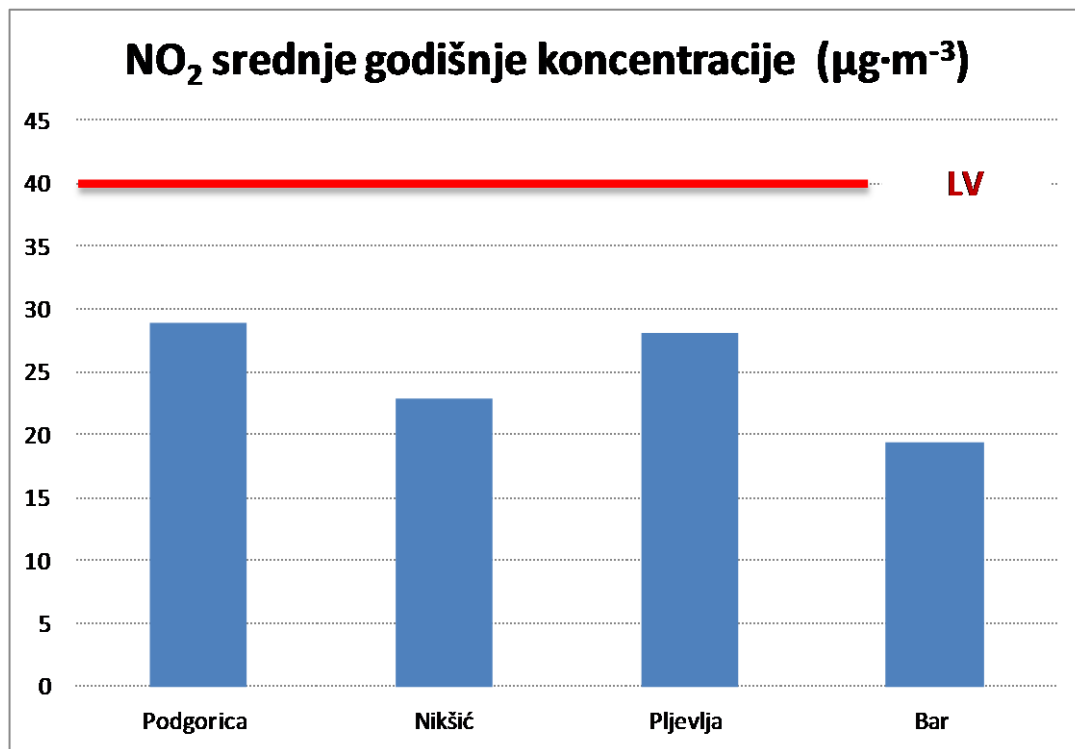
Grafikon 4. Broj prekoračenja granične vrijednosti za srednju satnu koncentraciju azot(IV)-oksida tokom 2010. godine



Tokom povremenih mjerenja na 5 saobraćajnih mjernih mjesta izmjerene su niske koncentracije azot(IV)-oksida. Nije zabilježeno prekoračenje granične vrijednosti.

Srednje godišnje koncentracije azot(IV)-oksida su, takođe, bile niske na svim mjernim mjestima i nije došlo do prekoračenja granične vrijednosti koja iznosi $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Na Grafikonu br. 5 prikazane su srednje godišnje koncentracije na stacionarnim mjernim mjestima u odnosu na uspostavljeni standard.

Grafikon 5. Srednje godišnje koncentracije azot(IV)-oksida na stacionarnim mjernim mjestima tokom 2010. godine

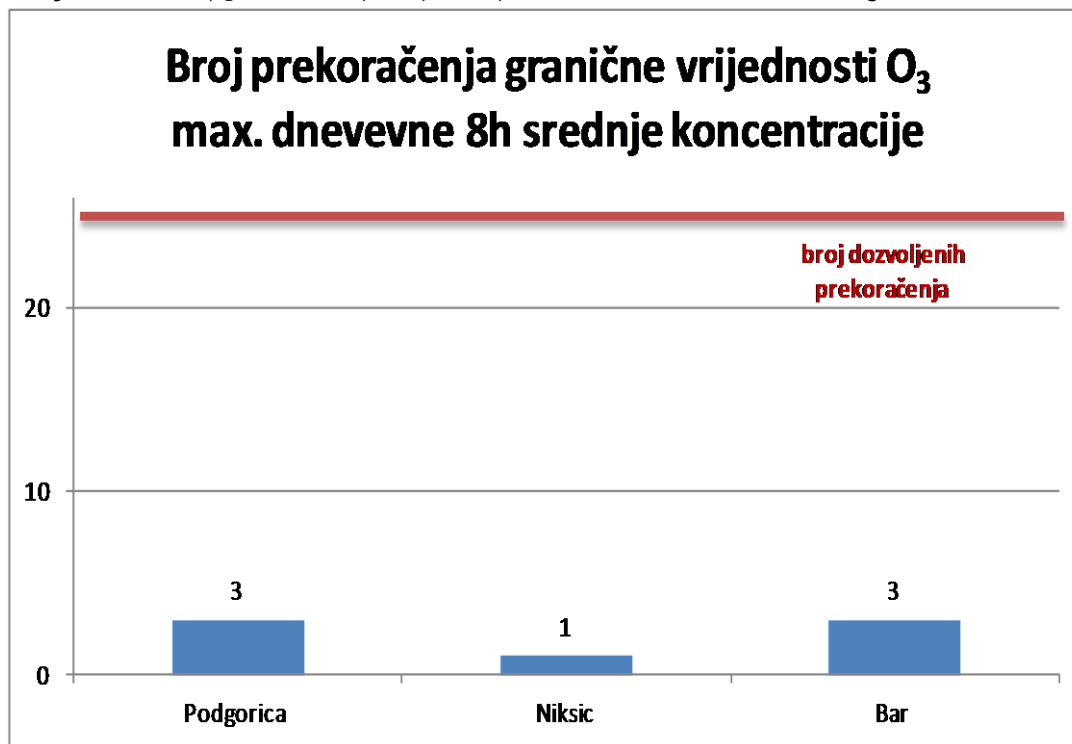


Mjerenjima maksimalne dnevne srednje 8-osatne koncentracije ozona utvrđeno je da su koncentracije bile ispod ciljne vrijednosti za zaštitu zdravlja, koja iznosi 120 µg·m⁻³.

Granična vrijednost za maksimalnu dnevnu srednju 8-osatnu koncentraciju ozona prekoračena je jednom u Nikšiću, ukupno tri puta u Nikšiću i Baru. Standard dozvoljava prekoračenje ove vrijednosti 25 puta tokom godine. Tokom povremenih mjerenja koncentracija ozona na saobraćajnim mjernim mjestima nijesu zabilježena prekoračenja ove granične vrijednosti. Na grafikonu br. 6 prikazan je broj prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon na 3 stacionarna mjerna mjesta, na kojima je vršeno mjerenje ozona tokom 2010. godine.

Treba naglasiti da se sva mjerna mjesta na kojima se vrši mjerenje koncentracija ozona nalaze na lokacijama sa intenzivnim saobraćajem, pa samim tim nijesu reprezentativna za ocjenu koncentracija ozona u vazduhu. Bolja ocjena kvaliteta vazduha za ovu zagađujuću supstancu će se omogućiti tokom procesa reorganizacije mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha, koja je u toku.

Grafikon 6. Broj prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon tokom 2010. godine



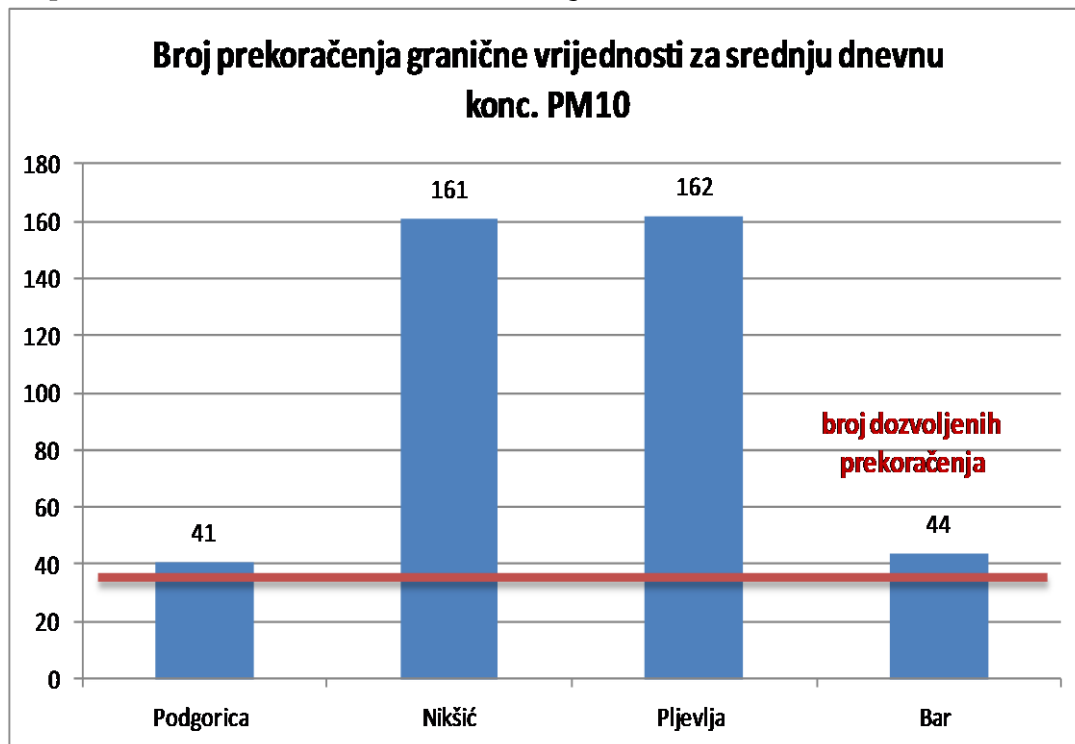
Preračunate maksimalne dnevne 8-osatne srednje koncentracije ugljen(II)-oksida, na osnovu satnih koncentracija, bile su ispod granične vrijednosti ($10 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$) na svim mjernim mjestima, osim u Nikšiću gdje je koncentracija 2 puta prekoračila graničnu vrijednost. Maksimalne dnevne 8-osatne srednje koncentracije ugljen(II)-oksida tokom povremenih mjerenja na saobraćajnim mjernim mjestima su, takođe, bile ispod granične vrijednosti.

Srednja godišnja koncentracija benzena u Podgorici iznosila je $2.31 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ i bila je ispod uspostavljene granične vrijednosti ($5 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Tokom povremenih mjerenja na saobraćajnim lokacijama u Podgorici koncentracije su bile na sličnom nivou i kretale su se u rasponu od 2.22 do $4.13 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, preračunate na srednju godišnju vrijednost.

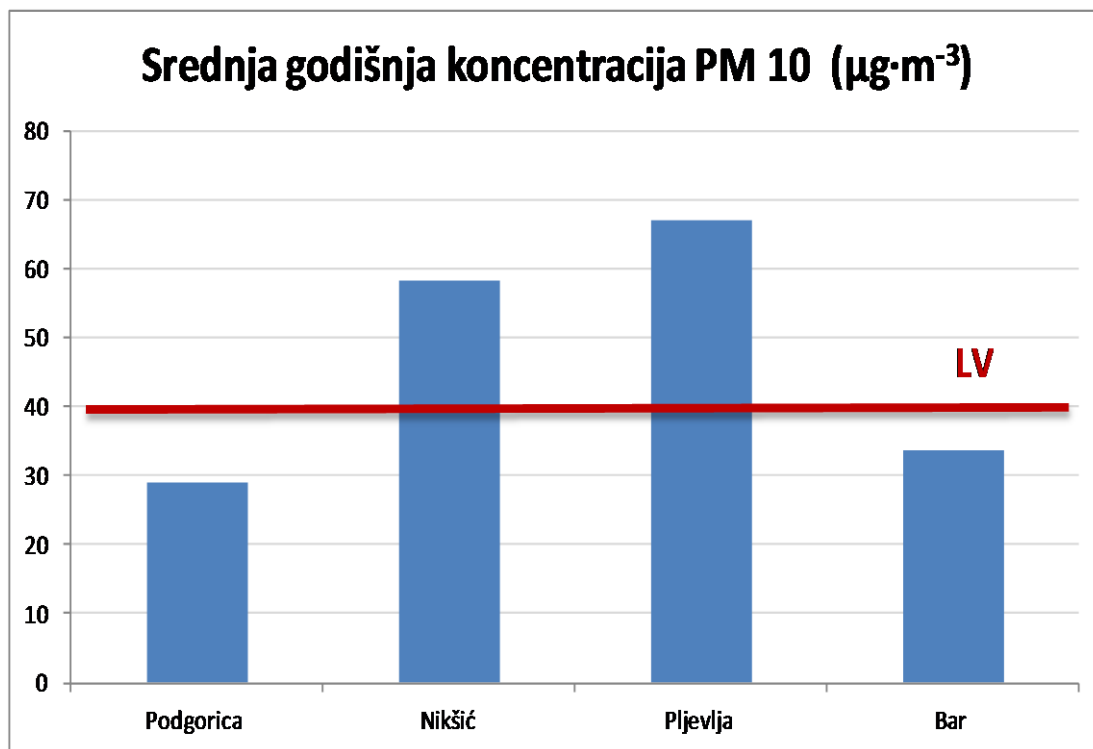
Granične vrijednosti koncentracija praškastih materija sa dijametrom manjim od $10 \text{ }\mu\text{m}$ (PM₁₀) – dnevne i godišnje iznose 50 odnosno $40 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, pri čemu dnevna srednja vrijednost ne smije biti prekoračena više od 35 puta tokom godine. Granična vrijednost za dnevnu srednju koncentraciju prekoračena je 41 put u Podgorici, dok je godišnja srednja koncentracija bila ispod granične vrijednosti i iznosila je $28.85 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. U Nikšiću i Pljevljima zabilježeno je prekoračenje dnevne granične vrijednosti 161, odnosno 162 puta,

pa su srednje godišnje koncentracije prekoračile graničnu vrijednost u oba grada (iznosile su 58.29, 66.83 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, respektivno). U Baru je zabilježeno 44 prekoračenja dnevne granične vrijednosti, dok je srednja godišnja koncentracija bila ispod propisane granice (33.5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Na Grafikonima br. 7 i br. 8 prikazane su dnevne i godišnje koncentracije PM₁₀, u odnosu na granične vrijednosti za zaštitu zdravlja .

Grafikon 7. Broj prekoračenja granične vrijednosti za srednju dnevnu koncentraciju suspendovanih čestica PM₁₀ tokom 2010. godine



Grafikon 8. Srednje godišnje koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ na stacionarnim mjernim mjestima tokom 2010. godine



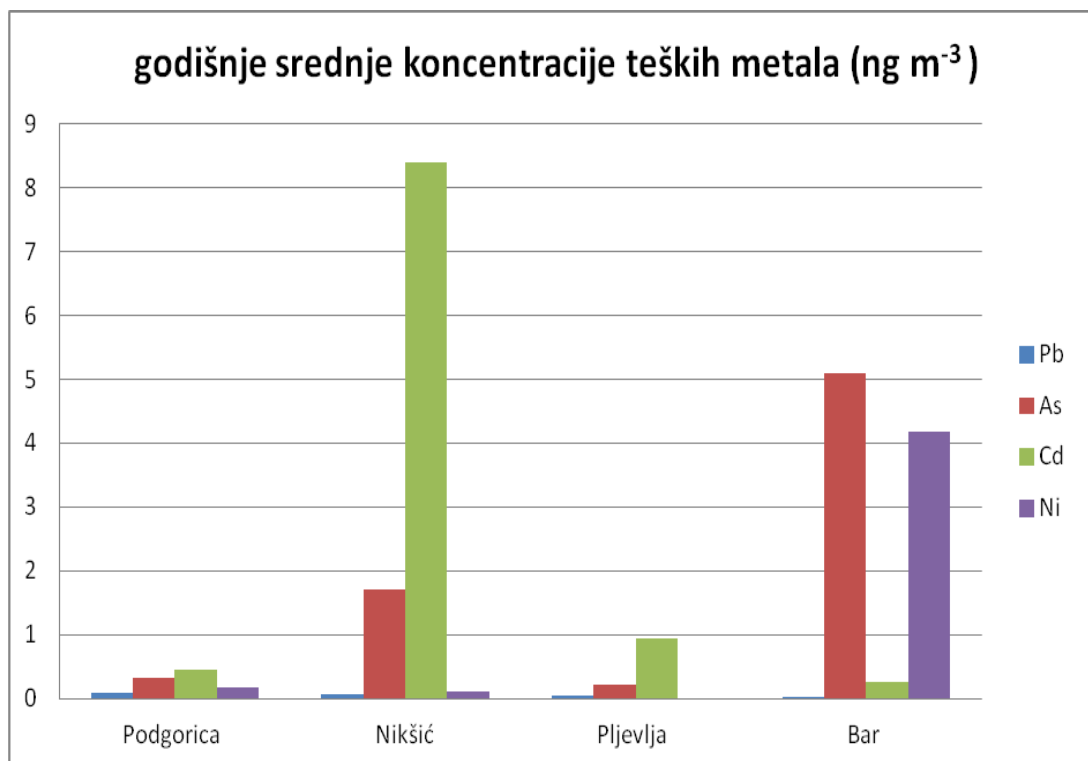
Visoke koncentracije čestica PM₁₀ su zabilježene i tokom povremenih mjerenja na saobraćajnim lokacijama u Podgorici, tokom cijelog perioda (koji je iznosio 56 dana). Prekoračenja su zabilježena u intervalu 21-26 dana na svim lokacijama.

Zbog značaja aluminijske industrije u Podgorici, uvedene su granične vrijednosti za dnevne srednje koncentracije i srednje godišnje koncentracije fluorida sa aspekta zaštite zdravlja ljudi. Granična vrijednost za srednju dnevnu koncentraciju fluorida u vazduhu iznosi 10 µg·m⁻³, a za srednju godišnju koncentraciju 5 µg·m⁻³. Izmjerene koncentracije fluorida na svim mjernim mjestima su bile ispod uspostavljenih standarda.

Srednje godišnje koncentracije olova, mjenog kao frakcija lebdećih čestica PM₁₀ u Podgorici, Nikšiću, Pljevljima i Baru bile su ispod granične vrijednosti koja iznosi 0.5 µg·m⁻³. Takođe, koncentracije arsena, kadmijuma i nikla, mjenih kao frakcije lebdećih čestica bile su ispod ciljane vrijednosti za zaštitu zdravlja (koje iznose 6.0, 5.0 i 20.0 ng·m⁻³), sa izuzetkom kadmijuma čija je koncentracija u Nikšiću prekoračila navedeni standard.

Koncentracije olova, izražene kao srednja vrijednost tokom povremenih mjerenja na saobraćajnim lokacijama u Podgorici, bile su iznad godišnje granične vrijednosti za zaštitu zdravlja na 2 od 5 lokacija na kojima se vršilo mjerenje. Na grafikonu br. 9 prikazane su godišnje srednje koncentracije teških metala na stacionarnim mjernim mjestima.

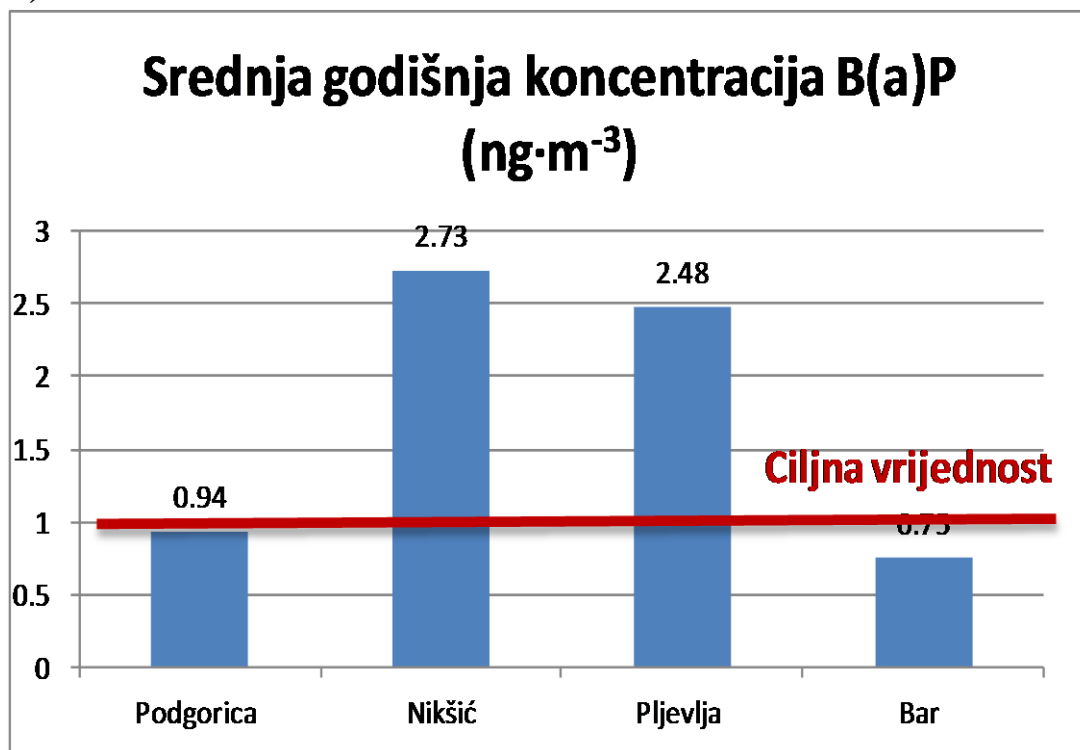
Grafikon 9. Srednje godišnje koncentracije teških metala na stacionarnim mjernim mjestima tokom 2010. godine



Kao što je već konstatovano, lebdeće čestice dijametra manjeg od 2.5 µg - PM_{2.5} tokom 2010.godine su mjerene na automatskom mjernom mjestu u Podgorici. Srednja godišnja koncentracija iznosila je 13.15 µg•m⁻³, što je ispod utvrđene granične vrijednosti za zaštitu zdravlja koja iznosi 25 µg•m⁻³.

Koncentracija benzo(a)pirena, mjerena kao frakcija lebdećih čestica PM₁₀ je u Podgorici bila ispod ciljne vrijednosti za zaštitu zdravlja (iznosi 1.0 ng•m⁻³), dok su koncentracije izmjerene u Nikšiću i Pljevljima prekoračile ovaj standard. Na Grafikonu br. 10 prikazane su srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena na 4 stacionarna mjerna mjesta, u odnosu na odgovarajuću ciljnu vrijednost za zaštitu ljudskog zdravlja.

Grafikon 11. Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena na stacionarnim mjernim mjestima



3.3 KRITIČNE OBLASTI

Analizom dostupnih podataka može se zaključiti da:

- su srednje satne koncentracije azot(IV)-oksida u Pljevljima prekoračile postavljenu graničnu vrijednost. Očekivano, prekoračenja su se javljala uglavnom tokom hladnijeg vremenskog perioda (od novembra do marta).
- su visoke srednje dnevne koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ registrovane na svim mjernim mjestima. Srednje dnevne koncentracije su prekoračile graničnu vrijednost 41 put u Podgorici, 161 put u Nikšiću, 162 puta u Pljevljima i 44 puta u Baru. Povremena mjerenja na 5 saobraćajnih lokacija u Podgorici su, takođe, pokazala da je tokom 56 dana mjerenja dnevna granična vrijednost prekoračena od 21 do 26 puta na svim lokacijama. Srednje godišnje koncentracije prekoračile su graničnu vrijednost na mjernim mjestima u Nikšiću i Pljevljima,
- su zabilježena prekoračenja maksimalne dnevne 8-osatne srednje granične vrijednosti za ugljen(II)-oksid 2 puta u Nikšiću,

- su srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena prekoračile ciljnu vrijednost u Nikšiću i Pljevljima, kao i na povremenim saobraćajnim mjernim mjestima,
- je prekoračenje godišnje ciljne vrijednosti za kadmijum registrovano u Nikšiću, kao i prekoračenja granične vrijednosti za olovo, tokom povremenih mjerenja na saobraćajnim lokacijama u Podgorici.

Što se tiče prekoračenja graničnih vrijednosti za olovo, neophodno je istaći da je upotreba motornih benzina sa aditivima na bazi olova zabranjena od 1. januara 2011. godine, čime je problem povećanih koncentracija u potpunosti riješen, a što pokazuju i rezultati praćenja kvaliteta vazduha za 2011. godinu.

3.4 KLJUČNI IZVORI ZAGAĐENJA VAZDUHA

Inventar emisija je konzistentan skup podataka o emisijama, grupisanih po privrednim aktivnostima. Inventar se može pripremiti na nacionalnom i lokalnom nivou, tako da prikazuje emisije u cijeloj zemlji ili se koristi za analizu specifične lokalne situacije. Priprema se i godišnje ažurira u skladu s međunarodnim obvezama koje dolaze iz Konvencije LRTAP i UNFCCC. Budući da inventar omogućava karakterizaciju uticaja različitih izvora emisija, on takođe predstavlja osnovni alat za odabir odgovarajuće strategije za smanjenje zagađenja vazduha i usvajanje efikasnih mjera unutar planova upravljanja kvalitetom vazduha.

Inventar emisija u vazduh za Crnu Goru izrađen je prema *Uputstvu EMEP/EEA: Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009* i *Uputstvu IPCC-a: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

Prilikom izrade inventara korišćene su sve dostupne informacije i podaci o značajnim aktivnostima koje se odvijaju u zemlji i glavnim emisionim izvorima. Korišćeni su podaci dobijeni neposredno uz pomoć upitnika, kao i zvanični statistički podaci.

Aktivnosti koje se razmatraju tokom pripreme inventara podijeljne su u 11 grupa:

- 01 Sagorijevanje u energetici i transformacionoj industriji
- 02 Neindustrijska postojenja za sagorijevanje
- 03 Sagorijevanje u proizvodnoj industriji
- 04 Proizvodni procesi
- 05 Ekstrakcija i distribucija fosilnih goriva i geotermalne energije
- 06 Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

- 07 Drumski saobraćaj
- 08 Drugi mobilni izvori i mašine
- 09 Odlaganje i tretman otpada
- 10 Poljoprivreda
- 11 Ostali izvori i ponori

Izvršene su procjene emisija za sljedeće zagađujuće supstance:

- oksidi azota (NO, NO₂, N₂O), oksidi sumpora (SO₂, SO₃), nemetanska organska jedinjenja (NMVOC), ugljen(II)-oksid (CO) i lebdeće čestice sa dijametrom manjim od 10 μm (PM₁₀) i 2,5 μm (PM_{2,5});
- amonijak (NH₃);
- teški metali (arsen, kadmijum, nikal, olovo, hrom, živa, bakar, selen, cink);
- benzen;
- policiklični aromatični ugljovodonici (benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]piren, indeno[123cd]piren) i ostali aromati (heksahlor-benzen i polihlorovani bifenili);
- polihlorovani dibenzo-dioksin i polihlorovani dibenzo-furan;
- gasovi sa efektom staklene bašte: ugljen(IV)-oksid (CO₂), metan (CH₄) i azot(I)-oksid (N₂O).

3.5 ANALIZA KLJUČNIH IZVORA EMISIJA

U tabelama u ovom potpoglavlju sumirani su rezultati analize aktivnosti koje imaju najznačajniji uticaj na nivo emisija zagađujućih materija u Crnoj Gori (ključni izvori). Analiza obuhvata sljedeće zagađujuće materije: okside azota (NO, NO₂, N₂O), okside sumpora (SO₂, SO₃), nemetanska organska jedinjenja (NMVOC), ugljen(II)-oksid(CO), lebdeće čestice sa dijametrom manjim od 10 μm (PM₁₀) i 2,5 μm (PM_{2,5}); teške metale (arsen, kadmijum, nikal, olovo, hrom, živa, bakar, selen, cink); i benzo(a)piren.

U tabelama 13-23 prikazane su aktivnosti koje kumulativno doprinose emisijama sa 95%, za svaku supstancu

Tabela 13. Analiza ključnih izvora emisije oksida azota

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	41.33	41.33
1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road transport: Heavy duty vehicles	18.76	60.09
1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars	13.70	73.79
1 A 3 d ii	1 A 3 d ii National navigation (Shipping)	5.30	79.09
1 A 1 c	1 A 1 c Manufacture of solid fuels and other energy	3.33	82.42
1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Road transport: Light duty vehicles	3.16	85.58
1 A 4 c ii	1 A 4 c ii Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery	3.02	88.60
1 A 3 a i (i)	1 A 3 a i (i) International aviation (LTO)	2.92	91.52
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	2.04	93.56
1 A 4 a i	1 A 4 a i Commercial / institutional: Stationary	1.98	95.54
TOTAL	National total of NOx emissions (in Gg)		9.28

Tabela 14. Analiza ključnih izvora emisije isparljivih organskih jedinjenja

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars	4.65	79.56
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	33.33	33.33
3 D 2	3 D 2 Domestic solvent use including fungicides	16.83	50.16
3 A 2	3 A 2 Industrial coating application	10.94	61.10
2 D 2	2 D 2 Food and drink	8.44	69.54
1 B 1 a	1 B 1 a Fugitive emission from solid fuels: Coal	5.37	74.91
1 A 3 b v	1 A 3 b v Road transport: Gasoline evaporation	4.21	83.77
3 A 1	3 A 1 Decorative coating application	3.76	87.53
3 B 1	3 B 1 Degreasing	2.12	89.65
1 A 3 a i (i)	1 A 3 a i (i) International aviation (LTO)	2.09	91.74
1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Road transport: Light duty vehicles	1.90	93.64
1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road transport: Heavy duty vehicles	1.78	95.42
TOTAL	National total of VOC emissions (in Gg)		8.31

Tabela 15. Analiza ključnih izvora emisije oksida sumpora

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	92.92	92.92
2 C 3	2 C 3 Aluminum production	3.20	96.11
TOTAL	National total of SOx emissions (in Gg)		27.82

Tabela 16. Analiza ključnih izvora emisija lebdećih čestica PM₁₀

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
2 C 3	2 C 3 Aluminum production	41.22	41.22
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	25.98	67.20
4 D 1 a	4 D 1 a Synthetic N-fertilizers	14.43	81.64
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	11.77	93.40
1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars	1.32	94.72
1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road transport: Heavy duty vehicles	0.92	95.64
TOTAL	National total of PM ₁₀ emissions (in Gg)		7.28

Tabela 17. Analiza ključnih izvora emisija lebdećih čestica PM_{2.5}

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	48.56	48.56
2 C 3	2 C 3 Aluminum production	33.74	82.30
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	6.33	88.63
4 D 1 a	4 D 1 a Synthetic N-fertilizers	2.52	91.15
1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars	2.47	93.62
1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road transport: Heavy duty vehicles	1.72	95.34
TOTAL	National total of PM _{2.5} emissions (in Gg)		3.89

Tabela 18. Analiza ključnih izvora emisije ugljen(II)-oksida

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	60.36	60.36
1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars	13.71	74.08
2 C 3	2 C 3 Aluminum production	12.50	86.57
1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Road transport: Light duty vehicles	7.07	93.64
1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road transport: Heavy duty vehicles	1.82	95.46

Tabela 19. Analiza ključnih izvora emisije olova

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars	82.16	82.16
1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Road transport: Light duty vehicles	15.40	97.55
TOTAL	National total of Pb emissions (in Mg)		39.67

Tabela 20. Analiza ključnih izvora emisije kadmijuma

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	74.60	74.60
2 C 1	2 C 1 Iron and steel production	15.87	90.48
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	4.76	95.24
TOTAL	National total of Cd emissions (in Mg)		0.06

Tabela 21. Analiza ključnih izvora emisije arsena

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	98.21	98.21
TOTAL	National total of As emissions (in Mg)		0.39

Tabela 22. Analiza ključnih izvora emisije nikla

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno
1 A 4 a i	1 A 4 a i Commercial / institutional: Stationary	45.89	45.89
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	35.04	80.93
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	7.27	88.20
1 A 2 f	1 A 2 f i Stationary combustion in manufacturing	4.77	92.97
2 C 1	2 C 1 Iron and steel production	4.05	97.02
TOTAL	National total of Ni emissions (in Mg)		0.84

Tabela 23. Analiza ključnih izvora emisije benzo(a)pirena

NFRkod	Naziv aktivnosti	Aktivnost %	Kumulativno %
2 C 3	2 C 3 Aluminum production	80.45	80.45
1 A 4 b i	1 A 4 b i Residential: Stationary plants	18.84	99.29
TOTAL	National total of BaP emissions (in Mg)	3.08	

Zagađujuće supstance čije su koncentracije bile veće od propisanih standarda kvaliteta tokom 2010. godine su: azot(IV)-oksid, lebdeće čestice PM₁₀, ugljen(II)-oksid, kadmijum i benzo(a)piren.

Polazeći od liste zagađujućih supstanci čije izmjerene koncentracije su prekoračile propisani standard, u tabeli br. 24 dat je pregled ključnih izvora zagađujućih supstanci, koje doprinose ukupnom nivou emisija sa preko 10% od ukupnih.

Tabela 24. Pregled ključnih izvora emisija

NFRko	Naziv aktivnosti	NO _x	PM ₁₀	CO	Cd	Pb	BaP
1 A 1 a	1 A 1 a Public electricity and heat production	41.33	11.77		74.60		
1 A 3 b i	1 A 3 b i Road transport: Passenger cars	13.70		13.71		82.16	
1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Road transport: Light duty vehicles					15.40	
1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Road transport: Heavy duty vehicles	18.76					
1 A 4 a ii A 4 b i	1 A 4 a i Commercial / institutional: Stationary A 4 b i Residential: Stationary plants		25.98	60.36			18.84
2 C 1	2 C 1 Iron and steel production				15.87		
2 C 3	2 C 3 Aluminum production		41.22	12.50			80.45
3 A 2	3 A 2 Industrial coating application						
3 D 2	3 D 2 Domestic solvent use including fungicides						
4 D 1 a	4 D 1 a Synthetic N-fertilizers		14.43				

Na osnovu tabele br. 24 jasno se vidi da samo nekoliko aktivnosti doprinosi emisijama zagađujućih materija čija je povećana koncentracija izmjerena tokom razmatrane godine. Iako emisije nijesu direktno proporcionalne koncentracijama zagađujućih supstanci u vazduhu, neki korisni zaključci mogu se donijeti polazeći od analize rezultata ključnih izvora.

Proizvodnja električne energije i toplote, tj. proizvodnja u termo-elektrani doprinosi 41% emisija oksida azota i teških metala (Cd 75%), dok 16% emisija kadmijuma dolazi iz proizvodnje željeza i čelika.

Proizvodnja aluminijuma je najznačajniji izvor emisija čestica (PM₁₀ 41%), čije emisije, takođe, nastaju u poljoprivredi (14%) i termo-elektrani (12%).

Ne-industrijska ložišta, u komercijalnom i stambenom sektoru, takođe, su veliki izvor emisija gasova u Crnoj Gori. Oni su odgovorni za 60% emisije ugljen(II)-oksida, za 26% PM₁₀ i za 19% benzo (a) pirena, čiji je glavni izvor proizvodnja aluminijuma (80%).

Konačno, drumski saobraćaj je takođe relevantan sektor. On je odgovoran za 98% emisija olova, 32% emisija oksida azota i 14% emisija ugljen(II)-oksida.

3.6 ZAKLJUČCI

Na osnovu analize dostupnih podataka, opisanih u poglavlju III, mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- Mjerna mreža za praćenje kvaliteta vazduha tokom 2010. godine još uvijek je raspolagala sa malim brojem automatskih mjernih stanica i u ovom trenutku se nalazi u procesu reorganizacije, stoga su dostupni podaci mogli poslužiti za dobijanje samo indikativne ocjene o stanju kvaliteta vazduha, koju je potrebno dopuniti integrisanjem sa drugim načinima ocjenjivanja, kao što je primjena disperzionog modeliranja vazduha.
- Polazeći od rezultata monitoringa kvaliteta vazduha, identifikovane su kritične oblasti i zagađujuće supstance za koje su registrovane povećane koncentracije.
- Na osnovu nacionalnih inventara emisija u vazduh za 2010. godinu, utvrđeni su dominantni izvori zagađenja, kako bi se utvrdile moguće mjere koje treba sprovesti radi poboljšanja kvaliteta vazduha.

- U tabeli br. 25 sumirani su rezultati ove ocjene kvaliteta vazduha, uz navođenje prekoračenja postavljenih standarda i mogućih izvora emisija, na osnovu kojih treba utvrditi mjere smanjenja zagađenja.

Tabela 25. Prekoračenja graničnih vrijednosti i odgovarajući izvori emisija

Zagađujuća supstanca	Standard kvaliteta vazduha	Opština	Zona	Glavni izvor emisija
NO ₂	Satna srednja koncentracija	Pljevlja	Sjeverna kritična zona	Termo elektrana Drumski prevoz
PM ₁₀	Dnevna srednja koncentracija	Pljevlja	Sjeverna kritična zona	Termoelektrana Grijanje domaćinstava Poljoprivreda
		Podgorica Nikšić Bar	Južna kritična zona	KAP Grijanje domaćinstava Poljoprivreda
PM ₁₀	Godišnja srednja koncentracija	Pljevlja	Sjeverna kritična zona	Termoelektrana Grijanje domaćinstava Poljoprivreda
		Nikšić	Južna kritična zona	Grijanje domaćinstava Poljoprivreda
CO	Maksimalna srednja dnevna 8-osatna koncentracija	Nikšić	Sjeverna kritična zona	Grijanje domaćinstava Drumski prevoz
Pb	Godišnja srednja koncentracija	Podgorica	Južna kritična zona	Drumski prevoz
Cd	Godišnja srednja koncentracija	Nikšić	Južna kritična zona	Proizvodnja željeza i čelika
BaP	Godišnja srednja koncentracija	Pljevlja	Južna kritična zona	Grijanje domaćinstava
		Nikšić	Južna kritična zona	Grijanje domaćinstava

Mora se naglasiti da su tokom pripreme inventara emisije određenih zagađujućih supstanci ocijenjene niže od realnih, zbog nedostatka podataka i informacija o određenim aktivnostima. Konkretno, nijesu dostupne detaljne informacije o distribuciji različitih sistema grijanja na teritoriji. Takođe, podaci o potrošnji goriva nijesu dovoljno precizni u nacionalnom energetsom bilansu. Osim toga, glavni izvor čestica u sjevernoj regiji je površinski kop rudnika uglja i sve operacije povezane sa prijevozom i rukovanjem ugljem, za koje nije bilo moguće napraviti realnu procjenu prašine, pepela i različitih frakcija lebdećih čestica koje doprinose visokim nivoima PM₁₀ registrovanim u tom području. Prema nekim studijama procjene disperzije zagađenja koje potiče iz termoelektrane, zagađujuće supstance talože se na velikom udaljenostima od dimnjaka, pa i grada, dok se ne koriste sistemi za smanjenje disperzije prašine iz drugih aktivnosti. Studija disperzije za procjenu emisija disperzija iz KAP-a bi takođe bila korisna, kako bi se utvrdio uticaj ovog izvora na okolinu.

IV) ZAGAĐUJUĆE MATERIJE I IZVORI ZAGAĐENJA

4.1 ZAGAĐUJUĆE MATERIJE

Zagađujućim materijama u vazduhu smatraju se one materije čije prisustvo u određenoj koncentraciji može imati direktne ili indirektne negativne uticaje na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Ovim pregledom obuhvaćene su karakteristike zagađujućih materija za koje su na osnovu naučnih ispitivanja, u međunarodnom, evropskom i nacionalnom zakonodavstvu utvrđeni odgovarajući standardi radi zaštite zdravlja ljudi i životne sredine. Takođe, ovo poglavlje se bavi okvirnom analizom gasova sa efektom staklene bašte i supstanci koje oštećuju ozonski omotač.

4.1.1 Sumpor(IV)-oksid

Sumpor(IV)-oksid (SO_2) je pri spoljnoj temperaturi vazduha bezbojni gas, koji se sastoji od jednog atoma sumpora i dva atoma kiseonika. Nakon ispuštanja u vazduh, sumpor(IV)-oksid može dalje oksidirati u sulfate i sumpornu kiselinu, formirajući aerosol koji se često povezuje u kapljice sa drugim zagađujućim supstancama koje opstaju u atmosferi u raznim oblicima i veličinama. Jedinjenja koja nastaju njegovom daljom oksidacijom uklanjaju se iz atmosfere suvim i mokrim taloženjem. Uprkos ovim procesima, sumpor(IV)-oksid se kroz atmosferu može prenositi na velikim udaljenostima uzrokujući prekogranično zagađenje vazduha.

Čak tri Protokola međunarodne Konvencije o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima bave se emisijama sumpor(IV)-oksida. Prvi od tri Protokola donijet je 1985. godine sa ciljem da potpisnice Sporazuma smanje emisije sumpor(IV)-oksida za najmanje 30% do 1993. godine u odnosu na emisije zabilježene 1980. godine. Nakon isteka važenja ovog Protokola, 1994. godine donijet je novi Protokol o dodatnom smanjenju emisija sumpor(IV)-oksida. Godine 1999. uslijedilo je donošenje trećeg Protokola kojim se utvrđuju maksimalne nacionalne emisije sumpor(IV)-oksida za zemlje potpisnice Protokola. Ovaj protokol - Protokol o suzbijanju zakisjeljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona Crna Gora je potvrdila 2011. godine.

Domaći pravni okvir obezbjeđuje zaštitu vazduha od zagađenja sumpor(IV)-oksidom kroz nekoliko propisa. Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha (Službeni list CG br.25/2012) utvrđene su granične vrijednosti emisije za sumpor(IV)-oksid, kritični nivo za zaštitu ekosistema i vegetacije, kao i prag upozoravanja. Ovi standardi potpuno su usklađeni sa standardima koji važe u EU.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Tabela 26. Granične vrijednosti za sumpor(IV)-oksid

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Zaštita zdravlja	Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³ , ne smije se prekoračiti više od 24 puta u toku godine	nema
	Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³ , ne smije se prekoračiti više od 3 puta u toku godine	nema

Tabela 27. Prag upozoravanja i kritični nivo za sumpor(IV)-oksid

	Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	
Prag upozoravanja	Zaštita zdravlja	1 sat(1)	500 µg/m ³
Kritični nivo	Zaštita ekosistema	Godišnja srednja vrijednost i zimska srednja vrijednost (1. oktobar-31. mart)	20 µg/m ³

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora ("Službeni list CG" br.10/2011) utvrđena je opšta granična vrijednost emisija sumpor(IV)-oksida iz stacionarnih izvora: 350 mg/m³ za masenu koncentraciju i 1800 g/h za maseni protok, dok su posebne granične vrijednosti utvrđene za određene vrste aktivnosti i postrojenja.

Uredbom o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija (Službeni list CG br.3/2012) utvrđene su maksimalne nacionalne emisije sumpor(IV)-oksida od 22kt godišnje koje će se primjenjivati od 2020. godine.

Uredbom o sadržaju zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla ("Službeni list CG" br. 39/2010 i 43/2010) utvrđene su granične vrijednosti sadržaja sumpora u motornim benzinima i dizel gorivima – 0.01 g/kg, u gasnim uljima i brodskim gasnim uljima 1g/kg, uljima za loženje 10g/kg, brodskim dizel gorivima 15g/kg.

U skladu sa podacima iz inventara emisija za 2010. godinu, emisije sumpor(IV)-oksida iznosile su 27.82 kilotona. U narednom periodu (do 2020. godine) očekuje se smanjenje emisija kako bi se dostigle propisane maksimalne emisije. Ova očekivanja su realna jer će se u industrijskom sektoru u skladu sa rokovima za punu primjenu Zakona o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađenja postići znatna smanjenja emisija sumpor(IV)-oksida.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Tokom 2011. godine u okviru mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha emisija sumpor(IV)-oksida mjerena je na automatskim stanicama u Baru i Nikšiću. Prosječna jednočasovna srednja vrijednost izmjerena u Baru iznosila je $2.11 \mu\text{g m}^{-3}$, a u Nikšiću $6.31 \mu\text{g m}^{-3}$. Imajući u vidu da je maksimalna koncentracija sumpor(IV)oksida u Nikšiću iznosila $96.11 \mu\text{g m}^{-3}$, dok je u Baru bila znatno manja, a da granična vrijednost uspostavljena radi zaštite zdravlja ljudi koja iznosi $350 \mu\text{g m}^{-3}$ nije ni jednom prekoračena, može se zaključiti da emisija sumpor(IV)-oksida u Crnoj Gori ne predstavlja problem sa aspekta zaštite vazduha.

