



CRNA GORA

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA
I TURIZMA



PLAN KVALITETA VAZDUHA ZA OPŠTINU PLJEVLJA

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA

februar 2013

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA.....	1
PLAN KVALITETA VAZDUHA ZA OPŠTINU PLJEVLJA.....	4
1. RAZLOZI ZA DONOŠENJE PLANA.....	4
2. SADRŽAJ PLANA I METODOLOGIJA IZRADE	5
3. PODACI O PODRUČJU GDJE JE ZABILJEŽENA POVEĆANA ZAGAĐENOST VAZDUHA.....	5
4. PRIRODA ZAGAĐENJA I NAČIN OCJENJIVANJA KVALITETA VAZDUHA	13
5. IZVORI ZAGAĐENJA U OPŠTINI PLJEVLJA.....	16
6. ANALIZA SITUACIJE SA DETALJNIM PODACIMA O FAKTORIMA KOJI SU UZROK PREKORAČENJA	23
7. UTICAJ NA ZDRAVSTVENO STANJE STANOVNIŠTVA.....	29
8. MJERE KOJE SU PREDUZIMANE U PROŠLOSTI I EFEKTI PREDUZETIH MJERA.....	32
9. PREDLOG MJERA KOJE JE POTREBNO REALIZOVATI U PERIODU 2013-2016 (IZ NACIONALNE STRATEGIJE UPRAVLJANJA KVALITETOM VAZDUHA)	Error! Bookmark not defined.
- PUBLIKACIJE I DOKUMENTI KORIŠTENI U IZRADI PLANA KVALITETA VAZDUHA.....	35
- NADLEŽNI ORGANI ZA IZRADU I SPROVOĐENJE PLANA.....	36
MJERE ZA UNAPRIJEĐENJE KVALITETA VAZDUHA I DOSTIZANJE PROPISANIH GRANIČNIH VRIJEDNOSTI ZA SUSPENDOVANE ČESTICE PM₁₀.....	36

Lista tabelarnih i grafičkih prikaza

Tabela 1 - Prosječna mjesečna temperatura u Pljevljima.....	7
Tabela 2 - Prosječna mjesečna količina padavina u Pljevljima	7
Tabela 3 - Prosječna mjesečna vlažnost vazduha u Pljevljima.....	8
Tabela 4 - Prosječna mjesečna oblačnost u Pljevljima.....	8
Tabela 5 - Prosječan broj sunčanih sati u Pljevljima	8
Tabela 6 - Vrijednosti učestalosti i brzine vjetra (m/s) sa pravcima	9
Tabela 7 – Broj stanovnika u Opštini Pljevlja prema popisima	10
Tabela 8 - Stanovništvo prema tipu naselja – broj i struktura.....	11
Tabela 9 - Mjerna mjesta u Sjevernoj kritičnoj zoni kvaliteta vazduha	12
Tabela 10 - Tačne lokacije mjernih mjesta.....	12
Tabela 11 - Granične vrijednosti za PM10	15
Tabela 12 - Izmjerene emisije zagađujućih materija TE „Pljevlja” za 2010. i 2011. godinu (mjesečne srednje vrijednosti)	17
Tabela 13 – Emisije iz Rudnika a.d. Pljevlja (2010. godina).....	20
Tabela 14 - Rezultati mjerenja emisija zagađujućih materija u izduvnim gasovima kotlarnica (mg/m ³).....	21
Tabela 15 - Rezultati mjerenja emisija zagađujućih materija u izduvnim gasovima kotlarnice u Skerličevoj ulici (mg/m ³).....	21
Tabela 16 - Emisije NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} i SO _x po makro sektorima Pljevlja 2010. godina	27
Tabela 17 - Analiza ključnih izvora za PM10	28
Tabela 18 - Analiza ključnih izvora za PM ₁₀ , bez termoelektrane i požara.....	29
Tabela 19 - Analiza ključnih izvora za PM _{2,5} , bez termoelektrane i požara	29
Tabela 20 - potencijal smanjenja emisija predloženih mjera	38

Grafikon 1 – Reljefni prikaz Pljevalja i okoline.....	6
Grafikon 2 – Ruža vjetrova - Pljevlja	10
Grafikon 3 – Zone kvaliteta vazduha	11
Grafikon 4 - Koncentracije suspendovanih čestica PM10 u Pljevljima	13
Grafikon 5 - Prekoračenja srednje dnevne koncentracije lebdećih čestica PM10 u Pljevljima...4	
Grafikon 6 - Grafički prikaz rasporeda individualnih ložišta u pljevaljskoj kotlini	22
Grafikon 7 - Geografsko područje primjene modela CALPUFF.....	24
Grafikon 8 – Geografsko područje primjene modela CALPUFF - satelitski prikaz	25
Grafikon 9 – Godišnje koncentracije Nox iz TE „Pljevlja”	28
Grafikon 10 - Trend akutnih respiratornih infekcija	30
Grafikon 11 - Trend astmatičnih oboljenja	31
Grafikon 12 - Trend bolesti upale pluća.....	31

1. RAZLOZI ZA DONOŠENJE PLANA

Na osnovu Zakona o zaštiti vazduha („Sl. List CG”, broj 25/10) član 21, u zonama gdje koncentracije zagađujućih materija prelaze bilo koju uspostavljenu graničnu ili ciljnu vrijednost, uzimajući u obzir granice tolerancije ukoliko su propisane, Ministarstvo, u saradnji sa Agencijom i organima lokalne uprave na čijoj se teritoriji zona nalazi, donosi plan kvaliteta vazduha, da bi se u što kraćem roku dostigle vrijednosti utvrđene Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha.

Sredstva za izradu i sprovođenje Plana obezbjeđuju se iz državnog budžeta i budžeta jedinica lokalne samouprave na čijoj se teritoriji zona nalazi. Ukoliko se Planom predviđaju i mjere za smanjivanje emisija iz stacionarnih izvora, te mjere je dužan da finansira i sprovodi zagađivač.

Tokom 2012. godine u opštini Pljevlja na mjernom mjestu u Skerličevoj ulici zabilježeno je 217 prekoračenja graničnih vrijednosti za suspendovane čestice PM₁₀. Broj prekoračenja se kretao od 7 u oktobru do 28 u januaru, martu i decembru, što svjedoči o neophodnosti preduzimanja hitnih i dugoročnih mjera za prevazilaženje ovog problema da bi se u opštini Pljevlja zaštitilo zdravlje ljudi i unaprijedilo stanje životne sredine.

U kontekstu obaveza Crne Gore koje proističu iz procesa evropskih integracija treba takođe imati u vidu neophodnost prevazilaženja ovog problema prije pristupanja EU jer konsekvence nepoštovanja standarda propisanih Direktivom o čistijem vazduhu u Evropi (2008/50/EC) podrazumijevaju sudske procese pred Evropskim sudom i državne troškove koji prevazilaze visinu investicije potrebne za dugoročno rješavanje ovog pitanja.

Studija uticaja zagađenja vazduha u opštini Pljevlja koju je za potrebe izrade Plana kvaliteta vazduha za opštinu Pljevlja izradio „TECHNE Consulting” pokazuje da će ukupne emisije razmatranih zagađujućih supstanci rasti u narednim godinama (posmatran je period do 2020. godine), ukoliko se ne preduzmu mjere za smanjenje zagađenja. projekcija rasta emisije suspendovanih čestica prevazilazi 300%. Primjenom mjera za smanjenje zagađenja vazduha koje su predložene ovim planom umjesto projektovanog povećanja od 300%, do 2020. godine postiglo bi se smanjenje zagađenja suspendovanim česticama od oko 40% u odnosu na baznu godinu (2010).

2. SADRŽAJ PLANA I METODOLOGIJA IZRADE

U skladu sa zakonski utvrđenim obavezama, plan sadrži podatke o:

- 1) području gdje je zabilježena povećana zagađenost vazduha;
- 2) zoni kvaliteta vazduha u kojoj je prekoračenje zabilježeno, uključujući podatke o: veličini zagađenog područja (km²) i populaciji izloženoj zagađenju, korisne meteorološke podatke, relevantne podatke o topografiji, podatke o vrstama prioritarnih ciljeva zaštite u zoni;
- 3) nadležnim organima i odgovornim licima za izradu i sprovođenje plana;
- 4) prirodi zagađenja i načinu ocjenjivanja;
- 5) porijeklu zagađenja;
- 6) analizi situacije sa detaljnim podacima o faktorima koji su uzrok prekoračenja;
- 7) ranijim prekoračenjima, mjerama koje su preduzimate i efektima preduzetih mjera;
- 8) relevantnim mjerama predviđenim Nacionalnom strategijom upravljanja kvalitetom vazduha, uključujući i rokove za njihovo sprovođenje, procjenu poboljšanja kvaliteta vazduha i očekivane rokove za postizanje ovih ciljeva; podatke o planiranim dugoročnim mjerama;
- 9) publikacijama, dokumentima, rezultatima istraživanja i sl. koji su korišćeni u izradi Plana.