Sumpor(IV)-oksid izaziva iritaciju pri udisanju, a vrlo visoke koncentracije mogu izazvati probleme sa disanjem. Asmatičari i hronični plućni bolesnici mogu biti izuzetno osjetljivi na negativne uticaje jako visokih koncentracija koje u ekstremnim slučajevima mogu izazvati astmatične napade.

Sumpor(IV)-oksid direktno utiče na vegetaciju. U zavisnosti od količine sumpor(IV)-oksida koju biljke apsorbuju svojim nadzemnim djelovima u određenom vremenu, mogu se desiti različite biohemijske i fiziološke promjene na biljnom tkivu, uključujući razgrađivanje hlorofila, smanjenje fotosinteze, povećanje respiracije i promjene u metabolizmu proteina. Niže prizemne biljne vrste naročito su zbog svoje strukture osjetljive na sumpor(IV)-oksid.

Kisjele kiše nastaju kada emisije sumpor(IV)-oksida i oksida azota u atmosferi reaguju sa vodom i kiseonikom formirajući kisjeline. U životnoj sredini kisjele kiše povećavaju kisjelost voda, što vrlo negativno utiče na ekosisteme, a naročito na pojedine vrste riba i drveće. Kisjele kiše, takođe, ubrzavaju propadanje zgrada, skulptura i spomenika koji mogu predstavljati značajno kulturno nasljeđe.

Antropogene emisije sumpor(IV)-oksida uglavnom potiču od sagorijevanja fosilnih goriva koja sadrže sumpor (npr. ugalj i lož ulje). Sumpor(IV)-oksid je nusprodukt brojnih industrijskih procesa (npr. topljenje ruda koje sadrže sumpor). Saobraćaj je, takođe, među značajnim izvorima emisija sumpor(IV)-oksida.

Prirodni izvori emisija sumpor(IV)-oksida su vulkani i okeani, iako oni doprinose ukupnim globalnim emisijama tek negdje oko 2%.

Više od 67% emisija sumpor(IV)-oksida u Crnoj Gori potiče od sagorijevanja fosilnih goriva-uglja i mazuta u sektoru energetike. Drugi najznačajniji izvor je sagorijevanje u neindustrijskim ložištima, kao i sektor željezničkog, pomorskog, avio saobraćaja i upotrebe neputne mehanizacije (građevinske i rudarske mašine), koji ukupnim emisijama

doprinosu sa po 10%. Ostatak otpada na emisije iz sektora sagorijevanja u industrijskim ložištima i proizvodnih procesa. Iz drumskog saobraćaja se emituje tek oko 0,3% sumpor(IV)-oksida.

Kako je emisija sumpor(IV)-oksida najvećim dijelom posljedica sagorijevanja goriva, najbolja praksa za smanjenje emisija svodi se na mjere vezane za smanjenje potražnje za energentima sa visokim sadržajem sumpora, korišćenje alternativnih goriva i poboljšanje tehnika za smanjenje emisija.

Najbolje dostupne tehnike umnogome se razlikuju od činjenice da li se radi o postojećim ili novim izvorima zagađenja. Dok se kod novih izvora preporučuje korišćenje prirodnog gasa i obnovljivih izvora energije, na postojeće se moraju primjeniti dostupna tehnološka rješenja za smanjenje emisija odsumporavanjem – instalacijom tzv. Klausovih postrojenja ili upotreba vlažnog procesa sa krečnjakom.

Imajući u vidu da je primjena mjera za smanjenje emisija jednostavnija kod tačkastih izvora, kao što su velika ložišta, toplifikacija ima značajne prednosti u odnosu na druge vidove grijanja domaćinstava. U ovom sektoru značajne su i mjere energetske efikasnosti u izgradnji objekata, čime se smanjuje potražnja za toplotnom energijom.

Prema aktuelnim podacima, koncentracije sumpor(IV)-oksida ne predstavljaju problem sa aspekta kvaliteta vazduha u Crnoj Gori.

4.1.2 Oksidi azota

Jedinjenja azota koja su prisutna u atmosferi nalaze se u oksidovanom i u redukovanom obliku. Redukovana jedinjenja uključuju amonijak i amonijum jon, a u oksidovana jedinjenja spadaju azot(I)-oksid, azot(II)-oksid, azotasta kisjelina, azotna kisjelina, peroksiacetyl-nitrat, nitratni jon. NO_x u vazduhu je generički pojam za okside azota - azot(I)-oksid i azot(II)-oksid ($\text{NO} + \text{NO}_2$).

Bakterijske aktivnosti u zemljištu uzrokuju prirodnu emisiju azot(I)-oksida u atmosferu. Takođe, azot(I)-oksid se emituje iz antropogenih izvora (npr. katalitički redukcioni procesi) i spada u gasove sa efektom staklene bašte. Međutim, on nije povezan sa hemizmom nastajanja ukupnih oksida azota - NO_x i nema značajan uticaj na kvalitet vazduha.

Oksidi azota uglavnom se emituju (u više od 90% slučajeva) u obliku azot(II)-oksida. Azot(IV)-oksid se formira relativno brzo iz reakcije azot(II)-oksida i ozona ili radikala kao

što su peroksilni i alkil-peroksilni (HO_2 i RO_2). Nizom različitih reakcija u vazduhu dio azotnih oksida na kraju postane azotna kisjelina ili nitratni jon, koji se sa azot(IV)-oksidom odstranjuje iz atmosfere putem vlažnih ili suvih procesa taloženja. Iako nije najvažniji među oksidima azota u svim oblastima, azot(IV)-oksid je jedna od najvažnijih zagađujućih supstanci u urbanim područjima, sa stanovišta uticaja na zdravlje ljudi.

Sa ciljem da se stabilizuje emisija oksida azota i njihov prekogranični prenos 1988. godine je uz Međunarodnu Konvenciju o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima usvojen Protokol koji se odnosi na kontrolu emisije oksida azota i njihov prekogranični prenos. Crna Gora nije potpisnica ovog Protokola čija je primjena prestala 31. decembra 1994. godine.

Sljedeći korak vezan za dalje smanjenje emisija oksida azota, uključujući amonijak i isparljiva organska jedinjenja, s obzirom na njihov doprinos fotohemijskom zagađenju, zakisjeljavanju i eutrofikaciji, i njihov uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu, učinjen je usvajanjem Protokola iz Geteborga koji je Crna Gora ratifikovala u junu 2011. godine. Ovim Protokolom utvrđene su maksimalne nacionalne emisije oksida azota do 2010. godine. Proces izmjena ovog Protokola je u toku, kao i utvrđivanje međunarodnih obaveza Crne Gore po osnovu protokola.

Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha, utvrđene su granične vrijednosti emisije za okside azota, kritični nivo za zaštitu ekosistema i vegetacije, kao i prag upozoravanja. Ovi standardi potpuno su usklađeni sa standardima koji važe u EU.

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduhu iz stacionarnih izvora ("Službeni list CG" br.10/2011) utvrđena je opšta granična vrijednost emisija oksida azota (azot(II)-oksid i azot(IV)-oksid) izraženih kao azot(IV)-oksid- NO_2 iz stacionarnih izvora: $350 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i 1800 g/h za maseni protok, dok su posebne granične vrijednosti utvrđene za određene vrste aktivnosti i postrojenja.

Tabela 28. Granične vrijednosti za okside azota

	Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	
Granična vrijednost za azot dioksid	Zaštita zdravlja	Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine
Granična vrijednost za azot dioksid	Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
Prag upozoravanja za azot dioksid	Zaštita zdravlja	1 sat ⁽¹⁾	400 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
Kritični nivo za okside azota (NO+NO ₂)	Zaštita ekosistema	Godišnja srednja vrijednost	30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

⁽¹⁾ prekoračenja praga upozoravanja mjere se ili predviđaju u roku od 3 uzastopna sata

Uredbom o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija ("Službeni list CG" br. 3/12) utvrđene su maksimalne nacionalne emisije NO_x od 18 kt godišnje, a koje će se primjenjivati od 2020. godine.

Prema podacima iz inventara emisija za 2010. godinu ukupne emisije oksida azota iznosile su 9,28 kilotona što svjedoči da utvrđenu vrijednost maksimalnih nacionalnih emisija neće biti teško postići.

Imisija oksida azota tokom 2011. godine praćena je na automatskim stanicama u Podgorici, Baru i Nikšiću. Izmjerene jednočasovne srednje vrijednosti kretale su se od 16,15 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ u Podgorici do 23,85 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ u Nikšiću (prosječna jednočasovna vrijednost izmjerena u Baru iznosila je 19,82 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Maksimalna satna koncentracija oksida azota izmjerena je u Nikšiću i iznosila je 134,30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, što je opet daleko ispod ustanovljene satne granične vrijednosti od 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ koja nijednom nije prekoraćena.

Kratkoročno izlaganje većim koncentracijama azot(IV)-oksida može prouzrokovati oštećenja pluća. Izloženost ljudi sa hroničnim bolestima pluća, kao što su astma i hronična opstruktivna bolest pluća, može uzrokovati promjene u funkciji pluća i disajnih puteva. Na osnovu rezultata istraživanja sprovedenim na životinjama, osnovano se smatra da azot(IV)-oksid i ozon u kombinaciji pogoršavaju alergijsku reakciju na inhalirane alergene.

Eksperti Svjetske zdravstvene organizacije zaključili su da uprkos velikom broju sprovedenih studija o akutnoj izloženosti ljudi, ne postoje dokazi koji jasno definišu odnos između koncentracije i odgovora na izloženost azot(IV)-oksidu. Za akutnu izloženost, samo velike koncentracije (1880 Tg m⁻³) imaju posljedice na zdrave ljude.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Bilo koja promjena u taloženju azota u ekosistemu može prouzrokovati promjene u statusu azota u ekosistemu. To može izazvati biološke posljedice, kao što su favorizovanje vrsta koje „vole“ azot, eutrofikaciju i u nekim slučajevima i acidifikaciju. Acidifikacija je povezana sa „curenjem“ nitrata u zemljište ili podzemne vode, pri čemu sistem ne može potrošiti sav nataloženi azot. Indirektno, troposferski ozon koji se formira uz pomoć oksida azota može uzrokovati oštećenje usjeva, prirodne vegetacije i šuma.

Glavni izvori antropogenih emisija oksida azota su mobilni izvori (kopneni, vazdušni i vodeni saobraćaj) i stacionarni izvori (uključujući sagorijevanje goriva u industriji).

Prirodne emisije oksida azota emituju se iz zemljišta, vulkana i atmosferskog električnog pražnjenja i predstavljaju mali dio (oko 10%) ukupnih emisija u Evropi. Oksidi azota iz industrijskih procesa se najčešće emituju kao azot(IV)-oksid, dok se kao produkt sagorijevanja iz industrijskih izvora uglavnom emituje azot(II)-oksid.

Glavni izvori emisije oksida azota u Crnoj Gori su drumski saobraćaj i sagorijevanje u proizvodnji i transformaciji energije. Emisije oksida azota iz drumskog saobraćaja učestvuju sa oko 50% u ukupnim emisijama u Crnoj Gori, dok sektor proizvodnje i transformacije energije učestvuje sa oko 25%.

Emisija oksida azota i ostalih zagađujućih materija koje utiču na stvaranje azot(IV)-oksida može se redukovati tehničkim, ali i ne-tehničkim mjerama: uštedom energije, upotrebom alternativnih goriva i alternativnih vidova javnog i privatnog prevoza, planiranjem i upravljanjem saobraćajem, održivim urbanističkim planiranjem gradova, finansijskim podsticajima, primjenom emisionih standarda, upotrebom čistih tehnologija, itd.

4.1.3 Suspendovane čestice PM₁₀ i PM_{2,5}

Pojam suspendovane čestice odnosi se na atmosferske aerosole, lebdeće čvrste čestice ili kapljice tečnosti različite veličine (PM₁₀ - čestica aerodinamičkog dijametra manjeg od 10 mikrometara (µm) odnosno PM_{2,5} - čestica aerodinamičkog dijametra manjeg od 2,5 mikrometara). Njihova koncentracija u vazduhu izražava se kao masa po jedinici volumena (µg·m⁻³). Suspendovane čestice se razlikuju po hemijskom sastavu (npr. sulfati, teški metali, čađ, druge organske supstance itd.). U prosjeku na evropskom kontinentu glavni sastojci suspendovanih čestica su sulfatna jedinjenja i razna organska jedinjenja. Uz ove komponente prisutna je i prašina mineralnog porijekla, posebno u blizini puteva. Međutim, kada je zagađenje od saobraćaja veliko i kada koncentracija suspendovanih čestica pređe vrijednost od 50 µg·m⁻³t ada nitratna jedinjenja postaju značajana komponenta suspendovanih čestica. U suspendovane čestice se ubraja i čađ koja često

čini 5-10% ukupnog sadržaja finih suspendovanih čestica ($PM_{2,5}$), mada koncentracija čađi pored puteva dostiže i 15-20% ukupnog sadržaja frakcije $PM_{2,5}$.

Iako je štetan uticaj lebdećih čestica odavno poznat u međunarodnoj praksi zaštite vazduha, uvođenje imisijskih standarda naročito za fine čestice manjeg promjera predstavlja novinu ustanovljenu zakonodavstvom EU u ovoj oblasti. (Direktiva 2008/50/EC Evropskog savjeta i Parlamenta potpuno je transposnovana u domaće zakonodavstvo). Naime, istraživanja su pokazala da su upravo suspendovane čestice manjeg promjera opasnije po zdravlje ljudi jer dublje prodiru u plućno tkivo.

Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha ("Službeni list CG" br.25/2012) utvrđene su granične vrijednosti i granice tolerancije za zaštitu zdravlja ljudi za PM_{10} i $PM_{2,5}$, ciljna vrijednost za $PM_{2,5}$, nacionalna ciljna vrijednost smanjenja izloženosti $PM_{2,5}$, obavezni nivo smanjenja izloženosti $PM_{2,5}$ u skladu sa propisanim evropskim standardima kvaliteta vazduha.

Tabela 11. Granične vrijednosti za PM_{10}

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	$50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje	100% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	2015. godina
	Godišnja srednja vrijednost	$40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	40% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	2015. godina

Tabela 12. Granične vrijednosti za PM_{2,5}

Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Faza 1			
Godišnja srednja vrijednost	25 µg·m ⁻³	20% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	1. januar 2015. godine
Faza 2			
Godišnja srednja vrijednost	20 µg·m ⁻³	40% na dan stupanja na snagu ove Uredbe, a smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine	1. januar 2020. godine

Tabela 31. Ciljna vrijednost za PM_{2,5}

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Rok za dostizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	25 µg·m ⁻³	2012. godina

Tabela 32. Ciljna vrijednost smanjenja izloženosti PM_{2,5} u odnosu na indikator prosječne izloženosti za 2015. godinu

Ciljna vrijednost smanjenja izloženosti u odnosu na indikator prosječne izloženosti za 2015. godinu		Rok za postizanje ciljne vrijednosti
Izmjerene koncentracije u µg/m ³	Procenat smanjenja	2020. godina
<8,5 = 8,5	0%	
> 8,5 - <13	10%	
=13 - < 18	15%	
=18 - <22	20%	
≥ 22	Primjeniti sve moguće mjere da bi se dostigla vrijednost od 18 µg/m ³	

Tabela 33. Obavezni nivo smanjenja izloženosti

Obavezni nivo smanjenja izloženosti	Rok za postizanje obaveznog nivoa smanjenja izloženosti
20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	2015. godina

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora ("Službeni list CG" br.10/2011) utvrđena je opšta granična vrijednost emisija za praškaste neorganske materije u otpadnim gasovima po klasama štetnosti, kao i posebne granične vrijednosti emisija za pojedine stacionarne izvore. Granične vrijednosti za ukupne praškaste materije u otpadnom gasu iznose 20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i za maseni protok veći ili jednak 200 g/h i 150 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i za maseni protok manji od 200 g/h.

Uredbom o visini naknada, načinu obračuna i plaćanja naknada zbog zagađivanja životne sredine ("Službeni list RCG" br. 26/97, 9/2000,52/2000 i "Službeni list CG" br. 33/2008, 5/2009, 64/2009, 40/2011 i 49/2011) propisana je obaveza plaćanja mjesečne naknade pravnim licima koja koriste ložišna postrojenja instalisane snage veće od 1 MW u iznosu od 18,868 € po toni emitovanih ukupnih praškastih materija.

Prema podacima iz inventara emisija za 2010. godinu ukupne emisije suspendovanih čestica PM_{10} iznosile su 4.05 kt, a suspendovanih čestica $\text{PM}_{2,5}$ 7,45 kt. Imisija suspendovanih čestica PM_{10} tokom 2011. godine praćena je na automatskim stanicama u Podgorici, Baru, Nikšiću i Pljevljima. Izmjerene jednočasovne srednje vrijednosti kretale su se od 31.91 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ u Baru do 95,61 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ u Pljevljima. Maksimalna satna koncentracija izmjerena je u Pljevljima i iznosila je 286,34 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ što je visoko iznad granice tolerancije(2011¹¹) ustanovljene radi zaštite zdravlja ljudi od 90 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ koju je dozvoljeno prekoračiti 35 puta godišnje. U Pljevljima se tokom 2011. godine ovakvo prekoračenje dogodilo 119 puta, a u Nikšiću 54 puta. U Baru je zabilježeno 10 prekoračenja, a u Podgorici 27 prekoračenja koja se kreću u granici dozvoljenog, s obzirom da se granična vrijednost uvećana za granicu tolerancije može prekoračiti 35 puta tokom godine. Ovo jasno ukazuje na neophodnost smanjenja emisija suspendovanih čestica PM_{10} i njihove koncentracije u vazduhu kojom je izloženo stanovništvo, naročito u industrijskim područjima.

¹¹ Granica tolerancije smanjuje se svake naredne godine za određeni godišnji procenat dok se granica tolerancije ne smanji na 0% do 2015. godine

Imisija suspendovanih čestica $PM_{2,5}$ nije praćena tokom 2011. godine, s obzirom da je do donošenja nove Uredbe o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha u junu 2012. godine bila uspostavljena samo ciljna vrijednost i da je oprema za praćenje ove zagađujuće materije pribavljena kroz donaciju Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) dopremljena u Crnu Goru tek u drugom tromjesečju 2012. godine.

Suspendovane čestice sa dijametrom manjim od $10\ \mu m$ su među najopasnijim zagađujućim materijama u vazduhu. One prilikom udisanja utiču na otpornost respiratornog sistema i deponuju se u najdubljim djelovima pluća. Zdravstveni problemi otpočinju kada organizam počne da se brani od ovih stranih tijela (čestica). Čestice krupnijeg promjera PM_{10} mogu izazvati ili pogoršati astmu, bronhitis i druga oboljenja pluća, a samim tim smanjuju ukupnu otpornost organizma. Iako suspendovane čestice PM_{10} negativno utiču na cjelokupnu populaciju, naročito ugrožene kategorije predstavljaju djeca, trudnice, stari i bolesni. Studije podržane od Svjetske zdravstvene organizacije iako ne mogu pokazati jasnu uzročno-posljedičnu vezu između određenih zdravstvenih problema i povećanih koncentracija suspendovanih čestica (prevashodno zbog različitog hemijskog sastava i promjera čestica) slažu se u tome da ne postoji koncentracija koja bi se mogla proglašiti bezbjednom za zdravlje ljudi.

Pored toga što negativno utiču na zdravlje, suspendovane čestice umanjuju i vidljivost tokom dana, jer stvaraju efekte smanjene vidljivosti karakteristične za izmaglicu koja se često prepoznaje kao smog.

Uticao suspendovanih čestica na životnu sredinu ostvaruje se kroz njihovo direktno taloženje na biljni pokrivač. Čestice prašine, pepela, gari i čađi talože se na nadzemnim djelovima biljaka, izazivajući akutna oboljenja biljaka koja imaju za rezultat sušenje i odumiranje njihovih pojedinih djelovaili cijelih biljaka. Hronična oboljenja biljaka mogu izazvati sterilnost polena, poremećaje u plodonošenju i smanjenje produkcije biomase.

Porijeklo suspendovanih čestica PM_{10} je raznoliko. One se pojavljuju kako u urbanom, tako i ruralnom okruženju. Među osnovnim izvorima su: motorna vozila, grijanje domaćinstava, prašina sa gradilišta, odlagališta i deponija, prašina sa poljoprivrednih površina, požari, industrijska postrojenja (termoelektrane, postrojenja za prženje rude, cementare...). Suspendovane čestice uglavnom nastaju u heterogenim hemijskim reakcijama koje se odvijaju u atmosferi ili nastaju sagorijevanjem goriva u motornim vozilima, termoelektranama, industrijskim postrojenjima, pri sagorijevanju drveta ili prilikom sagorijevanja pojedinih poljoprivrednih otpadnih materijala i sl.

Suspendovane čestice sa dijametrom manjim od $10\mu\text{m}$ obično su smješa koja obuhvata: dim, čađ, prašinu, soli, kisjeline, metale, itd. Fine suspendovane čestice – $\text{PM}_{2,5}$ često se sastoje od čvrstih i tečnih komponenti, kao što su: aerosoli, dim, zagušljiva isparenja, pepeo, polen itd. Po hemijskom sastavu mogu biti uglavnom soli sulfata ili nitrata, organska jedinjenja ili minerali iz zemljišta.

Sagorijevanje fosilnih goriva u energetici i u domaćinstvima predstavljaju najznačajnije izvore suspendovanih čestica u Crnoj Gori, sa ukupno 70-80% emisija, dok drumski saobraćaj doprinosi sa oko 8% ukupnih emisija. Proizvodni procesi u industriji aluminijuma i željeza učestvuju sa 3,5 % u ukupnim emisijama suspendovanih čestica.

Postoji niz mjera pozitivne prakse kojima se reguliše smanjenje emisija suspendovanih čestica. Ove mjere obuhvataju zakonsku regulativu kojom se uređuje kontrola emisije suspendovanih čestica iz motornih vozila (saobraćaj) obavezno ugradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih gasova od suspendovanih čestica i primjene postupaka za sprječavanje širenja suspendovanih čestica pravljenjem vodenih zavjesa i vlaženjem površina koje stvaraju suspendovane čestice (industrija), mjere za sprječavanje šumskih požara, zabrane paljenja otpada na otvorenom itd.

4.1.4 Ugljen(II)-oksid

Ugljen(II)-oksid je jedna od najčešćih zagađujućih materija u vazduhu. To je gas bez ukusa i mirisa, sa niskom reaktivnošću i slabom rastvorljivošću u vodi. Uglavnom se emituje u vazduh kao produkt nepotpunog sagorijevanja fosilnih goriva ili transformacijom organskih zagađujućih supstanci. S obzrom da se formiranje ugljen(II)-oksida iz organskih supstanci odvija neprekidno u svim dijelovima atmosfere, prosječna globalna pozadinska koncentracija u vazduhu kreće se u intervalu $0.06 - 0.17 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ¹².

Posmatrajući koncentracije u apsolutnim iznosima, ugljen(II)-oksid je jedna od preovlađujućih zagađujućih materija u vazduhu. Koncentracija ugljen(II)-oksida se izražava u $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$, dok se ostalim zagađujućim materijama koncentracija izražava u $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ili nižim jedinicama.

Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha utvrđena je granična vrijednost koncentracije ugljen(II)-

¹²Ambient Air Pollution – Carbon Monoxide Position paper, Dr. K.D. van den Hout, TNO Institute of Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation, Apeldoorn, The Netherlands, 1999.

oksida za zaštitu zdravlja ljudi. Ovi standardi potpuno su usklađeni sa standardima koji važe u EU.

Tabela 13. Granična vrijednost za ugljen(II)-oksid

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Zaštita zdravlja	Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	10mg/ m ³	nema

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Službeni list CG” br.10/2011) utvrđene su posebne granične vrijednosti za emisije ugljen(II)-oksida za određene vrste aktivnosti i postrojenja.

U otpadnim gasovima koji su nastali iz postrojenja za termičko ili katalitičko naknadno sagorijevanje granične vrijednosti emisije za ugljen monoksid iznose 100mg m⁻³.

Pravilnikom o uslovima koje moraju da ispunjavaju vozila u saobraćaju na putevima u pogledu dimenzija, ukupne mase, osovinskog opterećenja, zaštite okoline, uređaja i opreme („Službeni list CG” br.40/2010) utvrđene su granične vrijednosti koncentracije ugljen(II)-oksida u izduvnim gasovima motornih vozila.

U skladu sa podacima iz nacionalnog inventara emisija ukupne emisije ugljen(II)-oksida u 2010. godini iznosile su 25.9 kt.

Tokom 2011. godine, u mreži mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha imisija ugljen(II)-oksida praćena je na mjernim mjestima u Podgorici, Baru i Nikšiću. Izmjerene srednje 8-osatne vrijednosti bile su 0.82 mg·m⁻³ u Podgorici, 0.59 mg·m⁻³ u Baru i 1.11 mg·m⁻³ u Nikšiću. Najveća maksimalna 8-osatna vrijednost izmjerena je u Nikšiću (6.69 mg·m⁻³), dok su ove vrijednosti u Baru i Podgorici iznosile 3.86 mg·m⁻³. Imajući u vidu da nije zabilježeno nijedno prekoračenje propisane granične vrijednosti može se smatrati da sa aspekta zagađenja vazduha koncentracije ugljen(II)-oksida ne predstavljaju problem u Crnoj Gori.

Godišnje veliki broj ljudi umire od posljedica trovanja izazvanih udisanjem ugljen(II)-oksida u zatvorenom prostoru, najčešće tokom incidenata. Pri tome su koncentracije ugljen(II)-oksida daleko veće u poređenju sa koncentracijama na otvorenom prostoru. Ugljen(II)-oksid odmah reaguje sa hemoglobinom iz krvi i formira karboksihemoglobin (COHb). Afinitet hemoglobina ka ugljen(II)oksidu je 200-250 puta veći u odnosu na

kiseonik, i kao rezultat te reakcije dolazi do smanjenja prenosa kiseonika u krvi i redukcije oslabadjanja kiseonika u ekstravaskularnim tkivima. Izloženost visokim koncentracijama ugljen(II)-oksida može izazvati kako trenutne neurološke probleme, tako i trajnija neurološka oštećenja.

Nije poznato štetno djelovanje ugljen(II)-oksida na vegetaciju u koncentracijama koje su prisutne u vazduhu. Kao prekursor ugljen(IV)-oksida i ozona, ugljen(II)-oksid indirektno doprinosi globalnom zagrijevanju i ima direktan uticaj ozona na vegetaciju.

Ugljen(II)-oksid dopijeva u atmosferu direktnim emisijama i kao produkt hemijskih reakcija ostalih zagađujućih materija u vazduhu. Na globalnom nivou glavni antropogeni izvori emisija ugljen(II)-oksida su drumski saobraćaj, ostali vidovi saobraćaja, domaćinstva i javni sektor, industrijska proizvodnja i proizvodnja energije, degradacija šuma, požari u savanama, spaljivanje poljoprivrednog otpada, itd. Šumski požari i spaljivanje poljoprivrednog otpada stvaraju polovinu emisija ugljen(II)-oksida.

Ugljen(II)-oksid nastaje i kao rezultat oksidacije ugljovodonika, i to u prvom redu od metana. Procijenjeno je da oko 1/3 ugljen(II)-oksida potiče iz prirodnih izvora, uključujući derivate koji nastaju oksidacijom ugljovodonika.

Glavni izvori emisija ugljen(II)-oksida u Crnoj Gori su neindustrijska ložišta (30%), proizvodni procesi (35%), drumski saobraćaj (25%) i ostali izvori i ponori - šumski požari.

Mjere za smanjenje emisija ugljen(II)-oksida uglavnom se svode na primjenu alternativnih goriva (tečni naftni gas i kompresovani prirodni gas), sprječavanje šumskih požara i dobru poljoprivrednu praksu.

4.1.5 Benzen

Benzen je najprostiji aromatični ugljovodonik. U ambijentalnim uslovima je lako isparljiva bezbojna tečnost, pa zato i spada u grupu lako isparljivih organskih jedinjenja (VOC). Veoma slabo je rastvorljiv u vodi i ima karakterističan „aromatični” miris. Otporan je prema oksidacionim i adicionim reakcijama. Podliježe reakcijama elektrofilne supstitucije i ima veliku rezonancionu energiju, odnosno veoma je stabilan.

Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Službeni list CG“ br. 25/2012) utvrđena je granična vrijednost koncentracije benzena u vazduhu koja je usklađena sa važećim standardima u Evropskoj uniji.

Tabela 14. Granična vrijednost za benzen

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	$5\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	nema

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Službeni list CG“ br.10/2011) utvrđena je granična vrijednost emisija za kancerogene materije. Benzen pripada III klasi štetnosti i granična vrijednost emisije je $1\text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i $2,5\text{g/h}$ za maseni protok.

Trovanja benzenom mogu biti akutna i hronična. Pare benzena su vrlo otrovne i hronično izlaganje kod životinja uzrokuje kancerogena oboljenja, najčešće leukemiju. Posljedice akutnog trovanja su: depresija, glavobolja, vrtoglavica, povraćanje, a zatim se javlja »benzolska narkoza« praćena respiratornim i cirkulatornim smetnjama, komatoznim stanjem koje se najčešće završava smrću. Za hronično trovanje pored dominantnog hematološkog sindroma karakteristični su još i dermatološki, neurološki, gastrointestinalni i kardiovaskularni sindrom. Benzen ima znatan uticaj na zdravlje ljudi: otrovan, kancerogen, uzrokuje leukemiju, glavni je uzročnik nekoliko vrsta tumora.

Disperzija benzena zavisi od brzine i pravca vjetra, intenziteta solarne radijacije, temperature, kao i od pojave temperaturnih inverzija. Istraživanja su pokazala da su negativni uticaj i efekti na zdravlje životinja veoma slični kao kod ljudi.

Zagađenje vazduha benzenom uglavnom potiče od sagorijevanja goriva u motornim vozilima i kao produkt tehnoloških procesa u rafinerijama. Zagađenje benzenom može nastati i kao posljedica upotrebe određenih proizvoda, kao što su boje, tinta, plastične mase, deterdženti, duvanski proizvodi, sintetička vlakna, itd. Jedini značajni prirodni izvor benzena su šumski požari, a ukupnim emisijama doprinose sa 3-5 %.¹³

Ukupne emisije lako isparljivih organskih jedinjenja u 2010. godini u Crnoj Gori iznosile su 27.44 kt. Više od 98% emisija benzena u Crnoj Gori potiče od drumskog saobraćaja.

¹³Council Directive on Ambient Air Quality Assessment and Management - Working group on benzene, Position Paper, September 1998

4.1.6 Benzo(a)piren

Benzo(a)piren spada u grupu policikličnih aromatičnih ugljovodonika, empirijske formule $C_{20}H_{12}$. U vazduhu se nalazi najviše adsorbovan na česticama čađi u automobilskim izduvnim gasovima (posebno iz dizel motora), dimu proizvedenom sagorijevanjem organskog materijala (poput dima cigareta), u hrani sa roštilja, ali i na drugim suspendovanim česticama. Njegovi metaboliti su mutageni i visoko karcinogeni. Benzo(a)piren pripada klasi supstanci koja se naziva policiklični aromatični ugljikovodonici (PAH), koja se obično javljaju u složenim smješama, a ne kao pojedinačna jedinjenja. Benzo(a)piren se tretira kao marker policikličnih aromatičnih ugljovodonika.

Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Službeni list CG“ br.25/2012) utvrđena je ciljna vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi koja iznosi 1 ng/m^3 (godišnja srednja vrijednost) koju treba dostići do 2015. godine. Ciljne vrijednosti za zagađujuće materije utvrđuju se kada prema naučnim saznanjima nije moguće utvrditi bezbjedan prag ispod kojeg koncentracija određene zagađujuće supstance nema negativan uticaj na zdravlje ljudi.

Tabela 36. Ciljna vrijednost za benzo(a)piren

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost	Rok za postizanje ciljne vrijednosti
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	$5 \text{ } \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	2015. godina

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Službeni list CG“ br.10/2011) utvrđena je granična vrijednost emisija za kancerogene materije. Benzo(a)piren pripada I klasi štetnosti i granična vrijednost u otpadnom gasu ne smije biti veća od $0,05 \text{ mg/m}^3$ za masenu koncentraciju i $0,15 \text{ g/h}$ za maseni protok. Ovi standardi usklađeni su sa evropskim zakonodavstvom.

Uredbom o visini naknada, načinu obračuna i plaćanja naknada zbog zagađivanja životne sredine („Službeni list RCG“ br. 26/97, 9/2000, 52/2000 i “Službeni list CG” br. 33/2008, 5/2009, 64/2009, 40/2011 i 49/2011) propisana je obaveza plaćanja mjesečne naknade pravnim licima koja koriste ložišna postrojenja instalisane snage veće od 1 MW u iznosu od 180,67 € po toni.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

U skladu sa podacima iz nacionalnog inventara emisija tokom 2010. godine u Crnoj Gori je emitovano 3.11 tona policikličnih aromatičnih ugljovodonika izraženih kao benzo(a)piren. Godišnje srednje koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika, tj. njihov sadržaj u suspendovanim česticama PM₁₀ tokom 2010. godine na 3 mjerna mjesta u okviru mreže za praćenje kvaliteta vazduha su iznosile: u Podgorici 8.96 ng m⁻³, Baru 4.81 ng m⁻³ i Nikšiću 13.38 ng m⁻³. Policiklični aromatični ugljovodonici su veoma toksična i kancerogena jedinjenja, izazivaju tumore ovarijuma, limfnih čvorova, dojke, jetre, probavnog trakta, plućne adenome i leukemiju.

U površinskom sloju tla policiklični aromatični ugljovodonici se mikrobiološki razlažu, u vodu dopijevaju iz atmosfere, gde se vezuju za sediment i suspendovane čestice. Većina policikličnih aromatičnih ugljovodonika podliježe fotolizi u vodenoj sredini. U atmosferi se mogu odvijati reakcije kao što su nitrovanje, oksidacija, ozonoliza, reakcije sa kiseoničnim radikalima. Proizvodi ovih reakcija mogu imati mutagena svojstva.

Glavni antropogeni izvori su: prerada nafte, sagorijevanje fosilnih goriva, topionice aluminijuma i dim drugih industrijskih postrojenja, duvanski dim, sagorijevanje drveta, itd. U prirodi do emisija može doći usljed šumskih požara i vulkanskih erupcija.

Više od 75% emisija benzo(a)pirena u Crnoj Gori nastaje u procesima proizvodnje i prerade aluminijuma, a oko 23% u malim kućnim ložištima, prilikom sagorijevanja drveta i fosilnih goriva. Mala kućna ložišta su brojni izvori, koji pojedinačno funkcionišu često pod nepovoljnim uslovima sagorijevanja i u značajnoj mjeri doprinose emisijama policikličnih aromatičnih ugljovodonika.

Unaprijedeno upravljanje procesima dobijanja toplotne energije dovodi do poboljšanja sagorijevanja koje, uz primjenu naprednijih tehnologija za smanjenje emisije drugih zagađujućih materija, kao što su suspendovane čestice, vodi ka smanjenju emisija benzo(a)pirena i ostalih policikličnih aromatičnih ugljovodonika.

U industrijskim procesima se za smanjenje emisija preporučuje primjena najboljih dostupnih tehnologija, kroz osavremenjavanje proizvodnih procesa i uvođenje sistema za smanjenje emisija.

4.1.7 Teški metali

Teški metali koji se smatraju najznačajnijim zagađujućim supstancama kada je u pitanju zagađenje vazduha su: olovo, nikl, kadmijum, arsen i živa.

U prirodi se olovo najčešće javlja u vidu olovo(II)-sulfida (PbS), kao ruda galenit. Prženjem se ruda prevodi u oksid čijom redukcijom nastaje sirovo olovo. Sirovo olovo sadrži: bakar, antimon, arsen, bizmut, cink, sumpor, kalaj, srebro i zlato. Prečišćavanjem sirovog olova (najčešće elektrolitičkim putem) dobija se čisto olovo plavičastobijele boje, samo na svježem presjeku je metalnog sjaja, no brzo potamni od stvorenog sloja oksida i baznog olovo(II)-karbonata $Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$, koji ga štite od dalje oksidacije. To je mek metal, velike gustine i niske temperature topljenja. Olovo se veoma često koristi u industriji, u elementarnom stanju, u obliku jedinjenja i legura. Metalno olovo najčešće se primjenjuje u proizvodnji olovnih akumulatora i zaštitnih sredstava od jonizujućeg zračenja. Zbog korozione otpornosti koristi se i kao sredstvo za prevlačenje metala, proizvodnju cijevi i ostale opreme za hemijsku industriju. Takođe, jedinjenja olova imaju široku primjenu u proizvodnji PVC plastike, keramike, stakla, elektronskoj industriji itd. Transport olova iz prirodnih i antropogenih izvora, kako stacionarnih, tako i mobilnih, najčešće se dešava kroz vazduh. Najveća količina olova emitovanog u vazduh, istaloži se u neposrednoj blizini izvora, ali određena količina u obliku suspendovanih čestica dospijeva na velike udaljenosti. Olovo suspendovano u vazduhu može imati uticaj na ljudsko zdravlje, neposrednim udisanjem ili putem zagađene hrane i vode. Olovo je vrlo otrovan metal, naročito opasan zbog svog kumulativnog efekta. Jedinjenja su mu, takođe, otrovna ako se unesu u organizam.

Elementarna živa je srebrnasto-sivi metal, na sobnoj temperaturi u tečnom stanju, velike specifične težine. U prirodi se najčešće javlja u obliku minerala: cinobera HgS i kalomela Hg_2Cl_2 . U zemljinoj kori živa je zastupljena u koncentraciji od 0,05 mg/kg. Loše provodi toplotu i električnu struju. Stabilna je na vazduhu. Živa reaguje sa bazama i većinom kiselinama. Rastvara se samo u oksidirajućim kiselinama. Živa rastvara metale (izuzetak su: gvožđe, platina, volfram i molibden) dajući amalgame. U zavisnosti od količine rastvorenog metala, amalgami mogu biti tečni ili čvrsti. Živine pare su vrlo otrovne. Lako se resorbuje, čak i preko nepokrivenih djelova kože i ima hronični kumulativni efekat. Organska jedinjenja žive, kao što je metil-živa, su takođe jaki otrovi. Posjeduje veliku isparljivost - pri temperaturi od 20°C u vazduhu se nalazi 14 mg $Hg\ m^{-3}$, u stanju dinamičke ravnoteže. Prag bezbjednosti žive u vazduhu iznosi 0,05 mg m^{-3} vazduha, te iz tog razloga prosuta živa predstavlja potencijalnu opasnost od trovanja. Slično nemetalima, a suprotno od većine drugih metala, formira organska jedinjenja koja su veoma stabilna u životnoj sredini. Dominantni oblik žive u atmosferi je gasoviti (Hg^0) i dalje se fotohemijski oksiduje do dvovalentnog oblika (Hg^{+2}), koji se adsorbuje na suspendovanim materijama.

Kadmijum se kao rezultat aktivnosti ljudi pojavljuje u atmosferi samostalno, u obliku oksida kadmijuma i jedinjenjima koja sadrže druge metale. U zavisnosti od vrste izvora zagađenja (metalurgija, proizvodnja nikla, sagorijevanje goriva i sl.) nikal se pojavljuje u obliku oksida, sulfata ili u elementarnom stanju.

Iako arsen ima karakteristike nemetala, u kontekstu zagađenja vazduha posmatra se u grupi teških metala zbog sličnosti efekata koje proizvodi i načina kojima se može postići smanjenje ovih efekata. Arsen je vrlo reaktivan metaloid koji se u vazduhu najčešće može naći u obliku svog najstabilnijeg jedinjenja arsen(III)-oksida (As_2O_3), arsenata i arsenita, dok je u elementarnom stanju vrlo rijedak.

Karakteristično je za ovu grupu zagađujućih materija da se u atmosferi nalaze u sastavu aerosola ili suspendovanih čestica, te da je njihovo taloženje sa aspekta upravljanja zagađenjem podjednako značajno, kao i prisustvo u atmosferi.

Jedan od protokola Međunarodne Konvencije o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima posvećen je teškim metalima. Protokol je usvojen 1998.godine i obuhvata emisije kadmijuma, olova i žive. Cilj protokola je smanjenje emisija ovih metala u odnosu na emisije zabilježene 1990. godine. Crna Gora je potvrdila ovaj Protokol u junu 2011. godine i donijela Akcioni plan za njegovo sprovođenje.

Direktiva 2004/107/EC Evropskog savjeta i Parlamenta obuhvata pored emisije arsena, kadmijuma i nikla i policiklične aromatične ugljovodonike u vazduhu. Crna Gora je potpuno transposnovala zahtjeve ove Direktive u domaće zakonodavstvo.

Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Službeni list CG” br. 25/2012) utvrđene su ciljne vrijednosti sadržaja arsena, kadmijuma i nikla u suspendovanim česticama PM_{10} u skladu sa evropskom Direktivom 2004/107/EC.

Tabela 37. Ciljne vrijednosti za teške metale (ukupan sadržaj u frakcijama PM_{10} - srednja vrijednost za kalendarsku godinu)

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Metal	Ciljna vrijednost	Rok za postizanje ciljne vrijednosti
Zaštita zdravlja	Godišnja srednja vrijednost	As	$6 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$	2015. godina
		Cd	$5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$	2015. godina
		Ni	$20 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$	2015. godina

Za ove zagađujuće supstance nijesu utvrđene granične vrijednosti emisija iz razloga jer se na osnovu sadšnjih naučnih saznanja ne može utvrditi nivo ispod kojeg ove supstance ne predstavljaju rizik po zdravlje ljudi i životnu sredinu. Utvrđena je i granična vrijednost emisije za olovo koja izražena kao godišnja srednja vrijednost iznosi $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Uredbom je, takođe, propisano obavezno praćenje koncentracija ukupne gasovite žive u vazduhu i njen ukupni sadržaj u taložnim materijama, kao i ukupni sadržaj teških metala u taložnim materijama na čitavoj teritoriji Crne Gore.

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora ("Službeni list CG" br.10/2011) utvrđena je opšta granična vrijednost emisija za praškaste neorganske materije u otpadnim gasovima po klasama štetnosti:

- U prvu klasu štetnosti svrstana je živa i njena jedinjenja za koju važi granična vrijednost od $0,05 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i $0,25 \text{ g}/\text{h}$ za maseni protok;
- U drugu klasu štetnosti svrstani su olovo i nikal za koje važi granična vrijednost od $0,5 \text{ ng}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i $2,5 \text{ g}/\text{h}$ za maseni protok.

Opšta granična vrijednost utvrđena je i za emisije arsena i kadmijuma, kao kancerogenih materija prve klase štetnosti, za koje važe granične vrijednosti od $0,05 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i $0,15 \text{ g}/\text{h}$ za maseni protok. U kancerogene materije druge klase štetnosti ubrajaju se jedinjenja nikla, osim legura nikla, nikal(II)-karbonata, nikal(II)-hidroksida i tetrakarbonil-nikla. Za njih važi opšta granična vrijednost od $0,5 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ za masenu koncentraciju i $1,5 \text{ g}/\text{h}$ za maseni protok. Posebne granične vrijednosti ovih zagađujućih supstanci utvrđene su za određene vrste aktivnosti i postrojenja.

Uredbom o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla ("Službeni list CG" br. 43/2010) utvrđena je granična vrijednost sadržaja olova u motornim benzinima koja iznosi $0,005 \text{ g}/\text{l}$.

Uredbom o visini naknada, načinu obračuna i plaćanja naknada zbog zagađivanja životne sredine ("Službeni list RCG" br. 26/97, 9/2000, 52/2000 i "Službeni list CG" br. 33/2008, 5/2009, 64/2009, 40/2011 i 49/2011) propisana je obaveza plaćanja mjesečne naknade pravnim licima koja koriste ložišna postrojenja instalisane snage veće od 1 MW u iznosu od $\text{€}31,550$ po toni emitovanog olova, nikla, hroma, kadmijuma ili žive.

Prema podacima iz Nacionalnog inventara emisija u Crnoj Gori je tokom 2010. godine emitovano $39,67 \text{ t}$ olova, $0,06 \text{ t}$ kadmijuma, $0,39 \text{ t}$ arsena, $0,83 \text{ t}$ nikla i $0,08 \text{ t}$ žive.

Prisustvo teških metala u frakcijama suspendovanih čestica PM₁₀ 2010. godine je analizirano u odnosu na rezultate praćenja imisija na automatskim stanicama za praćenje kvaliteta vazduha u: Podgorici, Nikšiću, Pljevljima i Baru. Prosječne godišnje koncentracije u lebdećim česticama PM₁₀ iznosile su: u Podgorici 0.081 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ olova, 0.32 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ arsena, 0.44 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ kadmijuma, 0.034 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ nikla i 0.175 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ žive, u Nikšiću 0.06 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ olova, 1.71 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ arsena, 8.4 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ kadmijuma, 0.1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ nikla i 1.44 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ žive, u Pljevljima 0.05 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ olova, 0.21 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ arsena, 0.95 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ kadmijuma i 0.39 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ žive i Baru 0.03 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ olova, 5.06 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ arsena, 0.25 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ kadmijuma, 4.18 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ nikla i 1.03 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ žive.

Ljudi dolaze u dodir sa olovom i jedinjenjima olova na razne načine: udisanjem, preko hrane ili vode kontaminirane olovom, dok mlađa djeca mogu doći u kontakt sa zemljom, odnosno prašinom u kojoj se istaložilo olovo. Udisanje olova ima različite uticaje na zdravlje ljudi u zavisnosti od promjera čestica u kojima se nalazi. Čestice malog promjera manje od 2.5 μm prodiru duboko u plućno tkivo odakle se olovo resorbuje u krvotok u vrlo visokom procentu. Krupnije čestice promjera 2.5 do 10 μm obično se zadržavaju u gornjim disajnim putevima, ne stižu do krvotoka i ne predstavljaju tako ozbiljnu prijetnju za zdravlje. Oralni kontakt sa česticama koje sadrže olovo karakterističan je za mlađu djecu koja olovo mogu unijeti u gastro-intestinalni trakt prljavim rukama koje stavljaju u usta. Najčešći uzrok povišene koncentracije olova u krvi je svakako konzumiranje hrane ili vode kontaminirane olovom. Prisustvo olova u prehrambenim proizvodima može biti posljedica prirodnih izvora olova, taloženja olova emitovanog u vazduh na tlo, usjeve ili vodu, posljedica prerade pakovanja, transporta ili skladištenja prehrambenih proizvoda ili posljedica korišćenja kanalizacionog mulja u poljoprivredne svrhe. Prisustvo olova u pijaćoj vodi najčešće je posljedica upotrebe olovnih cijevi u sistemima vodosnabdijevanja.

Toksične efekte izaziva samo olovo u cirkulaciji koje je u jonskom stanju, dok je deponovano olovo neškodljivo ili u nekim stanjima dolazi do njegove redistribucije. Generalno, mogu nastati sljedeći toksični efekti olova na zdravlje poslije duže ekspozicije manjim dozama: hematološki, neurološki, endokrini efekti, efekti na bubrege, na reprodukciju i rast, efekti na krvni pritisak, mutageni i kancerogeni efekti. Brojne studije pokazuju uzročno-posljedičnu povezanost izloženosti olovu i mentalnih problema kod mlađe djece.

Simptomi akutnog trovanja olovom su suvo grlo, povraćanje, glavobolja, halucinacije, grčevi, abdominalni bolovi, paraliza i koma. Smrt kod akutnog trovanja ljudi može nastupiti pri unosu 25 do 30 g rastvorljivih soli olova. Kod hroničnog trovanja dolazi do anemije, umora, gubitka apetita, nefritisa, oštećenja mišića (kod pasa), larinksa (kod

konja), uznemirenost (kod teladi), a kod ljudi je karakteristična pojava sivog ruba na desnim. Kod hroničnih trovanja se kao antidoti koriste natrijum citrat i natrijumove i kalcijumove soli etilen diamin tetra-sirćetne kiseline (EDTA).

Arsen, nikel i kadmijum smatraju se kancerogenim supstancama, ali njihov negativan uticaj na zdravlje ljudi ne odnosi se samo na povećan rizik od kancera. Studije pokazuju da arsen negativno utiče na kožu, neurološki, vaskularni i hematološki sistem, kao i na gastrointestinalni trakt. Kada je u pitanju kadmijum, trovanja kadmijumom su rijetka jer se on obično ne nalazi u visokim koncentracijama. Izloženost koncentraciji kadmijuma od 5 mg/m³ tokom osam sati može imati smrtni ishod. Dugoročna izloženost malim koncentracijama najviše uticaja ima na funkciju bubrega, metabolizam kalcijuma i respiratorni sistem. Nikel i jedinjenja nikla nisu direktno toksična osim nikel-karbonila koji izaziva jaka oštećenja pluća nakon udisanja visokih koncentracija koje se mogu desiti isključivo u radnom okruženju vezanom za aktivnosti koje mogu rezultirati ispuštanjem nikel-karbonila u vazduh u zatvorenom prostoru. Studija Svjetske zdravstvene organizacije iz 1997¹⁴ potvrđuje pojavu alergijske astme kod radnika izloženih nikel-sulfatu.

Sve forme žive su potencijalno toksične, ali se nivoi toksičnosti razlikuju. Najmanje toksični su neorganski oblici žive, jer se teško resorbiraju kroz probavni trakt. Kada su jednom apsorbovani, akumuliraju se u jetri i bubrezima, ali se uglavnom vrlo brzo izbacuju iz organizma preko urina (98%). Od neorganskih formi najopasnija su isparenja žive jer izlaganjem preko respiratornog trakta brzo prodiru u krv i dalje se transportuju do mozga, gdje može prouzrokovati ozbiljna oštećenja. Kod akutnog trovanja živom simptomi su jaka salivacija, stomatitis, metalni ukus u ustima, povraćanje i dijareja. Nakon par dana dolazi do nefritisa, a zatim može doći i do smrti od uremije. Hronično trovanje je skoro uvijek vezano za radno mjesto. Simptomi su upala sluzokože, salivacija, javlja se sivkasti rub oko desni, a može doći i do ispadanja zuba. Pored toga mogu se javiti i neuropsihički efekti u vidu drhtanja, gubitka koordinacije mišićnih pokreta i gubitka samopouzdanja. Konzumiranje ribe je najznačajniji izvor trovanja metil-živom. Doza žive veća od 1.4 µg/g u krvi može izazvati smrt.

Uticaj teških metala na životnu sredinu ostvaruje se kroz njihovo direktno taloženje na biljni pokrivač, kao i kroz taloženje na tlo odakle ih biljke uzimaju preko korijena. Pri tome treba razlikovati metale koji su biljkama potrebni (Cu, Fe, Mo, Zn, Co, Ni) i one koji nisu od značaja za ishranu bilja (As, Cd, Cr, Hg, Pb, Tl). Uticaj teških metala na

¹⁴Ambient air pollution by AS, CD and NI compounds. Position Paper, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001

ekosisteme ogleda se u smanjenju biomase i promjenama u strukturi i biodiverzitetu staništa koje mogu nastupiti kao posljedica fito-toksičnosti, odnosno zagađenja teškim metalima. Dostupni podaci svjedoče o naročito negativnom uticaju kadmijuma koji se u poljoprivrednom zemljištu može naći u povećanim koncentracijama zbog upotrebe kanalizacionog mulja u poljoprivredne svrhe ili korišćenja fosfatnih đubriva.

Zagađenje olovom dovodi do širokog spektra poremećaja u ekosistemima (biokoncentracija i bioakumulacija): kod mikroorganizama dovodi do smanjenja sposobnosti heterotrofne razgradnje, kod biljaka toksičnost zavisi od biljne vrste, fiziološkog stanja i spoljašnjih uslova sredine, kao i od koncentracije i vremenske ekspozicije. Izlaganje relativno visokom sadržaju olova dovodi do morfo-fizioloških poremećaja (smanjena klijavost sjemena, uticaj na korijenov sistem, smanjenje rasta i površina listova i usporavanje njihovog rasta). Pri nivou olova od 1.0-5.1500µg/l u prirodnim vodama dolazi do onemogućavanja reprodukcije, uginuća jedinki i smanjenja rasta vodenih organizama.

Kada je u pitanju zagađenje živom, najnegativniji uticaj na ekosisteme ima metil-živa, jer se drugi oblici žive vrlo lako konvertuju u metil-živu prirodnim procesima u životnoj sredini, ona se bioakumulira i biomagnifikuje kroz lanac ishrane u vodenoj sredini i predstavlja najtoksičnije jedinjenje žive. Metil-živa može nastati u sedimentu, truljenjem ribe, u zemljištu dejstvom mikroorganizama na neorgansku živu. Može nastati dejstvom bakterija na metalnu živu, koja dolazi u životnu sredinu izlivanjem ili ispuštanjem u vodotokove. Biljke imaju sposobnost apsorpcije žive iz okruženja. Koncentracija žive u biljkama zavisi od depozicije u zemljištu i sedimentu, vrste biljaka i lokaliteta. Riba i drugi organizmi vodene životne sredine je brzo preuzimaju direktno iz vode ili kroz lanac ishrane i akumuliraju u tkivima, gde se relativno dugo zadržava (poluživot 1-3 godine). Stepenn produkcije i bioakumulacije metil-žive zavisi od prisustva neorganskih jedinjenja žive, od različitih varijabli životne sredine, koje utiču na kompoziciju i aktivnost mikroflore i dostupnost neorganske žive za metilaciju. Većina mikroorganizama je relativno neosjetljiva na živu i njene derivate (≤ 100 mg/kg). Međutim, morski fitoplanktoni su veoma osjetljivi na fungicide sa živom i čak koncentracija od 0,001 mg/kg može umanjiti njihovu sposobnost obavljanja fotosinteze. Biomagnifikacijom sadržaj žive raste u organizmima sa njihovim mjestom u lancu ishrane.

Izvori kontaminacije olovom su produkti sagorijevanja u metalurgiji i hemijskoj industriji, industrijske otpadne vode, deponije, saobraćaj. Olovu su najviše izloženi radnici u topionicama i livnicama ovog metala, industriji boja, keramičkoj i industriji proizvodnje i obrade stakla, u industriji baterija i akumulatora, fabrikama oružja i municije. Na

globalnom nivou, do skoro, najveći dio zagađenja atmosfere olovom je poticao od sagorijevanja goriva u motornim vozilima, gdje je olovo prisutno kao alkil-olovo, aditiv goriva. Pored ovog izvora, olovo potiče i od miniranja u rudnicima, zatim recikliranja baterija i drugih materijala koji sadrže olovo.

Antropogene emisije arsena, nikla i kadmijuma potiču iz sagorijevanja goriva, industrijskih procesa (naročito proizvodnje i prerade metala, tj. crne i obojene metalurgije), hemijske industrije, drumskog saobraćaja i tretmana otpada. Čak 87% emisija arsena i 59% emisija nikla na evropskom nivou (u ispitivanje je bilo uključeno tadašnjih 15 zemalja članica¹⁵) potiče od sagorijevanja goriva (lignit, mrki ugalj i lož ulje), dok je drugi najznačajniji izvor emisija arsena, nikla i kadmijuma crna metalurgija, odnosno proizvodnja gvožđa i čelika.

Živa se rijetko javlja u elementarnom stanju, već uobičajeno sa sumporom. Koristi se u laboratorijskom radu (termometri, barometri, instrumenti) i u sijalicama sa parama žive, živinim prekidačima i reklamnim znacima. Sintetičke organske i neorganske soli žive koriste se industrijski i komercijalno. Glavna upotreba žive je u električnoj opremi. Koristi se u elektrolitičkoj proizvodnji hlora, za zubne amalgame i kao sirovi materijal za razna živina jedinjenja.

O prirodnim izvorima emisija arsena, nikla i kadmijuma nema dovoljno pouzdanih podataka. Dostupni podaci ukazuju na erupcije vulkana, šumske požare, truljenje biljaka i raznošenje prašine vjetrom. Ipak, procjene prirodnog doprinosa koncentraciji nikla u vazduhu vrlo su visoke – čak do 35%, dok je za arsen i kadmijum prirodni doprinos 10 puta niži. Prirodni izvor žive u životnoj sredini je prirodno isparavanje iz zemljine kore.

Najznačajniji izvori teških metala su sagorijevanje fosilnih goriva u energetici i industriji čelika i aluminijuma, koje za sve teške metale značajne sa aspekta kvaliteta vazduha doprinose sa oko 90% ukupnim emisijama na teritoriji Crne Gore. Tako n.pr, ukupne emisije arsena 2009. godine iznosile su 255.5 kg, pri čemu je više od 95% poticalo od sagorijevanja fosilnih goriva, pretežno lignita u proizvodnji energije. Iste godine u vazduh je emitovano 57,9 kg kadmijuma, pri čemu je 53% emisija nastalo tokom procesa dobijanja energije sagorijevanjem lignita, a 36% tokom proizvodnih procesa - u industriji željeza i aluminijuma. Nikal, takođe, uglavnom potiče iz istih sektora kao i ostali metali - od ukupno emitovanih 916 kg, 42% otpada na sagorijavanje lignita u proizvodnji energije, a 43% na proizvodnju čelika i aluminijuma.

¹⁵Berdowski, J.J.M., J. Baas, J.P.J. Bloos, A.J.H. Visschedijk, P.Y.J. Zandfels, "The European Atmospheric Emission Inventory of Heavy Metals and Persistent Organic Compounds for 1990"; Umweltbundesamt 1997

Do 2011. godine glavnim izvorom emisija olova u Crnoj Gori mogao se smatrati saobraćaj, tj. sagorijevanje motornih benzina sa olovnim aditivima u vozilima. U skladu sa globalnom tendencijom prestanka upotrebe tzv. "olovnih benzina" u Crnoj Gori je od 1. I 2011. godine zabranjena upotreba motornih benzina sa povišenim sadržajem olova.

U Crnoj Gori je 2009.godine ukupna emisija žive u vazduh iznosila je 66,2 kg, od čega je 79% emisija nastalo tokom procesa sagorijevanja foslnih goriva u proizvodnji energije, a 10% u industriji željeza i aluminijuma.

Imajući u vidu da se emisija teških metala iz stacionarnih izvora koji su i najčešći izvor emisija odvija putem suspendovanih čestica (PM₁₀, PM_{2,5}) logično je da se veliko smanjenje emisija može postići upotrebom efikasnih filtera i srodnih tehnologija za smanjenje emisija na izvoru.

U proizvodnji električne energije i proizvodnji energije u industriji preporučuje se upotreba tekstilnih filtera, u hemijskoj industriji i pri drobljenju kamena elektrostatički taložnici, u proizvodnji cementa i stakla vlažni elektrostatički taložnici, u željezarama i proizvodnji vještačkih đubriva visokoefikasni vlažni absorberi. Takođe, neophodno je uzeti u obzir nekontrolisane emisije, tj. one koje se ne ispuštaju kroz dimnjak, već zapravo "cure" iz stacionarnog postrojenja kroz vrata, prozore i krovnu konstrukciju.¹⁶ Primjena goriva sa manjim sadržajem teških metala (izbjegavanje lignita, mrkog uglja i lož-ulja) još jedan je od načina smanjenja emisija. Minimizacija količine generisanog otpada, pravilno postupanje i odlaganje čvrstog otpada takođe je jedna od mjera za smanjenje emisija teških metala. Međunarodna praksa pokazala je i veliki uspjeh primjene ne-tehničkih mjera, kao što je uspostavljanje graničnih vrijednosti emisija, sprovođenje Strategija i Akcionih planova za smanjenje emisija.

4.1.8 Amonijak

Amonijak je na običnoj temperaturi bezbojan gas, neprijatnog, oporog i zagušujućeg mirisa. Amonijak ima alkalne osobine, tako da je jako korozivan. U vodi se lako rastvara do amonijum-hidroksida (slaba baza). U vazduhu se nalazi u tragovima, najčešće kao proizvod procesa truljenja organskih materija.

Geteborškim protokolom o smanjenju eutrofikacije, acidifikacije i prizemnom ozonu uz Međunarodnu Konvenciju o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim

¹⁶ Jedan projekat u Njemačkoj industriji bakra doprinio je smanjenju emisija od 80% primjenom tehnologije "objekat u objektu" da bi se spriječile nekontrolisane emisije.

udaljenostima iz 1998. godine utvrđene su maksimalne nacionalne emisije amonijaka za zemlje potpisnice, za 2010. godinu. Punom primjenom ovog Protokola emisije amonijaka bi trebalo da budu smanjene za 17% u odnosu na 1990.godinu.

U domaćem zakonodavstvu spriječavanje zagađenja vazduha amonijakom uređeno je sljedećim propisima:

- Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Službeni list CG” br.10/2011) utvrđena je opšta granična vrijednost emisije amonijaka, kao neorganske gasovite materije III klase štetnosti i iznosi 30 mg/m³ za masenu koncentraciju i 150 g/h za maseni protok;
- U skladu sa zahtjevima Geteborškog protokola uz Konvenciju o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima i Direktive 2001/81/EC o maksimalnim nacionalnim emisijama donijeta je Uredba o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija („Službeni list CG” br.03/2012) kojom su utvrđene maksimalne nacionalne emisije za amonijak za 2020. godinu, u iznosu od 3 kt na godišnjem nivou.

U skladu sa podacima iz nacionalnog inventara emisija za 2010. godinu ukupne emisije amonijaka iznosile su 2,74kt. Ovaj podatak ohrabruje iz razloga jer do 2020. godine neće biti problematično održati emisije amonijaka u okviru propisane maksimalne nacionalne emisije.

Amonijak nadražuje gornje disajne puteve. Ima karakterističan i jak, prodoran miris, tako da se čulom mirisa može osjetiti njegovo prisustvo u vazduhu u veoma malim koncentracijama, tj. iznad 53 ppm. Amonijak je visoko reaktivan gas, tako da se lako transformiše prilikom hemijskih reakcija sa ostalim zagađujućim materijama iz vazduha. Najčešće reaguje sa sumpornim i azotnim oksidima gradeći sumporne i azotne aerosole. Amonijačni aerosoli često su prisutni u praškastim materijama koje imaju značajan uticaj na ljudsko zdravlje.

Amonijak može da dovede do oštećenja terestrijalnih i vodenih ekosistema kroz deponovanje eutrofikujućih i zakiseljavajućih zagađujućih materija.

Najveći izvor emisija amonijaka je poljoprivredna proizvodnja. Glavne aktivnosti u poljoprivrednoj proizvodnji tokom kojih se emituje amonijak su: sakupljanje, skladištenje i korišćenje stajskog đubriva. Ostale izvore emisija amonijaka predstavljaju sektori otpada, drumskog saobraćaja, industrijski procesi, uključujući i sagorijevanje goriva tokom ovih procesa, kao i prirodni izvori emisija.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Poljoprivredna proizvodnja učestvuje sa preko 90% u ukupnim emisijama amonijaka, te tako predstavlja osnovni izvor emisija ove zagađujuće supstance u Crnoj Gori.

Najbolja praksa za smanjenje emisija amonijaka iz poljoprivredne proizvodnje uključuje: uvođenje dobre poljoprivredne prakse, nove tehnike đubrenja, nove tehnike skladištenja đubriva, uvođenje posebnih uslova smještaja i ishrane stoke. Najbolja praksa za smanjenje emisija amonijaka iz ne-poljoprivredne proizvodnje bazira se na upotrebi venturi apsorbera, regenerativne termo-oksidacije i biofiltracije, dizajniranju automobila sa minimalnom emisijom amonijaka, korišćenju neisparljivih sistema za hlađenje, korišćenju energetski efikasnih tehnika u zagrijavanju domaćinstava (u smislu što manjeg korišćenja čvrstog goriva), kontroli emisija sa deponija i uvođenju naprednih tehnika za smanjenje emisija iz postrojenja za proizvodnju vještačkog đubriva.

4.1.9 Fluoridi

Zbog svoje visoke elektronegativnosti i reaktivnosti fluor (F) se ne pojavljuje u elementarnom stanju. Fluorid je anjon F^- . On je redukovani oblik fluora u obliku jona ili vezan za neki drugi element. Termin fluorid se koristi za organofluorna jedinjenja i neorganska jedinjenja fluora. Fluoridi se nalaze u zemljinoj kori u količini od oko 0,3 g/kg i egzistiraju u obliku raznih minerala. Fluor je poznat kao veoma reaktivan element i lako formira jedinjenja sa većinom ostalih elemenata, uključujući i plemenite gasove, i samim tim nalazi se u širokoj upotrebi, posebno u industrijskim procesima. Koristi se i pri proizvodnji uranijuma, aluminijuma i preko 100 komercijalnih jedinjenja, uključujući visoko-temperaturne plastike.

Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Službeni list CG“ br. 25/2012) propisano je praćenje imisije fluorida i utvrđene granične vrijednosti imisije

Tabela 38. Granična vrijednost za fluoride

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

U skladu sa Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Službeni list CG“ br.10/2011), fluoridi su svrstani u treću klasu

štetnosti praškastih neorganskih materija u otpadnim gasovima i stoga im je propisana opšta granična vrijednost od 1 mg/m³ za masenu koncentraciju i 5g/h za maseni protok.

Fluoridi ometaju sintezu kolagena što dovodi do njegovog razlaganja u kostima, tetivama, mišićima, koži, hrskavičavom tkivu, plućima, bubrezima i traheji. Takođe, stimulišu stvaranje granula i potrošnju kiseonika u bijelim krvnim zrnima, ali spriječavaju taj proces kada su ona izložena dejstvu neke strane supstance u krvi.

Fluoridi smanjuju energetske rezerve i sposobnost bijelih krvnih zrnaca da uništavaju strane materije procesom fagocitoze. Čak i mikromolarne količine fluorida, ispod 1ppm (1 part-per-million) mogu ozbiljno da suzbiju sposobnost bijelih krvnih zrnaca da uništavaju patogene mikroorganizme.

Fluoridi zbunjuju imuni odbrambeni sistem i podstiču ga da napada tkiva svog tijela i povećavaju brzinu rasta tumora kod ljudi koji su podložni raku. Fluoridi ometaju rad štitne (tiroidne) žlijezde, ispoljavaju štetna dejstva na razna tkiva u tijelu čovjeka i izazivaju preuranjeno starenje.

Smatra se da je ingestija (gutanje) fluora preko paste za zube, sredstava za ispiranje usta i spriječavanje karijesa kod djece veoma opasna za njihov biološki razvoj, životni vijek i opšte zdravstveno stanje.

Fluoridi su zagađujuće materije sa značajnim potencijalom za uzrokovanje ekološke štete. Kontaminacija životne sredine fluoridima otkriva potencijalno toksične efekte na mnoge organizme i može da vrši pritisak na neke od ekoloških međusobnih odnosa između biljnih i životinjskih populacija u prirodnim biološkim zajednicama. Fluorid je poznat kao "trajan bioakumulator". Akumulacija fluorida u organizmima može dovesti do promjene biohemijskog sastava i morfologije organizma. Direktno ili indirektno, takve promjene organizma mogu da ograniče njegovu sposobnost da održi svoju ekološku poziciju u ekosistemu. Pozitivan ili negativan uticaj fluorida zavisi od vremena i vrste izlaganja. Povećan nivo fluorida u biljkama može dovesti do smanjenja fotosinteze i samim tim do smanjene proizvodnje organskih materija potrebnih za rast i razvoj. Kod životinja povećan nivo fluorida dovodi do smanjenja plodnosti.

Prirodni izvori emisije fluorida su erupcije vulkana, marinski aerosoli, kao i rastvorljivi fluoridi u zemljinoj kori. U životnu sredinu dospijevaju, takođe, iz fosfatnih stijena, korišćenih za proizvodnju fosfatnih đubriva. Ipak, procjene prirodnog doprinosa koncentracije fluorida u životnoj sredini veoma su male.

Najveća količina fluorida koji se oslobađaju u životnu sredinu potiče iz vještačkih, antropogenih izvora. Fluoridi se oslobađaju u životnu sredinu putem sagorijevanja goriva, iz otpadnih voda i otpada iz različitih industrijskih procesa, uključujući proizvodnju čelika i aluminijuma, primarnu proizvodnju bakra i nikla, preradu fosfatnih ruda, proizvodnju i primjenu đubriva, proizvodnju stakla, cigle i keramike, kao i proizvodnju lijepka. Najveću količinu fluorida u atmosferu ispušta industrija aluminijuma.

4.1.10 Dugotrajne organske zagađujuće supstance - POPs¹⁷

Dugotrajne organske zagađujuće supstance (Persistent Organic Pollutants – POPs) su organska jedinjenja otporna na fotolitičku, hemijsku ili biološku razgradnju. Karakteriše ih niska rastvorljivost u vodi, ali visoka rastvorljivost u mastima, što rezultira biokoncentracijom u masnim tkivima živih organizama. Nalaze se u životnoj sredini u niskim koncentracijama, ali se i prenose na velike udaljenosti putem vode i vazduha, pa su tako široko rasprostranjene po cijelom svijetu, uključujući i područja gdje se nikada nisu koristile.

U grupu dugotrajnih organskih zagađujućih supstanci spadaju organohlorna jedinjenja. Organohlornih jedinjenja postoji jako mnogo, a obuhvataju sva organska jedinjenja koja sadrže jedan ili više atoma hlora. Organohlorni pesticidi (OCP) kao što su n.pr dihlordifenil-trihloretan (DDT), aldrin, dieldrin, heksahlor-benzen (HCB), heksahlorcikloheksan (HCH) i heptahlor, kao i polihlorovani bifenili (PCB), dvije su grupe široko korićenih dugotrajnih organskih zagađivača. Osnovna osobina PCB-a je izrazita hemijska i termička postojanost (otpornost prema hemijskim reakcijama i gorenju), dobre dielektrične karakteristike, nerastvorljivost u vodi, visok afinitet prema mastima (lipofilnost) i spora razgradljivost. Od mogućih 209 izomera polihlorovanih bifenila u komercijalnim smjesama nalazi se obično oko 100 izomera (kongenera). Na osnovu primjene mogu se podijeliti na:

- **pesticide** (aldrin, dieldrin, hlordan, toksafen, mireks, endrin, heptahlor, heksahloro-benzen-HCB, hlorodekon, dihloro-difenil-trihloroetan-DDT, heksabromo-bifenil i heksahloro-cikloheksan-HCH),
- **industrijske hemikalije** (polihlorovani bifenili (PCBs) i heksahloro-benzen (HCB)), i

¹⁷ Uobičajena međunarodna skraćena eng. Persistent Organic Pollutants – POPs.

– **nus-proizvode industrijskih procesa i procesa sagorijevanja** (heksahlorobenzen (HCB), polihlorovani dibenzo-*p*-dioksini /dioksini/(PCDDs), polihlorovani dibenzo-*p*-furani /furani/-(PCDFs), i policiklični aromatični ugljovodonici(PAH)).

Stokholmska konvencija o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama propisuje ciljeve, principe i postupke i uslove koje svaka strana potpisnica Konvencije mora ispuniti kako bi se postiglo ukidanje proizvodnje, upotrebe, uvoz i izvoz POPs jedinjenja na globalnom nivou. Time će se postići značajno smanjenje ili potpuna eliminacija tih jedinjenja u životnoj sredini. Stokholmska konvencija je globalni sporazum o zaštiti zdravlja ljudi i životne sredine smanjenjem ili potpunom eliminacijom ispuštanja u životnu sredinu 12 ključnih dugotrajnih organskih zagađujućih supstanci i to: Aldrin insekticid, Dieldrin insekticid, Endrin insekticid, Heptahlor insekticid, Heksahlorobenzen fungicid, Mireks insekticid i aditiv za suzbijanje zapaljivosti plastičnih masa i električnih uređaja, Toksafen insekticid, DDT insekticid, Polihlorovanibifenili (PCBs), Polihlorovani-dibenzo-*p*-dioksini i dibenzofurani koji se ne sintetišu radi komercijalne proizvodnje, već nastaju nepotpunim sagorijevanjem određenih organskih materija, uključujući primarna goriva i otpad.

Jedan od Protokola uz Konvenciju o prekograničnom prenosu zagađenja vazduha na velikim udaljenostima posvećen je ovim supstancama. Crna Gora je potvrdila Protokol o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama u junu 2011. godine i donijela Akcioni plan za njegovo sprovođenje.

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Službeni list CG“ br.10/2011) utvrđena je opšta granična vrijednost emisije polihlorovanih dibenzodioksina (PCDD) i polihlorovanih dibenzofurana (dioksini i furani) koja iznosi 0,25µg/m³ za maseni protok i 0,1µg/m³ za masenu koncentraciju, s tim da se masa dioksina i furana izražava proizvodom mase i faktora ekvivalencije toksičnosti.

Podaci iz Nacionalnog inventara emisija za 2010. godinu pokazuju da je u Crnoj Gori tokom 2010. emitovano 22.34 t dugotrajnih organskih zagađujućih supstanci.

Opšta populacija je najčešće izložena POPs hemikalijama preko hrane, naročito usljed konzumiranja ribe, živine, mesa i mliječnih proizvoda. Ovo je rezultat sposobnosti da se POPs supstance bioakumuliraju i biomagnifikuju u vodenom lancu ishrane. Za neke od POPs supstanci od značaja je i profesionalna ekspozicija, a poznata su i akcidentalna trovanja relevantno visokim dozama ovih jedinjenja.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Izloženost POPs jedinjenjima može izazvati određene štetne efekte na zdravlje ljudi. Ovi efekti najčešće podrazumijevaju neurološke poremećaje, poremećaj funkcije jetre i reproduktivnog sistema, poremećaj u ponašanju, poremećaje na nivou imunog i endokrinog sistema, kao i karcinogeni efekat.

Srećom primjena većeg broja POPs jedinjenja je već decenijama zabranjena ili je na režimu ograničene primjene, tako da se nivoi POPs u životnoj sredini kontinuirano smanjuju.

Posebnu opasnost predstavlja opasni otpad koji se privremeno skladišti u neodgovarajućim skladištima koja su veoma stara, ili na otvorenom, kao i neselektovani otpad na divljim deponijama koji se pali i tako stvara nenamjerno stvorene POPs supstance.

Iako postoje i prirodni izvori emisije organohlornih jedinjenja, najveći broj POPs hemikalija vodi porijeklo iz antropogenih izvora, vezano za proizvodnju, primjenu i odlaganje ovih hemikalija. Međutim, heksahlor-benzen (HCB), dioksini i furani formiraju se spontano u brojnim procesima proizvodnje i sagorijevanja organskih materija.

Najznačajniji izvor polihlorovanih bifenila u Crnoj Gori je pomorski saobraćaj, koji u ukupnim emisijama učestvuje sa oko 80% u ukupnim emisijama ovih supstanci, čija ukupna emisija je npr. 2009. godine uiznosila 5.9 kg. Ukupne emisije dioksina i furana iste godine su iznosile 2.6 kg, od čega 70% čine emisije iz neindustrijskih ložišta.

4.1.11 Prizemni ozon i prekursori ozona

Prizemni ozon(O_3) nalazi se u prizemnom sloju, troposferi, koja se prostire od tla do približno 15km visine u kome je svega 10% ozona. Preostalih 90% ozona nalazi se u stratosferi koja se prostire na visini 15-50 km od zemljine površine. Iz navedenog razloga, zona prisutnosti ozona u stratosferi naziva se „ozonski omotač“ ili Zemljin suncobran. U samom ozonskom omotaču, ozona ima u vrlo malim količinama. Prizemni ozon naučnici nazivaju „lošim“ i pri povećanim koncentracijama u vazduhu predstavlja zagađujuću supstancu.

Supstance koje pomažu stvaranje prizemnog ozona tzv. prethodnici (prekursori) ozona su oksidi azota i odgovarajuće lako isparljive organske supstance (VOC), kao što su benzin, toluen, ksilen i druga isparljiva organska jedinjenja iz antropogenih i biogenih izvora, osim metana, koji na sunčevoj svjetlosti, reakcijom sa oksidima azota mogu stvarati fotohemijske oksidante.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Neophodnost smanjenja prizemnog ozona i prekursora ozona u vazduhu definisana je i međunarodnim pravom. Kako je prizemni ozon posljedica istovremenog djelovanja nekoliko primarnih zagađujućih supstanci i ima višestruko djelovanje na životnu sredinu, jedan od Protokola Konvencije o dalekosežnom prekograničnom zagađivanju vazduha (CLRTAP) bavi se upravo ovim problemom. Sprovođenje obaveza koje proističu iz Protokola o suzbijanju zakisjeljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona zahtijeva uspostavljanje kompleksnog sistema zaštite vazduha koji je neophodno urediti i domaćim propisima.

Uredbom o vrstama zagađujućih materija,graničnim vrijednostima i drugim standardima kvaliteta vazduha („Službeni list CG“ 45/08) za prizemni ozon propisani su sljedeći dugoročni ciljevi i ciljne vrijednosti:

Tabela 39. Dugoročni ciljevi za ozon

Cilj	Period usrednjavanja	Dugoročni cilj
Zaštita zdravlja ljudi	Maksimalna dnevna 8-časovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
Zaštita vegetacije	maj-jul(92dana)	Aot40(izračunato prema jednočasovnim vrijednostima) 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}^*$

Tabela 40. Ciljne vrijednosti za ozon

Cilj	Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost
Zaštita zdravlja ljudi	Maksimalna dnevna 8-satna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ne smije biti prekoračena više od 25 puta tokom kalendarske godine - uzima se prosjek od 3 godine
Zaštita vegetacije	maj-jul (92 dana)	Aot40 (izračunato prema jednočasovnim vrijednostima) 18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ - uzima se prosjek od 5 godina

U okviru odredbi vezanih za ozon u vazduhu propisano je i mjerenje prekursora ozona, koje uljučuje i odgovarajuća isparljiva organska jedinjenja (VOC¹⁸).

¹⁸ Uobičajena međunarodna skraćena - eng. Volatile Organic Compounds (VOC)

Tabela 41. Isparljiva organska jedinjenja

	1-buten	Izopren	Etil-benzen
Etan	Trans-2-buten	N-heksan	M+p-ksilen
Etilen	Cis-2-buten	I-heksan	O-ksilen
Acetilen	1,3-butadien	N-heptan	1,2,4-trimetil benzen
Propan	N-pentan	N-oktan	1,2,3-trimetil benzen
Propen	I-pentan	I-oktan	1,3,5-trimetil benzen
N-butan	1-penten	Benzen	Metanal(formaldehid)
I-butan	2-penten	Toluen	Ukupni nemetanski ugljovodonici

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora ("Službeni list CG" br. 10/2011) utvrđena je opšta granična vrijednost emisija za benzen i 1,3-butadien od 1 mg/m³ za masenu koncentraciju i 2,5 g/h maseni protok. Uredbom su, takođe, utvrđene posebne granične vrijednosti emisija za postrojenja u kojima se koriste organski rastvarači koji predstavljaju jedan od najznačajnijih izvora emisije lako isparljivih organskih jedinjenja. U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha planirano je tokom 2013. godine donošenje podzakonskih akata kojima bi se uredila kontrola emisija isparljivih organskih jedinjenja (VOC) nastalih kao rezultat skladištenja benzina i njegove distribucije od terminala do benzinske stanice, kao i emisija koja nastaje upotrebom boja i lakova.

Takođe, Uredbom o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija ("Službeni list CG" br.3/2012) utvrđene su maksimalne nacionalne emisije lako isparljivih organskih jedinjenja (VOC) od 21kt godišnje koje će se primjenjivati od 2020. godine.

Prema podacima iz nacionalnog inventara emisija za 2010. godinu u Crnoj Gori je te godine emitovano ukupno 27.44 kt isparljivih organskih jedinjenja (VOC). Da bi se dostigle vrijednosti u okviru propisanih maksimalnih nacionalnih emisija neophodno je u narednom periodu sprovesti odgovarajuće mjere za smanjenje emisija isparljivih organskih jedinjenja.

U sklopu godišnjeg programa praćenja kvaliteta vazduha za 2011. godinu, koncentracije prizemnog ozona praćene su u Baru i Nikšiću. U Baru je srednja 8-satna vrijednost iznosila 99 µg/m³, dok je maksimalna izmjerena 8-satna vrijednost iznosila 143.89 µg/m³. 8-satna srednja dnevna vrijednost prekoračena je 32 puta tokom godine (uglavnom u periodu jul-septembar), što još uvijek ne predstavlja prekoračenje s obzirom da se prekoračenjem smatra prosječan broj prekoračenja tokom tri uzastopne godine veći od

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

25. U Nikšiću su prosječne izmjerene 8-satne koncentracije ozona iznosile $73.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a dogodilo se samo jedno prekoračenje 8-satne maksimalne srednje vrijednosti.

Prizemni ozon štetno djeluje na zdravlje ljudi. Pri udisanju veće koncentracije prizemnog ozona može doći do nadražaja disajnih puteva i otežanog disanja, a posebno su ugroženi ljudi koji boluju od astme i bronhitisa. Naravno, veću osjetljivost prema uticaju prizemnog ozona imaju stariji ljudi, djeca i trudnice. Prizemni ozon utiče na pogoršanje kardiovaskularnih bolesti i arterioskleroze. Udisanjem ozon dolazi u kontakt sa svim djelovima disajnog sistema i dobro se resorbuje. Njegovo djelovanje je lokalno i sistematsko. Djelovanjem na sluznicu disajnih puteva, ozon uzrokuje oštećenje epitela, što će kao posljedicu imati upalne procese, te povećanu osjetljivost na alergene.

Povećana koncentracija prizemnog ozona štetno utiče na biljni svijet, smanjuje fotosintezu i doprinosi oksidaciji. Dugotrajnije povećanje koncentracije ovog gasa može ozbiljno ugroziti šume, pri čemu drveće može prije vremena da izgubi lišće i iglice, a može biti smanjen i prinos u poljoprivredi.

Prizemni ozon se uglavnom formira iz nekih prirodnih procesa kao što su erupcije vulkana, isparavanje zemljišta, raspadanje bilja i sl. U industrijskoj eri velika količina prizemnog ozona stvara se iz vještačkih izvora, prije svega saobraćaja i industrije. Sagorijevanje fosilnih goriva i biomase oslobađa jedinjenja poput oksida azota i organskih jedinjenja, koji uz pomoć sunčeve energije stvaraju ozon. Optimalni uslovi za nastanak visokih koncentracija prizemnog ozona su tri prirodna katalizatora: temperatura oko 35°C , sunčeva svjetlost i vrijeme bez vjetra. Najintenzivnije aerozagađenje od prizemnog ozona je tokom ljeta, i to zato što se ozon u čitavoj atmosferi stvara i razgrađuje pod dejstvom ultravioletnog zračenja koje je ljeti najjače. Najveće periodično povećanje koncentracije prizemnog ozona doprinosi povećanju smoga i opštoj zamućenosti atmosfere.

Povećana koncentracija prizemnog ozona u naseljima gdje postoji povećan obim saobraćaja posljedica je formiranja fotohemijskog smoga.

Smanjenje koncentracija prizemnog ozona predstavlja kompleksan proces, te se stoga u evropskim propisima iz ove oblasti uvijek insistira na primjeni mjera samo ukoliko njihovo sprovođenje ne iziskuje nerasrazmjerne trtoškove. Mjere su uglavnom usmjerene na smanjenje emisija prekursora ozona.

4.1.12 Supstance koje oštećuju ozonski omotač

Supstance koje oštećuju ozonski omotač (eng. Ozone Depleted Substances-ODS) su hemijska jedinjenja, stvorena ljudskom aktivnošću, odgovorna za oštećenje ozonskog omotača. To su jedinjenja koja sadrže atome hlora, fluora ili broma, od kojih su atomi hlora najodgovorniji za oštećenja ozona u stratosferi.

U supstance koje oštećuju ozonski omotač ubrajaju se: hloroflorougljovodonici (CFC) hidrohloroflorougljovodonici (HCFC), haloni, ugljen-tetrahlorid, metal-hloroform, bromo-hlorometa i metil-bromid. Ove supstance posjeduju jako stabilnu strukturu, što ih čini pogodnim za upotrebu, ali im istovremeno omogućava da učestvuju u razgradnji ozonskog omotača. Oni bez promjena dolaze u stratosferu, gdje intenzivno sunčevo zračenje raskida njihove hemijske veze oslobađajući hlor koji zatim otkida jedan atom kiseonika iz molekula ozona i pretvara ga u običan molekul kiseonika. Hlor djeluje kao katalizator, koji ostvaruje ovu razgradnju, a da pri tom sam ne doživljava nikakve trajne promjene, pa se ovaj proces može ponavljati.

Usvajanjem Bečke Konvencija o zaštiti ozonskog omotača, 22 III 1985. godine učinjeni su prvi koraci u cilju uspostavljanja saradnje između zemalja članica Konvencije u vezi sa zaštitom ozonskog omotača. Cilj Bečke Konvencije je da doprinese zaštiti zdravlja ljudi i životne sredine od posljedica oštećenja ozonskog sloja kontrolom proizvodnje i potrošnje supstanci koje uzrokuju tanjenje ozonskog sloja i prestankom njihove proizvodnje i potrošnje. S obzirom da Konvencija definiše problem, ali ne i način postizanja cilja, kontrola proizvodnje i potrošnje supstanci koje uzrokuju tanjenje ozonskog sloja i prestanak njihove proizvodnje i potrošnje, formulisan je dopunskim dokumentom, u formi Protokola, koji je usvojen 16. IX 1987. godine u Montrealu. Montrealskim Protokolom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač uređuje se proizvodnja, potrošnja i promet 96 različitih hemikalija za koje se zna da oštećuju ozonski omotač, a koje su podijeljene po Aneksima:

Aneks A

Grupa I - hloroflorougljovodonici -CFC (R-11, R-12, R-113, R-114, R-115)

Grupa II - haloni (H-1211, H-1301 i H-2402)

Aneks B

Grupa I - ostali hloroflorougljovodonici -ostali CFC (R-13, R-111, R-112, R211, R 212, R 213, 214, R 215, R 215, R 217)

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Grupa II - ugljen tetrahlorid

Grupa III - 1,1,1-trihloretan (metilhloroform)

Aneks C

Grupa I - nepotpuno halogenovani hlorofluorougļjovodonici-HCFC (ima ih 40, ali se najčešće upotrebljavaju R-22, R-141b, R-142b, R-123, R-225, R-225ca, R-225cb)

Grupa II - HBFC - 33 supstance koje se više ne koriste

Grupa III - bromohloro metan

Aneks E

Grupa I - metil bromid

Montrealški Protokol je zasnovan na opštem okviru, ciljevima i principima ustanovljenih Konvencijom i poziva se na iste razlike između industrijalizovanih zemalja (svrstanih van člana 5 Protokola) i zemalja u razvoju (obuhvaćenih članom 5 Protokola). Shodno tome, zemlje u razvoju, među kojima je i Crna Gora, čiji godišnji obračunski nivo potrošnje supstanci iz Aneksa A iznosi manje od 0,3 kg po glavi stanovnika, radi zadovoljavanja osnovnih domaćih potreba, imaju pravo da odlože sprovođenje propisanih kontrolnih mjera, s tim da ne smiju da prekorače godišnji obračunski nivo potrošnje od 0,3 kg po glavi stanovnika.

U cilju efikasnijih mjera zaštite ozonskog omotača Strane ugovornice su usvojile i četiri Amandmana na Montrealški protokol: Londonski (1990.god); Kopenhaški (1992. god); Montrealski (1997. god) i Pekinški (1999. god).

Crna Gora je, putem sukcesije, 23. X 2006. godine usvojila Bečku Konvenciju o zaštiti ozonskog omotača, Montrealški protokol o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i četiri pomenuta amandmana.