U izradi plana učestvovali su predstavnici: Ministarstva održivog razvoja i turizma, Agencije za zaštitu životne sredine, Opštine Pljevlja, EPCG/TE „Pljevlja”, A.D. „Rudnika Pljevlja”, konsultantske kuće „TECHNE Consulting” sa kojom Ministarstvo saraduje u okviru bilateralne saradnje sa Republikom Italijom.

Korišćeni su podaci dobijeni redovnim monitoringom stanja životne sredine koje sprovodi Agencija za zaštitu životne sredine kao i podaci dobijeni neposrednim mjerenjem emisija iz stacionarnih izvora, podaci iz dosada urađenih studija, projekata i izvještaja, kao i stručna analiza i rezultati dobijeni primjenom matematičkih odnosno softverskih modela za upravljanje kvalitetom vazduha.

3. PODACI O PODRUČJU GDJE JE ZABILJEŽENA POVEĆANA ZAGAĐENOST VAZDUHA

Opština Pljevlja zahvata površinu od 1346 km², odnosno 9,75% površine Crne Gore i nalazi se u planinskom pojasu krajnjeg sjevernog dijela Crne Gore, između 43°04' i 43°33' sjeverne geografske širine, odnosno između 18°55' i 19°34' istočne geografske dužine, prosječne nadmorske visine između 1.000 i 1.200 m. Prostire se u pravcu sjeverozapad-jugoistok (dužine oko 60 km, širine oko 25 km vazdušne linije).

Najviši vrh u opštini Pljevlja je Dernečište, na planini Ljubišnja, visine od 2.238 m iznad nivoa mora, a najniža tačka je blizu Sokoline, u kanjonu rijeke Tare sa 520 mnv. Prosječna nadmorska visina opštine varira između 1.000 i 1.200 m. Dolina u kojoj se nalazi grad Pljevlja nalazi se na 760 do 770 mnv; njena površina je nepravilnog oblika, prostire se u pravcu sjeverozapad-jugozapad i pokriva prostor od 16 km². Grad se nalazi na prostoru dužine oko 2,5 km i širine 1 km. U dolini postoji nekoliko brda, a najveće je

Stražica (nadmorske visine od 840 m). Dolina je sa svih strana okružena brdima Golubinja, Maljevac, Glavica, Bogiševac i Balibegovo brdo.

Kroz dolinu teku tri rijeke: Breznica, Čehotina i Vežišnica. Važne planine unutar granica opštine su Ljubišnja, Lisac, Bunetina, Buren, Obzir, Kraljeva gora, Crni Vrh i Kovač, između kojih se nalazi nekoliko dolina. U Boljaničkoj, Bobovskoj, Kosaničkoj, Krupičkoj i Mataruškoj dolini nalaze se ruralna naselja. Takva geografija je uzrokovala pojavu svi karakterističnih oblika planinskog reljefa u ovoj oblasti: kao što su pećine, vrtače, jame, morene, litice, itd.



1 – Reljefni prikaz Pljevalja i okoline

Prostorno-ekološkim zoniranjem jasno se uočava polarizacija prostora opštine na dva dijela sa različitim intenzitetom i obimom negativnih uticaja na prirodno okruženje: opštinski centar – grad Pljevalja kao ekološki izuzetno opterećeno područje i ostatak teritorije opštine, sa relativno očuvanim prirodnim vrijednostima u kojima se samo pojedinačno evidentira narušavanje osnovnih komponenti životne sredine (naselja Gradac i Šula).

Grad Pljevalja smješten je u pljevaljskoj kotlini koja se nalazi u krajnjem sjevernom dijelu Crne Gore. To je manje kotlinsko udubljenje nepravilnog obima, široko 6 km, a dugačko 9 km. U samoj kotlini uzdižu se brda Maljevac, Velika i Mala Pliješ i Stražica, nadmorske visine do 900 m, a neposredni obod kotline čine uzvišenja sa nadmorskom visinom od 1.100 do 1.400 m.

Sam oblik kotline i karakterističan oblik reljefa pogoduju dužem zadržavanju i nagomilavanju hladnog vazduha, tako da su temperature inverzije česta pojava. U pljevaljskoj kotlini zbog ovakvog geografskog položaja preovlađuje tiho vrijeme. U godišnjoj raspodjeli tišine učestvuju sa 67%, što znači da vazдушna strujanja iz svih pravaca iznose 33%. Po učestalosti, ističu se južni i sjeverni vjetar, a najmanju učestalost ima istočni vjetar.

Ekološku opterećenost područja grada usložnjavaju i nepovoljne klimatske karakteristike koje vladaju na području Pljevalja: veliki broj dana sa tišinama, uz česte pojave „jezera hladnog vazduha“ i radijacionih magli, naročito u zimskim mjesecima, koje se odražavaju na dugotrajno zadržavanje zagađujućih materija i taložnih čestica u atmosferi. Naime, tokom sedamdesetih i osamdesetih godina dvadesetog vijeka na bazi velikog bogatstva prirodnih i mineralnih sirovina ostvaren je relativno visok nivo ulaganja u rudarstvo i energetiku.

Klimatske i meteorološke karakteristike

Klima na području Pljevalja se karakteriše kao umjereno kontinentalna i kontinentalna klima do visine od 1.200 m, dok planinsko-alpska klima preovladava na većim nadmorskim visinama. Takva klima se generalno karakteriše relativno malom količinom padavina, pravilno distribuiranom u toku cijele godine, kao i velikim varijacijama dnevnih i godišnjih temperatura. Zime su duge i oštre, ljeta su kratka i svježija, dok su jeseni toplije od proljeća. Složenost planinskih vijenaca izaziva efekte klimatskih inverzije i fen (vrsta vjetrova); klimatske inverzije uključuje spuštanje hladnog vazduha u kotlinama i rječnim dolinama, dok se na planinskim padinama i vrhovima zadržava topliji vazduh i vedro vrijeme; efekti fena uključuju zagriavanje vjetrova dok se spuštaju niz strane planina koje se nalaze u zavjetrini zbog razlike u vlažnosti vazduha, što uzrokuje pojavu toplijeg vremena u podnožjima planina koja se nalaze u zavjetrini.

Temperatura

Na osnovu podataka za poslednjih 50 godina, prosječna godišnja temperatura iznosi 8,4 °C. Maksimalna temperatura zabilježena u posljednjih 50 godina iznosila je 38,7 °C 23.08.2007. godine dok je minimum iznosio -29,2 °C 13.01.1985. godina. Prosječna mjesečna temperatura u °C, za period 1962-2011. godine, data je u Tabeli 1.

Tabela 1 - Prosječna mjesečna temperatura u Pljevljima

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Prosjeak
-2,1	-0,1	3,8	8,1	13,1	16,2	18,0	17,7	13,8	9,2	4,1	-0,7	8,4

Izvor: Zavod za hidro-meteorologiju i seizmologiju Crne Gore

Padavine

Srednja godišnja količina padavina, na osnovu podataka za posljednjih 50 godina, iznosi 797,5 mm. Maksimalna mjesečna količina padavina u posljednjih 50 godina zabilježena je u novembru 1985. godine, a iznosila je 276,1 mm, dok je minimum iznosio 0,7 mm u oktobru 1995. godine. Prosječna mjesečna količina padavina u mm (l/m2), za period 1962-2011. godina, data je u Tabeli 2.

Tabela 2 - Prosječna mjesečna količina padavina u Pljevljima

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Ukupno
50,8	51,4	46,8	62,0	67,4	82,7	71,9	68,4	77,2	73,5	82,9	62,4	797,5

Izvor: Zavod za hidro-meteorologiju i seizmologiju Crne Gore

Vlažnost vazduha

Prosječna godišnja vlažnost vazduha, na osnovu podataka za posljednjih 50 godina, iznosi 75,2 %. Maksimalna vlažnost vazduha zabilježena u posljednjih 50 godina iznosila je 100 % a najmanja 9 %. Minimalna prosječna mjesečna vlažnost vazduha zabilježen u posljednjih 50 godina iznosila je 31 % u maju 1988. godine. Prosječna mjesečna vlažnost vazduha za period 1962-2011. godina, data je u Tabeli 3.

Tabela 3 - Prosječna mjesečna vlažnost vazduha u Pljevljima

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Prosjeak
82,4	77,5	72,8	69,9	70,0	72,2	70,2	70,5	75,3	77,6	80,3	83,7	75,2

Izvor: Zavod za hidro-meteorologiju i seizmologiju Crne Gore

Oblačnost

Pljevlja su grad sa najvećom oblačnošću u Crnoj Gori. Prosječna mjesečna oblačnost za 1/10 pokrivenosti neba, za period 1962-2011. godina, data je u Tabeli 4.

Tabela 4 - Prosječna mjesečna oblačnost u Pljevljima

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Prosjeak
7,0	6,4	6,0	6,3	5,9	5,6	4,7	4,8	5,8	6,0	6,8	7,5	6,1

Izvor: Zavod za hidro-meteorologiju i seizmologiju Crne Gore

Prosječan broj sunčanih sati za period 1962-2011. godina dat je u tabeli 5.

Tabela 5 - Prosječan broj sunčanih sati u Pljevljima

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Prosjeak
52	86	127	140	171	189	235	218	158	123	69	37	1,605

Izvor: Zavod za hidro-meteorologiju i seizmologiju Crne Gore

Oblačnost je povećana u hladnom dijelu godine, dok u ljetnjem periodu dostiže minimum. Vedrih dana ima najviše u ljetnjem periodu godine, dok su tmurni veoma česti u periodu od decembra do marta, kada je i period najvećeg zagađenja vazduha u kotlini kada se na njenom dnu nad gradom zadržava „jezero” smoga.

Okolni planinski krajevi imaju, zbog veće nadmorske visine, povećanu oblačnost, ali i više vedrih dana, jer je na njima zadržavanje magle i smoga kraće i ređe nego u gradu. Zbog toga su masivi Ljubišnje, Lisca i drugih planinskih zona često osunčani u vrijeme kada je u Pljevljima vrijeme tmurno i maglovito.

Pojava magle i smoga

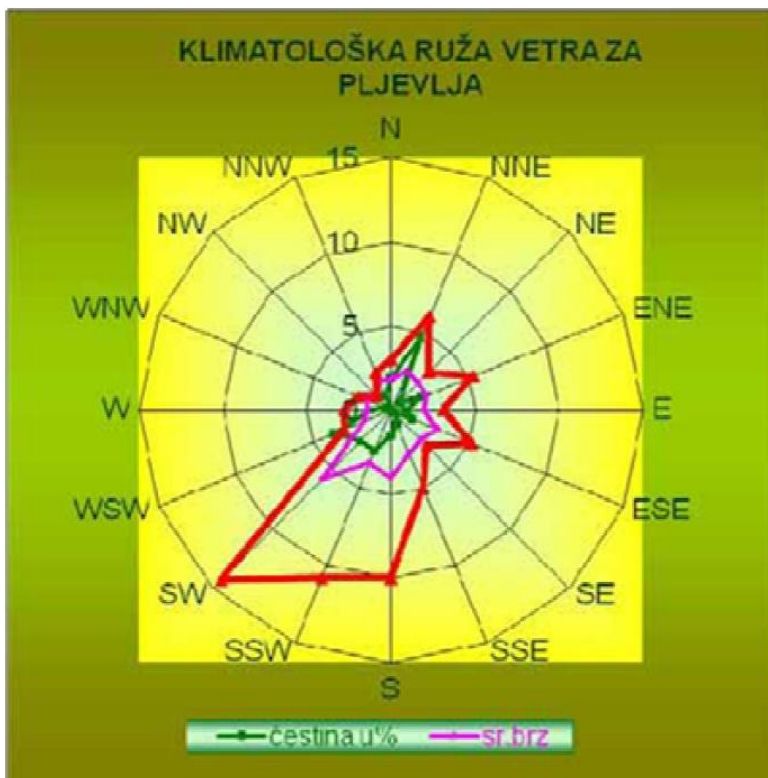
Period sa maglom u Pljevljima traje 200 dana godišnje. Prema dostupnim podacima je broj maglovitih dana u porastu od 1974. godine, što se može povezati sa vremenom građenja i otvaranja industrijskih objekata, što naročito važi za izbacivanja vodene pare iz tornja za hlađenje TE. Prirodni uslovi uslovljavaju slabo provjetravanje pljevaljske kotline, zbog čega se pojavljuje i dugo zadržavaju magle. Magle su karakteristične u jesenjim i zimskim danima, dugo traju i vrlo su niske. U ovakvim uslovima dolazi do koncentracije zagujućih materija u vazduhu.

Vjetar

Zatvorenost pljevaljske kotline visokim planinskim vijencima uslovljava pojavu čestih tišina (68,9%). Najučestaliji vjetrovi su južni (17,5% prosječne jačine 3,1 bofora) i sjeverni (6,2% prosječne jačine 2 bofora). Zima je period bez vjetrova, sa tišinom i do 76%. U prosjeku na svakih 6 – 7 godina javljaju se orkanski vjetrovi koji dostižu jačinu i do 6 bofora.

Tabela 6 - Vrijednosti učestalosti i brzine vjetra (m/s) sa pravcima

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
učestalost (%)	1,9	4,6	0,7	1,9	0,9	1,4	0,3	0,9	/
srednja brzina	1,8	2,5	2,3	2,3	2	3	2,5	2,8	/
max brzina	3	6	3,2	5,3	3,1	5,2	3	5	/
	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TIHO
učestalost (%)	1,5	2,6	2,6	3,7	1,2	0,3	0	0,9	74,6
srednja brzina	4	3,4	5,8	1,7	1,4	1,5	1,2	1,9	
max brzina	10	10,8	14,3	3	2,8	2,1	1,2	2,4	



2 – Ruža vjetrova - Pljevlja

U gradu vlada kontinentalna klima sa dugim oštrim i hladnim zimama, kratkim i toplim ljetima, tako da su izražena velika kolebanja u temperaturi. Zbog dugih i hladnih zima, sezona grijanja traje najmanje 6 – 7 mjeseci. Kao osnovno gorivo za grijanje koristi se, uglavnom, uglj koji se sagorijeva ili u lokalnim kotlarnicama ili individualnim ložištima. Procijenjeno je da se tokom zimskog perioda u Pljevljima za potrebe grijanja potroši preko 100.000 t uglja.

U Pljevljima trenutno postoje usuge centralnog grijanja malog obima kojima se opslužuju zgrade u centru. Međutim ovaj sistem grijanja dobija toplotnu energiju iz zastarjelih, neefikasnih kotlova na uglj, smještenih u podrumima zgrada. Njima se upravlja ručno i nema regulacije emisije zagađujućih supstanci u izduvnim gasovima, što dovodi do velike zagađenosti vazduha.

Demografske karakteristike

Prema rezultatima popisa stanovništva iz 2011. godine, na teritoriji opštine Pljevlja živi 30.786 stanovnika (4,92% ukupnog stanovništva) što je u odnosu na popis iz 2003. godine 5.020 stanovnika manje. Prosječna gustina naseljenosti je 4,37 stanovnika na 1 km² a prosječan broj članova domaćinstva 3,49.

Tabela 7 – Broj stanovnika u Opštini Pljevlja prema popisima

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
35926	40876	46677	46843	43316	39595	35806	30786

Izvor: Zavod za statistiku Crne Gore - MONSTAT

Opština Pljevlja prema popisu stanovništva iz 2011. godine ima 10.790 domaćinstava i 13.963 jedinica za stanovanje, od toga je 968 stambenih jedinica napušteno, a radi se o napuštenim stambenim jedinicama na seoskom području.

Tabela 8 - Stanovništvo prema tipu naselja – broj i struktura

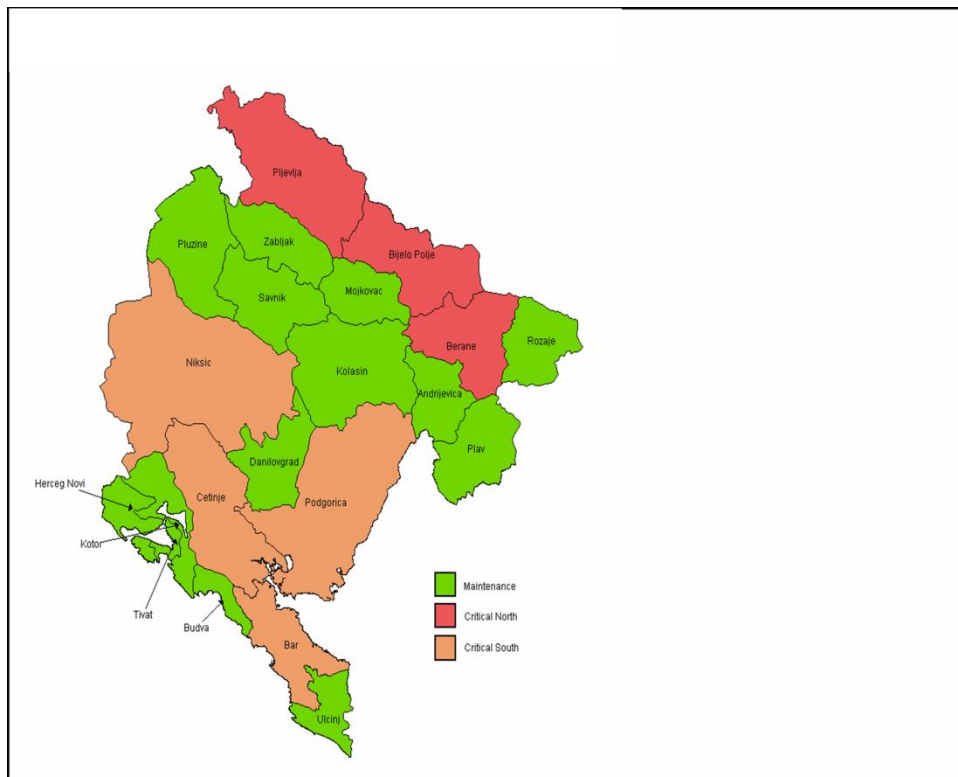
Stanovništvo			Struktura stanovništva prema tipu naselja (%)	
ukupno	gradsko	ostalo	gradsko	ostalo
30786	19489	11297	63,30	36,70