Uredbom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama („Službeni list CG” br 5/11) regulisano je: postupno smanjivanje potrošnje supstanci koje oštećuju ozonski omotač, postupanje sa supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama, postupanje sa proizvodima koji sadrže te supstance ili su pomoću tih supstanci proizvedeni, uvoz, izvoz i stavljanje u promet tih supstanci i proizvoda, postupanje sa tim supstancama nakon prestanka upotrebe proizvoda koji ih sadrži, način njihovog prikupljanja, korišćenja i trajnog odlaganja, način označavanja proizvoda koji sadrže alternativne supstance i uslovi koje moraju ispuniti pravna lica i preduzetnici koji obavljaju djelatnost održavanja, popravke, kao i isključivanja iz

upotrebe proizvoda koji sadrže supstance koje oštećuju ozonski omotač, odnosno alternativne supstance.

U skladu sa odredbama utvrđenim Uredbom, uvoz i stavljanje u promet supstanci koje oštećuju ozonski omotač, izuzev HCFC supstanci, nije dozvoljen. Postupno smanjivanje potrošnje HCFC supstanci vrši se na osnovu Montrealskog protokola i Plana eliminacije HCFC supstanci koje oštećuju ozonski omotač.

Potrošnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač je ukupna količina proizvedenih i uvezenih supstanci, umanjena za količinu izvezenih supstanci. Crna Gora ne proizvodi supstance koje oštećuju ozonski omotač, već se cjelokupna količina supstanci koja se troši uvozi. Uvoz/izvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač, kao i proizvoda koji sadrže ove supstance vrši se na osnovu dozvola koje izdaje Agencija za zaštitu životne sredine.

Najveći udio u potrošnji odnosi se na održavanje i servisiranje sistema za klimatizaciju i hlađenje, kao i za održavanje i servisiranje rashladnih uređaja (u domaćinstvima, komercijalnih i industrijskih).

Tabela 42. Potrošnja ODS - po godinama i supstancama za period 2004-2011.god. (u tonama)

Period	CFC	Haloni	Ugljem tetra hlorid	HCFC	Metil bromid
1995-1996-1997 (bazni period)	105.2	0.3	-	-	0,025
1998-1999-2000 (bazni period)	-	-	1	-	-
2004	0.89	-	0.02	4.08	-
2005	1.12	-	0.03	12.53	-
2006	14.13	-	0.05	22.98	-
2007	3.54	-		13.46	-
2008	0.08	-	0.02	6.94	-
2009	0	-	0	17.14	-
2010	0	-	0	10.61	-
2011				13.12	

Ozonski omotač je sloj sastavljen od ozona (O_3), koji djeluje kao štit i sprječava da na Zemlju dospije najveći dio štetnog ultraljubičastog zračenja sa Sunca. Zahvaljujući zaštitnom sloju u atmosferi život na Zemlji se očuvao hiljadama godina. Emisije supstanci koje oštećuju ozonski omotač dovode do smanjenja nivoa ozona, odnosno do tanjenja ozonskog omotača, što prouzrokuje povišene nivoe ultraljubičastog B-zračenja u slojevima blizu Zemljine površine.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Učestala pojava raka kože, katarakte oka i slabljenje imunog sistema kod ljudi ozbiljne su posljedice oštećenja ozonskog omotača i povećanog nivoa ultraljubičastog zračenja.

Povećano ultravioleto-B (UV-B) zračenje utiče na rast i hemijski sastav nekih vrsta biljaka, što izaziva smanjenje prinosa i oštećenje šuma. Na sličan način UV-B zračenje utiče i na život u okeanu i pričinjava štetu vodenim organizmima, a naročito je štetno za vodene biljke i za male organizme kao što su planktoni, larve riba, škampi i rakovi (koji predstavljaju osnovu lanca ishrane u okeanima).

Pod uticajem povećanog UV-B zračenja veoma brzo dolazi do degradacije materijala koji se koriste u građevinarstvu: boja, ambalažnog materijala i drugih supstanci.

Oštećenje stratosferskog ozona može pogoršati fotohemijsko zagađenje u troposferi zbog povećanja količine ozona na površini zemlje, gdje je on nepoželjan.

Supstance koje oštećuju ozonski omotač imaju široku primjenu kao rashladna sredstva za rashladnu i klimatizacionu opremu, kao potisni gas u aerosolima i sredstvima za stvaranje pjene, u sistemima za zaštitu od požara i aparatima za gašenje požara, sredstvima za čišćenje, rastvaračima i za fumigaciju zemljišta.

Emisije supstanci koje oštećuju ozonski omotač imaju veliki uticaj na životnu sredinu, i to ne samo na ozonski omotač nego i na globalno zagrijavanje. Supstance u atmosferu mogu dospjeti usljed:

- ispuštanja tokom servisiranja rashladnih i klima uređaja;
- neodgovarajućeg odlaganja proizvoda koji sadrže ODS i opremu, kao što su pjene ili frižideri;
- curenja iz opreme (kao što su rashladni uređaji, uređaji za gašenje požara) i proizvoda koji sadrže ODS;
- upotrebe rastvarača, boja, opreme za gašenje požara i sprejeva;
- upotrebe metilbromida za fumigaciju zemljišta, za suzbijanje štetočina nakon žetve, za upotrebu u karantinima i pri izvozu i uvozu roba.

Najbolja praksa za smanjenje emisije ODS-a je “dobra servisna praksa”, odnosno servisiranje na propisan način, kao i odlaganje opreme koja sadži ove supstance u skladu sa propisima. Poboljšanje prakse servisiranja rashladnih i klima-uređaja podrazumijeva servisiranje u skladu sa važećim nacionalnim propisima i dobrom servisnom praksom.

Redovno servisiranje uređaja, kao i redovna kontrola uređaja na curenje će dovesti do smanjenja emisija supstanci koje oštećuju ozonski omotač u atmosferu.

Isto tako, u cilju smanjenja emisija ovih supstanci prilikom isključivanja iz upotrebe rashladnih i klima-uređaja, pravno ili fizičko lice koje je vlasnik uređaja, odnosno, pravno lice ili preduzetnik koji obavlja djelatnost održavanja i/ili popravke i isključivanja iz upotrebe proizvoda koji sadrže supstance koje oštećuju ozonski omotač, mora obezbijediti prikupljanje supstance (rashladnog fluida) koja oštećuje ozonski omotač. Prikupljanje rashladnog fluida (freona) mogu vršiti samo lica koja su ovlaštena (sertifikovana i posjeduju dozvolu za obavljanje navedene djelatnosti).

4.1.13 Gasovi sa efektom staklene bašte i klimatske promjene

Život na planeti Zemlji je moguć zbog postojanja prirodnog efekta staklene bašte. Prirodna pojava gasova sa efektom staklene bašte, prije svega vodene pare (H_2O), ugljen(IV)-oksida (CO_2), i gasova kao što su metan (CH_4), azot(I)-oksid (N_2O) i troposferski ozon (O_3), dozvoljava sunčevoj energiji da prodre do Zemlje i da padne na nju kao svjetlost, ali se potom zadržava u atmosferi kao infracrvena toplota.

Navedeni prirodni gasovi koji se u atmosferi nalaze u tragovima, propuštaju kratkotalasno sunčevo zračenje da dopre do površine Zemlje, ali apsorbuju dugotalasno infracrveno zračenje tla i ponovo emituju toplotno zračenje prema Zemljinoj površini. Ovo djelimično sprječavanje gubitka toplotnog zračenja Zemlje u kosmos naziva se prirodnim efektom staklene bašte, i zahvaljujući tome, srednja globalna temperatura vazduha u prizemnom sloju atmosfere kreće se oko $15^{\circ}C$. Ovaj fenomen održava Planetu dovoljno zagrijanom, što osigurava normalno odvijanje fizioloških funkcija svih živih organizama. Odsustvo gasova sa efektom staklene bašte bi snizilo temperaturu naše Planete za otprilike $33^{\circ}C$ pretvarajući Zemlju u još jednu beživotnu Planetu našeg Sunčevog sistema.

Efekat staklene bašte, koji je milionima godina bio blagoslov za Zemlju, tokom posljednjeg vijeka pretvara se u ozbiljnu prijetnju, izazvanu ljudskim aktivnostima. Sa industrijalizacijom i rastom stanovništva, emisija gasova sa efektom staklene bašte – uzrokovana sagorijevanjem fosilnih goriva, krčenjem šuma i čišćenjem zemljišta za poljoprivredu – konstantno se povećavala. U posljednjih 100 godina čovječanstvo je emitovalo gasove sa efektom staklene bašte u atmosferu brže nego što su ih prirodni procesi mogli ukloniti. Pored toga, emitovani su i novi sintetički gasovi koji u prirodi ne postoje, kao što su hlora-floro-ugljovodonici i haloni (CFCs) za koje je takođe ustanovljeno da djeluju kao gasovi sa efektom staklene bašte. Za ovaj period, nivo ovih gasova u atmosferi uglavnom se povećavao, a projekcije nam ukazuju na nastavak brzog

porasta nivoa gasova, koji prati rast globalne ekonomije. Ovaj porast počinje da narušava delikatnu ravnotežu, značajno povećavajući količinu gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi i njihov izolacioni efekat. Iz tog razloga dolazi do zagrijavanja unutrašnjeg sloja atmosfere, što je fizički slično procesu zagrijavanja staklene bašte (staklenika). Procjene govore da se 50% ovih gasova u atmosferi zadržava između 50 i 200 godina, dok drugu polovinu apsorbuju okeani, zemljište i vegetacija.

Aneksom A, Protokol iz Kjota uz Okvirnu Konvenciju Ujedinjenih nacija o promjeni klime (UNFCCC), definisani su sljedeći direktni gasovi sa efektom staklene bašte:

- Ugljen(IV)- oksid (CO_2),
- Metan (CH_4),
- Azot(I)-oksid (N_2O),
- Vodonič-fluor-ugljovodonici (HFCs),
- Perfluor-ugljovodonici (PFCs), i
- Sumpor-heksafluorid (SF_6).

Indirektni efekat staklene bašte izazivaju i sumpor(IV)-oksid (SO_2), oksidi azota (NO_x), nemetanske lako isparljive organske supstance (NMVOC) i ugljen(II)-oksid (CO). Iako direktno ne spadaju u gasove sa efektom staklene bašte, ove materije utiču na životnu sredinu, a time i posredno na globalnu promjenu klime. Tako na primjer, kisjele kiše izazvane sumpornim oksidima utiču na uništavanje šuma koje apsorbuju dio ugljen(IV)-oksida, a time se direktno utiče na povećanje gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi.

Perfluoro-ugljovodonici (PFCs), fluoro-ugljovodonici (HFCs) i sumpor-heksafluorid (SF_6) spadaju u grupu tzv. sintetičkih ili industrijskih gasova koji u prirodi ne postoje, već su nastali kao rezultat ljudskih aktivnosti.

U grupu gasova sa efektom staklene bašte nijesu uvršćeni gasovi koji su predmet kontrole Montrealskog protokola o supstancama koje oštećuju ozonski omotač (npr. freoni) i koji se posebno prate.

Budući da pojedini gasovi sa efektom staklene bašte imaju različite radijacijske karakteristike, a time i različito doprinose efektu staklene bašte, kako bi se omogućilo međusobno sabiranje i ukupni prikaz emisije, potrebno je emisiju svakog gasa pomnožiti sa njegovim potencijalom globalnog zagrijavanja (GWP-Global Warming Potential). Potencijal globalnog zagrijavanja je mjera uticaja nekog gasa na efekat staklene bašte u odnosu na uticaj koji ima ugljen(IV)-oksid (CO_2), koji je dogovorno uzet kao referentna

vrijednost (GWP=1). U tom slučaju se emisija gasova sa efektom staklene bašte iskazuje jedinicom kg CO₂ eq (masa ekvivalentnog CO₂). U tabeli br. 43 prikazani su potencijali globalnog zagrijavanja pojedinih gasova. Potencijali se odnose na vremensko razdoblje od 100 godina.

Tabela 43. Potencijal globalnog zagrijavanja pojedinih gasova (GWP)

Gas	GWP
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310
CF ₄	6500
C ₂ F ₆	9200
SF ₆	23900

Ako, suprotno od emisije, dolazi do upijanja gasova sa efektom staklene bašte, onda se govori o ponorima gasova sa efektom staklene bašte i iznos se prikazuje sa negativnim predznakom. Najznačajniji ponori su šume koje apsorbuju značajne količine ugljen(IV)-oksida procesom fotosinteze.

Crna Gora je postala članica Okvirne konvencije Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom 27. I 2007., kao članica ne-Aneks 1 Konvencije. Iste godine (27. III 2007.), Crna Gora je ratifikovala Protokol iz Kjota (Zakon o ratifikaciji ("Sl. list RCG" br. 17/07)) u svojstvu članice Aneks B Protokola. Na ovaj način, Crna Gora je pokazala svoju spremnost i interes za aktivna nastojanja u borbi protiv negativnih efekata klimatskih promjena na globalnom nivou. Konvencija ima za cilj da obezbijedi stabilizaciju gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi do nivoa sprječavanja opasnih antropogenih uticaja na klimatski sistem (koji se sastoji od atmosfere, hidrosfere, zemljišta, ledenog pokrivača, biosfere i interaktivnih odnosa među ovim podsystemima). Konvencija je stupila na snagu 21. III 1994. i do danas je potpisalo oko 200 zemalja, obezbjeđujući joj tako univerzalnu važnost i članstvo. Sama Konvencija ne postavlja zemljama potpisnicama obavezna ograničavanja emisije gasova sa efektom staklene bašte i ne sadrži mehanizme izvršenja.

Protokol iz Kjota je međunarodni ugovor i amandman na Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama. Glavni fokus ovog dokumenta je obavezivanje razvijenih zemalja svijeta (navedenih u Aneksu I UNFCCC-a) da do 2012. godine smanje emisiju gasova sa efektom staklene bašte u atmosferu za najmanje 5% u

odnosu na baznu godinu (odabranu iz perioda 1985-1990), a ograničenja u pogledu smanjenja emisije gasova odnose se na period 2008-2012. godina. Zemlje u razvoju (nazvane „ne-Aneks I zemlje“) nemaju obavezu smanjivanja emisije, ukoliko im razvijene zemlje ne obezbijede potrebna finansijska sredstva i tehnologiju, ali treba da razvijaju mjere i politike za smanjenje emisija i ublažavanje uticaja klimatskih promjena. Protokol iz Kjota obavezuje sve zemlje potpisnice da: prikupljaju relevantne informacije, izrađuju i organima UNFCCC-a podnose nacionalne izvještaje uključujući i Nacionalne inventare emisija gasova sa efektom staklene bašte; da razvijaju Strategije za ublažavanje klimatskih promjena i Strategije adaptacije na izmijenjene klimatske uslove, da sarađuju u klimatskim osmatranjima, istraživanjima i transferu tehnologije, kao i da unaprjeđuju programe obrazovanja i jačanja svijesti javnosti.

Na osnovu svog statusa članice Protokola iz Kjota, Crna Gora može biti korisnik projekata Mehanizma čistog razvoja (Clean Development Mechanism - CDM). Savjet za mehanizam čistog razvoja, jednog od mehanizama u okviru Protokola iz Kjota, koji vrši funkciju Nacionalnog ovlašćenog tijela (Designated National Authority-DNA) osnovan je 5. II 2008.

Trenutno, Crna Gora nema kvantifikovanih obaveza prema međunarodnoj zajednici vezano za smanjenje emisija ugljen(IV)-oksida.

Zbog neizvjesnosti post-Kjoto perioda i datuma ulaska Crne Gore u Evropsku uniju, trenutnu situaciju je potrebno pratiti i razmatrati u dva pravca:

- Ujedinjene nacije (UN): gdje još uvijek nema međunarodne saglasnosti u okviru UNFCCC i o nastavku Protokola iz Kjotoa. Postoji samo dogovor da će se do 2015. godine pripremiti pravno-obavezujući okvir čija će implementacija početi tek nakon 2020. godine (Durbam, 2011). Neizvjesnost u određivanju konkretnih ciljeva i načina mogućeg ispunjenja (npr. fleksibilni mehanizmi, eventualni novi mehanizmi, tretman ponora i sl.) će prouzrokovati veliku neizvjesnost buduće cijene karbon kredita.
- Evropska unija (EU): gdje je Crna Gora odlučna da se pridruži u što kraćem roku. Crna Gora je takođe odlučna da transponuje u nacionalno zakonodavstvo direktive EU iz oblasti klimatskih promjena, kao dijela energetske-klimatskog paketa iz 2009. godine. Na tom području od izuzetne važnosti je obaveza Crne Gore, kao budućeg člana EU po pitanju Evropske šeme za trgovinu emisijama (European Union Emission Trading Scheme – EU ETS).

Prema izrađenim inventarima gasova sa efektom staklene bašte (GHG) za 1990, 2003, 2006 i 2009. godinu, sagorijevanje fosilnih goriva prouzrokuje više od 90% svih emisija CO₂ u Crnoj Gori i predstavlja oko 55% emisija svih antropogenih emisija GHG gasova.

Prema statističkim podacima, Crna Gora se može prepoznati kao veoma mala zemlja u globalnom smislu. U 2008. godini Crna Gora je sa 628.804 stanovnika predstavljala 0,009% globalnog stanovništva (6,69 milijardi), sa ukupnom bruto domaćom potrošnjom energije od oko 49,5 PJ, što je činilo oko 0,008% globalne potrošnje energije (513.611 PJ). Sa emisijama od oko 3 mil. t CO₂ predstavljala je ne više od 0,009% globalnih emisija CO₂ (29.381 mil. t CO₂) u toj godini.

Za potrebe izrade GHG inventara korišćen je simulacioni model za proračun emisija CO₂ koji izračunava emisije CO₂ prema Referentnom i Sektorskom pristupu na osnovu revidovanih 1996 IPCC preporuka za proračun nacionalnih GHG inventara. Dolje navedeni podaci o emisijama gasova sa efektom staklene bašte preuzeti su iz nacrtu Strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (februar 2012.).

U 2008. godini emisija CO₂ je iznosila 3.037 Gg prema Sektorskom pristupu proračuna. Pri tome biomasa sa emisijom od 221 Gg kao CO₂ "neutralna" nije uključena u emisiju CO₂. U sektorskoj strukturi u 2008. godini, 51% emisija CO₂ prouzrokuju energetske transformacije (termoelektrane i javne kotlarnice), 19% industrija, 24% saobraćaj i 7% ostala finalna potrošnja. U strukturi emisija prema gorivima, 52% prouzrokuju čvrsta goriva i 48% tečna goriva.

Primjenom iste metodologije, izračunate su i emisije CO₂ u razmatranom dužem periodu u prošlosti, 1990. i 1997-2010 i u budućnosti do 2030. godine

Emisija CO₂ je direktno zavisna od realizovanih energetske bilansa i od strukture potrošnje fosilnih goriva po sektorima u posmatranom periodu. Ulaz KAP-a u 2005.godini i smanjenje obima njegove proizvodnje u 2009.godini je evidentan. U 2010.godini emisija se ponovo povećava zbog rekordne proizvodnje u TE Pljevlja.

Emisije CO₂ za izabrane godine do 2030. godine prema Referentnom scenariju prikazuje strukturu emisije CO₂ u 2020. godini. Zbog predviđenog ulaska TE Maoče (2018. god.) emisija CO₂ iz termoelektrana će tada predstavljati već 65% svih emisija CO₂ koje će iznositi 5,584 Gg.

Zbog ulaza novih termoelektrana (TE Maoče u 2018. god. i TE Pljevlja II u 2022. god.) neminovan je značajan porast emisija CO₂. Transport, kao drugi najznačajniji izvor

emisija gasova i industrija na trećem mjestu, takođe nastavljaju sa porastom, uprkos snažnim mjerama poboljšanja energetske efikasnosti i uvođenju biogoriva u saobraćaju.

Projektovane emisije GHG do 2030. godine u poređenju sa 1990. godinom ukazuju na sljedeće:

- Do 2018. godine, kada nema novih termoelektrana, zbog uvođenja intenzivnih mjera energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije koje smanjuju potrošnju energije i zamjenjuju fosilna goriva, emisija CO₂ po jedinici bruto potrošnje energije, a takođe i po jedinici BDP pada i dostiže nivo od 14,4%, odnosno 39,7% u poređenju sa 1990. godinom.
- Emisija CO₂ po stanovniku još uvijek raste zbog poboljšanja standarda koji traže veću potrošnju energije u saobraćaju i električne energije u domaćinstvima i uslugama.
- Nakon izgradnje prve termoelektrane (TE Maoče u 2018. god.) i TE Pljevlja II u 2022. god. sve GHG emisije logički su korak po korak u porastu.
- Dalje mjere energetske efikasnosti i uvođenja obnovljivih izvora energije (HE Morača i HE Komarnica) poslije 2018. godine ukazuju na nastavak pozitivnog uticaja na relativno smanjenje specifične emisije CO₂.

Zagrijavanje atmosfere utiče i na kvalitet i dužinu života ljudi. Prema procjenama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO), svake godine globalno zatopljenje prouzrokuje minimalno 150.000 smrtnih slučajeva. WHO, takođe, predviđa da će se čovječanstvo, u slučaju nastavka dosadašnjeg trenda zagrijavanja, suočiti sa većim brojem povreda, bolesti i smrtnim slučajevima, kao posljedicama prirodnih katastrofa i toplotnih talasa, većom učestalosti oboljenja koja se prenose hranom, vodom, kao i većim brojem prijevremenih smrti i bolesti koje su posljedica zagađenja vazduha. Štaviše, u mnogim djelovima svijeta veliki dio populacije će biti raseljen zbog povišenog nivoa mora i ugrožen sušom i glađu. Sa topljenjem glečera mijenja se hidrogeološki ciklus, kao i produktivnost obradive zemlje, što sve ostavlja dugoročne posljedice na zdravlje ljudi.

Klimatske promjene posredno utiču na raspoloživost vode, prinose usjeva, proizvodnju i kvalitet hrane, veću učestalost oboljenja zbog pogoršanog vodosnabdijevanja i zdravstveno neispravne hrane dovodeći do dijareje, enterokolitisa, dizenterije, salmoneloza, hepatitisa i dr. Zbog dejstva zagađenja vazduha i tla dolazi do većeg broja bolesti i prijevremenih smrti. Ekstremne vremenske promjene dovode do niza patoloških stanja ljudi bez obzira da li su uzrokovana visokim ili niskim temperaturama. Određene

grupe ljudi, kao što su djeca, starije osobe, trudnice, hronični bolesnici i socijalno ugrožene grupe ljudi, kod kojih imuni sistem nije dovoljno razvijen ili je oslabljen, naročito su osjetljive na uticaj klimatskih promjena.

Ekspertski izvještaj Međunarodnog panela o klimatskim promjenama (IPCC) iz 2007. godine ustanovio je da je porast globalne temperature vazduha u toku XX vijeka iznosio $0,74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$, a najnoviji klimatski modeli koje IPCC koristi predviđaju da će se tokom XXI vijeka globalna temperatura prizemnog sloja atmosfere povećati još za 1,1 do $6,4^{\circ}\text{C}$, te da će u istom periodu nivo mora porasti za oko 18-59 cm. Posljedice ovih trendova po ekosisteme su dramatične i najčešće se zajedničkim imenom nazivaju „klimatske promjene“ ili „klimatska nestabilnost“. Toplija planeta Zemlja ubrzava ukupni ciklus vode, tj. izmjenu vode između okeana, atmosfere i tla. Viša temperatura prouzrokuje veće isparavanje, te dolazi do bržeg isušivanja tla. Više vode u atmosferi, ukupno uzevši, znači više kiše ili snijega. Takvi događaji mogu prouzrokovati poplave, eroziju tla, gubitak niskih priobalnih površina i druge prirodne nepogode. U nekim oblastima, povećanje isparavanja dovodi do suše, dok u drugim oblastima padaju prekomjerne količine kiše. Do sada su klimatske promjene okrivljene i za smanjivanje arktičkog ledenog pokrivača, povećanje otpuštanja metana iz tla i okeana oko Arktika, poremećaje snježnih padavina na planinama širom svijeta i globalno povećanje nivoa mora.

Predviđa se da će zbog zagrijavanja planete do 2050. godine, prema klimatskim scenarijima, između 15 i 37% biljnih i životinjskih vrsta biti „osuđeno na izumiranje“. Prema rezultatima opservacija 16 evropskih istraživačkih institucija o uticaju globalnog zatopljenja na životnu sredinu i stanovništvo u Evropi do 2080. godine, 14-38% populacije Sredozemlja živjeće u područjima sa nestašicom vode, a Sredozemlje i područje Alpa biće najteže pogođeni klimatskim promjenama.

Klimatske promjene imaće široko rasprostranjene efekte na životnu sredinu i na socio-ekonomske i srodne sektore, uključujući vodne resurse, poljoprivredu i šumarstvo, ekosisteme i biodiverzitet, energetiku, turizam, infrastrukturu i obalne zone.

Glavni izvori emisije ugljen(IV)-oksida (CO_2) su sagorijevanje fosilnih goriva (ugalj, nafta, gas), sječa šuma i neki industrijski procesi. Iz jednog kilograma kamenog uglja sagorijevanjem nastaje oko 2,5 kg CO_2 , iz lož ulja 3 kg CO_2 i iz jednog kubnog metra prirodnog gasa nastaje oko 2 kg CO_2 . Smatra se da ovaj gas učestvuje sa oko 50 – 55% u globalnom zagrijavanju.

Tabela 44. Gasovi sa efektom staklene bašte – doprinosi globalnom zagrijavanju i izvori emisija

Gas	Glavni antropogeni izvori	Učešće (%)
CO ₂	Korišćenje energije, sječa šuma, promjena namjene zemljišta, proizvodnja cementa	65
CH ₄	Gubitak u distribuciji prirodnog gasa, fermentacija kod stoke, pirinčana polja, otpad, deponije, sagorijevanje biomase, kanalizacija iz domaćinstava	20
Halogena jedinjenja	Industrijska, rashladna tehnika, aerosoli, pjene, rastvarači	10
N ₂ O	Nađubreno zemljište, raščićavanje zemljišta, proizvodnja kiselina, sagorijevanje biomase, sagorijevanje fosilnih goriva	5

Izvor IPCC, 1996 u EEA, 1998

Antropogeni izvori metana prvenstveno su polja riže pod vodom, intenzivniji uzgoj stoke (npr. bakterije u želucu jedne krave dnevno proizvedu oko 100 litara metana), deponije smeća, iskorišćavanje i transport zemnog gasa, termoelektrane i gomile đubriva (organskog i neorganskog porijekla). Azot(I)-oksid (N₂O) uglavnom nastaje neposredno iz obrade poljoprivrednog zemljišta, kao i usljed raspada životinjskog otpada. Dio azot(I)-oksida nastaje i od upotrebe azotnih đubriva.

Energetika, odnosno proizvodnja električne energije doprinosi sa 52% ukupnih emisija ugljen(IV)-oksida (CO₂) u Crnoj Gori, zatim slijede industrija (najvećim dijelom Kombinat aluminijuma Podgorica) i građevinarstvo, kao i potrošnja goriva u saobraćaju. Sektori sa najvećim doprinosom u ukupnim GHG emisijama u Crnoj Gori su energetika sa preko 50% (dominantne emisije ugljen(IV)-oksida) i industrija sa oko 32% (dominantne emisije sintetičkih gasova iz aluminijumske industrije).

Emisija metana u Crnoj Gori uglavnom je povezana sa poljoprivrednim sektorom (75%) i sektorom otpada (18%). Azot(I)-oksid (N₂O) doprinosi oko 6% ukupnom toplotnom efektu staklene bašte u atmosferi. Glavni antropogeni izvor emisija ovog gasa je poljoprivreda, usljed korišćenja stajskih i mineralnih đubriva sa visokim sadržajem azota, emisije usljed uzgajanja životinja i posredno prouzrokovana emisija usljed poljoprivrednih aktivnosti. Za emisiju azot(I)-oksida, poljoprivredni sektor je odgovoran za 97 % ukupne emisije.

Sintetički gasovi – ugljen-tetrafluorid (CF₄) i ugljen-heksafluorid (C₂F₆) emituju se kao rezultat procesa elektrolize u Kombinat aluminijuma Podgorica. Navedeni sintetički

gasovi formiraju se pri anodnom efektu, kada je sadržaj glinice u elektrolitičkoj ćeliji nizak, pri čemu emisija sintetičkih gasova raste sa učestalošću, intezitetom i dužinom trajanja anodnih efekata. S aspekta doprinosa ukupnim emisijama gasova sa efektom staklene bašte, emisije sintetičkih gasova posebno su značajne iz razloga što imaju veliki potencijal globalnog zagrijavanja i osobinu da se vrlo dugo zadržavaju u atmosferi. Iako u apsolutnom smislu emisije sintetičkih gasova nijesu velike, zbog njihovog velikog potencijala zagrijavanja one su u nacionalnom inventaru po veličini odmah iza emisija ekvivalentnog ugljen(IV)-oksida koji nastaje usljed sagorijevanja fosilnih goriva.

Politike i mjere za smanjenje emisije pojedinih gasova s efektom staklene bašte, koje su trenutno na snazi ili tek treba da se uvedu, navedene su u tabeli br. 45.

Tabela 45. Politike i mjere za smanjenje emisije pojedinih gasova sa efektom staklene bašte

Gas	Politike i mjere
CO ₂	Prelazak na druge vrste goriva (goriva sa manjim sadržajem ugljenika, npr. prirodni gas); povećanje efikasnosti pri potrošnji energije u industriji i saobraćaju, kao i pri korišćenju energije u domaćinstvima (npr. bolja toplotna izolacija); češće kombinovanje proizvodnje električne energije i daljinskog grijanja (CHP), češće korišćenje obnovljivih izvora energije (solarne, hidro, energije vjetra i biomase); uvođenje ekonomskih instrumenata (porast cijene električne energije, porezi na energiju/ugalj, porezi na gorivo, ukidanje ili smanjenje subvencija na fosilna goriva);
CH ₄	Bolje upravljanje prirodnim đubrivom; rjeđe odlaganje na deponije (uglavnom biorazgradivog otpada) prevencijom stvaranja otpada i povećanim recikliranjem; korišćenje gasa sa deponija kao energetske izvora; smanjenje emisije CH ₄ iz rudnika uglja (primjena najboljih raspoloživih tehnologija – BAT).
N ₂ O	Bolje upravljanje prirodnim đubrivom; manje korišćenje vještčkih đubriva; primjena BAT tehnologije u nekim industrijskim proizvodnim procesima (npr. u proizvodnji azotne kiseline).
Halogena jedinjenja	Primjena specijalnih mjera u proizvodnji HCFC-a.

Na osnovu relevantne dokumentacije Konvencije i Evropske komisije, moguće je identifikovati neke od najboljih praksi koje se odnose na programske mjere i politike za ublažavanje klimatskih promjena s obzirom na učešće raznih sektora i njihov doprinos ovom fenomenu.

Energetika

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

U sektoru energetike mogu se identifikovati sljedeće najbolje prakse za programske politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena:

- Promovisanje energetske efikasnosti (snabdijevanje i korišćenje energije);
- Poboljšanje energetske bezbjednosti i raznolikost izvora;
- Reforma sektora energetike;
- Razvoj efikasnog korišćenja resursa (i kroz “zelene poreze”).

Industrija

U sektoru industrije mogu se identifikovati sljedeće najbolje prakse za programske politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena:

- Smanjenje emisije u industrijskim procesima;
- Promovisanje energetske efikasnosti u industrijskim procesima.

Saobraćaj

U sektoru saobraćaja mogu se identifikovati sljedeće najbolje prakse za programske politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena:

- Unaprijeđenje upravljanja kvalitetom vazduha;
- Smanjenje saobraćaja u gradovima;
- Energetska bezbjednost.

Poljoprivreda

U sektoru poljoprivrede mogu se identifikovati sljedeće najbolje prakse za programske politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena:

- Poboljšanje poljoprivredne produktivnosti;
- Propagiranje održivosti (npr. unaprijeđenje proizvodnje i kvaliteta hrane, razvoj seoskih područja, planiranje korišćenja zemljišta).

Šumarstvo

U sektoru šumarstva mogu se identifikovati sljedeće najbolje prakse za programske politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena:

- Zaštita i promocija održivog upravljanja šumama;

- Očuvanje biodiverziteta, divljih biljaka i životinja, zemljišta i vode;
- Poboljšanje kapaciteta „šumskih ponora”, odnosno povećanje površina pod visokim prirodnim šumama.

Najbolje prakse o kojima se govori odnose se uglavnom na zemlje iz Aneksa 1, koje su strane Konvencije (UNFCCC). Posebnom odredbom UNFCCC utvrđeno je da stepen efikasnosti ostvarivanja obaveza zemalja u razvoju (ne- Aneks 1), među kojima je i Crna Gora, zavisi od dobijene finansijske podrške i transfera tehnologija koju treba da obezbjedi razvijene zemlje, pri čemu će se u punoj mjeri uzimati u obzir društveno-ekonomski razvoj i prioritete zemalja u razvoju. Na taj način, pored podrške ostvarivanju opštih ciljeva Konvencije u pogledu zaštite globalne klime, mogla bi se obezbjediti i međunarodna finansijska podrška za razvoj Strategije adaptacije na klimatske promjene, u cilju minimiziranja posljedica klimatskih promjena koje bi na teritoriji Crne Gore, prema sadašnjim saznanjima, mogle imati značajne štetne posljedice u oblasti proizvodnje hrane, energije, vodosnabdijevanja, šumarstva, saobraćaja, turizma i drugih privrednih grana.

Crna Gora pripada jednom od regiona svijeta u kojem se očekuju izrazito negativne posljedice klimatskih promjena na zdravlje stanovništva, privredni razvoj i raspoloživost prirodnih resursa. Sve ovo uprkos činjenici da kao zemlja u razvoju nema značajan udio u globalnom zagađivanju atmosfere gasovima sa efektom staklene bašte, već naprotiv, zahvaljujući relativno visokom stepenu pošumljenosti i pokrivenosti teritorije vegetacijom doprinosi stabilizaciji sadržaja ugljen(IV)-oksida u atmosferi.

Stoga, kratkoročni (1913-1916) ciljevi su:

- Formulisanje Nacionalne politike o klimatskim promjenama i formiranje Nacionalnog Savjeta za klimatske promjene;
- Priprema Crne Gore za globalni klimatski režim nakon 2012. godine u skladu sa sporazumima i odlukama UNFCCC;
- Izrada Technology Needs Assessment (TNA) za smanjivanje emisija gasova sa efektom staklene bašte i adaptaciju na klimatske promjene;
- Uspostavljanje Nacionalnog sistema za praćenje emisija gasova sa efektom staklene bašte;
- Institucionalno i kadrovsko osposobljavanje za aktivnosti u oblasti klimatskih promjena koje se odvijaju pod okriljem Okvirne konvencije UN o klimatskim promjenama i njenog Protokola iz Kjota, Svjetske meteorološke organizacije,

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Međuvladinog panela za klimatske promjene, Programa UN za životnu sredinu, Programa UN za razvoj i Evropske unije uz finansijsku podršku međunarodne zajednice;

- Unaprijeđenje hidrometeorološkog informacionog sistema Crne Gore kao integralnog dijela operativnih sistema Svjetske meteorološke organizacije (Regionalni i Globalni klimatski osmatrački sistem, Program globalnog praćenja promjena hemijskog sastava atmosfere i sadržaja ozona u atmosferi, rane najave i prognoze atmosferskih nepogoda i klimatskih ekstrema), sistema praćenja atmosferskog transporta zagađujućih materija na velikim udaljenostima u Evropi (Protokol EMEP uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima) i sistema praćenja zagađivanja Sredozemnog mora sa kopna i iz vazduha (Barselonska Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora, Protokoli ove Konvencije, Mediteranski akcioni plan);
- Istraživanje uticaja klimatskih promjena na zdravlje stanovništva, vodne resurse, poljoprivredu, šumske ekosisteme i biodiverzitet, energetiku, saobraćaj, turizam i druge privredne aktivnosti koje neposredno zavise od klimatskih uslova kao osnova za definisanje što efikasnijih mjera adaptacije na promijenjene klimatske uslove;
- Uključivanje klimatskih promjena u širi proces planiranja održivog razvoja i sektorske razvojne planove, prostorno planiranje, planiranje i projektovanje zgrada i naselja, standarde za projektovanje hidrotehničkih i građevinskih objekata i konstrukcija;
- Uključivanje problema klimatskih promena u nastavne programe svih nivoa obrazovanja, i unaprijeđenje programa jačanja svijesti javnosti;
- Aktivnosti koje će obezbijediti neophodne nacionalne, evropske i međunarodne fondove u cilju razvoja i unaprijeđenja tehničkih, institucionalnih i ljudskih kapaciteta kako bi se suočili sa izazovima klimatskih promjena.

4.2 IZVORI ZAGAĐENJA

4.2.1 Energetika

Termoelektrane predstavljaju vrlo značajne izvore zagađenja vazduha u zavisnosti od pogonskog goriva koje koriste. Dok termoelektrane koje koriste tečni naftni gas imaju relativno zanemarljiv doprinos zagađenju, u zavisnosti od kvaliteta i hemijskog sastava goriva i sistema za prečišćavanje otpadnih gasova, termoelektrane na čvrsto i tečno gorivo mogu biti značajni zagađivači.

Na listi od 622 postrojenja koja predstavljaju najveće zagađivače u Evropi prva 22 su termoelektrane. U tabeli br. 46 prikazana je lista od 10 termoelektrana u Evropi koje predstavljaju najveće emitere zagađujućih materija.

Tabela 46. Najznačajniji zagađivači u Evropi

Naziv postrojenja	Zemlja
PGE Elektrownia Bełchatów S.A.	Poljska
TETs Maritsa iztok 2' EAD	Bugarska
Vattenfall Europe Generation AG Kraftwerk Jänschwalde	Njemačka
RWE Power AG Bergheim	Njemačka
Drax Power Limited	Velika Britanija
Complexul Energetic Turceni	Rumunija
RWE Power AG Eschweiler	Njemačka
RWE Power AG Kraftwerk Neurath	Njemačka
RWE Power AG Kraftwerk Frimmersdorf	Njemačka
PGE Elektrownia Turów S.A.	Poljska

Uzrok zagađenja vazduha karakterističan za termoelektrane je sagorijevanje goriva (naročito niskokaloričnih čvrstih goriva) prilikom kojeg nastaje velika količina dimnih gasova koji najčešće imaju visok sadržaj oksida azota, sumpor(IV)oksida i suspendovanih čestica, dok pri nepotpunom sagorijevanju nastaje ugljen(II)-oksid. Izduvni gasovi u zavisnosti od hemijskog sastava korišćenog goriva mogu sadržati i razne druge komponente kao što su npr. teški metali i policiklični aromatični ugljovodonici. Takođe, termoelektrane su najveći emiteri gasova sa efektom staklene bašte, te je po novim propisima EU za ova postrojenja ukinuta mogućnost pribavljanja besplatnih dozvola za emisiju GHG gasova.

Osim emisija koje su direktan proizvod sagorijevanja goriva značajan izvor zagađenja predstavljaju deponije pepela i šljake koje nastaju kao nusproizvod ovog procesa.

Usvojeni BREF dokument (referentni dokument o najboljim dostupnim tehnologijama) čija je primjena obavezna u skladu sa propisima iz oblasti integrisanog spriječavanja i kontrole zagađenja upućuje na sljedeće opšte mjere smanjenja emisija zagađujućih materija iz termoenergetskih postrojenja:

1. Zamjena goriva – upotreba ekološki povoljnijih goriva sa manjim sadržajem zagađujućih materija,
2. Promjene u procesu sagorijevanja - recikliranje izduvni gasova, prethodno miješenja goriva sa vazduhom radi povećanja stepena sagorijevanja, upotreba aditiva, miješanje goriva, sušenje, smanjenje granulacije čvrstih goriva, gasifikacija, piroliza, itd.).

Ove opšte mjere dalje su razvrstane prema vrstama zagađujućih materija. Tako da BREF dokument sadrži posebno mjere za smanjenje emisija:

- Suspendovanih čestica,
- Sumpor(IV)-oksida,
- Oksida azota,
- Teških metala,
- Ugljen(II)-oksida,
- Halogenih elemenata
- Gasova sa efektom staklene bašte.

Što se tiče smanjenja emisija suspendovanih čestica, najbolje dostupne tehnologije obuhvataju upotrebu elektrostatičkih filtera, mokrih elektrostatičkih filtera, tekstilnih filtera, centrifugalnih filtera i mokrih ispiraća.

Mjere za smanjenje emisija sumpor(IV)-oksida baziraju se na upotrebi niskosumpornih goriva, upotrebi adsorbenata, postupcima desumporizacije, kao što je upotreba raznih vrsta ispiraća, ubrizgavanju sorbenata, postupcima regeneracije uz upotrebu natrijum sulfita i bisulfita i jedinjenja magnezijuma i sl.

Mjere za smanjenje emisija oksida azota podijeljene su na primarne mjere koje se odnose na promjene u procesu sagorijevanja (obezbjeđenje stabilnosti procesa, sprječavanje korozije, taloženja, uklanjanja šljake, prevencija pregrijavanja, obezbjeđivanje potpunog sagorijevanja) kao i na tehnologije kao što su selektivna katalitička redukcija, selektivna redukcija bez prisustva katalizatora. Kombinovane tehnologije za smanjenje emisije oksida azota i sumpor(IV)-oksida podrazumijevaju procese regeneracije kroz upotrebu čvrstih adsorbenata, upotrebu katalizatora čvrstih i gasovitih, upotreba elektronskog snopa (iradijacija), ubrizgavanje alkalnih jedinjenja i upotreba mokrih ispiraća.

Među najboljim dostupnim tehnologijama za smanjenje emisija teških metala posebna pažnja posvećena je mjerama za kontrolu emisija žive, arsena i kadmijuma upotrebom posebnih filtera i sorbenata. Ostale mjere odnose se na ukupne mjere smanjenja emisija teških metala kroz sisteme za kontrolu emisija suspendovanih čestica.

Emisija gasova koji su produkt nepotpunog sagorijevanja uglavnom se odnosi na emisiju ugljen(II)-oksida i ugljovodonika. Mjere za smanjenje emisija isključivo se tiču poboljšanja tehnologija sagorijevanja tako da se izbjegnu niske temperature sagorijevanja, kratko vrijeme procesa sagorijevanja, neefikasno miješanje goriva i vazduha, itd.

Emisije halogenih elemenata uglavnom se kontrolišu preko upotrebe sorbenata na bazi krečnjaka i raznih vrsta ispiraća.

Što se tiče emisija GHG gasova BREF dokument preporučuje smanjenje emisija CO₂ povećanjem toplotne efikasnosti zamjenom i unaprijeđenjem postojećih sistema kao što su pumpe i turbine (npr. upotrebom naprednih tehnika kao što su gasne turbine) i sistema za kontrolu emisija zagađujućih materija.

4.2.1.1 Termoelektrana “Pljevlja”

U Crnoj Gori postrojenje ovoga tipa je termoelektrana (TE) „Pljevlja“ koja je počela sa radom 1982. godine. Ova termoelektrana projektovana je sa dva bloka od 210 MW od kojih je izgrađen samo jedan. Poslije rekonstrukcije obavljene 2009. godine novoinstalirana snaga TE je 218,5 MW.

Strategijom razvoja energetike predviđa se izgradnja drugog bloka. Ovakva strateška opredjeljenja moraju se posmatrati sa više aspekata. Na jednoj strani je obezbjeđenje energetske nezavisnosti i održivo korišćenje postojećih resursa, dok se sa druge strane mora voditi računa o ekološkoj prihvatljivosti ovakvih izbora, naročito imajući u vidu dugoročnu strategiju za de-karbonizaciju Evrope.

Lokacija TE je na četvrtom kilometru puta Pljevlja-Đurđevića Tara-Žabljak, na nadmorskoj visini od 760 m. Visina dimnjaka je 250 m, tako da njegov izlazni otvor premašuje 1000 m nadmorske visine. U TE “Pljevlja” kao gorivo koristi se ugali površinskih kopova Borovica i Potrlica garantovane kalorične vrijednosti 9211 kJ/kg (220 Kcal/kg). Godišnje u prosjeku troši 1,35 miliona tona uglja (lignit iz lokalnog rudnika iz kopova Borovica i Potrlica), 3.500 tona mazuta i 660 tona hemikalija (kreč, sona kiselina, lužina i dr.)

Emisije zagađujućih materija u dimnom gasu TE „Pljevlja” sadrže sumpor(IV)-oksid, okside azota, ugljen(II)-oksid, suspendovane čestice i policiklične aromatične ugljovodonike (PAH).

Prema podacima iz inventara zagađujućih materija u vazduh za 2010., u TE “Pljevlja” tokom 2009. godine potrošeno je 1.849.670 t lignita i 2.794 t mazuta, što je rezultiralo emisijom zagađujućih materija u vazduh predstavljenim u tabeli br. 47.

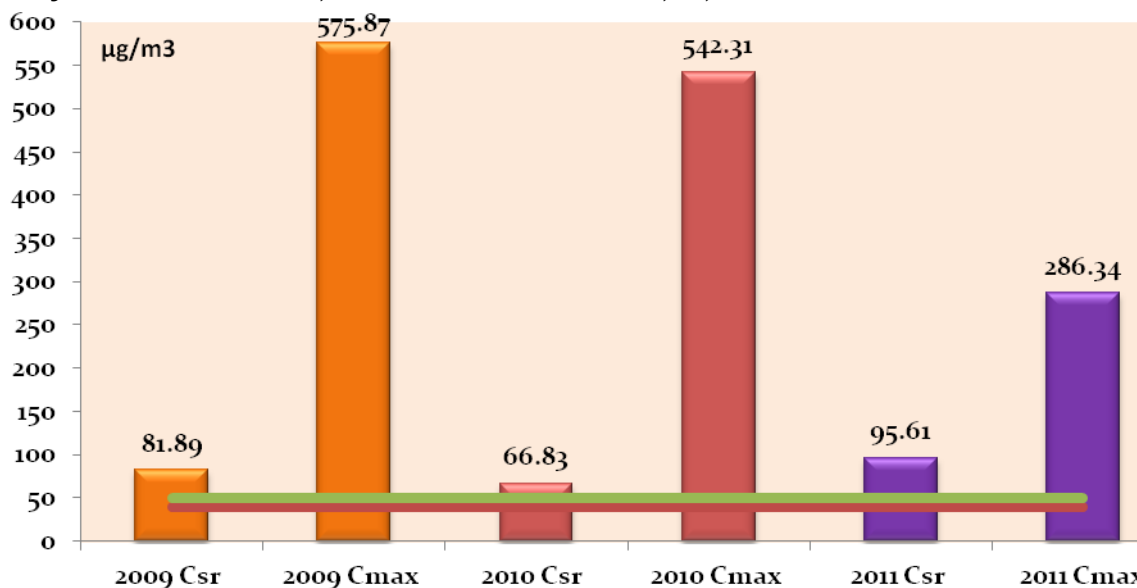
Tabela 47. Emisije zagađujućih materija u vazduh iz TE “Pljevlja” 2010. godine

Zagađujuća materija	Količina t
Oksidi sumpora	25681
Oksidi azota	3817,5
Ugljen(II)-oksid	238,6
Ukupne suspendovane čestice	652,2
Ugljen(IV)-oksid	4493846

Uticaj TE “Pljevlja” na kvalitet vazduha u neposrednom okruženju znatno je ublažen visinom dimnjaka TE, iako se moraju imati u vidu nepovoljni geografski i klimatološki uslovi u pljevaljskoj kotlini. Takođe, mora se uzeti u obzir nepovoljan uticaj deponije pepela i šljake koji nije saniran do kraja.

Kvalitet vazduha u Pljevljima kontinuirano se automatski prati od sredine 2009. u skladu sa evropskim standardima kvaliteta vazduha prenesenim u crnogorsko zakonodavstvo. Na grafikonu 11 predstavljene su maksimalne dnevne i srednje godišnje koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ praćene na mjernom mjestu u urbanoj zoni Pljevalja tokom 2009 -2011. godine.

Grafikon 11. Koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ u Pljevljima

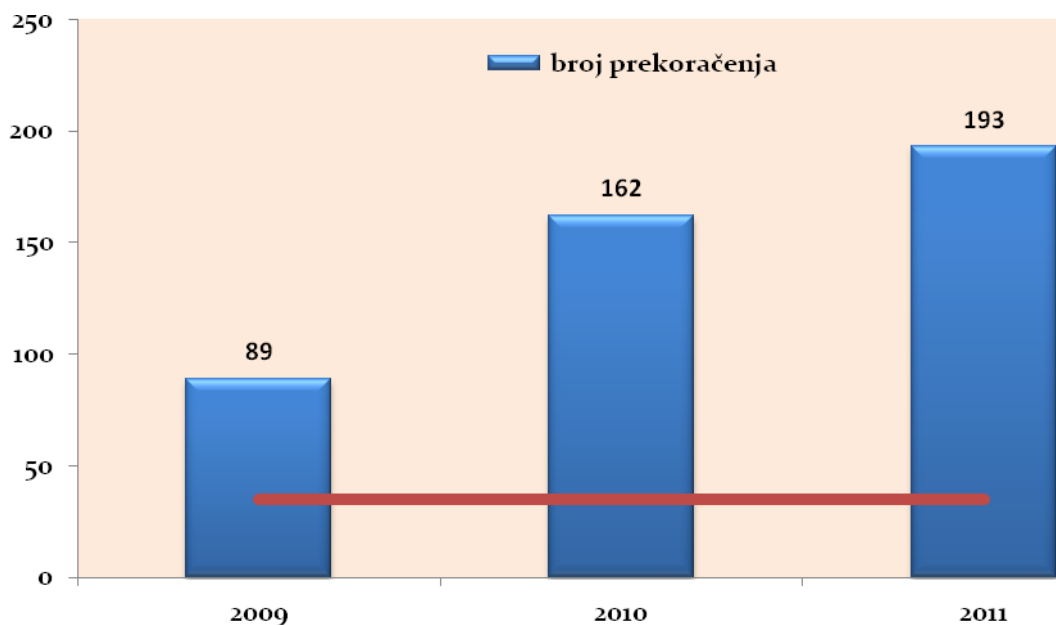


Srednje godišnje koncentracije PM₁₀ čestica tokom prikazanog perioda bile su iznad dozvoljene srednje godišnje vrijednosti koja iznosi 40µg/m³. Zimski period karakterišu

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

povremeno izmjerene veoma visoke srednje dnevne koncentracije PM₁₀ čestica. Iako su maksimalne dnevne koncentracije u padu, kada je u pitanju broj dana u kojima je prekoračena dozvoljena srednja dnevna koncentracija evidentiran je trend rasta, što je prikazano na grafikonu br. 12.

Grafikon 22. Prekoračenja srednje dnevne koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ u Pljevljima



Napomena: Tokom 2009. godine mjerenja PM₁₀ čestica započela su u maju, tako da za ukupni broj prekoračenja nedostaju podaci za prva 4 mjeseca.

Na osnovu izmjerenih vrijednosti, može se konstatovati veliko opterećenje vazduha u Pljevljima PM₁₀ česticama, ne samo zbog izmjerenih koncentracija, već i zbog velikog broja dana sa prekoračenjima. U skladu sa Uredbom o mreži mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha ("Službeni list" CG, br. 44/10 i 13/11) u blizini Pljevalja tokom 2012. godine, uspostavljeno je još jedno mjerno mjesto za praćenje pozadinskog zagađenja vazduha u mjestu Gradina.

Na kvalitet vazduha utiču visoke emisije zagađujućih materija, kao i meteorološki uslovi (pljevaljska kotlina je oko 60% dana u godini pod maglom, česte su pojave temperaturne inverzije i slabe provjetrenosti). Vazduh u Pljevljima je veoma opterećen polutantima koji su produkti sagorijevanja fosilnih goriva, pa je neophodno preduzeti mjere koje će umanjiti ovaj uticaj.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Na osnovu ocjene stanja kvaliteta vazduha za 2011. godinu, Agencija za zaštitu životne sredine predložila je sljedeće konkretne mjere i aktivnosti za smanjenje emisija zagađujućih materija:

1. U TE Pljevlja je potrebno nastaviti sa započetim aktivnostima na presvlačenju suvih deponija pepela i šljake glinom i zemljom radi zaštite od prenošenja prašine.

Uprkos ugradnji savremenog elektrofiltera, još uvijek nijesu postignuti uslovi da on profunkcioniše sa instalisanim karakteristikama. Neophodno je uspostaviti proizvodni režim i izvršiti rekonstrukciju u dijelu postrojenja koje će omogućiti optimalno funkcionisanje elektrofiltera.

Analizom rezultata mjerenja utvrđeno je da u kombinaciji sa geografskim i meteorološkim karakteristikama, veliki uticaj na kvalitet vazduha imaju individualna ložišta tokom sezone grijanja. Potrebno je izvršiti toplifikaciju u pljevaljskoj opštini, pri čemu bi sa savremenim postrojenjima, funkcionisanjem filterskih sistema značajno bio poboljšan kvalitet vazduha.

2. Do 1. januara 2015. godine TE "Pljevlja" je dužna da pribavi integrisanu dozvolu u skladu sa Zakonom o integrisanom spriječavanju i kontroli zagađenja. To podrazumijeva usklađivanje tehnološkog procesa sa visokim standardima integrisane zaštite životne sredine i primjenu najboljih dostupnih tehnologija. Aplikaciju za dobijanje integrisane dozvole potrebno je dostaviti godinu dana ranije.

3. U narednom periodu u TE "Pljevlja" mora se ići u pravcu mjerenja i kontrole emisije GHG gasova. Naime, kako se kroz intenzivirani proces evropskih integracija od Crne Gore očekuje da što prije prilagodi svoje kapacitete učešću u evropskom sistemu trgovine emisijama GHG gasova, neophodno je uspostaviti, prije svega, pouzdanu bazu podataka o istorijskim emisijama i unaprijed se pripremiti za obaveze koje će kao termoenergetski objekat TE "Pljevlja" imati u sistemu EU ETS.

U okviru energetske djelatnosti važno je napomenuti i eksploataciju energenata. U Crnoj Gori djelimično je uspostavljen pravni okvir za eksploataciju ugljovodonika, ali još uvijek nema konkretnih aktivnosti na ovom polju. Eksploatacija ugljovodonika uključujući i istraživanja sprovedena u te svrhe svakako će biti jedna od tema inovirane Strategije upravljanja kvalitetom vazduha u zavisnosti od razvoja aktivnosti na ovom polju. Kada je riječ o aktuelnim izvorima zagađenja, ovo poglavlje Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha, takođe, se bavi eksploatacijom uglja.

Najznačajniji doprinos zagađenju iz otvorenih kopova nastaje zbog prirodne erozije, tokom eksploatacije, u pogonu separacije i tokom transporta pokretnim transportnim trakama i teretnim vozilima. Kontrola emisija na ovakvim izvorima iziskuje zahvate kao što su uvođenje sistema na principu prskanja, usisavanja, korišćenja filtera i ispiraća, ali i odgovornom praksom spriječavanja širenja praškastih materija prekrivanjem rasutog tereta, dobrom organizacijom sistema rada vodenih zavjesa (mlaznica), izgradnja ćelija za skladištenje sitnih frakcija, povremeno zaustavljanje rada postrojenja separacije radi uključivanja sistema mlaznica, itd.

Mjere ublažavanja koje su preporučene za smanjivanje negativnog uticaja koji su povezani sa emisijama zagađujućih materija u atmosferu, odnose se na obezbjeđivanje adekvatnog sistema za praćenje kvaliteta vazduha, primjene dobre prakse koji se odnosi na zemljane radove, sisteme transporta materijala uključujući i drumski transport, procese utovara/istovara, i postrojenja za skladištenje/odlaganje.

4.2.1.2 Rudnik uglja a.d. "Pljevlja"

Rudnik uglja A.D. "Pljevlja" ima kapacitete proizvodnje cca. 1.500.000 t lignita godišnje. Od toga, preko 90% svoje proizvodnje isporučuje TE Pljevlja. Ukupne rezerve uglja u opštini Pljevlja procijenjene su na oko 200.000.000 t.

Uzimajući u obzir kompleksnost ovog postrojenja, Rudnik uglja AD Pljevlja, zapravo, predstavlja skup nekoliko različitih izvora emisije zagađujućih materija:

- površinski kopovi Potrlica i Borovica,
- transportni sistem „Jagnjilo“,
- deponija otkrivke „Jagnjilo“,
- kotlovska postrojenje.

Najveći uticaj na kvalitet vazduha je u vezi sa emisijom čestica prašine koje su rezultat eksploatacije i rukovanja materijalima. Istraživanja rađena u rudnicima pokazuju da prašina može predstavljati problem u toku sušnih perioda. Očekuje se da prašina prouzrokuje probleme uglavnom zaposlenima u rudniku, kao i stanovnicima naselja koja su u blizini površinskog kopa.

Procijenjene emisije iz Rudnika uglja u 2010. godini iznosile su: 82.13 t ugljen(II)-oksida, 453.60 t isparljivih organskih jedinjenja, 309.32 t oksida azota, 6.52 t lebdećih čestica PM₁₀, 1.05 t lebdećih čestica PM 2.5 i 19.84 t oksida sumpora.

Tabela 48. Emisije iz rudnika uglja A.D. "Pljevlja"

Zagađujuća materija	Emisija	jedinica
BaP	0,03	kg
BBF	0,11	kg
C6H6	0,00	kg
CH ₄	1688,51	Mg
CO	82,13	Mg
CO ₂	16090,11	Mg
VOC	453,6	Mg
INP	0,00	Kg
N ₂ O	0,13	Mg
NH ₃	0,00	Mg
NO _x	309,32	Mg
PCDD-F	0,00	g
PM _{2,5}	1,05	Mg
PM ₁₀	6,52	Mg
SO _x	19,84	Mg
Zn	0,38	Kg
Se	1,45	Kg
Pb	0,88	Kg
Ni	0,28	Kg
Cu	0,30	Kg
Cr	0,30	Kg
Cd	0,29	Kg
As	0,38	Kg
Teški metali ukupno	4,26	Kg

Preporuka konkretnih mjera za smanjenje emisija jeste uspostavljanje sistema mlaznica na kritičnim mjestima sa povišenim emisijama praškastih materija kao što su mjesta gdje se obavlja iskop, utovar/istovar i na presipnim mjestima transportnih traka.

4.2.2 Industrija

Istorijski posmatrano, industrija predstavlja pokretača zabrinutosti o kvalitetu vazduha na globalnom nivou. Zato se i prvi propisi o zaštiti vazduha od zagađenja javljaju upravo nakon pojave industrijske revolucije koja je u samom začetku, sa tehnologijama toga doba predstavljala veliku opasnost za kvalitet vazduha. Uprkos napretku ostvarenom u prilagođavanju tehnoloških procesa zaštiti životne sredine, tzv. „teška industrija“ i danas predstavlja značajan faktor zagađenja vazduha u svijetu. Postojeći industrijski kapaciteti u Crnoj Gori znatno su limitirani. U tom kontekstu, proizvodnja metala i proizvoda od metala predstavlja najznačajnije izvore zagađenja vazduha.

4.2.2.1 Kombinat aluminijuma Podgorica (KAP)

Glavni razlog osnivanja i razvoja industrije aluminijuma u Crnoj Gori bile su adekvatne rezerve kvalitetnog boksita. Hidropotencijali i rudnici uglja bili su pretpostavka razvoja kapaciteta za proizvodnju električne energije. Kombinat aluminijuma izgrađen je u Podgorici. Željezničkim kolosjekom povezan je sa međunarodnim željezničkim saobraćajem. Preko željeznice i jadranske magistrale povezan je sa Lukom Bar, u kojoj posjeduje vlastite objekte, prostor i sredstva. Fabrika je počela sa radom 1971. godine kada su pušteni u rad kapaciteti za proizvodnju primarnog aluminijuma.

Osnovni proizvod Kombinata aluminijuma Podgorica je aluminijum koji se dobija preradom boksita u glinicu klasičnim Bayerovim postupkom.

Kratak opis procesa proizvodnje

Pogon za proizvodnju glinice

Pogon glinice je projektovan po Pechiney tehnologiji. Bayerovim postupkom, luženjem boksita u rastvoru kaustične sode dobija se hidratna glinica i crveni mulj. Kalcinacijom hidratne glinice u rotacionoj peći na temperaturi od 1473°C, dobija se oksid aluminijuma tj. kalcinisana glinica koja se dalje transportuje do pogona elektrolize. Instalirani kapaciteti iznose 280.000 tona kalcinisanog glinice godišnje. Ranije proizvedeni crveni mulj nakon ispiranja i filtriranja, odlaze se na deponiju crvenog mulja. Od marta 2009. godine pogon za proizvodnju glinice je van funkcije.

Pogon za proizvodnju anoda

U ovom pogonu se proizvode sirove anode, koje se dalje obrađuju u peći za pečenje na temperaturi od 1150° C. Predpečene anode u godišnjoj količini od 65.000 tona se zalivaju i upućuju u pogon elektrolize. Osnovu svakog anodnog bloka čine koks i elektrodna smola.

Pogon elektrolize

U pogonu elektrolize aluminijum se dobija elektoredukcijom iz kalcinisanog glinica u rastopljenom kriolitu. Proces elektrolize se vrši u elektrolitičkoj ćeliji gdje karbonska obloga predstavlja katodu, a anodni blok anodu. Tečni aluminijum se sakuplja na dnu elektrolitičke ćelije i dalje transportuje do pogona livnice.

Pogon livnice

Aluminijum iz pogona elektrolize se u tečnom stanju transportuje u peći pogona livnice. Nakon metalurških tretmana, aluminijum se izliva na uređajima za vertikalno livenje u T-ingote, ili se izliva na uređajima za livenje ingota mase cca 20 kilograma po komadu. Godišnji kapacitet pogona livnice je usklađen sa kapacitetom pogona elektrolize.

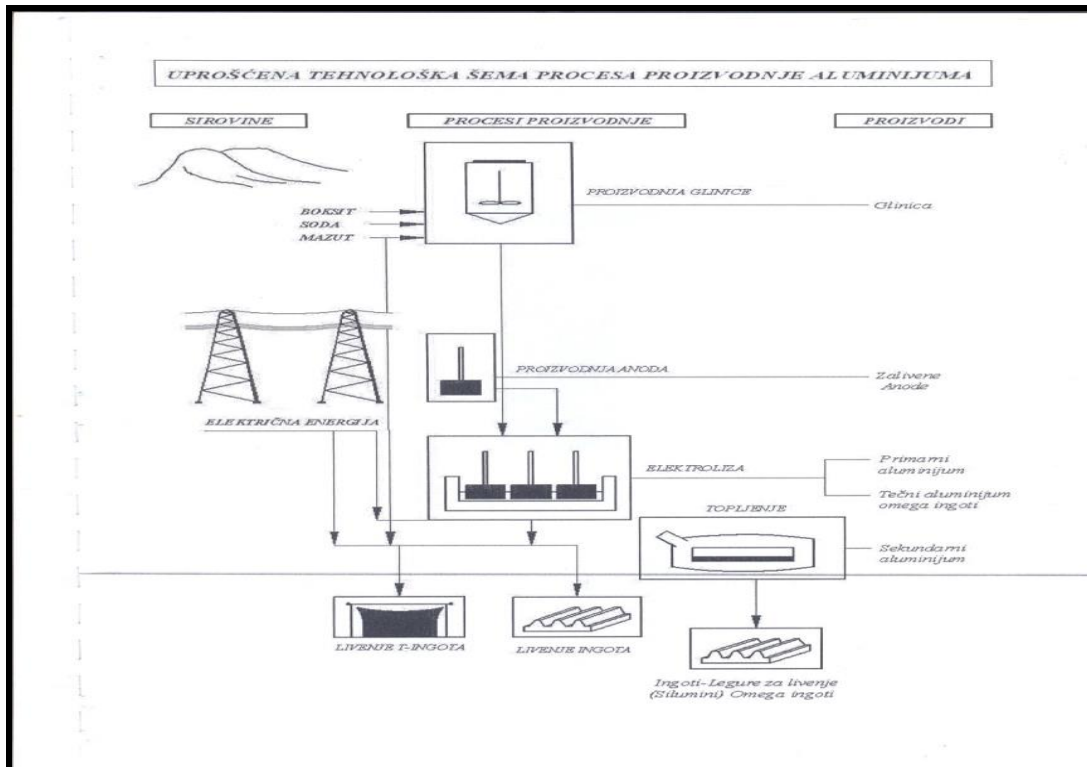
Pogon silumina

U pogonu silumina se iz otpadnog aluminijuma uz pomoć legirajućih elemenata proizvodi sekundarni aluminijum u obliku ingota.

Emisije iz pogona glinice

Proizvodnja glinice se odvija u složenim tehnološkim procesima u više namjenskih postrojenja. Prilikom tih procesa dolazi do emisije zagađujućih materija u vazduh. Kako je 2009. godine obustavljena proizvodnja glinice, sva instalisana postrojenja nalaze se van pogona.

Slika 2. Uprošćena tehnološka šema procesa proizvodnje aluminijuma



Izvor: Studija „Utvrdjivanje nultog stanja emisija iz KAP-a, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore, 2006.

U narednom dijelu teksta dat je pregled emisija zagađujućih materija u vazduh u vrijeme kad je pogon radio punim kapacitetom. Tada su za potrebu izrade Studije utvrđivanja nultog stanja emisija iz KAP izmjereni nivoi emisija zagađujućih materija u vazduh iz svih pogona KAP-a, uključujući i pogon glinice.

Energana

U energani su instalisana 4 kotla koja kao pogonsko gorivo koriste mazut (3,5% sumpor) ukupne godišnje potrošnje od 56000 t (za proizvodnju 40 t pare / sat). U proizvodnju tehnološke pare upošljavaju se 3 kotla od kojih svaki ponaosob ima maksimalnu instalisanu snagu od 35 MW.

Svaki kotao pojedinačno ima poseban sistem za odvođenje dimnih gasova, pri čemu se odvođenje dimnih gasova u atmosferu obavlja preko jednog zbirnog dimnjaka bez prethodnog prečišćavanja dimnih gasova.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Sastav dimnih gasova zavisi od kvaliteta korišćenog pogonskog goriva, kao i od efikasnosti rada kotlova.

Mjerenja emisija na dimnjaku postrojenja (vršena do zatvaranja 2009. godine), pokazala su da je nivo masenih koncentracija sumpor (IV) oksida, azotnih oksida i ugljen(II)-oksida bio u zakonskim okvirima. Tom prilikom je registrovana povišena masena koncentracija praškastih materija, dok je njihova kvalitativna analiza pokazala da je nivo koncentracije teških metala (Pb, Cd, Mn, Ni, Cu i Zn) i poliaromatičnih ugljenika bio nizak.

Povišen nivo koncentracije praškastih materija uzrokovan je lošim kvalitetom goriva. Preporuke za smanjenje emisija odnose se na upotrebu pogonskog goriva adekvatnog kvaliteta.

Kalcinacija glinice – rotaciona peć

Pogon za kalcinaciju glinice ima veliku rotacionu peć za sušenje instalisane snage veće od 1 MW (nije precizan podatak), koja kao pogonsko gorivo koristi mazut u količini od 25682 tona godišnje. Peć se koristi u procesu kalcinacije glinice. Dimni gasovi koji nastaju sagorijevanjem mazuta odvođe se do filterskog postrojenja za otprašivanje, a nakon toga kroz dimnjak u atmosferu. Potrebnu brzinu strujanja dimnim gasovima obezbjeđuje ventilator koji se nalazi posle filterskog postrojenja.

Postrojenje za prečišćavanje gasova se sastoji od:

- multiciklon tipa Walther cologne sa 84 cijevi;
- elektrostatičkog filtera sa tri komore - Walther cologne.

Projektovano je da na izlazu iz filterskog postrojenja masena koncentracija praškastih materija bude maksimalno 60 mg/m³. Postrojenje za kalcinaciju glinice je van pogona od 2009. godine.

Prilikom mjerenja emisija zabilježene su visoke masene koncentracije praškastih materija i ugljen(II)-oksida. Povišena koncentracija praškastih materija je uzrokovana neefikašnošću filterskog postrojenja, dok povišen nivo ugljen(II)-oksida potiče od nepotpunog sagorijevanja pogonskog goriva.

Masene koncentracije sumpor (IV)-oksida, azotnih oksida, kao i poliaromatičnih ugljovodonika i teških metala u praškastim česticama, nalazile su se u zakonskim okvirima.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Preporuka za smanjenje emisija je redovan remont filterskog postrojenja u smislu postizanja projektovanog kapaciteta prečišćavanja gasova, kao i optimizacije smjese vazduha i pogonskog goriva, čime bi se postiglo potpunije sagorijevanje.

Skladištenje i pretovar glinice – ventilacioni izvod silosa

Proizvedena kalcinisana glinica je skladištena u posebnom silosu sa ventilacionim izvodom. Sada se tu doprema i skladišti kalcinisana glinica iz uvoza. Prilikom pretovara dolazi do emisije praškastih čestica koje se prate u okviru godišnjeg mjerenja emisija u KAP-u.

Emisije iz pogona elektrolize

Fabrika elektrolize sastoji se od 4 hale, po dvije u Seriji A i Seriji B. U svakoj od hala elektrolize smještene su po 132 elektrolitičke ćelije, tako da ukupno ima 528 ćelija. Projektovani godišnji proizvođački kapacitet je 100.000 t aluminijuma.

S obzirom da ne postoji sistem odvođenja otpadnih gasova sa elektrolitičkih ćelija, otpadni gasovi i prašina se slobodnim strujanjem emituju u atmosferu.

Pogon elektrolize predstavlja potencijalan izvor fluorida, perfluorokarbonata (PFCs), poliaromatičnih ugljovodonika, sumpor (IV)-oksida (SO₂), prašine, teških metala, oksida azota (NO_x), ugljen(II)-oksida (CO), ugljen(IV)-oksida (CO₂).

Glavne zagađujuće materije u procesu elektrolize su gasoviti i čvrsti fluoridi. Fluorovodonik (HF) učestvuje sa 50-80% od ukupne količine zagađujućih materija koje se emituju. Fluorovodonik se formira u reakciji aluminijum fluorida i kriolita sa vodonikom koji potiče iz ostatka vlage zarobljene u aluminijum oksidu, kao rezidualni vodonik u anodama i iz vlage u vazduhu. U najboljem slučaju sa efikasnošću sakupljačkog postrojenja >98% i prečišćavanjem efikasnosti >99.5% u suvom prečišćavanju, emisija ukupnog fluora je 0.02- 0.2 ukupnog F po toni aluminijuma.

Tokom anodnog efekta formiraju se tetra-fluoro metan (CF₄) i heksa-fluoro etan (C₂F₆). Emituju se u odnosu CF₄:C₂F₆ =10:1. Kada se u procesu jednom proizvedu ovi gasovi kasnije ih je nemoguće eliminisati iz struje otpadnog gasa. Anodni efekat se javlja kada u elektrolitu padne sadržaj glinice ispod 1-2% i tada se na anodi formira gasoviti film. Tada se zaustavlja produkcija metala, a napon raste sa 4-5 na 8-50 V. Sinteza PFCs zavisi od učestalosti anodnih efekata

Preporuke za minimizaciju anodnog efekta dati su u „Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries, Chapter 4 (4.2.1.2.1 Capture of gases) December 2001“, kao i u dokumentu koji je u pripremi Procjena tehnoloških potreba u Crnoj Gori uz primjenu TNA Priručnika i pristupa 'učenje na primjerima' (1. Povećanje efikasnosti i radne temperature u elektrolizerima promjenom sastava elektrolita, 2. Tačkasto doziranje glinice i bolja procesna kontrola, 3. Inertne anode).

Preporuke za smanjenje emisija odnose se na finalizaciju projekta zatvaranja elektrolitičkih ćelija i odvođenja otpadnih gasova na sakupljačko postrojenje (nabavljena oprema njemačkog proizvođača Danterm). Efikasnost ovog postrojenja je 85 - 95%, jer se veoma teško može postići potpuno zaptivanje sistema (Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries, Chapter 4 (4.2.1.2.1 Capture of gases) December 2001). Prema preporukama navedenog dokumenta u okviru postrojenja za sakupljanje otpadnih gasova potrebno je instalirati vlažni prečišćivač (skruber sa morskom vodom), kako bi se obezbijedilo uklanjanje fluorida, prašine i poliaromatičnih ugljovodonika, kao i sumpor (IV) oksida (SO₂).

Emisije iz pogona anoda

Peć za pečenje sirovih anoda

Fabrika anoda u svom procesu rada koristi peć na laki mazut-naftu u količini od 3500 tona godišnje i kotlove na laki mazut sa godišnjom potrošnjom od 700 t/g za proizvodnju sirovih anoda. Sirovine za proizvodnju anoda su petrol koksa i antracitne smole, od kojih se poslije stapanja na 1100°C dobija anoda. Proces pečenja sirovih anoda proizvedenih od petrol koksa i antracitne smole je kontinuiran proces proizvodnje. Tokom pečenja smola iz sirove anode (sadržaj smole je do 15% i služi kao vezivno sredstvo) koksuje se. Pečenjem na visokim temperaturama anode dobijaju neophodne fizičko-hemijske i mehaničke karakteristike. Komorna peć se sastoji od 52 komora, a na peći su formirane tri vatre. Organizacija svake vatre je: tri komore na predgrijavanju i tri pod direktnom vatrom. Neophodna toplota stvara se sagorijevanjem lož ulja i sagorijevanjem isparljivih-volatilnih komponenti smole, koji su uglavnom policiklični aromatični ugljovodonici-PAHs.

Dimni gasovi nastali sagorijevanjem lož ulja i isparljivih komponenti smole prenose se iz jedne komore u drugu i tako zagrijavaju anode. Neprečišćeni gasovi od dvije vatre

usmjereni su na veliki dimnjak, a od treće na mali dimnjak. Postupak pečenja anoda je kompjuterski vođen i kontrolisan. Tehnologija pečenja anoda zahtijeva priraštaj temperature na svim vatrama podjednako od 120 do 1200 °C. Isparljive komponente smole sagorijevaju u temperaturnom intervalu od 600 do 800 °C, a proces sagorijevanja kontroliše takozvana "mjerna rampa" koja se postavlja na komoru na kojoj se taj proces odvija. Automatski postupak vođenja vatre obezbjeđuje da se u vrijeme gorenja isparljivih volatila smole aktiviraju specijalni moduli koji treba da obezbijede najbolje uslove za sagorijevanje smolnih para.

Za proizvodnju od 56.000 t/g, (potrebe za jednu od serija Elektrolize) godišnje se troši oko 44.000 t, antracitnih smola oko 10.000 tona, anodnog ostatka, koji se dodaje u smjesu oko 8.500 tona uz potrošnju lakog mazuta od oko 8000 tona.

Otpadne materije su dimni gasovi od sagorijevanja goriva (NO_x, CO, SO₂), ugljovodonični gasovi od otparavanja smola (PAH, BaP), koksna prašina i pepeo sa određenim sadržajem teških metala (Pb, Cd, As). Neprečišćeni gasovi se direktno odvedu u atmosferu. Tokom mjerenja nivoa emisija zabilježena je jako visoka koncentracija PAHs i BaP.

Preporuke za smanjenje emisija odnose se na upotrebu kvalitetnih ulaznih sirovina, optimalno vođenje tehnološkog procesa, kao i ugradnju adekvatnih filterskih postrojenja.

Filter H11 i linija za sačmarenje anodnog ostatka

Filter H11 se koristi za odsisavanje smolnih para sa vibro prese iznad koje se nalazi rešetka sa aktivnim koksom koji apsorbuje nastale smolne pare, tj. vrši određeno prečišćavanje gasova prije nego što se dimnjakom odvedu u atmosferu. Sačmarenje anodnog ostatka vrši se u cilju uklanjanja nečistoća koje se nalaze na površini anodnog ostatka.

Prilikom redovnih godišnjih utvrđivanja nivoa emisija uočena je povišena koncentracija poliaromatičnih ugljovodonika kao benzo(a)pirena, dok je koncentracija praškastih materija u dozvoljenom zakonskom okviru. Preporučuje se efikasniji rad postrojenja za prečišćavanje gasova.

Linija pečenog anodnog ostatka, linija koksa, linija sirovog anodnog ostatka

U ovom dijelu fabrike vrši se transport sirovina (anodni ostatak, koks, anodna smola) pri čemu dolazi do emitovanja određenih količina prašine. Emitovana prašina se odprema u vrećasti filter sa mehaničkim otresanjem, u kome se zadržava većina prašine, a jedan dio odlazi kroz dimnjak direktno u atmosferu.

Prilikom doziranja pečenog ostatka značajna količina prašine se ne ukloni filterom, već dolazi do njenog rasipanja po pogonu ugrožavajući radnu sredinu i indirektno kroz vrata pogona dalje i životne sredinu.

Prilikom redovnog godišnjeg utvrđivanja nivoa emisija zabilježene su povećane koncentracije prašine i PAHs-BaP. Iz pogona se emituju i teški metali (Pb, Cu, Ni, Mn) u Zakonom dozvoljenim koncentracijama.

Otprašivanje koksne i smolne prašine iz raznih tehničko- tehnoloških postupaka

U ovom dijelu tehnološkog procesa nema sagorijevanja, tako da se emituju zagađujuće materije koje su vezane za proces pripreme sirovina, kao i za procese otprašivanja u vrećastim filterima. Efikasnost filterskog postrojenja ogleda se u njihovom redovnom servisu, tj. zamjeni filterskih vreća, kao i primjeni adekvatnih mjera i tehničkih rješenja (taloženje prašine u buretu i postavljanje sloja koksa kao filtera na struji otpadnog gasa).

Prilikom redovnog godišnjeg utvrđivanja nivoa emisija zabilježene su povećane koncentracije prašine i PAHs-BaP. Iz pogona se emituju i teški metali (Ni, Mn) u Zakonom dozvoljenim koncentracijama.

Bertams kotao

Fabrika anoda u svom sastavu ima i kotao za zagrijavanje fluida, snage 1162 KW na lako lož ulje. Odvođenje dimnih gasova iz kotla je na principu prirodnog strujanja (bez vučnog ventilatora poslije kotla) i bez prethodnog prečišćavanja. U kotlu se vrši zagrijavanje grejnog fluida "transkol" na temperaturu od 3500 °C, koji se onda putem zatvorenog sistema cijevi šalje u mješalice i ponovo vraća u kotao (ciklični zatvoreni sistem). Potrošnja lakog lož ulja (kalorična vrijednost 11,86 KJ/kg) u Bertams kotlu je 117 kg/h. Redovnim godišnjim mjerenjem nivoa emisija utvrđeno je da su sve masene koncentracije zagađujućih materija (NO_x, CO, SO₂, praškaste materije, PAHs, BaP, teški metali) u dozvoljenim zakonskim okvirima.

Pogon livnice

Od ukupno 11 plamenih peći u pogonu su 4. Peći broj 1 i 2 su peći manjeg kapaciteta (12 t) u odnosu na peći broj 4 i 5 (25 t). Neophodna toplota za livenje metala (koji se doprema iz elektrolize) dobija se sagorijevanjem lakog lož ulja (81968 tona/godišnje od marta 2009. godine, ranije je korišćen mazut), pri čemu gorionici ne rade konstatno, već se zavisno od temperature metala u peći pale i gase. Proces livenja je diskontinualni tehnološki proces

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

koji se odvija po fazama, od faze unosa metala u peć, pa do izlivanja. U svim pećima se odvijaju isti tehnološki procesi, ali u različitim vremenskim intervalima.

Svaka peć pojedinačno ima zasebni odvod za usisavanje dimnih gasova koji nastaju sagorijevanjem pogonskog goriva, kao i gasova koji nastaju usljed dodavanja rafinatora u tečni metal (HCl, HF). Dimni gasovi ne idu direktno iz peći u dimnjak, već se na rastojanju od oko 1 m iznad otvora peći nalazi hauba dimnjaka koja bi trebalo da u što većoj količini prikupi gasove iz peći. Ovom prilikom dolazi do rasipanja znatne količine gasova u radni prostor pogona, tj. ne odvede se u dimnjak.

Ovakvo tehnološko rješenje za posljedicu ima smanjenje kvaliteta ambijentalnog vazduha, ali i nemogućnost mjerenja emisija zagađujućih materija u njihovom stvarnom iznosu.

Mjerenja emisija za 2010. godinu ukazuju na povišen nivo koncentracija gasovitih zagađujućih materija (SO₂, NO_x, CO, HCl, HF), ali u znatnoj mjeri niži u odnosu na prethodne godine. Koncentracije praškastih materija, PAHs i teških metala bile su u dozvoljenim zakonskim okvirima.

Smanjenje emisije gasovitih zagađujućih materija uzrokovano je zamjenom pogonskog goriva plamenih peći. Prelaskom sa mazuta na lako lož ulje, kao i adekvatnim vođenjem tehnološkog procesa obezbjeđuje se nizak i kontrolisan nivo emisija zagađujućih materija.

Pogon kovačnice

Kovačnica ima tri indukcione peći za livenje aluminijuma - trupaca i odlivaka, kapaciteta 10.800 tona godišnje.

U peći se dodaju određene količine rafinatora i degazatora na bazi hlora i fluora. Otpadni gasovi ne idu direktno iz peći u dimnjak, već se na otprilike rastojanju od 1 m iznad otvora peći nalazi hauba dimnjaka koja bi trebalo da u što većoj količini prikupi gasove iz peći, pri čemu se određena količina gasova rasipa u sami radni prostor kovačnice, tj. ne biva uvučena u ventilacioni sistem i pored vrlo jakog ventilatora u ventilacionom sistemu. Kovačnica trenutno nije u pogonu.

Prilikom utvrđivanja nultog stanja emisija iz KAP-a utvrđeno je da su iz pogona livnice sve masene koncentracije zagađujućih materija (NO_x, CO, SO₂, praškaste materije, PAHs, BaP, teški metali, HCl i HF) bile u dozvoljenim zakonskim okvirima.

Pogon silumina

Rotaciona peć za livenje

Ovo postrojenje se koristi za livenje 15 - 16 t aluminijuma/dan. Kao pogonsko gorivo za peć koristi se ekstra lako lož ulje.

Peć ima sistem za odvođenje dimnih gasova, kao i gasova i prašine koji nastaju tokom topljenja šarže. Otpadni gasovi se odvođe na otprašivanje u vrećasti filter. Prije filtera za prašinu ugrađen je sistem za dodavanje kreča u struju dimnog gasa kako bi se smanjile, prije svega, koncentracije sumpor(IV)-oksida. Novoprojektovano i postavljeno filtersko postrojenje se sastoji od hladnjaka i filtera. Filter se sastoji od 245 vreća (pet komora) koje se pneumatski otresaju u kontejner koji se prazni na deponiju KAP-a. Po projektu filtersko postrojenje bi trebalo da svede emisiju prašine sa 3 mg/m³ prije filtera na 2 mg/m³ poslije filtera. Rad filtera karakteriše i prazan hod kad se gorionici stavljaju van pogona (faza livenja i šaržiranja).

Filtersko postrojenje nije postiglo projektovanu efikasnost tako da se i dalje bilježe visoke masene koncentracije praškastih materija. Takođe, prilikom godišnjih mjerenja emisija zabilježena je visoka masena koncentracija zagađujućih gasova HCL i HF.

Zamjena mazuta sa ekstra lakim lož uljem dovela je koncentraciju SO₂ i NO_x u zakonski dozvoljen okvir. Nepotpuno sagorijevanje goriva, kao i konstrukciono rješenje rotacione peći (dimni gasovi ne idu direktno u dimovodni kanal, jer izlaz iz peći nije spojen sa kanalom kako bi se peć okretala oko svoje ose prilikom pražnjenja) rezultira i značajnom emisijom ugljen(II)-oksida. Teški metali kao i PAH prisutni su u jako niskim koncentracijama.

Pogon sitne šljake

Ovo postrojenje se koristi za proizvodnju 700-800 t/godišnje aluminijumskog granulata. Osnovni tehnološki proces predstavlja mljevenje tzv. bijele šljake, pri čemu dolazi do emisije praškastih materija.

Postrojenje posjeduje vrećasti filter kojim se vrši otprašivanje. Remontom filterskog postrojenja obezbijeđena je niska emisija praškastih materija, čija je masena koncentracija u dozvoljenom zakonskom okviru.

Pogon krupne šljake

Postrojenje je namijenjeno za preradu tj. mljevenje ohlađene šljake, šljake sa tržišta i „kolača soli“ iz rotacione peći, a koji u sebi sadrži znatne količine aluminijuma. Dobijeni granulat se koristi kao uložak u rotacionoj peći, jer sadrži visok procenat aluminijuma.

Prilikom rada postrojenja (drobilični mlin) dolazi do emisije izvjesne količine prašine. Postrojenje posjeduje vrećasti filter kapaciteta 10 t/h kojim se vrši odprašivanje. Mjerenjem emisija (2010. godina) iz ovog pogona utvrđeno je da je nivo masene koncentracije praškastih materija neznatno iznad dozvoljenog nivoa, što je evidentno poboljšanje u odnosu na prethodne godine. Ovako kontrolisan nivo emisija postignut je remontom filterskog postrojenja i adekvatnim vođenjem tehnološkog procesa.

4.2.2.2 Željezara Nikšić

Željezara Nikšić, koja se nalazi u sjeverozapadnom dijelu nikšićkog polja, u svom tehnološkom procesu ima: čeličanu, konti liv, bluming valjaonicu, profilne valjaonice, kovačnicu, vučionicu, valjaonicu hladno valjanih traka, lužionice, livnicu čelika, energanu i krečanu. Emisije zagađujućih materija iz pogona Željezare predstavljaju veliki izvor zagađenja vazduha, naročito iz pogona livnice, energane i čeličane. Jedan od uzroka aerozagađenja vezanog za Željezaru predstavlja i odlaganje otpada u krugu Željezare i na posebnoj deponiji „Halda“. Ni na jednom ni na drugom mjestu nijesu sprovedene odgovarajuće mjere zaštite životne sredine.

Željezara Nikšić iako projektovana i izgrađena na lokaciji sa povoljnom ružom vjetrova, predstavlja ozbiljnog zagađivača vazduha na prostoru nikšićkog polja. Česta je pojava smoga koji predstavlja smještu zagađujućih materija u gasovitom stanju i u vidu čestica koje se akumuliraju iznad fabričkog postrojenja i nikšićkog polja i mogu se zadržati duži vremenski period.

Sistem za smanjenje zagađenja vazduha, tj. prečišćavanje otpadnih gasova u Željezari nije funkcionisao tokom dugog niza godina. Tokom 2011. godine Željezara je radila smanjenim kapacitetom, periodičnim režimom rada. Radila je samo stara peć koja nema sistem za otprašivanje gasova, tako da su sve emisije direktno ispuštane u vazduh. Povodom rekonstrukcije tehnološkog procesa koji uključuje i nove uređaje za prečišćavanje otpadnog gasa, Agenciji za zaštitu životne sredine je dostavljen elaborat o procjeni uticaja

projekta na životnu sredinu¹⁹. Nakon donošenja rješenja o odbijanju saglasnosti iz Željezare nisu preduzimani dalji administrativni koraci. Novi vlasnik Željezare je u junu ove godine osposobio novi sistem za otprašivanje gasova (sistem vrećastih filtera), koji je povezan sa novom elektrolučnom peći.

Tabela 49. Emisije iz Željezare "Nikšić" za 2010. godinu

Zagađujuća materija	Emisija	jedinica
BaP	5,43	kg
BBF	6,03	kg
C6H6	92,68	kg
CH ₄	0,65	Mg
CO	177,62	Mg
CO ₂	14625,88	Mg
VOC	11,51	Mg
INP	1,89	Kg
N ₂ O	0,4	Mg
NH ₃	0,08	Mg
NO _x	24,78	Mg
PCDD-F	0,06	g
PM _{2,5}	59,78	Mg
PM ₁₀	205,3	Mg
SO _x	174,84	Mg
Zn	194,35	Kg
Se	2,6	Kg
Pb	139,25	Kg
Ni	35,12	Kg
Cu	2,76	Kg
Cr	6,2	Kg
Cd	9,84	Kg
As	1,13	Kg
Teški metali ukupno	394,49	Kg

¹⁹ Elaborat procjene uticaja na životnu sredinu ugradnje elektrolučne peći 65 tona sa sistemom za otprašivanje, postrojenjem za obradu voda za hlađenje peći i parcijalnom rekonstrukcijom konti liva (broj 02-UPI-1502/19 od 19.04.2011.godine)

Neophodno je završiti započetu administrativnu proceduru i otkloniti nedostatke postojećeg elaborata u dijelu upravljanja otpadom, omogućiti povezivanje stare peći na novi sistem prečišćavanja gasova, kako bi se spriječile emisije zagađujućih materija u vazduh prilikom korišćenja stare peći koja je rezervna peć u procesu proizvodnje. Takođe, potrebno je uspostaviti sistem kontinuiranog praćenja emisija zagađujućih materija u vazduh na izvoru.