Izvor: Zavod za statistiku Crne Gore - MONSTAT

Populacija opštine Pljevlja spada u kategoriju regresivnog, odnosno starog, stanovništva. Indeks starenja koji predstavlja odnos stanovništva starog 60 i više godina i stanovništva starog od 0 do 20 godina iznosi 52,4.

Zona kvaliteta vazduha i mjerna mjesta za praćenje kvaliteta vazduha

U Crnoj Gori izvršeno je zoniranje teritorije u odnosu na kvalitet vazduha na osnovu dostupnih podataka o kvalitetu ambijentalnog vazduha, emisijama u vazduh i rezultatima matematičkog modeliranja. Državna teritorija podijeljena je na 3 zone: kritičnu južnu, kritičnu sjevernu i zonu održavanja kvaliteta vazduha (slika 3).



3 – Zone kvaliteta vazduha

Pljevlja se nalaze u sjevernoj kritičnoj zoni u kojoj je neophodno poboljšanje kvaliteta vazduha. Na području ove zone nalaze se dva automatska mjerna mjesta za praćenje kvaliteta vazduha koja su zbog prisustva velikih zagađivača i lošeg kvaliteta vazduha u Pljevljima oba smještena u pljevaljskoj opštini. U Tabeli 9 prikazana je vrsta mjernih mjesta po zonama, na teritoriji opštine Pljevlja.

Tabela 9 - Mjerna mjesta u Sjevernoj kritičnoj zoni kvaliteta vazduha

Mjerno mjesto	Zona	Vrsta mjernog mjesta	Zagađujuće materije mjerene zbog zaštite zdravlja ljudi	Zagađujuće materije mjerene zbog zaštite vegetacije
1	Sjeverna zona	UB	SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	
2	Sjeverna zona	SB	O ₃	NO _x , SO ₂ , isparljiva organska jedinjenja

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

Tabela 10 - Tačne lokacije mjernih mjesta

Zona	Vrsta mjernog mjesta	Mjerno mjesto	Koordinate		Nadmorska visina (m)
			Geografska dužina (m)	Geografska širina (m)	
Sjeverna zona	UB	Pljevlja	6610494.51	4802077.05	773.25
Sjeverna zona	SB	Gradina	6604352.00	4792911.00	1094

Kao što se može vidjeti iz Tabela 9 i 10, u Pljevljima se na mjernom mjestu koje se nalazi u centru grada (i mora se izmjestiti jer se nalazi na parkingu pod direktnim uticajem dimnjaka jedne od najvećih kotlarnica u gradu i uticajem izduvnih gasova automobila, tako da ne odgovara kriterijumima za mjerno mjesto za mjerenje pozadinskog zagađenja u gradskom području) prate koncentracije sumpor (IV)-oksida, azot (IV)-oksida i suspendovanih čestica promjera 10 i 2,5 mikrograma (PM₁₀ i PM_{2,5}).

Na drugom mjernom mjestu koje je tokom 2012. godine postavljeno u naselju Gradina mjere se koncentracije ozona, oksida azota, sumpor (IV)-oksida i isparljiva organska jedinjenja.

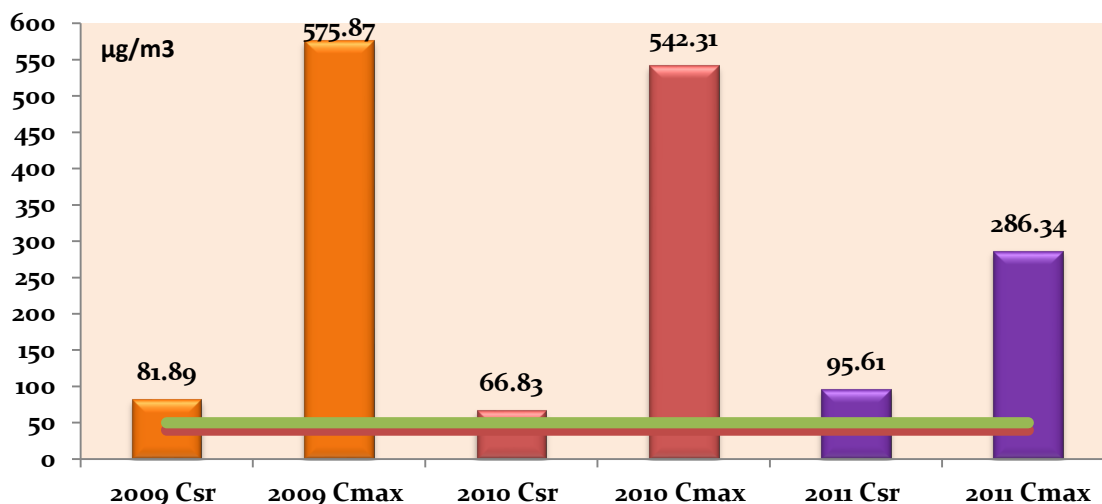
Obilaskom terena, predstavnici Ministarstva održivog razvoja i turizma, Agencije za zaštitu životne sredine i lokalne uprave utvrdili su da postoje problemi u pronalaženju nove lokacije za mjernu stanicu u urbanoj zoni Pljevalja. Predstavnici lokalne uprave

nadležni za poslove zaštite životne sredine, pokušaće da u narednom periodu, u skladu sa propisanim kriterijumima predlože lokaciju za novu poziciju mjerne stanice, što će omogućiti dobijanje rezultata koji su reprezentativniji za cijelu oblast.

Podaci sa mjernog mjesta Gradina još uvijek nisu dostupni, jer postoje problemi sa internet konekcijom. Takođe, isporučioi opreme nisu završili sve ugovorene usluge, što dodatno predstavlja problem u preuzimanju podataka sa ovog mjernog mjesta.

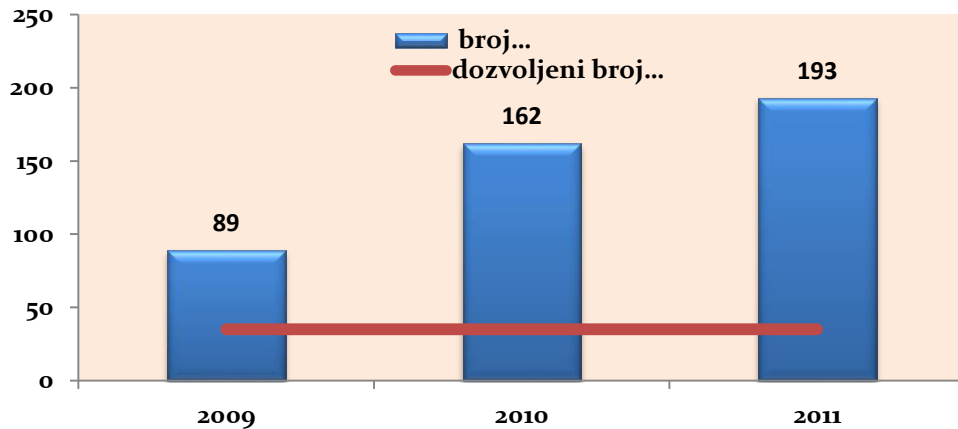
4. PRIRODA ZAGAĐENJA I NAČIN OCJENJIVANJA KVALITETA VAZDUHA

Kvalitet vazduha u Pljevljima kontinuirano se automatski prati od sredine 2009. godine u skladu sa evropskim standardima kvaliteta vazduha prenesenim u crnogorsko zakonodavstvo. Na grafikonu 4 predstavljene su maksimalne dnevne i srednje godišnje koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ praćene na mjernom mjestu u urbanoj zoni Pljevalja tokom 2009-2011. godine.



4 - Koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ u Pljevljima

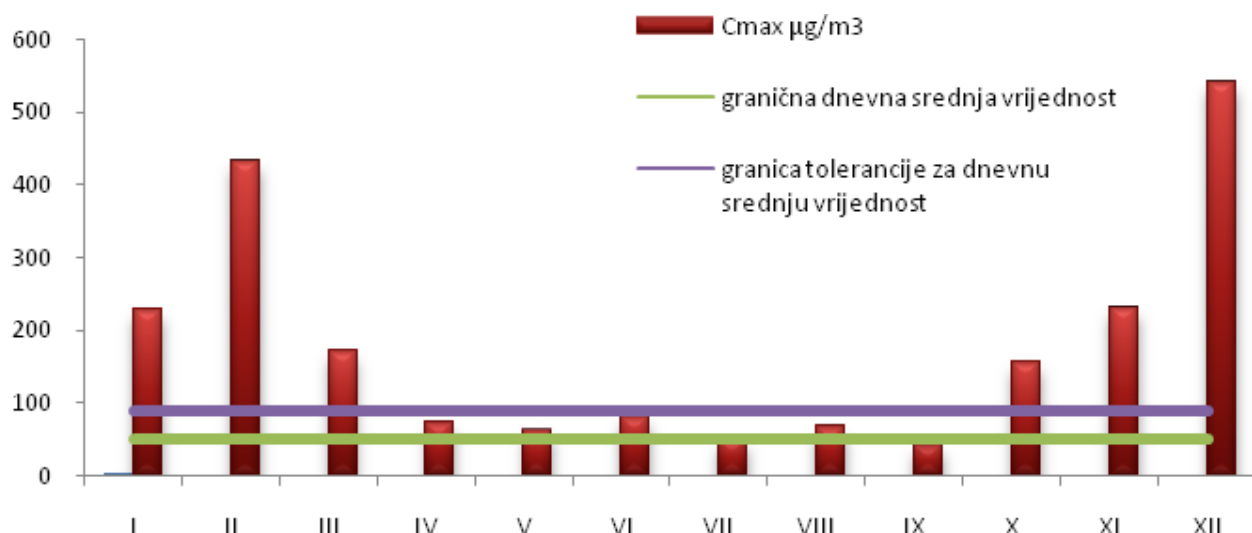
Srednje godišnje koncentracije PM₁₀ čestica tokom prikazanog perioda bile su iznad dozvoljene srednje godišnje vrijednosti koja iznosi 40 µg/m³. Zimski period karakterišu povremeno izmjerene veoma visoke srednje dnevne koncentracije PM₁₀ čestica. Iako su maksimalne dnevne koncentracije u padu, kada je u pitanju broj dana u kojima je prekoračena dozvoljena srednja dnevna koncentracija evidentiran je trend rasta, što je prikazano grafikonom broj 5.



5 - Prekoračenja srednje dnevne koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ u Pljevljima

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 (pojava magle u pljevaljskoj kotlini, 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. Veliki uticaj individualnih ložišta na kvalitet vazduha tokom sezone grijanja najbolje se vidi iz grafikona 6, gdje su prikazane maksimalno izmjerene srednje dnevne koncentracije tokom 2011. godine.



6 - Koncentracija PM₁₀ u vazduhu-Pljevlja 2011

Iz grafikona se vidi da su koncentracije PM₁₀ čestica u vazduhu tokom sezone grijanja bile značajno visočije od koncentracija koje su izmjerene u periodu od aprila do oktobra.

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⁻³ tada 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 suspendovanih 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).

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 PM₁₀ 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. Granične vrijednosti i granica tolerancije za PM₁₀ prikazane su u Tabeli 11.

Tabela 11 - Granične vrijednosti za PM₁₀

Vrsta zaštite	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Rok za postizanje granične vrijednosti
Zaštita zdravlja	Dnevna srednja vrijednost	50 µg·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 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	2015. godina

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora („Službeni list CG” br. 10/11) 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.

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 μm obično su smješa koja obuhvata: dim, čađ, prašinu, soli, kisjeline, metale itd.

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.

5. IZVORI ZAGAĐENJA U OPŠTINI PLJEVLJA

Emisije zagađujućih materija iz TE „Pljevlja”

Lokacija TE je na četvrtom kilometru puta Pljevlja-Đurđevića Tara-Žabljak, na nadmorskoj visini od 760 m. Visina dimnjaka je 252 m, tako da njegov izlazni otvor premašuje 1000 m nadmorske visine. U TE „Pljevlja” kao gorivo koristi se pljevaljski lignit sa površinskih kopova Borovica i Potrica donje kalorične vrijednosti od 6782 KJ/kg do 12016 KJ/kg. TE „Pljevlja” je u radu od 1982.godine. Do kraja 2011. godine proizvela je i predala Elektroenergetskom sistemu 28.000 GWh i sagorjela 33.100.000 t uglja.

Ukupna količina uglja koja sagori u Pljevljima je preko 1.800.000 t godišnje, od toga 1.700.000 t sagori u TE, koja pored uglja godišnje u prosjeku potroštroši oko 3.500 t mazuta i 660 t hemikalija. Na osnovu raspoloživih podataka, TE „Pljevlja” torši 225 t uglja

na čas, 200 t kiseonika na čas i tom prilikom emituje u vazduh 230 t/h ugljen (IV)-oksida, 3,57 t sumpor (IV)-oksida, 120 t/h vodene pare i 0,36 t/h suspendovanih čestica. Od sagorijevanja uglja stvara se pepeo (44 t/h) i šljaka (5 t/h). I pored zaštite kotline visokim dimnjakom termoelektrane, pri nepovoljnim meteorološkim uslovima i u sezoni grijanja domaćinstava, registrovana su povećanja koncentracije suspendovanih čestica.

Zbog nedovoljne efikasnosti elektrofiltera i promjene važećih propisa u vezi zaštite životne sredine i zahtjeva Evropske unije o emisiji zagađujućih materija iz energetskih postrojenja izvršena je zamjena elektrofilterskog postrojenja u 2009. godini.

Na dimnjaku je prije izlaza gasa u atmosferu ugrađen kontinualni sistem za praćenje emisije. Mjerno mjesto nalazi se na visini postojeće platforme (67 m). Na dimnjaku se, pored ostalog, vrši kontinualno mjerenje emisijskih koncentracija suspendovanih čestica, ugljen (II)-oksida, oksida azota i sumpor (IV)-oksida.

U Tabeli 12 prikazani su rezultati mjerenja emisije zagađujućih materija u dimnom gasu iz TE „Pljevlja” za 2010. i 2011. godinu (mjesečne srednje vrijednosti).

Tabela 12 - Izmjerene emisije zagađujućih materija TE „Pljevlja” za 2010. i 2011. godinu (mjesečne srednje vrijednosti)

	EMISIJ E							
	Suspendovane čestice		SO ₂		NO _x		CO	
	mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³	
Mjeseci	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
jan	57	122	2994	4132	517	522	41	35
feb	52	126	3272	4326	500	533	35	30
mart	64	113	3026	4479	508	529	37	30
apr	71	86	3099	4980	491	484	38	30
maj	99	206	3338	5312	482	469	37	33
jun	83	196	3397	4995	482	471	44	30
jul	53	173	3082	4707	446	504	36	29
avg	47	191	3097	4740	444	494	37	29
sept	70	171	3120	4583	452	485	36	26
okt	110	228	3423	4907	467	498	36	30
nov	118	253	3350	4921	466	495	40	29
dec	165	189	3552	4665	502	515	41	26
GVE za postojeći blok	50		400		500		250	
GVE* za novi blok	20		200		200		-	

GVE* - granične vrijednosti emisija iz Uredbe o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora (Sl.list CG br. 11/10). U prelaznim i završnim odredbama ove uredbe propisano je da će postrojenja koja su puštena u rad do stupanja na snagu ove uredbe uskladiti svoje emisije zagađujućih materija propisanim ovom uredbom najkasnije do 31. decembra 2025. godine.

Na osnovu dostavljenih podataka o mjerenju zagađujućih materija u dimnom gasu iz TE „Pljevlja” uočava se sljedeće:

Suspendovane čestice su kao mjesečne i kao srednje dnevne vrijednosti prelazile dozvoljenu graničnu vrijednost emisije. Konstantno povećanje zapaža se od oktobra 2010. godine i tokom cijele 2011. godine. U novembru 2011. godine srednja dnevna koncentracija suspendovanih čestica prelazila je granične vrijednosti emisije oko 5 puta.