Preporučene mjere za smanjenje zagađenja iz ove vrste izvora su sljedeće:

- Neophodno je prilikom privatizacije industrijskog sektora insistirati na najstrožijim ekološkim standardima EU u prodajnim ugovorima;
- Potrebno je da postojeći industrijski sektor prođe kroz provjeru rada, kao i uraditi programe sanacije i sprječavanja akcidenata, kao i programe upravljanja rizicima;
- Smanjenje otpadnih emisija sprovesti kroz: poboljšanje tehnološkog procesa u svim proizvodnim procesima.

Preporuke konkretnih mjera za smanjenje emisija su sljedeće:

- ugrađivanje savremenih sistema za otprašivanje i njihova redovna kontrola i održavanje,
- usavršavanje i tehnologije proizvodnje na osnovu primjene BAT,
- obaveza mjerenja emisija postrojenja od strane operatera, kao i kontrola emisije na rubnim pozicijama proizvodnog kruga,
- podizanje ekološke svijesti zaposlenih u postrojenju,
- podrška organizovanim ekološkim akcijama,
- potrebno je bolje riješiti proces prečišćavanja gasova i produkata sagorijevanja energane i sistema otprašivanja i ventilacije u livnici,
- neophodno je uspostaviti kontinuiranu kontrolu pH vrijednosti pri neutralizaciji rabljenih kiselina i kontrolu njihovog transporta,
- neophodno je propisno održavanje i obezbjeđivanje mazutne stanice, mazutnog bazena i pretakališta,
- potrebno je posebno se pozabaviti rješavanjem problema sakupljanja rabljenih energenata ulja, masti, njihove prerade i trajnog deponovanja.

4.2.2.3 Rudnici boksita a.d

Kopovi Rudnika boksita nalaze se iznad Župe Nikšićke u njenom planinskom zaleđu, dok se utovarno-pretovarna rampa nalazi u gradskom naselju Kličevu udaljenom svega 2 km od Nikšića. Na kopovima Rudnika posljednjih godina je znatno smanjena eksploatacija, a najproduktivniji kopovi su Zagrad, Đurakov do i Štitovo. Postoji nekoliko kopova na kojim je proizvodnja potpuno obustavljena (Borova brda, Kutsko brdo, Liverovići).

Na pretovarno-utovarnoj rampi instalisana su dva toplovodna kotla na uglj od kojih je jedan radni, a drugi rezervni. Radni kotao radi prosječno 6 mjeseci godišnje.

Kada je riječ o vazduhu može se reći da u okviru tehnološkog procesa i šire može doći do emitovanja prašine iz tehnološkog procesa, kao i gasova i toplote od strane rada mehanizacije.

Ukoliko se pokažu veća aerozagađenja od propisanih Zakonom, potrebno je predvidjeti orošavanje terena i transportnih puteva, kao i stalno održavanje i kontrolisanje mašina u pogledu procesa sagorijevanja.

Na površinskim kopovima može doći do izlivanja maziva i goriva, kao i požara usljed takve ili slične situacije, što prouzrokuje ispuštanje zagađujućih materija u atmosferu, zbog čega je potrebno pridržavati se predviđenih zakonskih mjera vezanih za zaštitu životne sredine i zaštite na radu pri eksploataciji boksita.

Mjere koje bi trebalo konstatno sprovoditi kako bi se smanjilo zagađenje vazduha prouzrokovano eksploatacijom i transportom boksita su sljedeće:

- izgradnja zaštitnog pojasa između puta i kopa, kao i tehnička rekultivacija postojećeg,
- redovno ispitivanje kvaliteta vazduha u životnoj sredini na svim kopovima,
- primjena režima iz Studije o uticaju miniranja na površinskim kopovima Rudnika boksita,
- dosljedna primjena propisa u vršenju djelatnosti,
- stalno održavanje dovoljne vlažnosti površina,
- podizanje travnatih zemljanih nasipa, rastinja i živica, koje štite od vjetra,
- ozelenjavanje,
- nadsvođivanje, pokrivanje i potpuno zatvaranje radnih površina,
- primjena savremenijih tehnologija.

Još 2007. godine, kada je za potrebe izrade Lokalnog ekološkog akcionog plana, opština Nikšić naručila od JU „Centar za ekotoksikološka ispitivanja“ mjerenja i analizu kvaliteta vazduha na pojedinim lokacijama, javnosti su predloženi parametri koji su dokazali ono što je bilo vidljivo, da postoji značajno zagađenje vazduha. Mjerenje uticaja površinskih kopova na zagađenje vazduha vršeno je na lokacijama najbližih kuća, na otvorenim kopovima, jalovištima i rampama za pretovar rude. Izvori zagađenja su: Jalovište „Biočki stan“-Seoca, PK Zagrad i jalovište, PK Đurakov do I i II i jalovište, kao i utovarno pretovarna rampa. Tada su urađena mjerenja sadržaja lebdećih čestica, kao i sadržaja teških metala u njima. Zabilježeno je prisustvo cinka, aluminijuma i mangana, dok prisustvo ostalih teških metala (olovo, kadmijum, živa, arsen, nikal) nije registrovano.

Korišćenje dva toplovodna kotla na uglj prouzrokuje zacrtnjenost dimnog gasa. Mjerenja su pokazala vrijednosti sumpor(IV)-oksida, oksida azota, ugljen(II)-oksida i praškastih materija. Izmjerena vrijednost koncentracije ugljen(II)-oksida bila je višestruko iznad granične vrijednosti emisije. Tokom miniranja prouzrokuju se razni gasovi i prašina, dok je najveća emisija prašine SiO₂. Najznačajnija emisija lebdećih čestica dešava se pri otkrivanju, transportu i lagerovanju boksita.

Uticaj zagađenja vazduha na biljni i životinjski svijet, kao i na čovjeka dosta je raznolik s obzirom na lokacije pojedinih kopova. Najštetniji uticaj imaju PK Zagrad i pretovarno-utovarna rampa boksita, jer se nalaze u središtu naselja Zagrad i Kličevo. Biljni pokrivač na prostoru PK Zagrad je dobro razvijen i raznolik. Nije registrovano prisustvo rijetkih i zaštićenih biljnih vrsta, koje bi predstavljale ograničavajuće faktore za odvijanje radova na eksploataciji boksita. Viši djelovi terena kao padinske strane brda obrasli su pretežno niskom listopadnom šumom sa malom produkcijom fito mase (jasen, lijeska, bukva i dr.). U ravni djelova uvala Oblatna i Raspuća, kao i u ravni Zagradskog polja, dominira antropogeni-sekundarni ekosistem. S obzirom na blizinu kuća, kao i obradive površine ovdje je negativan uticaj posebno izražen na zdravlje ljudi, poljoprivredne proizvode i domaće životinje. Čestice boksitne prašine svakodnevno formiraju tanak crveni sloj na poljoprivrednim usjevima i okolnim objektima.

Raznorodni sastojci emisija iz eksploatacije boksita koje zagađuju vazduh, disanjem dospijevaju u ljudski organizam. Zato su respiratorni organi mjesta primarnog djelovanja zagađujućih supstanci. Najčešća oboljenja respiratornih organa su:

- iritacija sluzokože respiratornog trakta,
- bronhitis,

- astma,
- emfizem pluća,
- fibroza pluća i maligna oboljenja.

S obzirom da Rudnik boksita ima veliko prostranstvo, uključujući pored više eksploatacionih kopova podzemne jame i pretovarno-utovarnu rampu, on predstavlja i ozbiljnog zagađivača vazduha. Kako bi se taj negativni uticaj smanjio i svela na niži nivo emisija zagađujućih materija, potrebno je sprovesti odgovarajuće mjere, kao što su:

- biološka rekultivacija napuštenih kopova i jalovišta,
- ugradnja sistema za otprašivanje na za to predviđenim mjestima,
- transport rude zatvorenim kamionima,
- podizanje velikih zaštitnih zidova oko kopova i pretovarno-utovarne rampe,
- podizanje širokih travnatih i drvenastih pojaseva oko kopova i rampe,
- korišćenje rudarskih mašina i postrojenja sa savremenijom tehnologijom sagorijanja goriva i sl.

4.2.2.4 IPPC postrojenja

Industrijske aktivnosti u zavisnosti od vrste industrije i korišćene tehnologije mogu predstavljati izuzetno značajan izvor zagađenja vazduha. Kada se industrijske aktivnosti obavljaju u blizini gusto naseljenih područja uticaj zagađenja na zdravlje ljudi zahtijeva odgovarajuće mjere kako bi se izbjegla prekoračenja graničnih vrijednosti emisija. U ovom kontekstu, evropska politika zaštite vazduha oslanja se na Direktivu 2010/75/EU o industrijskim emisijama koja je djelimično prenesena u domaće zakonodavstvo Zakonom o integrisanom spriječavanju i kontroli zagađenja (budući da se radi o Direktivi kojom je 2010. godine obuhvaćeno 8 postojećih direktiva) koji sadrži ključni instrument direktive – zahtjev da relevantna industrijska postrojenja usvoje i primjenjuju najbolje dostupne tehnologije (BAT) opisane u referentnim dokumentima (BREF) koji se donose za svaku industrijsku granu pojedinačno. Za industriju gvožđa i čelika otišlo se čak i korak dalje donošenjem zaključaka o najboljim dostupnim tehnologijama (BATC), tako da ovaj dokument sadrži podatke o primjenjivosti najboljih dostupnih tehnologijama, stepenu smanjenja emisija zagađujućih materija, preporuke vezane za praćenje emisija, potrošnju goriva i sirovina. Pomenuti dokumenti dostupni su na stranici Zajedničkog istraživačkog centra Evropske komisije (JRC)²⁰

²⁰ <http://eippcb.jrc.es/reference/>

Ciljevi i politike u oblasti zaštite životne sredine sve više se izražavaju kroz sprječavanje, smanjenje i, u mjeri u kojoj je to moguće, potpuno otklanjanje zagađenja i to intervencijom na izvoru zagađenja i obezbjeđenjem odgovornog upravljanja prirodnim resursima. Prioritet se daje integrisanoj kontroli zagađivanja, kao značajnom dijelu težnje ka ostvarenju veće održive ravnoteže između čovjekovih aktivnosti i društveno-ekonomskog razvoja, s jedne strane, i prirodnih resursa i sposobnosti obnavljanja prirode, s druge.

Ciljevi IED Direktive su:

- sprječavanje ili smanjivanje emisije zagađujućih materija u vazduh, vodu i zemljište;
- osiguranje visokog nivoa zaštite životne sredine kao cjeline;
- svođenje na minimum potrošnje sirovina i energije;
- pojednostavljenje kontrole i jačanje uloge inspekcije.

Industrijska postrojenja u Crnoj Gori generalno karakterišu zastarjele tehnologije, niska energetska efikasnost, neracionalno korišćenje sirovina, slaba tehnološka disciplina i visok nivo stvaranja otpada, što su sve faktori koji doprinose zagađenju životne sredine. Nedostatak opreme za smanjenje zagađenja je opšti problem, posebno kada se radi o postrojenjima za odsumporavanje i postrojenjima za izdvajanje čvrstih čestica (razne vrste filtera).

Uzroci problema u industriji koji imaju veliki uticaj na zagađenje vazduha su sljedeći:

- zastarjele tehnologije, dotrajnost postrojenja i neadekvatno upravljanje životnom sredinom u većini industrijskih postrojenja,
- nedovoljno podsticanje privrede za uvođenje čistije proizvodnje,
- nepostojanje primjene adekvatnih tehnologija i postrojenja za smanjenje emisija u vazduh,
- još uvijek je mali broj preduzeća koja su uvela i primjenjuju sistem upravljanja zaštitom životne sredine,
- još uvijek neriješeni problemi naslijeđenog zagađenja nakon privatizacija, odnosno štete nanijete životnoj sredini i ispunjavanje obaveza prema zaštiti životne sredine, pa time i zaštiti vazduha,
- nepostojanje stimulatívne politike za smanjenje industrijskog zagađenja,
- neadekvatno upravljanje industrijskim otpadom i hemikalijama.

Agencija za zaštitu životne sredine je na osnovu Uredbe o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola („Službeni list CG” 07/08), utvrdila Listu postojećih IPPC postrojenja, na kojoj se pored velikih (u ovom poglavlju, posebno obrađenih postrojenja), nalaze i manja postrojenja. Zbog kapaciteta njihovih proizvodnih jedinica i ona ulaze u listu postrojenja za koje je potrebna IPPC dozvola. To su postrojenja za površinsku obradu metala i plastičnih materijala korišćenjem elektrolitičkih ili hemijskih procesa, gdje zapremina kade za tretman prelazi 30 m³ i hemijska postrojenja za proizvodnju osnovnih organskih hemikalija, kao što su prosti ugljovodonici (acetilen) i proizvodnju eksploziva. Na listi se nalaze i deponije koje primaju više od 10 t otpada na dan ili ukupnog kapaciteta koji prelazi 20.000 t, isključujući deponije inertnog otpada.

U februaru 2012. Vlada Crne Gore je, na predlog Ministarstva održivog razvoja i turizma, usvojila Program usklađivanja pojedinih privrednih grana sa Zakonom o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni list CG” 07/08), kojim se propisuju rokovi usklađivanja pojedinih privrednih grana sa odredbama Zakona o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja životne sredine za postojeća postrojenja ili aktivnosti za koje se izdaje integrisana dozvola. Dozvolom se utvrđuje količina materija i/ili intenzitet njihovog ispuštanja u životnu sredinu, izražena u koncentracijama i/ili nivoima emisije čije povećanje u određenom vremenskom periodu ili u okviru normalnog funkcionisanja postrojenja nije dozvoljeno. Granične vrijednosti emisija mogu biti strožije od graničnih vrijednosti utvrđenih posebnim propisima. Granične vrijednosti emisija mogu se dopuniti ili zamijeniti ekvivalentnim parametrima ili tehničkim mjerama.

Granične vrijednosti, odnosno parametri ili mjere koje se određuju dozvolom, zasnivaju se na:

- najboljim dostupnim tehnologijama,
- tehničkim karakteristikama postrojenja,
- geografskom položaju postrojenja,
- uslovima životne sredine na konkretnoj lokaciji.

Preporuke za smanjenje emisija odnose se na upotrebu kvalitetnih ulaznih sirovina, optimalnog vođenja tehnološkog procesa i ugradnju adekvatnih filterskih postrojenja. U pogledu ovog sektora, mogu se identifikovati sledeće najbolje prakse za programske politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena:

- smanjenje emisije u industrijskim procesima;
- promovisanje energetske efikasnosti u industrijskim procesima.

4.2.3 Saobraćaj

Saobraćaj je globalno značajan izvor zagađenja vazduha i to u svim svojim oblicima – drumski, željeznički, vazdušni i pomorski saobraćaj. Iako se najviše pažnje poklanja drumskom saobraćaju koji je značajan činilac zagađenja u urbanim sredinama, ostali vidovi saobraćaja imaju svoje specifičnosti. Konvencionalna željeznica sve više ustupa mjesto elektrifikovanoj gdje nema direktnog zagađenja vazduha. Vazdušni saobraćaj koji se uglavnom odvija na velikim visinama (ne računajući ciklus slijetanja, polijetanja i kretanja po pisti) značajan je s aspekta emisije GHG gasova, dok se u posljednje vrijeme sve više pažnje obraća na zagađenje vazduha koje potiče od pomorskog saobraćaja.

Uprkos unaprijeđenjima tehnologije i promociji čistijih motora i čistijeg goriva, zagađenje koje potiče od saobraćaja stalno se uvećava, jer se zbog rastuće ljudske populacije uvećava intenzitet saobraćaja, kao i broj prevoznih sredstava.

Motori sa unutrašnjim sagorijevanjem koji koriste motorne benzine i dizel gorivo emituju širok spektar zagađujućih materija, ali se kao najznačajniji mogu izdvojiti ugljen(II)-oksid, oksidi azota, lako isparljiva organska jedinjenja i suspendovane čestice. Sekundarnom fotohemijском reakcijom, tj. uticajem sunčeve svjetlosti na okside azota i lako isparljiva organska jedinjenja iz izduvnih gasova drumskih vozila formira se prizemni ozon.

Smanjenjem sadržaja sumpora u gorivima postignuto je značajno smanjenje emisija sumpor(IV)-oksida. U pomorskom saobraćaju planiraju se dalja smanjenja sadržaja sumpora u brodskim gorivima. Posebno zaštićene evropske zone (Baltičko i Sjeverno more) primjenjivaće granične vrijednosti od 0.1% od 2015. godine, dok će u ostalim evropskim vodama strožiji režim (0,5 %) početi da važi od 2020. Očekivani rezultat je smanjenje emisija sumpor(IV)-oksida iz pomorskog saobraćaja za više od 80%.

Da bi se na odgovarajući način proračunale emisije GHG gasova koje potiču od saobraćaja neophodno je uzeti u obzir ukupne emisije koje nastaju u procesima od proizvodnje i distribucije do potrošnje goriva, a ne samo sadržaj izduvnog gasa.

Ovakva vrsta analize primjenjuje se prilikom planiranja snabdijevanja gorivom i planiranja proizvodnje prevoznih sredstava. Kontrola emisije GHG gasova iz saobraćaja umnogome je komplikovanija nego u ostalim sektorima. Studija koju je pripremila Radna grupa za Saobraćaj OECD-a posmatrajući Kanadu i osam evropskih zemalja pokazuje da su se ukupne emisije GHG gasova koje potiču od saobraćaja uvećale u prosjeku za 20% u odnosu na 1997. godinu, a da će do 2020. godine biti uvećane do 30%.

Glavni uzroci povećanja zagađenja vazduha drumskim saobraćajem su:

- prekomjerna upotreba vozila,
- starost voznog parka i tehnologija koja se primjenjuje,
- loša praksa održavanja vozila,
- nedostupnost ili neadekvatna upotreba odgovarajućih goriva.

Međunarodna praksa pokazuje različite pristupe rješavanju ovog problema, pa se tako prepoznaju mjere usmjerene na poboljšanje tehnologije proizvodnje prevoznih sredstava i tehnologije proizvodnje čistijih i alternativnih goriva, strateški pristupi promjeni navika i stilova života potrošača, instrumenti fiskalne politike, strateško planiranje saobraćajne infrastrukture, itd.

Imajući u vidu da je željeznica u velikom dijelu svijeta elektrifikovana, željeznički saobraćaj je favorizovan kroz brojne strategije poboljšanja kvaliteta vazduha, naročito kada je u pitanju prevoz roba.

Da bi se smanjila emisija GHG gasova iz saobraćaja, EU je uvrstila avijaciju kao aktivnost koja obavezno učestvuje u sistemu trgovine emisijama i paketom propisa uredila brojna pitanja, počev od podizanja svijesti potrošača prilikom kupovine putničkih vozila, primjene izračunavanja ukupnog uticaja goriva u ukupnom ciklusu, od proizvodnje i potrošnje do promocije alternativnih goriva i čistijih tehnologija.

U pomorskom saobraćaju smanjenje emisija postiže se upotrebom niskosumpornih goriva, upotrebom ispirača gasova, modifikacijama motora i dodavanjem vlažnog vazduha u sistem za recirkulaciju, kako bi se spriječilo prisustvo oksida azota u izduvnim gasovima, upotreba katalizatora, tečnog naftnog gasa, kao alternativnog goriva, i primjenom pravila isključenja motora za brodove na vezu.

U nastavku je dat pregled, kao i kratka analiza najčešće korišćenih mjera za smanjenje zagađenja vazduha koje potiče iz saobraćaja:

1. Čistija i alternativna goriva

Logično je da je najviše mjera u ovoj oblasti usmjereno na upotrebu čistijih goriva, jer uticaj saobraćaja na vazduh upravo potiče od sagorijevanja goriva. Izbacivanjem iz upotrebe motornih benzina sa aditivima na bazi olova, prisustvo olova u vazduhu drastično je smanjeno. Isti je slučaj sa smanjenjem sadržaja sumpora u gorivima, što znatno utiče na smanjenje prisustva sumpor (IV)-oksida u vazduhu.

Ipak, sagorijevanje goriva ima za posljedicu emisiju nekih nusprodukata, pa se u izduvnim gasovima pojavljuju ugljen(II)-oksid, oksidi azota, suspendovane čestice, lako isparljiva organska jedinjenja, kao i GHG gasovi, prije svega ugljen(IV)-oksid. Stoga se tradicionalna tečna goriva naftnog porijekla nerijetko pokušavaju zamijeniti alternativnim gorivima – gasovitim gorivima, biogorivima, rafiniranim otpadnim uljima, vodonikom, čak i vodom. Upotreba alternativnih goriva nije do sada dala toliko mjerljive rezultate, jer u mnogim slučajevima zahtijeva skupe promjene postojeće tehnologije, iziskuje velike troškove u proizvodnji goriva i na kraju negativno utiče na životnu sredinu ili je socijalno neodrživa (npr. masovna proizvodnja biogoriva znatno bi podigla cijene hrane u svijetu).

2. Čistija vozila

Drugi pristup smanjenju zagađenja koje potiče iz saobraćaja odnosi se na samu tehnologiju postupka sagorijevanja goriva u motorima vozila ili na potpunu promjenu tehnologije pokretanja vozila. Evropska unija, naročito u posljednje vrijeme, prednjači sa uvođenjem standarda za smanjenje emisija zagađujućih materija u vazduh. Standard EURO 5 za laka vozila stupio je na snagu u septembru 2009. godine, strožiji standard EURO 6 primjenjivaće se od septembra 2014. godine. Ovim standardom se ograničenje emisije NO_x smanjuje sa sadašnjih 180mg/km na 80mg/km. Za teška vozila na snazi je standard EURO V, dok će primjena standarda EURO VI početi od 31. decembra 2013. godine. Ovim standardima se po tipu vozila utvrđuju granične vrijednosti sadržaja ugljen(II)-oksida, oksida azota, lako isparljivih organskih jedinjenja (nemetanski i ukupni ugljovodonici) i suspendovanih čestica u izduvnom gasu po pređenom kilometru.

Što se tiče emisija ugljen(IV)-oksida, ciljna vrijednost je da se emisije smanje do 98g/km do 2020. godine.

Dalja tehnološka unaprijeđenja odnose se na ekonomičniju potrošnju goriva, odnosno proizvodnju efikasnijih vozila koja bi umjesto prosječnih 8l/100km trošila najviše 4l/100 km. Ponašanje vozača i redovno održavanje, takođe, može znatno uticati na potrošnju goriva, i to:

- postepeno ubrzavanje – ne postoji potreba za zagrijavanjem motora dok vozilo stoji u mjestu, čime se potrošnja povećava za 50% i zagađuje životna sredina;
- poštovanje ograničenja brzine – brzinom iznad 80km/h troši se više goriva i više zagađuje životna sredina;
- redovno mijenjanje filtera za vazduh, provjera pritiska u gumama i održavanje automobila;

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

- isključivanje klima uređaja i otvaranje prozora - vožnja sa uključenim klima uređajem povećava potrošnju goriva za 20-30%, dok vožnja sa otvorenim prozorom povećava potrošnju za samo 5%;
- isključenje motora kada vozilo nije u pokretu.

Mnoge Strategije sadrže, kao obaveznu mjeru, isključenje iz saobraćaja neispravnih vozila, koja očigledno ispuštaju previše dima.

Takođe, ohrabrujuća je pojava hibridnih i električnih automobila na tržištu.

3. Javni prevoz

U urbanim sredinama problemi zagušenja saobraćaja i samim tim zagađenja vazduha često se rješavaju promocijom održivog javnog prevoza. Iskustva su različita. Prilikom planiranja održivog javnog prevoza u obzir se moraju uzeti brojni faktori kako bi se došlo do željenih rezultata:

- vozila javnog prevoza moraju odgovarati standardima čistih vozila;
- mreža javnog prevoza treba da omogućava pristup svim značajnim tačkama bilo da se radi o radnim mjestima, školama, zdravstvenim ustanovama, objektima za zabavu i rekreaciju, tržnim centrima, itd;
- cijena prevoza mora biti pristupačna;
- korisnicima se mora obezbijediti odgovarajući stepen udobnosti;
- određivanjem posebnih saobraćajnih traka za autobuse može se postići brže stizanje do određene destinacije javnim prevozom nego sopstvenim automobilom;
- promocija javnog prevoza obično se odvija paralelno sa ograničavanjem parkiranja ili upotrebe privatnih vozila u određenim djelovima grada, u određeno vrijeme i sl.

4. Aktivni prevoz i telecommuting

Promocija zdravih stilova života, kao što su hodanje i biciklizam, odavno je aktuelna. Ove mjere sadrže ne samo podizanje svijesti javnosti o pozitivnim efektima tzv. "aktivnog prevoza" na zdravlje, već i infrastrukturne projekte koji podrazumjevaju izgradnju biciklističkih i pješačkih staza, stanice gdje se bicikli mogu pozajmiti i vratiti tako da posjedovanje bicikla nije obavezno, već se može koristiti vozilo koje je u vlasništvu lokalne uprave, obezbjeđenje mjesta za sigurno parkiranje bicikla na javnim površinama i u blizini radnih mjesta, kao i mjere koje naročito usvajaju javna uprava i mala i srednja

preduzeća subvencioniranjem i podrškom zaposlenima koji na ovaj način putuju na posao.

Naročito u urbanim sredinama, najveće saobraćajne gužve nastaju u jutarnjim satima kada ljudi idu na posao i u popodnevnim kada se vraćaju. Održivo poslovanje, smanjenje troškova zaposlenih, kao i očuvanje životne sredine koje je posljedica ove uštede najbolje se odražava kroz novi trend koji se preko okeana naziva “*telecommuting*”. Ova pojava već je dobro odomaćena u Evropi, naročito kao posljedica ekonomske krize, i to u zemljama gdje su se ove posljedice najviše osjetile. Telecommuting je praksa poslodavaca da ohrabruju zaposlene da rade od kuće. Naime, sve više je poslova koje zaposleni mogu obavljati iz svog doma, uz internet konekciju koja obezbjeđuje stalan kontakt sa poslodavcem. Zaštita vazduha u ovom slučaju profitira ne samo od izostanka zagađenja zbog nepostojanja potrebe da se koristi prevoz do i od radnog mjesta, već i zbog smanjenja zagađenja koje bi nastalo zbog upotrebe grijanja, hlađenja, osvetljenja i dr. na radnim mjestima.

5. Željeznički saobraćaj

Elektrifikovana željeznica poželjnije je prevozno sredstvo kada su u pitanju duga putovanja, ali i u okviru urbanih sredina, bez obzira da li se radi o podzemnoj ili nadzemnoj željeznici i ostalim šinskim vozilima. U Crnoj Gori je elektrificirano 93% željezničkih pruga i to dio pruge Bar-Vrbnica, dio pruge Podgorica-Nikšić, dok jedini dio pruge u dužini 24 km Podgorica-Bajze nije elektrificiran.

Veliki akcenat treba takođe staviti na favorizovanje željezničkog prevoza roba kojim se eliminiše veliko prisustvo teških teretnih vozila na putevima koja su i najveći zagađivači u drumskom saobraćaju.

6. Planiranje saobraćaja

Pažljivim planiranjem, prije svega, putne infrastrukture mogu se postići dobri rezultati. Međutim, praksa pokazuje da ove mjere često imaju i kontra efekte. Naime, radi rasterećenja gradskih saobraćajnica često se planiraju zaobilaznice. Time se postiže relativno smanjenje zagađenja u samom gradskom jezgru, ali se, sa druge strane, produžava pređeni put, vrijeme stizanja vozila iz jedne tačke u drugu, pa se samim tim povećava i ukupno zagađenje. Računica je jednostavna: više puteva – više saobraćaja – više zagađenja. Stoga se odgovarajućim planiranjem upravo pokušavaju skratiti putne

trase i izgraditi putevi koji dozvoljavaju korišćenje optimalnih brzina pri kojima je zagađenje vazduha najmanje.

Racionalnim planiranjem izgradnje puteva treba uzeti u obzir izgradnju posebnih kolovoznih traka (posebna traka za vozila javnog prevoza, biciklističke trake), putnu signalizaciju (semafori, ograničenja brzine) zaštitne pojase za izgradnju stambenih objekata kako bi se stanovništvo zaštitilo od buke i direktnog uticaja zagađenja vazduha.

7. Fiskalne i druge mjere

Prema ciljnim grupama ova grupa mjera može se podijeliti na mjere usmjerene na:

- potrošače goriva kroz politiku cijena goriva,
- korisnike motornih vozila kroz poresku politiku u ovoj oblasti, uključujući i oporezivanje pratećih usluga,
- učesnike u saobraćaju kroz kaznene odredbe propisa iz oblasti bezbjednosti saobraćaja,
- putnike i prevoznike kroz ponudu različitih oblika prevoza, mjerama upravljanja potražnjom u ovoj oblasti,
- kupce automobila utičući na obnavljanje voznog parka i subvencionišući ili omogućavajući poreske olakšice prilikom kupovine ekološki prihvatljivijih vozila,
- proizvođače i uvoznike motornih vozila subvencionisanjem istraživačkih programa ili propisivanjem ograničenja emisija za nove automobile,
- vlasnike motornih vozila i upravitelje voznih parkova kroz zahtjeve za boljim i redovnijim održavanjem vozila,
- rafinerije i uvoznike goriva kroz propise o snabdijevanju gorivom i kvalitetu goriva,
- planere u urbanizmu i razvojnim politikama propisima o uračunavanju troškova održavanja infrastrukture korišćenjem novih metodologija i principa održivosti,
- domaćinstva i privredne subjekte kroz politiku stanovanja i cijene poslovnih prostora,
- potrošače i proizvođače robe široke potrošnje kojima se zbog smanjenja potrebe za prevozom savjetuje da kupuju lokalne proizvode, čime se opet podržava domaća privreda,
- javnost uopšte, kroz podizanje svijesti o sopstvenim doprinosima zagađenju i ukupnom opterećenju životne sredine.

8. Mjere smanjenja emisije GHG gasova

Emisije gasova s efektom staklene bašte dominantno potiču od drumskog i vazdušnog saobraćaja.

Smanjenje emisija GHG gasova u drumskom saobraćaju postiže se sljedećim mjerama: promocijom čistijih vozila kroz obaveze auto-industrije da emisiju GHG gasova iz novih automobila značajno smanji već u samom procesu proizvodnje, obavezu distributera vozila u cijelom lancu prodaje da obavještavaju potrošače o emisijama GHG gasova, promocijom alternativnih vozila (električna i hibridna vozila), promocijom alternativnih goriva (biodizel, etanol), itd.

Inventar emisija za 2010. godinu pokazuje da drumski saobraćaj u Crnoj Gori uzrokuje 20% emisija ugljen(II)-oksida i 36% oksida azota od ukupnih emisija. Što se tiče gasova s efektom staklene bašte, drumski saobraćaj učestvuje sa 11% u ukupnoj emisiji ugljen(IV)-oksida i 11% azot(I)-oksida.

U Strategiji razvoja saobraćaja Crne Gore kao jedan od ciljeva definisan je sljedeći: “sačuvan prostor Crne Gore, zaštićena životna sredina od negativnih uticaja saobraćaja” (cilj 5.1). Postizanje ovog cilja planira se kroz uvođenje najviših standarda u planiranju i projektovanju saobraćajne infrastrukture i njenom korišćenju. Konkretno se navode sljedeće mjere:

- planiranje trase novih saobraćajnica van najosjetljivijih područja,
- izgradnja obilaznica za tranzitna kretanja oko osjetljivih područja,
- izgradnja trećih traka za rasterećenje uskih grla u turističkoj sezoni,
- utvrđivanje posebnog režima za teretni saobraćaj u određenim periodima,
- primjena alternativnih varijanti saobraćaja u određenim periodima,
- rehabilitacija i poboljšanje putne veze između Hrvatske i Crne Gore preko Vilusa i Nikšića, u cilju zaštite primorja od tranzitnog saobraćaja,
- adekvatnim mjerama regulisati zabranu teretnog saobraćaja na putevima u dijelu primorja tokom turističke sezone, precizno ograničiti »isporuke u lokalnu« (00 – 06h),
- obezbijediti kvalitetniji pristup Bokokotorskom zalivu poboljšanjem putne veze Vilusi- Risan,
- podržati povećanje kapaciteta trajekata u Bokokotorskom zalivu, kao održivoj alternativni putnoj vezi,

- analizirati mogućnosti uvođenja sezonske brodske linije na potezu Bar - Bokokotorski zaliv, koja bi pružala slične usluge autobusnog prevoza,
- u svim fazama i aktivnostima vezanim za saobraćaj primjenjivati najviše standarde zaštite životne sredine (tehnički standard voznih sredstava, projektovanje trasa, opreme i uređaja, disciplina u transportu, mjere intervencija kod sprječavanja i ublažavanja posljedica saobraćajnih nezgoda,
- promovisati efektivniju upotrebu željeznice, unutrašnjih plovnih puteva i pomorskog saobraćaja,
- promovisati i podići nivo kvaliteta usluga u javnom drumskom prevozu, kao i željeznicom, a popularizovati nemotorizovane načine kretanja, kao što je npr. biciklizam, pogotovo u gradovima koji su prenaseljeni,
- preduzeti mjere kojima će se zadovoljiti zahtjevi saobraćaja, a redukovati zagađenja,
- raditi na postizanju efikasnijeg logističkog pristupa.

U Crnoj Gori, intenzitet vazdušnog, željezničkog i pomorskog saobraćaja je relativno nizak da bi se mogao smatrati ozbiljnim problemom zagađenja. O uticaju pomorskog saobraćaja na Bokokotorski zaliv tokom 2011. godine urađena je studija koja pokazuje da su najuticajnije aktivnosti pomorskog saobraćaja redovna linija Kamenari – Lepetane, kao i brojni plovni objekti koji saobraćaju od Kotora dalje po Jadranu u raznim pravcima. Iako emisije zagađujućih materija nijesu zabrinjavajuće, neophodno im je posvetiti dužnu pažnju zbog izuzetnih prirodnih vrijednosti ovog područja, kao i zbog međunarodnih inicijativa da se Jadransko more pored Baltičkog proglasi za novu pomorsku zonu niskih emisija u Evropi.

4.2.3.1 Vazdušni saobraćaj

U bliskoj budućnosti, kao posljedica ekonomskog razvoja, očekuje se intenziviranje vazdušnog saobraćaja. Crna Gora sa razvojem turističke infrastrukture, takođe, može očekivati veći intenzitet međunarodnih letova.

Zagađenje koje potiče od vazdušnog saobraćaja utiče na životnu sredinu na različite načine. Najdirektniji uticaj je, svakako, buka, ali je vazdušni saobraćaj, takođe, uzrok zagađenja vazduha, kako na lokalnom, tako i na globalnom nivou. Globalno zagađenje ogleda se u efektu staklene bašte koji stvaraju emisije ugljen(IV)-oksida, čađi, lebdećih čestica i vodene pare. Doprinos zagađenja iz vazdušnog saobraćaja u ovom kontekstu relativno je mali, ali je značajno to što se emituje direktno u gornje slojeve atmosfere.

Na lokalnom nivou, značajna je činjenica da moderni vazduhoplovi mnogo manje zagađuju vazduh nego što je to bio slučaj prethodnih godina. Ipak, njihov uticaj na kvalitet vazduha i dalje je prisutan. Važno je napomenuti da su emisije iz vazduhoplova značajne prilikom slijetanja i polijetanja, tokom kretanja pistom i parkiranja (ako su uključene pomoćne turbine). Tokom ovih operacija emituju se oksidi azota, isparljiva organska jedinjenja i suspendovane čestice. Neposredno poslije slijetanja i uzlijetanja uticaj na lokalni kvalitet vazduha je mali imajući u vidu da se znatna visina iznad zemlje postiže vrlo brzo. Kada se radi o visini od nekoliko stotina metara, miješanje atmosfere ne dopušta akumulaciju zagađujućih materija, tako da su koncentracije zagađujućih materija zanemarljivo male. Stoga se lokalni uticaj zagađenja koje potiče od vazdušnog saobraćaja svodi na aerodromske piste i njihovu neposrednu okolinu.

Dodatno, zagađenje koje potiče od vazdušnog saobraćaja ne mora da bude vezano za direktnu emisiju iz vazduhoplova. To mogu biti npr. emisije koje nastaju isparavanjem uskladištenog goriva, popravka i održavanje vazduhoplova, prateće službe vezane za vazdušni saobraćaj i transport putnika do i od aerodroma. Sve to doprinosi lokalnom zagađenju u blizini aerodroma.

U skladu sa opštim principom “zagađivač plaća” preporučuje se da avioprevoznici plaćaju određene nadoknade zbog gore navedenog. To bi naravno zahtijevalo primjenu istog principa na sve operatere. Sve u svemu, vazdušni saobraćaj predstavlja izvor zagađenja vazduha i emisije GHG gasova i, stoga, zahtijeva pažljivo upravljanje.

Kao što je ranije navedeno, pitanja smanjenja emisija GHG gasova rješavaju se primjenom propisa EU. Među njima najznačajnije bi bilo uvođenje dodatnog oporezivanja u okviru aerodromskih taksi kojim bi se kompenzovao negativan uticaj putničkog i teretnog saobraćaja na klimatske promjene.

Aerodromske naknade i naknade za slijetanje mogu se na odgovarajući način usmjeriti na mjere za poboljšanje kvaliteta vazduha u okolini aerodroma. Direktna i indirektna emisija vezane za vazdušni saobraćaj morale bi se uzeti u obzir prilikom izrade planova za upravljanje kvalitetom vazduha. Preventivne mjere, odnosno planovi održavanja kvaliteta vazduha na zadovoljavajućem nivou pretvaraju se u akcione planove ukoliko koncentracija bar jedne od zagađujućih materija prekorači propisane standarde. U ovakvim planovima neophodno je uzeti u obzir meteorološke uslove, izvore zagađenja i broj stanovnika izložen zagađenju. Činjenica da postoji doprinos zagađenju u okolini aerodroma obavezuje na jednostavnu i jeftinu, ali i efikasnu infrastrukturu za praćenje kvaliteta vazduha. Iskustva sa nekih aerodroma pokazuju da upotreba pasivnih

uzorkivača i osnovnih modela za disperziju mogu biti dovoljni za ove potrebe. Procjene emisija iz vazduhoplova rade se na osnovu podataka kojima raspolažu relevantne međunarodne organizacije da bi se procjenio lokalni uticaj.

Smanjenje emisija GHG gasova iz vazdušnog saobraćaja u Evropskoj uniji se sprovodi uključivanjem avioprevoznika u sistem trgovine emisijama. Nezavisno od zemlje porijekla, svi avioprevoznici koji obavljaju letove u, iz ili preko vazdušnog prostora EU uključeni su u ovaj sistem, pa tako i naša nacionalna avio-kompanija Montenegro Airlines.

Preporučene mjere su sljedeće:

- 1) Pratiti smjernice Evropske komisije o dodatnim oporezivanjima dolaznih i odlaznih letova sa crnogorskih aerodroma da bi se obezbijedila kompenzacija za emisiju zagađujućih materija i GHG gasova;
- 2) Stimulisati (na nacionalnom i međunarodnom nivou) motore koji manje zagađuju, naročito za frekventne destinacije;
- 3) Pripremiti i sprovoditi planove upravljanja aerodromima uzimajući u obzir opšte odredbe propisa EU o kvalitetu vazduha;
- 4) Usvojiti planove praćenja kvaliteta vazduha i eventualno disperzione modele za okolinu aerodroma. Sredstva se mogu obezbijediti kroz aerodromske naknade i naknade za slijetanje.

4.2.3.2 Pomorski saobraćaj

Zagađenje vazduha koje potiče od pomorskog saobraćaja predmet je nekoliko dokumenata koje je donijela Evropska komisija sa ciljem smanjenja rizika od ove vrste zagađenja, kao i da bi se smanjio globalni negativni uticaj saobraćaja na klimatske promjene.

Pomorski saobraćaj ugrožava kvalitet vazduha na nekoliko načina. Prije svega, brodski motori i motori drugih plovni objekata vrlo su snažni i u stalnom pogonu tokom plovidbe, te stoga emituju velike količine ugljen(IV)-oksida. Čađ je takođe značajna zagađujuća materija od značaja za klimatske promjene. Veliki brodovi na kružnim turama koji prevoze nekoliko hiljada putnika takođe su izvori emisija GHG gasova, kao što su CFC. Pored emisije ugljen(IV)-oksida, imajući u vidu da većina brodskih motora koristi teško lož-ulje ili dizel kao gorivo, oni takođe emituju okside azota, kao i sumpor(IV)oksida zbog prisustva jedinjenja sumpora u gorivu. Da bi se ilustrovao

doprinos emisija sumpor(IV)-oksida u atmosferu dovoljno je pomenuti rezultate nedavnih istraživanja koji pokazuju da je emisija sa brodova jednaka ukupnoj emisiji svih kopnenih izvora u Evropi. .

Zagađenje koje potiče od pomorskog saobraćaja uglavnom je uzrokovano radom brodskih motora. Dakle, zagađenje nastaje dok oni rade. To znači da se zagađujuće materije emituju i tokom prilaza luci gdje će se brod ukotviti. Zagađenje iz brodskih motora emituje se na nivou površine mora, tj. ispod nivoa miješanja atmosfere, što znači da neka područja mogu biti ozbiljno ugrožena intenzivnim pomorskim saobraćajem. Na ovaj način plovni objekti uzrokuju lokalno zagađenje, uključujući i luke koje se nalaze u velikim gradovima. To znači da zagađenje sa plovnih objekata može biti dio urbanog zagađenja. Usidreni brodovi mogu prouzrokovati dodatne probleme, jer im je potrebna energija za interne potrebe. Ta energija proizvodi se pomoćnim turbinama koje proizvode dodatno zgađenje, naročito u urbanim područjima. Kao što je navedeno ranije, čađ, kao nusprodukt sagorijevanja, smatra se odgovornom za uticaj na zdravlje ljudi koji potiče od lebdećih čestica (PM₁₀ and PM_{2,5}). To znači da emisije sa plovnih objekata mogu doprinijeti pogoršanju kvaliteta vazduha čak i u onim područjima gdje je drumski saobraćaj ograničen. Na kraju, brodovima se prevoze ljudi i roba, a zagađenje vazduha nastaje i njihovim transportom do luke.

Uticaj na kvalitet vazduha

Kompleksnost zagađenja koje potiče od vazdušnog saobraćaja uslovalo je donošenje posebnih Direktiva i Preporuka od strane Evropske komisije. One se uglavnom odnose na smanjenje emisije GHG gasova i smanjenje emisija jedinjenja sumpora. U svakom slučaju, ovaj izvor zagađenja može uticati na kvalitet vazduha u primorskim mjestima, pa mu se mora posvetiti odgovarajuća pažnja. To znači da u planove za ublažavanje negativnih uticaja na kvalitet vazduha treba uključiti ovo pitanje i čak iako se ne predviđaju konkretne mjere, treba obaviti bar preliminarne procjene.

Potrebno je pratiti pomorski saobraćaj u Crnoj Gori (u lukama i međunarodnim vodama) da bi se pratile emisije zagađujućih materija i druge opasnosti po životnu sredinu, kao što su izlivanje goriva i slični događaji.

Kako Crna Gora ima za cilj razvoj turizma, što podrazumjeva izgradnju turističkih objekata i naselja na obali, pažnju treba usmjeriti na kontrolu saobraćaja tokom turističke sezone da bi se izbjeglo zagađenje mora od priobalnog drumskog saobraćaja.

Imajući u vidu da emisije zagađujućih materija znatno zavise od tipa motora i vrste goriva, potrebno je usvojiti preporuke koje su usklađene na evropskom nivou i primjenivati nove tehnologije u ovoj oblasti. Takođe je važno imati na umu da zagađenje vazduha potiče i od usidrenih brodova zbog rada pomoćnih motora, te se stoga preporučuje odgovarajuća elektrifikacija pristaništa, naročito za veće brodove.

Preporučene mjere:

- 1) pomorski saobraćaj treba smatrati značajnim izvorom zagađenja u primorskim mjestima i lukama;
- 2) izvršiti procjenu uticaja zagađenja koje potiče od pomorskog saobraćaja na lokalno stanovništvo, naročito u periodima intenzivnog saobraćaja;
- 3) donijeti, kao preventivnu mjeru, propise o hemijskom sastavu brodskog goriva;
- 4) planirati odgovarajuću elektrifikaciju pristaništa da bi se izbjeglo zagađenje koje potiče od usidrenih brodova;
- 5) usvojiti preporuke vezane za brodove u tranzitu i usidrene brodove da bi se ograničile emisije;²¹
- 6) uskladiti crnogorski pravni okvir u ovoj oblasti sa evropskim okvirom.

4.2.4 Poljoprivreda

Zagađujuće materije koje se emituju iz poljoprivrede u životnu sredinu su amonijak (NH_3), metan (CH_4) i azot(I)-oksid (N_2O). Najviše metana nastaje pri fermentaciji u probavi domaćih životinja i pri skladištenju stočnog đubriva. Azotni suboksid nastaje pri odlaganju stajskog đubreta i pri torenju stajskim i mineralnim đubrivima. Najviše gasova se emituje u govedarskoj stočnoj proizvodnji (preživljanje i slaba iskorišćenost azota). Stajsko đubrivo nastaje kao nusproizvod uzgoja stoke, a od njega nastaju znatne količine azota (N) i fosfornog izvora pentoksida (P_2O_5).

Farme za uzgoj krupne i sitne stoke, kao i vještačka đubriva predstavljaju glavni udio u emisiji amonijaka. Reforme koje su u EU učinjene u ovom sektoru treba da rezultiraju redukcijom emisije amonijaka na sljedeće načine:

- uklanjanje povezanosti između finansijske podrške i obaveze zadržavanja određenog broja životinja,

²¹ Vlada Crne Gore je na sjednici od 7. VI 2012. utvrdila Predlog zakona o potvrđivanju Aneksa VI MARPOL Konvencije, nakon čega je isti dostavljen Skupštini Crne Gore na dalju proceduru.

- uklanjanje podsticaja u vezi sa intenziviranjem prinosa, što bi trebalo da rezultira redukcijom korišćenja mineralnih đubriva,
- uvođenje obaveznog provjeravanja usklađenosti sa EK Direktivama iz oblasti zaštite životne sredine (Direktiva o nitratima, IPPC direktiva, Direktiva o procjeni uticaja na životnu sredinu, Okvirna direktiva o vodama, itd.) kao jednog od uslova za dodjelu punih finansijskih grantova (veliki broj ovih propisa već je integrisan u naše zakonodavstvo).

Pošto je procijenjeno da je azot uzročnik više različitih ekoloških problema, EU je pored gore navedenih mjera u fazi intenzivnog razvoja integralne strategije za upravljanje azotom. Prioritet je naravno dat mjerama i politikama koje će ukloniti "višak" azota u poljoprivredi, što je u direktnoj vezi i sa amonijakom i azotnim oksidima u vodi i vazduhu. Takve politike bi najvjerojatnije trebalo da se odnose na: sadržaj azota u hrani za životinje, prekomjerno korišćenje vještačkih đubriva, promociju daljih istraživanja vezanih za cikluse azota i njegovih implikacija na životnu sredinu. EU kontinuirano radi na mjerama za uvođenje novijih i oštrijih granica za emisije amonijaka.²²

U pogledu ovog sektora, mogu se identifikovati sljedeće najbolje prakse za programske politike i mjere za ublažavanje klimatskih promjena:

- poboljšanje poljoprivredne produktivnosti;
- propagiranje održivosti (n.pr. unaprijeđenje proizvodnje i kvaliteta hrane, razvoj seoskih područja, planiranje korišćenja zemljišta).

U poljoprivredi je moguća primjena niza korisnih ekoloških mjera:

- primjena nove tehnologije: za nova gazdinstva, donošenje propisa o primjeni dobre poljoprivredne prakse sa postupcima i tehnikama potvrđenim za smanjivanje emisije,
- unaprijeđivanje upravljanja zaštitom životne sredine na stočnim farmama i pogonima za preradu,
- podsticanje izgradnje uređaja za proizvodnju biogasa na velikim đubrištima stočarskih farmi, kao i neposredno korišćenje tako proizvedenog biogasa,
- poboljšanja u primjeni organskih i mineralnih đubriva u svrhu smanjenja emisije azotnog oksida, zatim mjere za smanjenje unutrašnje fermentacije, kao i podsticanje mjera organizovane anaerobne fermentacije povezane sa razgradnjom organskih đubriva i proizvodnje biogasa,

²² U Crnoj Gori se postrojenje Pantomarket RJ "Svinjogojska farma"- Spuž, Danilovgrad bavi uzgojem, proizvodnjom, odnosno tovom svinja. Godišnji kapaciteti su 1.100 priplodnih krmača i 22.000 tovljenika.

- nadzor nad primjenom organskih i mineralnih đubriva, kao i primjenom pesticida
- podsticanje upotrebe organskih đubriva i bioloških sredstava za zaštitu biljaka.

4.2.5 Ostali izvori zagađenja

4.2.5.1 Odlaganje otpada

Upravljanje otpadom podrazumijeva brojne tehnike i aktivnosti. U zavisnosti od tehnologije odlaganja otpada i vrste otpada, emisije zagađujućih materija u vazduh mogu biti različitih nivoa koncentracije i različitog hemijskog sastava. Najštetniji uticaj odlaganja otpada na kvalitet vazduha bez sumnje ima nekontrolisano odlaganje i spaljivanje otpada, tj. odsustvo odgovornog upravljanja otpadom. Tzv. „divlje deponije“, kao i spaljivanje otpada na otvorenom izvor su štetnih emisija opasnih po zdravlje ljudi.

Odlaganje otpada na velikim, za to namjenjenim površinama dovodi do oslobađanja velikih količina metana iz procesa truljenja. To u okruženju stvara izuzetno neprijatan miris, ali i uticaj na klimatske promjene, jer je metan gas sa snažnim GHG potencijalom – 50 puta većim od potencijala ugljen(IV)-oksida. Moderne deponije opremljene su sistemima za odvođenje metana koji se može spaljivati ili koristiti za proizvodnju električne energije.

Spaljivanje otpada na izuzetno visokim temperaturama u postrojenjima za insineraciju ili koinsineraciju uglavnom ima za posljedicu uništavanje značajnih resursa koji se mogu reciklirati (plastične mase, staklo, metal, papir). Ovim procesom proizvode se i velike količine ugljen(IV)-oksida. Ugradnjom modernih filterskih postrojenja, tehnikama odgovornije selekcije otpada i korišćenjem energije koja se dobija iz procesa spaljivanja negativni efekti ovog procesa mogu se znatno ublažiti. Poseban problem u ovoj oblasti predstavlja spaljivanje medicinskog otpada koji nije pogodan za reciklažu. Pored toga, insineratori medicinskog otpada najčešće se nalaze u blizini bolnica u urbanim sredinama, a sama oprema je često upitnog kvaliteta i ne dozvoljava potpuno spaljivanje otpadnog materijala, što rezultira emisijama štetnih materija u vazduh, u prvom redu teških metala, dioksina i furana.

Manje popularan, ali zato održiviji metod odlaganja otpada je, svakako, izlaganje otpada anaerobnom raspadu. U ovakvom procesu otpad se razlaže u zatvorenom prostoru bez prisustva kiseonika. Bakterije koje učestvuju u ovom procesu razlažu molekule otpada formirajući metan i male količine čvrstog ostatka. Velike količine metana dobijene u procesu koriste se za proizvodnju električne energije. U procesu se, takođe, stvaraju tečne i čvrste organske materije koje se mogu koristiti kao sredstva za ishranu bilja. Ovaj proces je u prvo vrijeme korišćen isključivo za tretman organskog otpada, ali se napretkom

tehnologije omogućila njegova primjena i na komunalni otpad, s tim da se biorazgradivi otpad mora izdvojiti od ostalog otpada i tretirati u zatvorenom prostoru. U Danskoj se godišnje tretira 1,1 milion tona otpada godišnje na ovaj način.

Reciklaža

Sakupljanje i ponovna upotreba otpada kao sekundarne sirovine za izradu novih proizvoda ekološki je najprihvatljiviji postupak upravljanja otpadom. Pri tom sam proces reciklaže rezultira određenim emisijama u vazduh, ali znatno manjim od onih gdje se od primarne sirovine stvara novi proizvod. Sistemi za reciklažu ne podrazumijevaju samo velika reciklažna postrojenja. U ovaj proces neophodno je uključiti čitavu zajednicu kroz promociju selektivnog odlaganja otpada, punktove za selektivno prikupljanje i ohrabrivanje individualnog tretmana organskog otpada u domaćinstvima kroz proizvodnju komposta koji se može koristiti u poljoprivredi. Pored organskog otpada, najpogodniji materijali za reciklažu su plastika, staklo, papir i metal. Statistike pokazuju da ove vrste otpada zapravo predstavljaju $\frac{3}{4}$ ukupnog komunalnog otpada.

4.2.5.2 Upotreba hemikalija

Nekontrolisana i neadekvatna upotreba hemikalija može dovesti do ozbiljnog zagađenja vazduha, naročito kada su u pitanju opasne hemikalije (otrovne, kancerogene, mutagene materije i sl.). Hemikalije se koriste u mnogim privrednim granama (hemijska, farmaceutska i prehrambena industrija, metalurgija, kožarska industrija, itd.) i neophodne su u proizvodnji goriva, plastike boja i lakova, gume, izolacionih materijala, sredstava za pranje i zaštitu, vještačkim đubrivima i dr. Problemi vezani sa upotrebom hemikalija sa stanovišta zaštite vazduha i zaštite životne sredine u cjelini, proizilaze iz postojećeg stanja u ovoj oblasti, i mogu se sumirati na sljedeći način:

- ne postoje sveobuhvatni podaci o aktivnostima upravljanja hemikalijama, pa ni registar opasnih materija,
- nije izrađen nacionalni program smanjenja emisija pojedinih POPs-ova, kao i njihovo izbacivanje iz upotrebe i njihovo odlaganje,
- nije izrađen inventar hemikalija koje se nalaze na listi Stokholmske konvencije i ostalih hemikalija koje se nalaze na listi POPs - Protokola uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima (Konvencija UNECE - LRTAP),
- potrebno je jačanje međusektorske povezanosti sa državnim organima nadležnim za poslove bezbjednosti i zaštite na radu, zaštite bilja, zdravlja, transporta itd, radi

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

kontrole cjelokupnog životnog ciklusa hemikalija, od njihovog stavljanja na tržište do odlaganja.

Redukcija emisije dugotrajnih organskih zagađujućih materija vrši se putem:

- smanjivanja emisije, u prvom redu policikličnih aromatičnih ugljovodonika, heksahlorbenzena i dioksina/furana u skladu sa međunarodnim obavezama (Protokol Konvencije LRTAP od 24. juna 1998. godine - Aarhus, Danska),
- smanjivanja ukupne emisije iz postojećih stacionarnih izvora do nivoa propisanih graničnih vrijednosti.

4.2.5.3 Skladištenje tečnih goriva naftnog porijekla

Emisije iz rezervoara tečnih goriva naftnog porijekla tokom godina su predstavljale značajan izvor antropogenih emisija gasova u vazduh, naročito nemetanskih organskih isparljivih supstanci i benzena. Stoga je EU Direktivama 94/63/EC i 2009/126 propisano sakupljanje isparenja koja nastaju tokom pretakanja tečnih naftnih goriva iz rezervoara u vozila za transport i tokom punjenja rezervoara na pumpnim stanicama. Pomenutim pravnim aktima se, takođe, predviđa kontrola svih rezervoara goriva, na terminalima, benzinskim pumpama i u depoima.

Distribucija goriva naftnog porijekla počinje u rezervoarima na carinskim terminalima, odakle se gorivo transportuje uz pomoć različitih prevoznih sredstava – željezničkih cistijerni, cistijerni i slično do krajnjih terminala - maloprodajnih objekata za distribuciju tečnih goriva naftnog porijekla, rezervoara u vazдушnim lukama i sl. Za čuvanje i distribuciju tečnih goriva – benzina, dizel goriva, avio benzina, mazuta i drugih, koriste se rezervoari različitih konstrukcija i načina pretakanja. Zbog visoke isparljivosti benzina, većina emisija isparljivih organskih jedinjenja u distribuciji naftnih derivata javlja se tokom skladištenja i rukovanja gorivima, a time i se u ovom sektoru fokus stavlja na njihovu distribuciju.

U svim fazama rukovanja gorivima - kao što su punjenje rezervoara, čuvanje goriva, pražnjenje, čišćenje, mjerenje, uzorkovanje i slično može doći do emisija isparljivih jedinjenja u vazduh.

Za čuvanje tečnih goriva naftnog porijekla koriste različite vrste spremnika kao što su:

- rezervoari sa stacionarnim krovom - vertikalni za dizel gorivo i mazut i horizontalni koji mogu biti i podzemni, za benzinska goriva,

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

- rezervoari sa plutajućim krovom – unutrašnjim ili vanjskim, koji se najčešće koriste za bezinska i avio goriva,
- rezervoari pod pritiskom za čuvanje tečnog naftnog gasa,
- varijabilni spremnici sa prostorom za paru.

Kao što je već rečeno, emisije u atmosferu se javljaju u skoro svim fazama distribucije goriva, ali najznačajniji dio se emituje tokom čuvanja i manipulacije benzinskim gorivima, koja imaju znatno veću isparljivost od ostalih vrsta naftnih derivata. Emisije se zato mogu klasifikovati na sljedeći način:

- Emisije iz centralnih rezervoara su najznačajniji izvor emisija. One nastaju zbog nesavršenosti opreme, uključujući isparenja kroz djelove krovne konstrukcije spremnika, kao što su periferni fleksibilni djelovi, mjerne cijevi, potporni stubovi, nogari rezervoara i drugi otvori, zatim tokom pražnjenja i punjenja rezervoara.
- Emisije iz rezervoara servisnih stanica. One nastaju tokom punjenja, kao i kod pražnjenja rezervoara, koje su u ovom slučaju minorne, jer su ovi rezervoari obično podzemni sa duplim zidom i ne podliježu temperaturnim dnevnim ciklusima i promjenama atmosferskog pritiska.
- Emisije koje nastaju u transportnim vozilima, pri pretakanju goriva iz spremnika u vozila za transport goriva, tokom transporta i pražnjenja transportnih cistjerna.
- Ostale emisije tokom manipulacije i pretakanja.

Smanjenje emisija iz procesa lagerovanja tečnih naftnih goriva može se postići primjenom tzv. mjera za kontrolu emisija (Emission Control Measures)²³ i prilagođavanjem vrsti spremnika koji se koristi. Mjere za smanjenje emisija su: tehničke, operativne i mjere upravljanja i uključuju dobre operativne postupke, adekvatnu obuku zaposlenih i procedure rada i održavanja postrojenja.

Metodologija se temelji na procjeni specifičnog načina skladištenja i njegovih glavnih izvora emisije. Tokom procjene se koristi sistem bodovanja kako bi se utvrdile najbolje mjere za kontrolu emisija. Za svaku kategoriju skladištenja procjenjuju se relevantne operativne aktivnosti i mogući događaji i incidenti koji mogu dovesti do emisija, što se koristi kao osnova za opisivanje mogućih emisija za svaki način rada i aktivnost. Rezultati procjene se prikazuju uz pomoć tabele koja sadrži mjere za kontrolu emisija za svaki tip spremnika. Rezultati procjene se odnose na potencijal smanjenja emisija ili efikasnost kontrole emisija i zavise od vrste spremnika, dok je potencijalni faktor koji utiče na

²³ Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006

smanjenje emisija i vrsta lagerovanog goriva. Rezultati ovakve procjene određuju i operativne karakteristike mjera, npr. primjenljivost, sigurnost, ekonomski troškovi i sl. Prema podacima Ministarstva ekonomije ukupni skladišni kapaciteti tečnih goriva naftnog porijekla u Crnoj Gori su u 2010. godini iznosili:

- instalacija u Baru ima kapacitet od 127000 m³ sa 8 rezervoara, koji se koriste za skladištenje benzina, dizel goriva, tečnog naftnog gasa i mazuta;
- instalacija na aerodromu u Tivtu je kapaciteta 7800 m³ i koristi se za skladištenje avio-goriva;
- instalacija na aerodromu u Podgorici je kapaciteta 410 m³.

Skoro svi rezervoari su vertikalni spremnici sa stacionarnim krovom i punjenjem odozdo, osim po jedan rezervoar u Baru i na Aerodromu Tivat, koji su sa tzv. plutajućim krovom.

Pored pomenutih, na teritoriji Crne Gore postoje još kapaciteti za skladištenje tečnih goriva u Bijelom Polju, Lipcima i Nikšiću koji su u posljednjih godina van upotrebe.

Tokom 2010. godine u Crnoj Gori je poslovalo 45 kompanija koje se bave prodajom tečnih goriva naftnog porijela. Ukupno je prometovano: 22446.41 t benzina MB98, 57583.32 t benzina MB 95, 92212.93 t dizel goriva D2, 112481.45 t eko-dizela, 31946.30 t lož ulja, 20146.98 t mazuta i 27624.22 t tečnog naftnog gasa.

Procijenjene emisije isparljivih organskih jedinjenja i benzena, relevantnih supstanci sa stanovišta zagađenja vazduha iz ovog sektora, iz skladištenja, pumpnih stanica i uključujući punjenje cistijerni i vozila u 2010. godini iznosile su 620.82 kg benzena i 77. 23 t isparljivih organskih jedinjenja.

U Dokumentu o najboljim raspoloživim tehnologijama za skladištenja - BREF (Evropska komisija, 2006) date su tehnologije koje se koriste kako bi se postigli najniži nivoi emisija tokom čuvanja, rukovanja i prevoza tečnih goriva naftnog porijekla. Značajno smanjenje emisija ugljovodonika iz distribucione mreže postiže se primjenom odgovarajućih tehnoloških rješenja u svim fazama procesa skladištenja i distribucije goriva naftnog porijekla, kao što je n.pr. izmjena vozila ili željezničkih cistijerni za transport goriva, korišćenje uređaja za kondenzovanje isparenja na benziskim stanicama (VRU), korišćenje plutajuće barijere na spremnicima sa stacionarnim krovom i slično.

Primjenu najboljih dostupnih tehnologija, takođe, propisuje evropsko zakonodavstvo Direktivama 94/63 i 2009/126 . U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha, prenošenje ciljeva ovih evropskih propisa u domaće zakonodavstvo predviđeno je tokom 2013. godine.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

4.2.5.4 Grijanje domaćinstava

Grijanje domaćinstava smatra se difuznim izvorom zagađenja vazduha i stoga je emisije koje potiču iz ovakvih izvora veoma teško kontrolisati. Iako su kapaciteti individualnih ložišta uglavnom mali, njihov zbirni uticaj na kvalitet vazduha od velikog je značaja, naročito u područjima sa oštrim zimama gdje sezona grijanja dugo traje, a ne postoje alternativni sistemi daljinskog grijanja, kakav je slučaj sa velikim dijelom teritorije Crne Gore.

Ovaj problem prisutan je širom svijeta, kako u nerazvijenim, tako i u razvijenim državama. N.pr. 33% emisija suspendovanih čestica $PM_{2,5}$ u SAD-u posljedica su loženja drveta. Ovaj procenat još je veći u sjevernoj Danskoj (47%), ali je takođe značajan u drugim djelovima svijeta (n.pr. u Čileu iznosi 49%).

Sagorijevanje čvrstih goriva u domaćinstvima predstavlja jedan od vodećih izvora suspendovanih čestica u čijem sastavu se nalazi visok procenat benzena i benzo(a)pirena. Među čvrstim gorivima lignit u odnosu na svoju kaloričnu vrijednost sagorijevanjem stvara najveću količinu zagađujućih materija. Pored drveta i uglja, čest je slučaj da se u domaćim ložištima koristi ambalažni otpad prilikom čijeg sagorijevanja dolazi do emisije kancerogenih zagađujućih materija kao što su dioksini i furani.

Međunarodna praksa pokazuje da su najefikasnije mjere smanjenja emisija iz ovog izvora zamjena čvrstih goriva tečnim i gasovitim gorivima i uspostavljanje sistema daljinskog grijanja, kao i upotreba alternativnih izvora energije kao što je solarna energija, toplotne pumpe itd.

Dugogodišnja primjena fiskalnih i drugih administrativnih mjera predstavlja primjer dobre prakse u ovoj oblasti. Njemačka vlada nedavno je donijela novi paket mjera kojim se predviđa: smanjenje praga obaveze praćenja kvaliteta vazduha za ložišta snage veće od 4kW, smanjenje graničnih vrijednosti za emisije ugljen(II)-oksida i praškastih materija, zabrana korišćenja ložišta ispod punih kapaciteta, zamjena starih ložišta efikasnijim i promocija energetski efikasnijih sistema grijanja i gradnje objekata i upotreba obnovljivih izvora energije.

Podaci iz ankete o potrošnji domaćinstava koju sprovodi Zavod za statistiku Crne Gore (MONSTAT) pokazuju da je u 2010. godini čak 72% domaćinstava u Crnoj Gori posjedovalo peć na čvrsto gorivo. Kao energent u ovim ložištima uglavnom se upotrijebljava ugalj i drvo. Zagađenje vazduha koje potiče od grijanja domaćinstava evidentno je na području opštine Pljevlja gdje su i zabiježena prekoračenja graničnih

vrijednosti zagađujućih materija. Elaborat za praćenje kvaliteta vazduha u Pljevljima, koji je 2009. godine izradila slovenačka konsultantska kuća OIKOS navodi na osnovu dostupnih podataka da na području Pljevaljske kotline ima oko 5000 individualnih ložišta. Individualna ložišta su, prije svega, u sklopu samostalnih stambenih objekata.

Preporuke konkretnih mjera za smanjenje emisija uglavnom se odnose na neophodnost toplifikacije koja bi omogućila kontrolisanje emisija kroz jedan tačkasti izvor zagađenja, umjesto više hiljada pojedinačnih izvora koji se ne mogu kontrolisati. Upotreba alternativnih goriva takođe je jedno od rješenja, kao i promocija upotrebe alternativnih izvora energije (solarna energija, energija vjetra, toplotne pumpe i sl.).

4.2.5.5 Prirodni doprinos zagađenju

Prirodni doprinos zagađenju nastaje kao posljedica djelovanja vulkana, vjetrova koji nanose prašinu (naročito iz pustinjskih predjela) i aerosole u primorskim oblastima, šumskih požara, truljenja biomase i sl. Značajan prirodni doprinos zagađenju uglavnom se odnosi na povećanje koncentracije suspendovanih čestica.

Direktiva EU o čistijem vazduhu u Evropi propisuje da se povećane koncentracije suspendovanih čestica usljed prirodnog doprinosa zagađenju ne smatraju prekoračenjima ukoliko zemlja članica može odgovarajućim podacima dokazati da je prekoračenje nastupilo usljed prirodnih doprinosa.

Erupcija islandskog vulkana Ejaflajokula 2010. godine pravi je primjer kolike razmjere mogu poprimiti prirodni doprinosi zagađenju. Vulkanski dim i pepeo natkrilili su gotovo čitav continent, a avionski saobraćaj u Evropi bio je danima blokiran.

Nažalost, i na lokalnom nivou česti su slučajevi prirodnog doprinosa zagađenju vazduha. Pored rijetkih nanosa prašine iz sjeverne Afrike, najveći doprinos zagađenju vazduha u Crnoj Gori imaju šumski požari.

Iako se povodom erupcija vulkana i prekograničnog prenosa saharskog pijeska ili prisustva aerosola u vazduhu u primorskim mjestima malo šta može uraditi, prevencijom šumskih požara i brzim reagovanjem u slučaju njihove pojave moguće je postići dobre rezultate. Odgovorno upravljanje šumama, podizanje svijesti javnosti o opasnosti od šumskih požara, opremanje i unaprijeđenje vatrogasnih službi neke su od mjera za uspješno prevazilaženje ovih problema. Unaprijeđenje sistema detekcije šumskih požara i vođenje uredne evidencije o prethodnim slučajevima takođe mogu biti od velike pomoći u strateškom planiranju zaštite šuma od požara.

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

Slijedi kratak opis emisija iz prirodnih izvora i njihovog uticaja na lokalni kvalitet vazduha, i kratak opis izvora kojima se u potpunosti može upravljati.

Vulkanska aktivnost: Emisije iz vulkana pretežno sadrže sumpor(IV)-oksid i suspendovane čestice. One utiču na kvalitet vazduha u blizini vulkanskih kratera, kao što je to slučaj u Italiji kada npr. Etna eruptira velike količine gasa i suspendovanih čestica se emituju što znatno utiče na kvalitet vazduha u najbližem naseljenom mjestu (Kataniji). Ipak, emisije vulkanskog porijekla mogu biti prenesene na velike udaljenosti. Uticaj Etne može se lako registrovati u Grčkoj, pa čak i na udaljenijim destinacijama. Tokom prenosa oksidi sumpora reaguju sa oksidantima u atmosferi formirajući čestice sulfata. Dalekosežni prenos vulkanske prašine može, takođe, uzrokovati probleme u vazdušnom saobraćaju, kao što se to desilo na proljeće 2010. uslijed erupcije vulkana na Islandu. Prekogranični prenos zagađenja može uticati na kvalitet vazduha i u zemljama kao što je Crna Gora.

Morski aerosoli: Sastoje se od sitnih i krupnih čestica koje nastaju rasprskavanjem mjehurića morske vode. Tokom tog procesa koji se najčešće dešava kad je more nemirno (tokom formiranja zapjenjenih talasa) vazduh usisan u morsku vodu stvara vazdušne mjehure. Kada se ti mjehuri rasprsnu na površini formiraju se vrlo male čestice vode, praćene krupnijim kapljicama. Kapljice nakon isparavanja ostavljaju u atmosferi sitne čestice soli koja je bila rastvorena u morskoj vodi. Te čestice utiču na kvalitet vazduha posebno na lokacijama blizu morske obale. Na većim udaljenostima uticaj morskih aerosola postaje manje značajan. Doprinos morskih aerosola u ukupnim koncentracijama suspendovanih čestica može dostići do 10%.

Šumski požari: Prirodni požari mogu uticati na kvalitet vazduha jer u atmosferu ispuštaju veliku količinu sitnih čestica koje sadrže organske materije kao što je benzo(a)piren, koji je prepoznat kao kancerogena materija, kao i veliku količinu lako isparljivih organskih jedinjenja (VOC). U atmosferi, ove materije se konvertuju u sekundarne čestice koje, takođe, negativno utiču na kvalitet vazduha. Istovremeno se emituju i oksidi azota, tako da u emisije treba uračunati i prekursore ozona (oksidni azota i lako isparljiva organska jedinjenja).

Paljenje na otvorenom: Podrazumjeva namjerno paljenje usjeva, ostataka, pa čak i smeća. Ove aktivnosti jako utiču na kvalitet vazduha u bližoj okolini i u zavisnosti od prirode zapaljenog materijala mogu nastati emisije štetnih materija kao što su dioksini. Paljenje vatre na otvorenom treba izbjegavati u najvećoj mogućoj mjeri i ono se ne može smatrati doprinosom zagađenju iz prirodnih izvora.

Saharska prašina: Prašina koja se iz pustinje Sahara u sjevernoj Africi prenosi do južne Evrope predstavlja povećanje opterećenja suspendovanim česticama. Meteorološki procesi odgovorni za taloženje saharske prašine dobro su poznati jer utiču na gotovo sve zemlje južne i centralne Evrope. Izuzetno veliki doprinos pojavljuje se prosječno tokom nekoliko dana u godini, mada se može smatrati trajnim problemom, jer prašinu mogu apsorbovati lokalni vjetrovi, saobraćajne aktivnosti, i sl.

Prašina: Lokalno se emituje iz kamenoloma, gradilišta, sasušenog blata koje potiče od radova na putu, tekućih voda i poljoprivrednih aktivnosti. Ove vrste emisija nisu prirodne i treba ih kontrolisati u suvim ili polusuvim predjelima, jer mogu predstavljati uzrok visokih koncentracija suspendovanih čestica.

Prekogranični prenos zagađenja na velikim udaljenostima: Zapadni i sjeverozapadni vjetrovi dominiraju u južnoj Evropi, tako da Crna Gora može trpjeti uticaj prekograničnog prenosa zagađenja emitovanog u drugim zemljama. Među njima, Italija bi mogla imati najveći doprinos. Prekogranični prenos zagađenja nije od značaja za pitanja javnog zdravlja jer su očekivane koncentracije vrlo niske. Veće koncentracije mogu se očekivati kada je u pitanju prizemni ozon. Prekograničnim prenosom zagađenja vazduha može se upravljati u skladu sa zahtjevima evropske Direktive o kvalitetu vazduha (2008/50/EC).

Uticaj na kvalitet vazduha

Kao što je već rečeno, kada prirodni izvori emisija izazovu prekoračenja standarda kvaliteta vazduha oni se izuzimaju iz statistike vezane za izračunavanje indeksa kvaliteta vazduha. U svakom slučaju, neophodno je demonstrirati da emisije potiču iz prirodnih izvora što zahtjeva specifična znanja i vještine. Taj proces dodatno komplikuje činjenica da se emisije iz prirodnih izvora mogu pomiješati sa emisijama koje su nastale aktivnostima ljudi.

Ipak, moguće je bar u osnovnom obimu uspostaviti sistem za posmatranje kojim se može doći do podataka koje zahtijeva Direktiva. Sistem treba uspostaviti na sljedećim osnovama:

– Jedno pozadinsko mjerno mjesto za praćenje kvaliteta vazduha treba postaviti na srednjoj nadmorskoj visini (400-600m) da bi se omogućilo praćenje najprisutnijih zagađujućih supstanci, kao što su ozon i suspendovane čestice. Ovo mjerno mjesto, takođe, može biti referentno pozadinsko mjerno mjesto za praćenje taloženja žive i drugih zagađujućih materija. Uzorci suspendovanih čestica koje nastaju u vazduhu mogu se, takođe, uzimati na ovom mjernom mjestu i redovno analizirati putem jednostavnih

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

analitičkih procedura da bi se identifikovali elementi ili joni tipični za zagađenje iz prirodnih izvora, n.pr. elementi prisutni u zemljinoj kori (Al, Si, Ca, itd.) i elementi prisutni u morskim aerosolima (Na, Cl).

– Potrebno je ispitati i testirati odgovarajuću proceduru za uzorkovanje i mjerenje da bi se demonstriralo da izvršena posmatranja zadovoljavaju uslove o kvalitetu podataka propisanih Direktivom.

– Potrebno je uspostaviti sistem vršenja jednostavnih posmatranja preko satelita radi direktne procjene koncentracije suspendovanih čestica. Ovo se može ostvariti kroz odgovarajuću saradnju sa drugim agencijama u Evropi koje su uključene u ovu vrstu posla. Zapravo, te informacije se ne odnose na posebne lokacije, već na cjelokupnu Evropu. Ove tehnike sa odgovarajućim modifikacijama mogu poslužiti za lociranje šumskih požara.

– Istu infrastrukturu treba koristiti za ocjenjivanje prekograničnog prenosa zagađenja vazduha u skladu sa tehničkim instrumentima koji su već utvrđeni i dostupni na nivou tehničke zajednice.

Preporuke:

- 1) Uspostaviti pozadinsko mjerno mjesto za praćenje kvaliteta vazduha;
- 2) Utvrditi procedure u zavisnosti od stepena znanja u ovoj oblasti.;
- 3) Uspostaviti infrastrukturu za interpretaciju satelitskih osmatranja ili osmatranja iz svemira u pogledu uticaja na životnu sredinu (što je takođe korisno u oblasti zaštite mora, zemljišta i šuma);
- 4) Ažurirati relevantne podatke i o njima obavještavati javnost.

4.2.6 Izvori oštećenja ozonskog omotača

Supstance koje oštećuju ozonski omotač (CFC supstance) koje su nekada korišćene u skoro svim rashladnim sistemima i klima uređajima kada stignu u stratosferu, nakon razgradnje, oslobađaju atome hlora koji oštećuju ozonski omotač. Isto tako, haloni kao gasovi koji su korišćeni u sistemima i uređajima za gašenje požara, sadrže atome broma koji kad stignu u stratosferu, oštećuju ozonski omotač. Emisije ovih supstanci izazivaju ljudske djelatnosti, u industriji i servisnoj djelatnosti. Proizvodnja i potrošnja supstanci izvora halogena, koji su posljedica ljudskih djelatnosti, regulisani su Montrealskim Protokolom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač.

Supstance koje oštećuju ozonski omotač oslobađaju se u atmosferu na različite načine:

- ispuštanjem tokom servisiranja rashladnih i klima uređaja;
- neodgovarajućim odlaganjem proizvoda koji sadrže ODS i opreme, kao što su pjene ili frižideri;
- curenjem iz opreme (kao što su rashladni uređaji, uređaji za gašenje požara) i proizvoda koji sadrže ODS;
- tradicionalnom upotrebom rastvarača, boja, opreme za gašenje požara i sprejeva;
- upotrebom metilbromida za fumigaciju zemljišta, za suzbijanje štetočina nakon žetve, za upotrebu u karantinima i pri izvozu i uvozu roba.

Najčešći izvori emisije supstanci koje oštećuju ozonski omotač u Crnoj Gori su: nepravilno postupanje pri skladištenju i prikupljanju supstanci u cilindre (neispravni ventili na cilindrima, nepravilno zatvaranje cilindara, mehanička oštećenja), nepravilno zbrinjavanje dotrajalih rashladnih i klima uređaja i drugih proizvoda koji sadrže ove supstance, nepravilno servisiranje i održavanje rashladnih i klima uređaja, itd.

S obzirom da su supstance koje oštećuju ozonski omotač u Crnoj Gori uvoznog porijekla, mogućnost njihove kontrole je djelotvornija. Shodno odredbama člana 5 Montrealskog Protokola Crna Gora, kao zemlja u razvoju, bila je u obavezi da do 2010. godine eliminiše iz upotrebe CFC supstance, halone i ugljen-tetrahlorid. U pitanju je deset godina duži rok nego u razvijenim zemljama. Radi bržeg ukidanja potrošnje CFC supstanci, 2007. godine Crna Gora je u saradnji sa UNIDO-om, pripremila Nacionalni Program za eliminaciju supstanci koje oštećuju ozonski omotač, u okviru kojeg je urađen Plan konačne eliminacije CFC supstanci i Projekat institucionalnog jačanja za implementaciju Montrealskog Protokola.

Implementacijom ovih projekata Crna Gora je ispoštovala rokove konačnog eliminisanja CFC supstanci koje oštećuju ozonski omotač, tj. da potrošnja, odnosno uvoz CFC supstanci od 1. januara 2010. godine nije dozvoljen. Isto tako, kroz Program je sprovedena obuka za nastavno osoblje četiri srednje stručne škole i uvedena sertifikacija za postojeće servisere. Školama je obezbijeđen odgovarajući nivo opreme za osnovnu obuku. Obezbijeđena je i tehnička literatura, prilagođena nivou obrazovanja, što će dovesti do poboljšanja nastavnih metoda i potrebe da svi učenici nauče pravilne metode servisiranja i rukovanje sa rashladnim fluidima. Određeni broj servisnih radionica, u cilju uspostavljanja sistema prikupljanja i recikliranja (R/R šema) i ponovnog korišćenja rashladnih fluida, dobio je opremu za prikupljanje i recikliranje rashladnog fluida, kao i drugi servisni alat. Navedene aktivnosti dovešće do uspostavljanja dobre servisne prakse kako kod budućih serviseri, tako i kod postojećih, a zahvaljujući R/R šemi i kroz ponovnu

upotrebu rashladnog fluida smanjiće se upotreba novog, kao i nekontrolisano ispuštanje ovih supstanci.

Takođe, kao odraz opredjeljenja Vlade Crne Gore da sprovodi odredbe Montrealskog Protokola koje se odnose na HCFC supstance, u oktobru 2010. godine usvojen je Plan eliminacije HCFC supstanci koje oštećuju ozonski omotač. Plan je pripremila Agencija za zaštitu životne sredine u saradnji sa UNIDO-om, kao implementacionom agencijom, a osnovna svrha donošenja Plana je da omogući Vladi Crne Gore da postepeno eliminiše potrošnju HCFC supstanci, posebno u servisnom sektoru. Bez adekvatnih mjera za smanjenje tražnje za HCFC supstancama, Crna Gora ne bi mogla da ispuni zahtjeve odredbi Montrealskog Protokola, tj. rokove za eliminaciju ovih supstanci, i to:

- bazno stanje: prosječna potrošnja 2009-2010. godine,
- zamrzavanje na nivo baznog stanja: 2013. godina,
- 10% smanjenja: 2015. godina,
- 35% smanjenja: 2020. godina,
- 67,5 % smanjenje: 2025.godina,
- 97,5 % smanjenje: 2030. godina,
- 100% smanjenje: 2040. godina.

Ove rokove za eliminaciju HCFC supstanci koji važe za zemlje člana 5 Protokola, Crna Gora će revidirati u skladu sa dinamikom procesa pristupanja EU.

Plan eliminacije HCFC-a supstanci realizovaće se kroz investicione i neinvesticione aktivnosti u oblasti servisa rashladnih i klima uređaja u Crnoj Gori u periodu od 10 godina, kroz sljedeće aktivnosti:

- iniciranje osnivanja Udruženja serviseri rashladnih i klima uređaja koje može predstavljati čitav sektor u implementaciji Plana,
- nastavak obuke i sertifikacija serviseri i kompanija,
- poboljšanje opremljenosti u servisnom sektoru,
- unaprijeđenje šeme ponovnog korišćenja i sposobnost praćenja kvaliteta rashladnih fluida,
- obuka za ekološke inspektore,
- podizanje svijesti javnosti.

Navedene aktivnosti će osigurati blagovremenu, održivu, troškovno-efikasnu i ubranu eliminaciju HCFC-a kako je predviđeno Montrealskim Protokolom putem poboljšanja

postojeće regulative, prihvatljivih investicija, obuke, korišćenja postojećih zaliha rashladnih fluida, uključivanja zainteresovanih strana i podrške u upravljanju procesom.

Vlada Crne Gore, svjesna svojih odgovornosti na promovisanju zaštite ozonskog omotača, kao i odredbi koje proizilaze iz Montrealskog Protokola i evropskog zakonodavstva, usvojila je Uredbu o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama („Službeni list CG“, br 05/11). Kako je curenje jedan od izvora emisije ODS (i alternativnih supstanci), navedenom Uredbom su propisani rokovi kontrole uređaja na curenje u zavisnosti od kapaciteta uređaja, tj. količine supstance koja oštećuje ozonski omotač (i alternativne supstance) sadržane u njima, i to na sljedeći način:

- sa punjenjem od 3 kg i više provjeravaju se, svakih 12 mjeseci, osim opreme sa hermetički zatvorenim sistemima, koja je kao takva obilježena i sadrži manje od 6 kg kontrolisanih ili alternativnih supstanci;
- sa punjenjem od 30 kg i više provjeravaju se zbog curenja supstanci svakih 6 mjeseci;
- sa punjenjem od 300 kg i više provjeravaju se zbog curenja supstanci svaka 3 mjeseca, kao i to da je imalac uređaja dužan da uređaj za otkrivanje curenja.

Ukoliko se prilikom provjere opreme ili sistema utvrde curenja, mora se izvršiti popravka opreme ili sistema u što kraćem roku, a najkasnije u roku od 14 dana od dana utvrđivanja curenja, te se mora obezbijediti ponovna provjera opreme ili sistema u roku od 30 dana od dana kada je izvršena popravka.

U skladu sa Uredbom o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama, Agencija za zaštitu životne sredine izdaje dozvole za obavljanje djelatnosti održavanja i/ili popravke i isključivanja iz upotrebe proizvoda koji sadrže supstance koje oštećuju ozonski omotač i/ili alternativne supstance, čime će se doprinijeti da samo sertifikovani serviseri, odnosno pravna lica koja imaju dozvolu Agencije vrše servisiranje rashladnih i klima uređaja.

Isto tako, u cilju postizanja eliminacije HCFC supstanci uveden je sistem uvoznih kvota za ove supstance, pa su uvoznici u skladu sa Uredbom u obavezi da pisani zahtjev za određivanje godišnje kvote za HCFC supstance, podnesu Agenciji najkasnije do 1. decembra tekuće za narednu godinu.

Takođe, u skladu sa Uredbom uvoz i stavljanje u promet proizvoda - rashladnih i klima uređaja koji sadrže HCFC supstance nije dozvoljen od 1. januara 2012. godine.

Doprinos supstanci koje oštećuju ozonski omotač globalnom zagrijavanju

Iako su oštećenje ozonskog omotača i klimatske promjene povezani na više načina, oštećenje ozonskog omotača nije glavni uzrok klimatskih promjena.

Atmosferski ozon ima dva dejstva na temperaturnu ravnotežu Zemlje. On apsorbuje ultraljubičasto zračenje sunca, koje zagrijeva stratosferu. Takođe, on apsorbuje infracrveno zračenje koje emituje površina Zemlje, i time efikasno sprječava zagrijavanje atmosfere. Zbog povećane emisije hlora i broma, koje su se desile prethodnih decenija došlo je do smanjenja koncentracije ozona u stratosferi, dok je zbog zagađenja nastalih ljudskim aktivnostima došlo do povećanja troposferskog ozona. Gubici ozona koji su zabilježeni u nižim slojevima stratosfere stvaraju efekat hlađenja na površini Zemlje. S druge strane, povećanje koncentracije ozona u troposferi stvara efekat zagrijavanja, čime doprinosi efektu "staklene bašte" .

Pored navedenog, kao dodatni faktor koji indirektno povezuje oštećenje ozonskog omotača sa klimatskim promjenama je taj što su mnoge supstance koje oštećuju ozonski omotač i gasovi sa efektom staklene bašte, pa su postignute eliminacije supstanci koje oštećuju ozonski omotač imale i značajne klimatske pogodnosti. Gasovi koji se koriste kao zamjena supstancama koje oštećuju ozonski omotač su HFC supstance, koje su regulisane Kjoto protokolom. Emisije obje grupe supstanci imaju značajan uticaj na atmosferu, ali sa različitim efektima.

Osnovni gasovi obje grupe prikazani su u tabeli br. 50, koristeći njihov potencijal oštećenja ozona (ODP) i potencijal za globalno zagrijavanje (GWP).

Faktor oštećenja ozonskog omotača (ODP): svakoj supstanci koja oštećuje ozonski omotač je dodijeljena vrijednost koja označava njen uticaj na stratosferski sloj ozona po jedinici mase za gas, u poređenju sa jednakom masom CFC 11.

Potencijal globalnog zagrijavanja (GWP) je relativan doprinos gasova staklene bašte efektu globalnog zagrijavanja kada se supstance u atmosferu ispuštaju sagorijevanjem ulja, gasa i ugljen(IV)-oksida, direktnim emisijama, curenjem iz rashladnih pogona, itd. Standardna mjera potencijala globalnog zagrijavanja izražava se u odnosu na ugljen dioksid (GWP=1.0). Potencijal globalnog zagrijavanja može se odnositi na vremenski period od 20, 100 ili 500 godina. Naučna zajednica se ne može u potpunosti složiti oko ispravnog vremenskog intervala, ali najčešće koristi razdoblje od 100 godina.