- Koncentracije SO₂ su prelazile dozvoljene granične vrijednosti i kao srednje mjesečne i kao srednje dnevne. U 2011. godini mjesečne srednje vrijednosti SO₂ su preko 10 puta prelazile dozvoljenu graničnu vrijednost. Najveća srednja dnevna koncentracija SO₂ izmjerena je 4. maja oko četrnaest puta veća od dozvoljene – 5586 mg/m³.
- Koncentracije NO_x prelazile su mjesečne srednje vrijednosti u januaru, martu, julu i decembru 2010. godine, a 2011. godini u januaru, februaru, martu i decembru.
- Emisija CO (ugljen-monoksida) je bila u okviru dozvoljenih graničnih vrijednosti.

TE „Pljevlja” na kvalitet vazduha utiče i posredno, emisijom vodene pare iz tornja za hlađenje koja doprinosi da se suspendovane čestice zadržavaju u donjim slojevima atmosfere. Ovaj posredni uticaj ne treba zanemarivati iako se radi o emisiji nezagađujuće materije. Iskorišćavanjem ovog potencijala za generisanje toplotne energije, osim ekonomskih povoljnosti, unaprijedio bi se i kvalitet vazduha u pljevaljskoj kotlini.

Uticaj Rudnika uglja A.D. „Pljevlja” na kvalitet vazduha

Rudnik uglja A.D. „Pljevlja” ima kapacitete proizvodnje cca. 1.800.000 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 A.D. „Pljevlja”, zapravo, predstavlja skup nekoliko različitih izvora emisije zagađujućih materija:

- površinski kopovi Potrlica i Borovica;
- transportni sistem „Jagnjilo” i
- deponija otkrivke „Jagnjilo”.

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.

U rudniku uglja A.D. „Pljevlja” godišnje se otkopa oko 1.800.000 t uglja i oko 5.200.000 m³ otkrivka (jalovine). Pri obavljanju ove djelatnosti koriste se velike količine energenata, maziva i eksploziva:

- dizel gorivo 5.615 t;
- ulja svih vrsta 230 t;
- benzin 50 t i
- eksplozivna sredstva 560 t.

Pri eksploataciji na površinskim kopovima javljaju se značajni uticaji na kvalitet vazduha. Ovi uticaji obuhvataju emisije od eksploatacije laporca i uglja, izduvnih gasova, štetnih gasova od oksidacije i samozapale uglja.

Na površinskom kopu dolazi do emisije prašine od laporca i uglja pri sljedećim radovima:

- pri radu rudarske i transportne mehanizacije, na otkrivci, odlaganju i eksploataciji uglja;
- bušačko-minerskim radovima i
- na otvorenim površinama odlagališta pri istovaru, kretanju mehanizacije i pod dejstvom atmosferskih uslova.

Zagađivanje vazduha na površinskom kopu nastaje kao posljedica radnih procesa projektovanog tehnološkog procesa eksploatacije uglja, a to su uglavnom:

- bušenje i miniranje;
- utovar i transport uglja i otkrivke;
- transport i odlaganje otkrivke;
- erozija vjetrom i
- ostali prateći radovi.

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. U Tabeli 13 prikazane su emisije iz rudnika uglja A.D. „Pljevlja” tokom 2010. godine.

Tabela 13 – Emisije iz Rudnika a.d. Pljevlja (2010. godina)

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

Inventar emisija za 2010. godinu(AZZŽS)

Emisije iz kotlarnica

Krajem 2008. godine je na osnovu zahtjeva koji je podnijela Opština Pljevlja izvršeno je mjerenje emisija zagađujućih materija u dimnim gasovima TE „Pljevlja“ i iz kotlovskih postrojenja u gradu čija je snaga veća od 0,5 MW. Mjerenja je vršila Javna ustanova centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore iz Podgorice.

Izvršena su mjerenja emisije zagađujućih materija u dimnom gasu iz kotlarnica OŠ „Boško Buha“, OŠ „Salko Aljković“, srednje stručne škole, gimnazije, bolnice, sportskog centra „Ada“ i gradske kotlarnice u Skerlićevoj ulici, a rezultati mjerenja prikazani su u Tabeli 14.

Tabela 14 - Rezultati mjerenja emisija zagađujućih materija u izduvnim gasovima kotlarnica (mg/m³)

Mjerno mjesto	Zagađujuća materija			
	CO	NOx	SO2	Praškaste materije
OŠ „Boško Buha”	894	4	94	
OŠ „Salko Aljković”	1307	33	404	
OŠ „Rustan P. ”	1145	9	110	
Sred.str.škola	1633	70	389	
Gimnazija	1276	40	587	
Bolnica	915	14	154	
„Tilia“	1089	36	2	25,7
S.C. „Ada“	448	50	592	47
Skerlićeva ul.	226	6	17	863,8
„V.Jakić“	114	6	64	28,1

Rezultati mjerenja emisije zagađujućih materija iz kotlovskeg postrojenja u Skerlićevoj ulici (od 09.12.2011.) prikazana su u Tabeli 15. Ova mjerenja izvršena su poslije redovnog servisa kotlarnice u okviru kojeg su ugrađene klapne sa ventilatorima, sa ciljem smanjenja štetnog sadržaja vazduha i istovremeno pospješivanja rada ciklona.

Tabela 15 - Rezultati mjerenja emisija zagađujućih materija u izduvnim gasovima kotlarnice u Skerlićevoj ulici (mg/m³)

	Sumpor dioksid (SO2)	Ukupni oksidi azota izraženi kao NO2	Ugljen monoksid	Praškaste materije	PAH
	628	144	587	232,1	0,014
GVE*	1000	500	150	30	0,05

GVE* - granične vrijednosti emisija prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora (Sl.list CG br. 11/10), preuzetih iz priloga 3 u kojem su date granične vrijednosti kod srednjih postrojenja.

Iz rezultata se vidi da je koncentracija suspendovanih čestica PM₁₀ uvećana 7,7 puta što ukazuje na ranije iznesenu konstataciju o neophodnosti izmještanja mjernog mjesta za praćenje kvaliteta vazduha u Skerlićevoj ulici jer se nalazi pod direktnim uticajem značajnog izvora zagađenja.

Individualna ložišta

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. Na primjer, 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 (npr. 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.

Ocjenjeno je da na području pljevaljske kotline postoji oko 5.000 individualnih ložišta, koja uglavnom pripadaju domaćinstvima. Kao energent u ovim ložištima uglavnom se koristi ugalj i drvo. Na slici 6. dat je grafički prikaz rasporeda individualnih ložišta u pljevaljskoj kotlini.



6 - grafički prikaz rasporeda individualnih ložišta u pljevaljskoj kotlini

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.

6. ANALIZA SITUACIJE SA DETALJNIM PODACIMA O FAKTORIMA KOJI SU UZROK PREKORAČENJA

Ova analiza kvaliteta vazduha u opštini Pljevlja dobijena je primjenom odgovarajućeg disperzionog modela kvaliteta vazduha. Analiza je dio opširnije Studije koju je uradila italijanska konsultantska kuća „TECHNE Consulting” uz pomoć podataka i informacija o glavnim izvorima zagađenja i meteorološkim uslovima tokom 2010. godine. U sklopu realizacije Plana kvaliteta vazduha, Ministarstvo održivog razvoja i turizma staviće na raspolaganje Opštini Pljevlja kompletnu studiju. Svi raspoloživi podaci su korišćeni kao ulazne informacije za modeliranje kvaliteta vazduha, na osnovu kojeg su dobijene mape sa odgovarajućim koncentracijama glavnih zagađujućih supstanci na području opštine.

Primijenjeni modeli i metodologija

Model simulacije kvaliteta vazduha je konceptulani model pomoću kojeg se mogu povezati emisije primarnih atmosferskih zagađujućih supstanci i prekursora sekundarnih sa krajnjim koncentracijama zagađujućih supstanci u vazduhu, pri čemu se razmatraju meteorološki, topografski i hemijski faktori njihove transformacije.

Za analizu disperzije i transformacije zagađujućih supstanci korišćen je sistem modeliranja. Zapravo, procijenjeno je taloženje i koncentracije azot (IV)-oksida, sumpor (IV)-oksida i lebdećih čestica sa dijamerom manjim od 10 μm i 2.5 μm .

Osim procesa transformacije kojima podliježu sumpor (IV)-oksid i azot (IV)-oksid, neophodno je razmatranje agregacije ovih molekula, koji se modelom posmatraju kao čestice, sa lebdećim česticama emitovanim ljudskim ili prirodnim aktivnostima. Hemijske reakcije u atmosferi i mokra i suva depozicija imaju najznačajniju ulogu u ovim dešavanjima.

Primijenjeni model je mrežni, zasnovan na Euler-Lagrangian shemi, gdje se atmosfera posmatra kao fiksni referentni sistem u kojem se čestice kreću i mijenjaju. Trodimenzionalna mreža je kvadratna, a trajektorije čestica se integrišu uz pomoć jednačina kretanja. Pomoću modela se može uzeti u obzir promjena hemijskih jedinjenja u atmosferi i simulirati turbulentna disperzija uzrokovana meteorološkim uslovima. Meteorološki parametri se rekonstruišu uz pomoć odgovarajućeg modela, koji simulira polje vjetra, visinu miješanja, kao i druge parametre ključne za disperziju.

Dok se geomorfološki parametri mogu preuzeti u svakoj ćeliji domena (i održavati konstantnim tokom modeliranja), meteorološki parametri su dostupni samo za neke tačke u domenu (što su obično mjerna mjesta). S obzirom da je za disperziono modeliranje potrebno polje vjetra i stabilnost za svaku tačku domena, potrebno je meteorološkim modelom odrediti te podatke za svaku ćeliju. Kao meteorološki model izabran je model Calmet, koji je direktno povezan sa modelom Calpuff. Zajedno sa modelom Calmet, korišćen je i model MM5, za tačnije opisivanje meteorologije u višim slojevima vazduha.

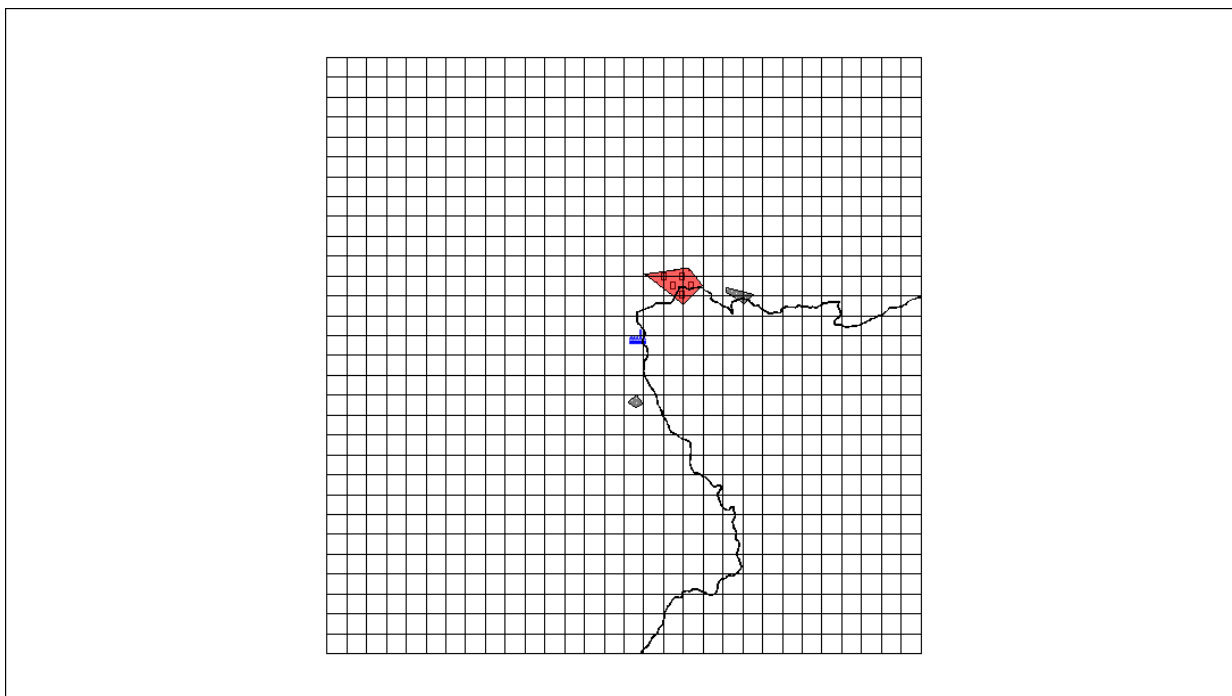
Na kraju, konačna svrha primjene modela je određivanje koncentracije zagađujućih supstanci za svaku ćeliju mreže i vremenski interval.

Ulazni podaci

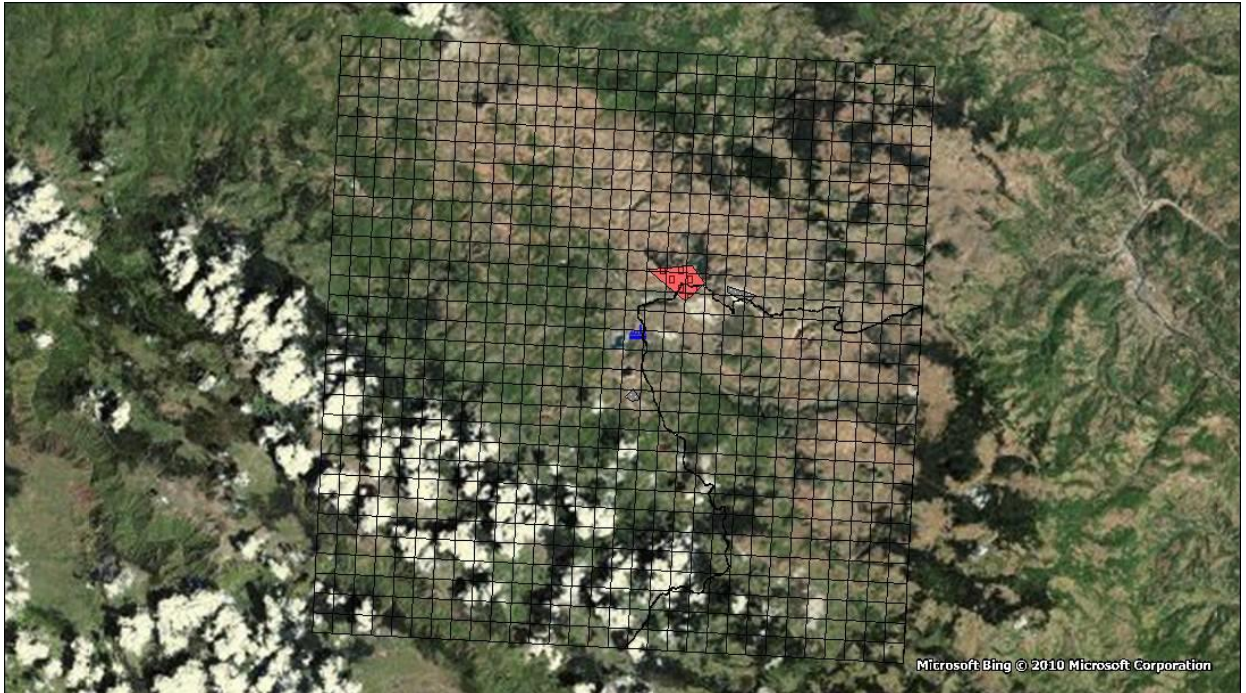
Potrebni meteorološki podaci za modele MM5 i CALMET su dobijeni iz sljedećih izvora:

- za geomorfološke ulazne podatke, observacije površinskih i gornjih slojeva za model MM5, izvor je bila internetska starnica NCAR-a;
- za geomorfološke ulazne podatke, za model CALMET izvor podataka je projekat CORINE Land Cover project (iz 2000. godine), kasnije prilagođena za izradu dokumenta GEO.DAT;
- za meteorološke podatke o prizemnom sloju vazduha izvor je Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore i meteorološka stanica u Pljevljima.

Za geografsko područje primjene je izabran kvadrat 30x30 km, sa Termoelektranom (TPP) u središtu i veličinom ćelije od 1x1 km. područje je prikazanu na slikama 7 i 8.



7 - Geografsko područje primjene modela CALPUFF



8 – Geografsko područje primjene modela CALPUFF - satelitski prikaz

Podaci o emisijama u vazduh korišćeni kao ulazni za model Calpuff su dobijeni iz lokalnog inventara emisija u opštini Pljevlja. Lokalni inventar je pripremljen disagregacijom nacionalnog inventara emisija za 2010. godinu na lokalni nivo, i dopunjen dodatnim lokalnim podacima.

Glavni izvori zagađenja

Inventar emisija gasova u vazduh na lokalnom nivou je pripremljen u cilju određivanja glavnih izvora emisija zagađujućih supstanci u opštini i sektora koji najznačajnije doprinose zagađenju vazduha. Inventar gasova na lokalnom nivou sadrži informacije o emisijama koje potiču iz različitih vrsta tačkastih, linijskih i prostornih izvora, koji doprinose zagađenju vazduha, u skladu sa nomenklaturom SNAP. U sljedećim poglavljima prikazana je primijenjena meteorologija, rezultati lokalnog inventara emisija i analiza kvaliteta vazduha.

U cilju pripreme detaljnije analize doprinosa različitih izvora emisija na zagađenje vazduha u opštini prikupljeni su dodatni podaci iz Termoelektrane Pljevlja, Rudnika uglja i Opštine Pljevlja. Prikupljeni su sljedeći podaci:

- iz Termoelektrane – opis sistema koji se koristi za transport sirovina unutar i van termoelektrane, osnovne informacije o odlagalištu pepela, opis pripreme uglja i korišćene mehanizacije, opis sistema za smanjenje zagađenja, podaci o emisijama na dimnjaku izmjereni 2010. i 2011. godine;
- iz Rudnika uglja – informacije o broju kopova u rudniku, s detaljnim informacijama o površinama i fizičkim karakteristikama aktivnih rudokopa, informacije o rukovanju ugljem i transportu i opis obrade uglja i
- iz Opštine – informacije o tehničkim karakteristikama kotla koji se koristi za daljinsko zagrijavanje u gradu, dimnjaku, količini korišćenog goriva tokom

godine, broju domaćinstava koji koriste individualna ložišta i odgovarajuća potrošnja goriva.

Inventar gasova je integrisan sa:

- dodatnim tačkastim izvorom emisija - kotlom za daljinsko grijanje JP Grijanje, koji koristi 492 subjekata;
- difuzionim emisijama iz površinskih kopova rudnika uglja (praškaste materije koje nastaju erozijom terena i transportom pri čemu je uključena nova aktivnost koja ranije nije procjenjivana (04090100 lagerovanje mineralnih proizvoda, rukovanje i transport) i
- detaljnijim informacijama o potrošnji goriva za grijanje u sektoru domaćinstava i usluga.

Grijanje u sektorima domaćinstava i usluga

Prema novim podacima koje je obezbijedila Opština Pljevlja najveći broj kotlova i peći korišćenih za grijanje u domaćinstvima i u sektoru usluga koriste ugalj kao gorivo, zbog dostupnosti i male cijene ovog energenta u gradu. Zato su prijašnje procjene emisija zamijenjene preciznijim.

Podaci o potrošnji uglja su povezani sa sljedećim varijablama:

- 02010400 Sektor usluga – postrojenja za sagorijevanje < 20 MW (kotlovi)
- 02020300 Domaćinstva – postrojenja za sagorijevanje < 20 MW (kotlovi)
- 03010400 Industrija – postrojenja za sagorijevanje < 20 MW (kotlovi)

Korišćeni su emisioni faktori iz Uputstva: 2009 Guidebook, pri čemu je uzeto u obzir da je prosječna donja toplotna moć uglja 12 GJ/Mg. Kao sistema daljinskog grijanja je tertiran kao tačkasti izvor. Odgovarajuće varijable su:

- 01020400 Toplane – postrojenja za sagorijevanje < 20 MW (kotlovi)

Odgovarajuće emisije su procjenjivane na isti način kao i individualna ložišta koja su posmatrana kao difuzni izvori.

Difuzne emisije iz rudnika uglja

U prethodnom inventaru difuzne emisije iz rudnika uglja nijesu procijenjivane zbog nedostupnosti ulaznih podataka. S obzirom da su u međuvremenu obezbijeđene dodatne informacije izvršena je procjena emisija koje potiču od rukovanja i transporta uglja.

Varijabla 04090100 - lagerovanje mineralnih proizvoda, rukovanje i transport je uključena u metodologiju koje se nalazi u Uputstvu "Air pollutant emission inventory guidebook".

Model procjene emisija je razvijen tako da se u obzir uzimaju emisije koje nastaju tokom rukovanja čvrstim materijalima i njihovim transportom u okviru rudnika. Sve dostupne informacije o količinama materijala, karakteristikama uglja, meteorološki podaci i podaci o transportnom sistemu su uzeti u obzir prilikom proračuna specifičnih emisionih faktora koji su korišćeni za izračun emisija u toj oblasti. Metodologija je u saglasnosti s međunarodnom, razvijenom od strane US EPA.

Kao rezultat opisanih aktivnosti pripremljen je lokalni emisioni inventar za Pljevlja.

U Tabeli 16 prikazane su ukupne emisije relevantnih zagađujućih materija u Pljevljima tokom 2010. godine. Emisije su svrstane u makro sektore, a potiču iz tačkastih, prostornih i linijskih izvora.

Tabela 16 - Emisije NO_x, PM₁₀, PM_{2,5} i SO_x po makro sektorima Pljevlja 2010. godina

Makrosektor	Emisije (Mg)			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO _x
01 – Sagorijevanje u energetici i transformacionoj industriji	4131,06	701,82	201,41	25742,07
02 – Ne-industrijska postrojenja za sagorijevanje	46,63	17,97	16,66	202,59
03 – Sagorijevanje u prerađivačkoj industriji	3,98	23,47	6,84	23,92
04 – Proizvodni procesi	0,00	103,58	25,06	0,00
05 – Eksploatacija i distribucija fosinih goriva	0,00	799,94	128,39	0,00
06 – Uptreba rastvarača i slaičnih proizvoda	0,00	0,00	0,00	0,00
07 – Drumski saobraćaj	150,59	11,62	10,09	1,32
08 – Ostali pokretni izvori i mašinerija	44,59	2,25	2,25	4,82
09 – Odlaganje i tretman otpada	0,00	0,00	0,00	0,00
10 - Poljoprivreda	0,05	159,92	18,76	0,01
11 – Ostali izvori imponori	1,24	155,06	139,56	0,00
Ukupne emisije	4378,15	1975,64	549,01	25974,72

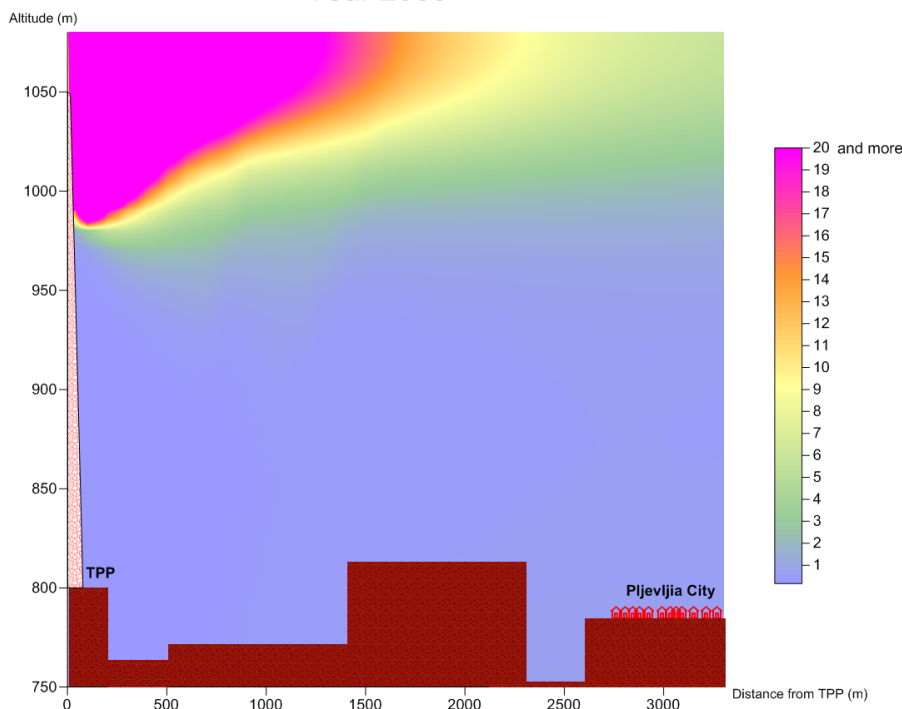
Najveći doprinos emisijama imaju procesi sagorijevanja – kotao termoelektrane, drumski saobraćaj i neindustrijski kotlovi u sektoru domaćinstva i usluga, procesi vezani za ekstrakciju, rukovanje i transport čvrstih goriva.

Najveći doprinos emisijama koje potiču iz izvora na teritoriji opštine ima TE „Pljevlja” i to: 94% NO_x, 99% SO_x, 36% PM₁₀ i 37% PM_{2,5}.

Treba naglasiti da uticaj taloženja emisija iz termoelektrane treba naknadno istražiti.

Uticaj emisija iz termoelektrane na gradsko područje Pljevalja je procijenjen primjenom modela Calpuff. Zbog visine dimnjaka termoelektrane (252 m), emisije se disperguju na veliko područje, prevazilaze gradsku oblast i talože se daleko od grada. Kao primjer je data mapa oblaka disperzije za PM₁₀ iz termoelektrane na Slici 9.

Mean annual