Tabela 50. *Supstance koje oštećuju ozonski omotač*

Rashladno sredstvo	Hemijski sastav	ODP	GWP
R 744.	CO ₂	0,0	1
R 11	CFC	1	4000
R 12	CFC	1	8500
R 22	HCFC	0,055	1700
R 502	CFC	0,33	5600
R 123	HCFC	0,02	2800
Halon 1211	Halon	3	1300
Halon1301	Halon	10	6900
R 134a	HFC	0,0	1300
R 507	HFC	0,0	3800
R 404 A	HFC	0,0	3800
R 407 C	HFC	0,0	1600
R401A/ MP39	Drop In	0,05	1100
R402A / HP80	Drop In	0,05	2600
R408A / FX10	Drop In	0,05	3100
R 717	Neorganski	0	0
R 290	HC	0	3
R 600 a	HC	0	3

4.3 ZAKLJUČCI

Iz prethodnog poglavlja u kojem su obrađene zagađujuće materije i glavni izvori zagađenja mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Među zagađujućim materijama može se napraviti razlika između onih čije emisije i imisije nijesu značajne i ne predstavljaju aktuelne probleme vezane za kvalitet vazduha u Crnoj Gori. Takav je slučaj sa sumpor(IV)-oksidom, oksidima azota, ugljen(II)-oksidom i amonijakom. Zatim slijede zagađujuće materije kod kojih su zabilježena određena prekoračenja ili se ona u nekim slučajevima mogu očekivati, imajući u vidu projekcije i trendove koncentracija (isparljiva organska jedinjenja, prizemni ozon, kadmijum). Takođe, u posebnu grupu mogu se izdvojiti one zagađujuće materije o kojima nema dovoljno podataka, ili se zbog njihovih izuzetno štetnih djelovanja na zdravlje ljudi i životnu sredinu moraju sprovesti mjere za smanjenje emisija (živa, fluoridi, dioksini i

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

furani i gasovi sa efektom staklene bašte). Na kraju, u posebnu grupu neophodno je svrstati one materije kod kojih se bilježe stalna prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti i za čije je smanjenje emisija neophodno preduzeti hitne mjere (suspendovane čestice). Imajući u vidu da se emisija teških metala iz stacionarnih izvora koji su i najčešći izvor emisija uglavnom odvija putem emisije suspendovanih čestica (PM₁₀, PM_{2,5}) logično je da se veliko smanjenje emisija može postići upotrebom efikasnih filtera i srodnih tehnologija za smanjenje emisija na izvoru.

- Među izvorima zagađenja obrađenim u ovom poglavlju takođe se može napraviti odgovarajuća klasifikacija. U prvom redu skrenuta je pažnja na stacionarne izvore zagađenja, odnosno krupna industrijska postrojenja koja će u periodu za koji se donosi Strategija (2013-2016.) morati da pribave integrisane dozvole u skladu sa Zakonom o integrisanom spriječavanju i kontroli zagađenja (KAP, Željezara, TE „Pljevlja”, itd.). Sa druge strane, ovo poglavlje se bavi i tzv. difuznim izvorima zagađenja u sektorima kao što su saobraćaj, poljoprivreda, upravljanje otpadom i drugo. Kada su u pitanju industrijska postrojenja, konkretne mjere već su regulisane pravnim okvirom i svode se na obaveznu primjenu najboljih dostupnih tehnologija u zavisnosti od tipa postrojenja, kod difuznih izvora treba pribjegavati dobroj međunarodnoj praksi i prije svega dugoročnim strateškim rješenjima.

- U skladu sa ciljevima Strategije i njenim obaveznim sadržajem definisanim Zakonom o zaštiti vazduha, pored prioriternih mjera prepoznatih kroz analizu svih dostupnih podataka korišćenih tokom izrade Strategije definisanih radi rješavanja aktuelnih problema vezanih za kvalitet vazduha u Crnoj Gori (smanjenje emisija suspendovanih čestica), Strategija, takođe, sadrži set preventivnih mjera za očuvanje kvaliteta vazduha tamo gdje je on zadovoljavajući, mjere za ublažavanje i prilagođavanje klimatskim promjenama, mjere za suzbijanje zakisjeljavanja, eutrofikacije i formiranja prizemnog ozona, mjere za smanjenje emisije dugotrajnih zagađujućih organskih materija (POPs) i sl.

V) AKCIONI PLAN ZA PERIOD 2013-2016.

2013

	opis mjere	rok	nosilac	indikator/sredstv o verifikacije	procjena troškova
1.	Donijeti propis o načinu vođenja inventara emisija zagađujućih materija i inventara GHG gasova	2013	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
2.	Donijeti propise o kontroli emisija isparljivih organskih jedinjenja koje potiču od skladištenja i pretakanja goriva i upotrebe boja i lakova	2013	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
3.	Donijeti propis kojim se zabranjuje upotreba PCB u zatvorenim sistemima	2013	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
4.	Donijeti propis kojim se zabranjuje povećan sadržaj teških metala (žive i kadmijuma) u baterijama i akumulatorima	2013	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
5.	Donijeti propis kojim se zabranjuje izgradnja stambenih objekata i stanovanje u neposrednoj blizini industrijskih postrojenja	2013	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
6.	Unaprijediti informacijski sistem tako da su podaci o kvalitetu vazduha dostupni u realnom vremenu kako bi se omogućilo izvještavanje u skladu sa propisanim zahtjevima	2013	AZŽS	Dostupni podaci u realnom vremenu (Web stranica AZŽS)	€1.000
7.	Unaprijediti web stranicu AZŽS kako bi informacije o kvalitetu vazduha bile dostupne javnosti u skladu sa zahtjevima EU i domaćim propisima	2013	AZŽS	Unaprijeđena Web stranica AZŽS	€1.000

8.	U potpunosti program praćenja kvaliteta vazduha (preračun doprinosa lebdećih čestica iz prirodnih izvora)	2013	ZHMS	Utvrđena obaveza ZHMS da dostavlja ove proračune AZŽS	€0.0
9.	Intenzivirati komunikaciju sa predstavnicima postrojenja koja su u obavezi da pribave integrisanu dozvolu u skladu sa Programom usklađivanja privrednih grana sa Zakonom o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja	2013	AZŽS	broj održanih sastanaka, Izvještaj AZŽS	€0.0
10.	Planirati sredstva za garancije u Zakonu o budžetu za 2014, u okviru kreditnih aranžmana koji će postati efektivni u 2014. godini, u zavisnosti od stanja javnih finansija, za projekat toplifikacije opštine Pljevlja	2013	Vlada CG	Potpisan kreditni aranžman sa nekom od MFI (EBRD, KFW i sl.)	(€4.000.000-5.000.000 miliona) (procjena vrijednosti prve faze toplifikacije je €13 miliona)
11.	Puštanje u rad nove elektrolučne peći koja ima ugrađen sistem za otprašivanje gasova u Željezari i konekcija stare peći na novi sistem	2013	Željezara Nikšić	Puštena u rad nova elektrolučna peć koja ima ugrađen sistem za otprašivanje gasova i konekcija stare peći na novi sistem	U postupku izdavanja IPPC dozvole tokom 2013. godine utvrdiće se precizan iznos sredstava
12.	Izvršiti remont filterskog postrojenja u TE "Pljevlja"	2013	EPCG/TE "Pljevlja"	Vrijednosti emisija na izvoru usklađene sa projektovanim vrijednostima filterskog postrojenja	(€1.000.000)
13.	Podizanje svijesti javnosti o štetnom uticaju grijanja domaćinstava gorivom sa visokim stepenom sadržaja zagađujućih materija	2013	MORT, opštine, NVO	Izvještaj o sprovedenoj javnoj kampanji/Izvještaj o sprovođenju plana kvaliteta vazduha	€5.000

14.	Izraditi Izvještaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. Godinu i dostaviti ga Vladi na usvajanje	2013	MORT, ostali nadležni organi i institucije	Izvještaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. godinu	€0.0
UKUPNO POTREBNA SREDSTVA IZ BUDŽETA ZA 2013. GODINU					€7.000

2014

	opis mjere	rok	nosilac	indikator/sredstvo verifikacije	procjena troškova
15.	Izmjeniti Zakon o zaštiti vazduha u skladu sa preporukama o unaprijeđenju poslovnog ambijenta	2014	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
16.	Ostvariti punu transpoziciju Direktive o maksimalnim nacionalnim emisijama i punopravno članstvo Crne Gore u Protokolu o suzbijanju eutrofikacije, acidifikacije i prizemnog ozona	2014	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
17.	Uspostaviti odgovarajući pravni okvir u oblasti proizvodnje, prometa i kontrole biogoriva	2014	ME	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
18.	Uspostaviti centar za validaciju podataka o kvalitetu vazduha u okviru AZŽS	2014	AZŽS	obučeni izvršilac; pribavljena oprema /softver	€5.000
19.	Inicirati akreditaciju laboratorije za vršenje kalibracije i popravke mjernih instrumenata radi postizanja bolje vremenske pokrivenosti podacima	2014	AZŽS, MORT, Vlada CG	Zaključak Vlade	(€500.000 - donacija) Učešće budžetskih sredstava 10-15.000 €
20.	Donijeti konačnu odluku o načinu sanacije bazena crvenog mulja (KAP)	2014	KAP	Potpisivanje sporazuma sa Svjetskom bankom o realizaciji projekta	€0.0
21.	Definisati klimatsku politiku Crne Gore kroz odgovarajuće strateške dokumente	2014 - 2015	MORT	Usvojena Nacionalna strategija, Plan nisko-karbonskog razvoja, II izvještaj prema UNFCC	(€200 000) (sredstva za Strategiju obezbijediće se iz fondova)

					EU) (\$500 000) (sredstva za II izvještaj prema UNFCCC obezbijedena iz GEF-a)
22.	Unaprijediti pravni okvir za kontrolu kvaliteta brodskog goriva i smanjenje zagađenja vazduha sa plovnih objekata nakon potvrđivanja VI Protokola MARPOL Konvencije	2015	MSP	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
23.	Podizanje svijesti javnosti o dobrobitima aktivnog prevoza, telecommuting-a, dijeljenju prevoza i unaprijeđenju javnog prevoza	2014	MORT, MSP, opštine, NVO	Izvještaj o sprovedenoj javnoj kampanji/Izvještaj o sprovođenju plana kvaliteta vazduha	€5.000
24.	Izraditi Izvještaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. Godinu i dostaviti ga Vladi na usvajanje	2014	MORT, ostali nadležn i organi i instituc ije	Izvještaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. godinu	€0.0
UKUPNO POTREBNA SREDSTVA IZ BUDŽETA ZA 2014. GODINU					€10.000

2015

	opis mjere	rok	nosilac	indikator/sredstvo verifikacije	procjena troškova
25.	Unaprijediti pravni okvir i nadzor nad primjenom mineralnih đubriva, pesticida i biocida	2015	MPPR, MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
27.	Potpuno uskladiti pravni okvir sa relevantnim zakonodavstvom EU u oblasti kvaliteta vazduha	2015	MORT	Izvještaj o napretku O usklađivanju zakonodavstva sa EU (EK)	€0.0
28.	Obezbijediti donatorska sredstva za unaprijeđenje mreže za praćenje kvaliteta vazduha kroz	2015	AZŽS, ZHMS	Potpuna opremljenost svih mjernih mjesta uključujući i EMEP stanicu na Žabljaku	(€350.000)

	nabavku dodatne opreme (uspostavljanje dodatne UB stanice, opremanje EMEP stanice, zamjena starih analizatora, itd.)				
29.	Obezbijediti kontrolu kvaliteta brodskih goriva u skladu sa Konvencijom MARPOL (Aneks VI)	2015	MSP, Inspekcija za sigurnost plovidbe	Izveštaj o kvalitetu goriva	€0.0
30.	Obučiti osoblje AZŽS za mapiranje i izračunavanje kritičnih opterećenja vezanih za eutrofikaciju, odnosno acidifikaciju (u skladu sa NEC Direktivom)	2015	AZŽS	Broj održanih obuka, broj polaznika, Izveštaj AZŽS	€6.000
31.	Ostvariti punu primjenu Zakona o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja u odnosu na postojeća postrojenja koja su obavezna da pribave integrisanu dozvolu	2015	Zagađivači, ekološka inspekcija	Broj izdatih integrisanih dozvola - Izveštaj ekološke inspekcije	€0.0
32.	Pokrenuti inicijativu za unaprijeđenje sistema javnog prevoza u urbanim sredinama	2015	opštine	Izveštaji o sprovođenju Lokalnih akcionih planova zaštite životne sredine (LEAP) i kvaliteta vazduha	€0.0
33.	Inicirati "ozelenjavanje" javnih nabavki i izradu "zelenog" poreskog paketa	2015	MF	Zaključak Vlade CG / Službeni list	€0.0
34.	Izraditi Izveštaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. Godinu i dostaviti ga Vladi na usvajanje	2015	MORT, ostali nadležni organi i institucije	Izveštaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. godinu	€0.0
UKUPNO POTREBNA SREDSTVA IZ BUDŽETA ZA 2015. GODINU					€6.000

2016

	opis mjere	rok	nosilac	indikator/sredstvo verifikacije	procjena troškova
35.	Izmjene Uredbe o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora u skladu sa zahtjevima Atinskog sporazuma	2016	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
36.	Izmjene Zakona o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja u skladu sa novom IED Direktivom	2016	MORT	Objavljivanje u Službenom listu	€0.0
37.	Obezbijediti donatorska sredstva za Upotpunjavanje programa praćenja kvaliteta vazduha (analize taložnih materija, hemijski sastav lebdećih čestica na EMEP stanici i analiza žive) opremanjem laboratorije ZHMS	2016	ZHMS	Izveštaj o stanju životne sredine AZŽS	(€250.000)
38.	Obučiti osoblje ZHMS i akreditovati laboratoriju za sprovođenje EMEP programa	2016	ZHMS	Akreditovana laboratorija	€4.000
39.	Unaprijediti mrežu za praćenje kvaliteta vazduha kroz repozicioniranje mjernih mjesta gdje je to potrebno	2016	AZŽS	Izveštaj o stanju životne sredine AZŽS	€5.000 po mjernom mjestu (max. €40.000)
40.	Sanacija deponije pepela TE "Pljevlja"	2016	EPCG/ "TE Pljevlja, Vlada CG	Izveštaj o sprovođenju projekta "Upravljanje industrijskim otpadom i čišćenje" (Svjetska banka)	Konačnu procjenu sredstava će dati Studija u okviru projekta "Upravljanje industrijskim otpadom i

					čišćenje”
41.	Ugradnja sistema za odsumporavanje (mokri postupak) u TE “Pljevlja	2016	EPCG/ “TE Pljevlja	Emisije Sumpor (IV)-oksida na izvoru	(€60-80 miliona)
42.	Izraditi studije o uticaju industrijskih postrojenja na kvalitet vazduha na lokalnom nivou	2016	MORT, AZŽS, opštine, zagađivači	Izveštaji o sprovođenju planova kvaliteta vazduha	€100.000
43.	Izraditi studije o uticaju zagađenja vazduha na zdravlje ljudi na lokalnom nivou	2016	Institut za javno zdravlje	Izveštaji Instituta za javno zdravlje	€15.000
44.	Podizanje svijesti javnosti o povoljnostima korišćenja komposta u domaćinstvima i gazdinstvima	2016	MORT, MPRR, NVO	Izveštaj o sprovedenoj javnoj kampanji/Izveštaj o sprovođenju plana kvaliteta vazduha	€5.000
45.	Izraditi Izveštaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. Godinu i dostaviti ga Vladi na usvajanje	2016	MORT, ostali nadležni organi i institucije	Izveštaj o realizaciji mjera iz akcionog plana za 2013. godinu	€0.0
UKUPNO POTREBNA SREDSTVA IZ BUDŽETA ZA 2016. GODINU					€164.000

2013-2016.

	opis mjere	rok	nosilac	indikator/sredstvo verifikacije	procjena troškova
46.	Pratiti sprovođenje Akcionog plana za implementaciju Protokola uz LRTAP Konvenciju	2013-2016	MORT	Izveštaj o sprovođenju plana	€0.0
47.	Pratiti sprovođenje Akcionog plana za implementaciju Stokholmske konvencije	2013-2016	MORT	Izveštaj o sprovođenju plana	€0.0
48.	Pratiti sprovođenje Plana za eliminaciju upotrebe	2013-2016	MORT	Izveštaj o sprovođenju plana	€0.0

Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine

	HCFC supstanci				
49.	Donijeti i pratiti sprovođenje planova kvaliteta vazduha u zonama gdje kvalitet vazduha nije u skladu sa propisanim standardima	2013-2016	MORT, AZŽS i opštine	Izveštaj o sprovođenju plana	€0.0
50.	Pratiti održivo upravljanje otpadom i promociju reciklaže otpada	2013-2016	MORT	Izveštaj o sprovođenju Master plana upravljanja otpadom	€0.0
51.	Pratiti primjenu mjera energetske efikasnosti u izgradnji objekata čime se smanjuje potražnja za toplotnom energijom	2013-2016	MORT, ME	Izveštaj o sprovođenju Strategije energetske efikasnosti i propisa iz te oblasti	€0.0
52.	Pratiti planiranje i održivo upravljanje saobraćajem, prostorom, šumama, prirodnim resursima i poljoprivrednim dobrima	2013-2016	MORT, MPRR, ME, MPS	Izveštaji o sprovođenju Strateških dokumenata	€0.0
53.	Sačiniti izvještaj o sprovođenju Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016	2016	MRT	Zaključak Vlade o usvajanju Izveštaja o sprovođenju Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016	€0.0
54.	Usvojiti novi Akcioni plan za period 2017-2020	2016	MRT	Usvojen novi Akcioni plan za period 2017-2020 od strane Vlade Crne Gore	€0.0
UKUPNO POTREBNA SREDSTVA IZ BUDŽETA					€0.0

Objašnjenje procjene troškova za sprovođenje Akcionog plana

U Akcionom planu za sprovođenje Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha za period 2013-2016. data je procjena troškova za sprovođenje svake mjere pojedinačno.

Kada su u pitanju zakonodavne i strateške mjere – donošenje propisa i praćenje sprovođenja bliskih strateških dokumenata, troškovi nijesu obračunati (iako sam proces izrade i donošenja propisa iziskuje određene troškove, kao i primjena tih propisa). Ovo iz razloga jer ove poslove u okviru svojih nadležnosti sprovode organi uprave, te se ne očekuje izdvajanje dodatnih sredstava iz budžeta. U zagrada su navedeni iznosi sredstava koja je dužan da pribavi zagađivač radi sprovođenja određenih mjera u skladu sa zakonskim obavezama i principom „zagađivač plaća”. Takođe, crvenom bojom su markirana sredstva koja su već pribavljena iz donatorskih fondova. Shodno tome, **ukupno potrebna budžetska sredstva za realizaciju Strategije u periodu 2013-2016. iznose:**

2013:	<u>7.000 €</u>
2014:	<u>10.000 €</u>
2015:	<u>6.000 €</u>
2016:	<u>164.000 €</u>
UKUPNO:	<u>187.000 €</u>

LITERATURA

1. "The Science of Air" - Frank R. Spellman, CRC Press, 2009
2. „Ekološka istorija sveta“ - Klajv Ponting, Odiseja, Beograd 2009.
3. Ambient Air Pollution – Carbon Monoxide Position paper, Dr. K.D. van den Hout, TNO Institute of Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation, Apeldoorn, The Netherlands, 1999
4. Council Directive on Ambient Air Quality Assessment and Management - Working group on benzene, Position Paper, September 1998
5. Ambient air pollution by AS, CD and NI compounds - Position Paper, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
6. Second Position Paper on Particulate Matter, CAFE Working Group on Particulate Matter, December 20th, 2004
7. Odourisation of Nitrogen, Position Paper PP-02 – May 2001 European Industrial Gases Association, Brussels
8. Position Paper on Air Quality: Nitrogen dioxide, Working Group on Nitrogen Dioxide, European Commission, Directorate General XI, November 1997
9. Air Quality Daughter Directives – Position Paper on Lead European Commission, Directorate General XI, November 1997
10. Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia – Executive body for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, Working Group on Strategies and Review
11. Ozone Position Paper, Prepared by the Ad-Hoc Working Group on Ozone Directive and Reduction Strategy Development, July 1999
12. Ambient Air Pollution by Mercury - Position Paper, Prepared by the Working Group on Mercury, October 2001
13. Ambient air pollution by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) - Position Paper, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
14. Sulphur Dioxide Position Paper, European Commission, Directorate General XI, November 1997
15. Transport, Environment and Health, WHO Regional Publications, European Series, No. 89
16. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries, Chapter 4 (4.2.1.2.1 Capture of gases) December 2001

17. Studija „Utvrdjivanje nultog stanja emisija iz KAP-a“, Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore, 2006.
18. Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006
19. Integrated Pollution Prevention and Control, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production Industrial Emissions
20. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants, July 2006
21. "The European Atmospheric Emission Inventory of Heavy Metals and Persistent Organic Compounds for 1990" - Berdowski, J.J.M., J. Baas, J.P.J. Bloos, A.J.H. Visschedijk, P.Y.J. Zandfels, Umweltbundesamt 1997
22. US Global Change Research Program: Climate Change / State of knowledge
23. Izvještaj o zagađenju vazduha u Evropi 1990-2000, tematski izvještaj 4/2003 (RAINS, CBA based on EEA)
24. Šesti akcioni plan za zaštitu životne sredine – „Zaštita životne sredine 2010: naša budućnost – naš izbor“
25. Tematska strategija o zagađenju vazduha i program za čistiji vazduh u Evropi (CAFE Program)
26. “Monitoring transposition and implementation of the EU environmental acquis” Progress Report 7, Montenegro /May 2011 - March 2012/

LISTA UČESNIKA U IZRADI STRATEGIJE

mr Ivana Vojinović, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

mr Olivera Kujundžić, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

Tamara Đurović, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

mr Dragana Raonić, Ministarstvo održivog razvoja i turizma

mr Gordana Đukanović, Agencija za zaštitu životne sredine

Irena Tadić, Agencija za zaštitu životne sredine

Tatjana Boljević, Agencija za zaštitu životne sredine

Biljana Đurović, nezavisni ekspert

Milan Korać, NVO Ekološki pokret „Ozon” Nikšić

Proff. Ivo Allegrini, Predsjednik ENVINT sas

Proff. Massimiliano Montini, Tim pravnika za zaštitu životne sredine, Univerzitet u Sieni,

mr Alessandra Barecca, Tim pravnika za zaštitu životne sredine, Univerzitet u Sieni,

mr Ana Pejović, TECHNE Consulting

Christina Leonardi, TECHNE Consulting

Micol Biscotto, TWINNING projekat «Podrška upravljanju životnom sredinom u Crnoj Gori»

Fabio Romani, Studiare Sviluppo, viši savjetnik za energetiku u klimatske promjene, TWINNING projekat «Podrška upravljanju životnom sredinom u Crnoj Gori»

Wolfgang J. Müller TAIEK ekspert, Komisija za sprječavanje zagađenja vazduha VDI/DIN, Laatzen, Njemačka

Milica Mijanović, administrativna podrška

Prilog 1

Tabela 51. Pregled mjera i preporuka predloženih kroz tekst Strategije

1.	Izmjene Zakona o zaštiti vazduha u skladu sa preporukama o unaprijeđenju poslovnog ambijenta
2.	Potpuno usklađivanje pravnog okvira sa relevantnim zakonodavstvom EU u oblasti kvaliteta vazduha
3.	Donošenje propisa o načinu vođenja inventara emisija zagađujućih materija i inventara GHG gasova <i>Utvrđiti međuinstitucionalnu obavezu izvještavanja i dostavljanja podataka za inventare emisija zagađujućih materija i inventara GHG gasova</i>
4.	Donošenje okvirnog zakona o uspostavljanju sistema trgovine emisijama i odgovarajuće podzakonske akte kojima će se regulisati pitanja vođenja nacionalnog registra, praćenja, izvještavanja i verifikacije emisija GHG gasova
5.	Utvrđivanje rokova za implementaciju Direktive 2003/87/EC u pregovorima sa EU
6.	Blagovremeno identifikovanje osoblja koje će raditi na poslovima vezanim za trgovinu emisijama GHG gasova i obezbjeđivanje odgovarajuće obuke
7.	Obuka za verifikatore emisija GHG gasova
8.	Definisanje nacionalne politike o klimatskim promjenama kroz strateške dokumente (nacionalna strategija, druga nacionalna komunikacija)
9.	Donošenje i sprovođenje planova kvaliteta vazduha u zonama gdje kvalitet vazduha nije u skladu sa propisanim standardima
10.	Unaprijeđenje mreže za praćenje kvaliteta vazduha kroz: <ul style="list-style-type: none"> - nabavku nove opreme - osposobljavanje za rad EMEP stanice - repozicioniranje mjernih mjesta gdje je to potrebno - preispitivanje zona kvaliteta vazduha u okviru propisanog zakonskog roka - Utvrđivanje liste postojeće opreme i dokumentovanje svakog premještanja i kalibrisanja/servisiranja opreme
11.	Upotpunjavanje programa praćenja kvaliteta vazduha <i>Trenutno se ne vrše analize taložnih materija, hemijski sastav lebdećih čestica na EMEP stanicama i analiza žive)</i>
12.	Obuka osoblja HMZ i akreditacija laboratorije HMZ za sprovođenje EMEP programa
13.	Osposobljavanje Hidrometeorološkog zavoda za vršenje proračuna doprinosa lebdećih čestica iz prirodnih izvora
14.	Uspostavljanje sistema vršenja jednostavnih posmatranja preko satelita radi direktne procjene koncentracije suspendovanih čestica. <i>Ove tehnike sa odgovarajućim modifikacijama mogu poslužiti za lociranje šumskih požara. Istu infrastrukturu treba koristiti za ocjenjivanje prekograničnog prenosa zagađenja vazduha</i>
15.	Osposobljavanje AZŽS ili druge domaće laboratorije za vršenje kalibracije mjernih instrumenata radi postizanja bolje vremenske pokrivenosti podacima <i>Unaprijediti planiranje kalibracije – ukoliko se kalibracija vrši van zemlje neophodna je</i>

	<i>rezervna oprema da bi se obezbjedilo 90% podataka</i>
16.	Unaprijeđenje softverskih rješenja za transfer i obradu podataka o kvalitetu vazduha
17.	Uspostavljanje centra za validaciju podataka u okviru AZŽS
18	Unaprijeđenje informacionog sistema tako da su podaci o kvalitetu vazduha dostupni u realnom vremenu kako bi se omogućilo izvještavanje u skladu sa propisanim zahtjevima
19	Uspostavljanje baze podataka za kvalitet goriva
20	Unaprijeđenje web stranice AZŽS kako bi informacije o kvalitetu vazduha bile dostupne javnosti u skladu sa zahtjevima EU <i>(Internet stranicu AZŽS treba unaprijediti tako da su podaci o kvalitetu vazduha dostupni i razumljivi široj javnosti. Pored toga, umjesto mjesečnih izvještaja koji se sada nalaze na stranici neophodno je u skladu sa propisima obezbijediti podatke o koncentracijama policikličnih aromatičnih ugljovodonika, teških metala, dnevene odnosno satne podatke u realnom vremenu o koncentracijama SO₂, NO₂, PM, O₃ i CO, dok se podaci o koncentraciji olova i benzena mogu i dalje dostavljati mjesečno.)</i>
21	Nastavak obuke zaposlenih u oblastima izvještavanja i informisanja javnosti
22	Jačanje kapaciteta na državnom i lokalnom nivou u oblasti zaštite vazduha i klimatskih promjena <i>Na poslovima zaštite vazduha radi premalo zaposlenih!</i>
23	Utvrđivanje fiskalnih olakšica za primjenu “zelenih” tehnologija, čistijih vozila i čistijih goriva
24	Ozelenjavanje javnih nabavki
25	Primjena mjera energetske efikasnosti u izgradnji objekata čime se smanjuje potražnja za toplotnom energijom
26	Održivo urbano planiranje <i>Zabraniti izgradnju stambenih objekata i stanovanje u neposrednoj blizini industrijskih postrojenja</i>
27	Planiranje i održivo upravljanje saobraćajem
28	Održivo upravljanje otpadom i promocija reciklaže otpada
29	Kombinovanje proizvodnje električne energije sa sistemima za daljinsko grijanje
30	Zaštita i propagiranje održivog upravljanja šumama i primjena mjera za spriječavanje šumskih požara
31	Izrada studija o uticaju zagađenja vazduha na zdravlje ljudi na lokalnom nivou, kao i studija o uticaju industrijskih postrojenja na kvalitet vazduha na lokalnom nivou
32	Primjena najboljih dostupnih tehnologija
33	Obaveza ugradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih gasova i njihov redovan remont
34	Izrada studija o uticaju zagađenja vazduha na zdravlje ljudi na lokalnom nivou, kao i studija o uticaju industrijskih postrojenja na kvalitet vazduha na lokalnom nivou
35	Primjena najboljih dostupnih tehnologija
36	Obaveza ugradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih gasova i njihov redovan remont
37	Identifikacija postrojenja u Crnoj Gori koja će biti uključena u sistem trgovine emisijama da bi se ona u ranoj fazi uključila u proces razvoja pravnog i institucionalnog okvira
38	Organizovanje informativnih kampanja i obezbijedivanje aktivnog učešća javnosti u

	odlučivanju vezanom za ovu oblast
39	Organizovanje informativnih kampanja za zainteresovane učesnike u sistemu trgovine GHG gasovima
40	Ostvariti punu transpoziciju Direktive o maksimalnim nacionalnim emisijama i punopravno članstvo Crne Gore u Protokolu o suzbijanju eutrofikacije, acidifikacije i prizemnog ozona
41	Donijeti propise vezane za kontrolu emisija isparljivih organskih jedinjenja koje potiču od skladištenja i pretakanja goriva i upotrebe boja i lakova
42	Obučiti osoblje AZŽS za mapiranje i izračunavanje kritičnih opterećenja vezanih za eutrofikaciju odnosno acidifikaciju (u skladu sa NEC Direktivom)
43	Obezbijediti satne podatke u realnom vremenu o koncentracijama SO ₂ , NO ₂ i O ₃
44	Primjena mjera za smanjenje emisija acidifikujućih i eutrofikujućih supstanci i prekursora ozona u aktivnostima koje predstavljaju najznačajnije izvore (termoenergetska postrojenja, drumski saobraćaj, poljoprivreda, grijanje domaćinstava)
45	Smanjenje potražnje za energentima sa visokim sadržajem sumpora, korišćenje alternativnih goriva, korišćenje opreme za odsumporavanje otpadnih gasova
46	Uspostavljanje sistema odobrenja tipa vozila i drugih kontrolnih mjera za smanjenje emisija iz prevoznih sredstava, korišćenje alternativnih vidova javnog i privatnog prevoza
47	Uvođenje dobre poljoprivredne prakse
48	Upotreba elektrostatičkih filtera, mokrih elektrostatičkih filtera, tekstilnih filtera, centrifugalnih filtera i mokrih ispiraća u industrijskim procesima <i>unaprijeđenje filterskih postrojenja u TE Pljevlja, Željezari i KAP-u u procesu pribavljanja integrisane dozvole</i>
49	U TE "Pljevlja" je potrebno nastaviti sa započetim aktivnostima na presvlačenju suvih deponija pepela i šljake glinom i zemljom radi zaštite od prenošenja prašine.
50	Na površinskim kopovima uspostaviti sisteme mlaznica na kritičnim mjestima sa povišenim emisijama praškastih materija kao što su mjesta gdje se obavlja iskop, utovar/istovar i na presipnim mjestima transportnih traka. Unaprijediti odgovornu praksu sprječavanja širenja praškastih materija prekrivanjem rasutog tereta i dobrom organizacijom sistema transporta i skladištenja uglja odnosno boksita
51.	Toplifikacija i upotreba alternativnih goriva i alternativnih izvora energije (solarna energija, energija vjetra, toplotne pumpe i sl.) u grijanju domaćinstava <i>izvršiti toplifikaciju u pljevaljskoj opštini</i>
52	Mjere za sprječavanje šumskih požara <i>Odgovorno upravljanje šumama, podizanje svijesti javnosti o opasnosti od šumskih požara, opremanje i unaprijeđenje vatrogasnih službi</i>
53	Zabrana upotrebe PCB u zatvorenim sistemima i realizacija Master plana o čvrstom otpadu u dijelu koji se tiče bezbjednog odlaganja PCB iz upotrijebljene opreme
54	Primjena mjera za smanjenje emisija koje potiču od sagorijevanja goriva u neindustrijskim ložištima (sgorijevanje goriva u poljoprivredi, institucijama i komercijalnom sektoru, grijanje domaćinstava)
55	Unaprijeđenje pravnog okvira za kontrolu kvaliteta brodskog goriva i smanjenje zagađenja vazduha sa plovnih objekata potvrđivanjem VI protokola MARPOL konvencije

56	Primjena Akcionog plana za sprovođenje Stokholmske konvencije i Akcionog plana za implementaciju Protokola o postojanim organskim zagađujućim materijama uz LRTAP konvenciju
57	Primjena mjera vezanih za odlaganje opasnog otpada spriječavanje skladištenja opasnog otpada u neodgovarajućim skladištima ili na otvorenom, kao i spriječavanje odlaganja i paljenja neselektovanog otpada na smetlištima
58	Upotreba efikasnih filtera i srodnih tehnologija za smanjenje emisija na izvoru imajući u vidu da se emisija teških metala iz stacionarnih izvora (koji su i najčešći izvor emisija) odvija putem suspendovanih čestica. <i>U proizvodnji električne energije i proizvodnji energije u industriji preporučuje se upotreba tekstilnih filtera, u hemijskoj industriji i pri drobljenju kamena elektrostatički taložnici, u proizvodnji cementa i stakla vlažni elektrostatički taložnici, u željezarama i proizvodnji vještačkih đubriva visokoeffikasni vlažni absorberi.</i>
59	Primjena goriva sa manjim sadržajem teških metala (izbjegavanje lignita, mrkog uglja i ložulja)
60	Minimizacija količine generisanog otpada, pravilno postupanje i odlaganje čvrstog otpada
61	Zabraniti povećan sadržaj teških metala (žive i kadmijuma) u baterijama i akumulatorima
62	Primjena Protokola o teškim metalima uz LRTAP konvenciju a naročito primjena mjera za kontrolu proizvoda navedenih u aneksu VII protokola
63	Intenzivirati komunikaciju sa predstavnicima postrojenja koja su u obavezi da pribave integrisanu dozvolu u skladu sa Programom usklađivanja privrednih grana sa Zakonom o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja
64	upotreba ekološki povoljnijih goriva sa manjim sadržajem zagađujućih materija
65	Promjene u procesu sagorijevanja - recikliranje izduvnih gasova, prethodno miješenja goriva sa vazduhom radi povećanja stepena sagorijevanja, upotreba aditiva, miješanje goriva, sušenje, smanjenje granulacije čvrstih goriva, gasifikacija, piroliza, i td.)
66	TE "Pljevlja" : - rekonstrukcija koja će omogućiti optimalno funkcionisanje elektrofiltera. - usklađivanje tehnološkog procesa sa visokim standardima integrisane zaštite životne sredine i primjenu najboljih dostupnih tehnologija - uspostavljanje pouzdane baze podataka o istorijskim emisijama i priprema za obaveze koje će TE "Pljevlja" kao termoenergetski objekat imati u evropskom sistemu trgovine emisijama GHG gasova
67	KAP: - smanjenje emisije fluorida primjenom najboljih dostupnih tehnologija - finalizacija projekta zatvaranja elektrolitičkih ćelija i odvođenja otpadnih gasova na sakupljačko postrojenje - upotreba kvalitetnih ulaznih sirovina, optimalno vođenj tehnološkog procesa i ugradnja adekvatnih filterskih postrojenja.
68	Otvoreni površinski kopovi i pretovar rasutih tereta: - obavezno pokrivanje kamiona koji prevoze rasuti teret - uvođenje sistema na principu prskanja, usisavanja, korištenja filtera i ispirača, izgradnja ćelija za skladištenje sitnih frakcija, povremeno zaustavljanje rada postrojenja separacije radi uključivanja sistema mlaznica

	<ul style="list-style-type: none"> - Uspostavljanje sistema mlaznica na kritičnim mjestima sa povišenim emisijama praškastih materija kao što su mjesta gdje se obavlja iskop, utovar/istovar i na presipnim mjestima transportnih traka - biološka rekultivacija napuštenih kopova i jalovišta, - ugradnja sistema za otprašivanje na za to predviđenim mjestima, - transport rude zatvorenim kamionima, - podizanje velikih zaštitnih zidova oko kopova i pretovarno-utovarne rampe, - podizanje širokih travnatih i drvenastih pojaseva oko kopova i rampe, - korišćenje rudarskih mašina i postrojenja sa savremenijom tehnologijom sagorijanja goriva i sl.
69	Utvrđivanje uslova koje moraju da ispunjavaju motorna vozila i neputna mehanizacija u pogledu emisije zagađujućih materija u vazduh u skladu sa standardima EU
70	<p>Upotreba čistijih goriva, efikasna potrošnja goriva i upotreba čistijih vozila</p> <ul style="list-style-type: none"> - promocija čistijih vozila kroz obaveze autoindustrije da emisiju GHG gasova iz novih automobila značajno smanji već u samom procesu proizvodnje, obavezu distributera vozila u cijelom lancu prodaje da obavještavaju potrošače o emisijama GHG gasova, promocijom alternativnih vozila (električna i hibridna vozila), promocijom alternativnih goriva (biodizel, etanol)
71	Unaprijeđenje transpozicije propisa iz oblasti kvaliteta goriva nakon potvrđivanja VI protokola MARPOL konvencije i uspostavljanja pravnog okvira za biogoriva
72	Unaprijeđenje javnog prevoza u urbanim sredinama
73	Unaprijeđenje željezničkog prevoza naročito u oblasti prevoza roba
74	Promocija aktivnog prevoza, djeljenja prevoza i telecommutinga
75	Fiskalne mjere u oblasti saobraćaja
76	Obezbijedjenje bolje ventilacije u tunelima (Vrmac, Sozina)
77	Donošenje propisa o informisanju potrošača o emisijama GHG gasova iz novih putničkih vozila
78	Bolje planiranje saobraćaja
79	Fiskalne mjere u oblasti saobraćaja koje se odnose na zaštitu vazduha
80	<p>Vazdušni saobraćaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pratiti smjernice Evropske komisije o dodatnim oporezivanjima dolaznih i odlaznih letova sa crnogorskih aerodroma da bi se obezbijedila kompenzacija za emisiju zagađujućih materija i GHG gasova; - stimulisati (na nacionalnom i međunarodnom nivou) motore koji manje zagađuju naročito za frekventne destinacije; - pripremiti i sprovesti planove upravljanja aerodromima uzimajući u obzir opšte odredbe propisa EU o kvalitetu vazduha; - usvojiti planove praćenja kvaliteta vazduha i eventualno disperzione modele za okolinu aerodroma. Sredstva se mogu obezbijediti kroz aerodromske naknade i naknade za slijetanje
81	<p>Pomorski saobraćaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pomorski saobraćaj treba smatrati značajnim izvorom zagađenja u primorskim mjestima i lukama - izvršiti procjenu uticaja zagađenja koje potiče od pomorskog saobraćaja na lokalno

	<p>stanovništvo, naročito u periodima intenzivnog saobraćaja</p> <ul style="list-style-type: none"> - donijeti kao preventivnu mjeru propise o hemijskom sastavu brodskog goriva - planirati odgovarajuću elektrifikaciju pristaništa da bi se izbjeglo zagađenje koje potiče od usidrenih brodova. - usvojiti preporuke vezane za brodove u tranzitu i usidrene brodove da bi se ograničile emisije. - uskladiti crnogorski pravni okvir u ovoj oblasti sa evropskim
82	Unaprijeđenje pravnog okvira i nadzora nad primjenom mineralnih đubriva i pesticida.
83	Podsticanje upotrebe organskih đubriva i bioloških sredstava za zaštitu biljaka
84	Podsticanje organizovane anaerobne fermentacije povezane sa razgradnjom organskih đubriva i proizvodnje biogasa
85	Podsticanje proizvodnje i korišćenje komposta u domaćinstvima i gazdinstvima
86	Unaprijeđenje upravljanja zaštitom životne sredine na stočnim farmama i pogonima za preradu,
87	Podsticanje izgradnje uređaja za proizvodnju biogasa na velikim odlagalištima stočarskih farmi, kao i neposredno korišćenje tako proizvedenog biogasa
88	Poboljšanje primjene organskih i mineralnih đubriva u svrhu smanjenja emisije oksida azota, primjena mjera za smanjenje unutrašnje fermentacije
89	Unaprijeđenje nadzora nad primjenom organskih i mineralnih đubriva i primjenom pesticida
90	Donošenje propisa o kontroli emisija isparljivih organskih jedinjenja koje potiču od skladištenja i pretakanja goriva i upotrebe boja i lakova
91	Utvrdjivanje potrebe izračunavanja ciklusa GHG emisija za ostala goriva izuzimajući biogorivo
92	Izrada inventara hemikalija koje se nalaze na listi Skokholmske konvencije i ostalih hemikalija koje se nalaze na listi POPs-protokola uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima
93	Zabrana upotrebe PCB u zatvorenim sistemima
94	Zabrana povećanog sadržaja teških metala u baterijama i akumulatorima
95	Primjena plana eliminacije HCFC supstanci
96	Unaprijeđenje pravnog okvira u oblasti zaštite ozonskog omotača u skladu sa novim propisima koji će se donijeti na nivou EU
97	Uspostaviti sistem međusobnog priznavanja sertifikacije servisera i osoblja koje rukuje ODS supstancama i alternativnim supstancama
98	Primjena dobre prakse u servisiranju proizvoda koji sadrže ODS
99	Prikupljanje rashladnog fluida prilikom isključivanja iz upotrebe proizvoda koji sadrže ODS i njihovo odlaganje u skladu sa propisima
100	Promovisanje energetske efikasnosti u industrijskim procesima
101	Poboljšanje kapaciteta „šumskih ponora” odnosno površina zasijanih kvalitetnim šumama
102	Unaprijeđenje hidrometeorološkog informacionog sistema Crne Gore kao integralnog dijela operativnih sistema Svjetske meteorološke organizacije (Regionalni i Globalni klimatski osmatrački sistem, Program globalnog praćenja promjena hemijskog sastava atmosfere i sadržaja ozona u atmosferi, rane najave i prognoze atmosferskih nepogoda i klimatskih

	ekstremu), sistema praćenja atmosferskog transporta zagađujućih materija na velike udaljenosti u Evropi (Protokol EMEP uz Konvenciju o prekograničnom zagađivanju vazduha na velikim udaljenostima) i sisteme praćenja zagađivanja Sredozemnog mora sa kopna i iz vazduha (Barcelonska konvencija o zaštiti Sredozemnog mora, Protokoli ove Konvencije, Mediteranski akcioni plan)
103	Formiranje nacionalnog savjeta za klimatske promjene

Prilog 2.

Tabela 52. Nomenklatura za izvještavanje (NFR - Nomenclature for Reporting)

NFR kod	Naziv aktivnosti
1 A 1 a	1 A 1 a Proizvodnja električne i toplotne energije
1 A 3 b iii	1 A 3 b iii Drumski saobraćaj: teška teretna vozila
1 A 3 b i	1 A 3 b i Drumski saobraćaj: putnička vozila
1 A 3 d ii	1 A 3 d ii Nacionalni pomorski saobraćaj (brodovi)
1 A 1 c	1 A 1 c Proizvodnja čvrstih goriva i ostalih energenata
1 A 3 b ii	1 A 3 b ii Drumski saobraćaj: laka teretna vozila
1 A 4 c ii	1 A 4 c ii Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo: ne-putna mehanizacija
1 A 3 a i (i)	1 A 3 a i (i) Međunaradni avionski saobraćaj(LTO)
1 A 4 b i	1 A 4 b i Domaćinstva: stacionarna postrojenja
1 A 4 a i	1 A 4 a i Komercijalna i industrijska stacionarna postrojenja
3 D 2	3 D 2 Upotreba rastvarača u domaćinstvima uključujući
3 A 2	3 A 2 Industrijski aplikacija premaza
2 D 2	2 D 2 Hrana i piće
1 B 1 a	1 B 1 a Fugitivne emisije čvrstih goriva: ekstrakcija i transport uglja
1 A 3 b v	1 A 3 b v Drumski saobraćaj: isparavanje benzina
3 A 1	3 A 1 Primjena boja u dekorativna svrhe
3 B 1	3 B 1 Odmašćivanje
2 C 3	2 C 3 Proizvodnja aluminijuma
4 D 1 a	4 D 1 a Sintetička azotna đubriva
2 C 1	2 C 1 Proizvodnja željeza I čelika
1 A 2 f	1 A 2 f i Stacionarno sagorijevanje u prerađivačkoj industriji I građevinarstvu

Prilog 3

Slika 3. Mreža mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha

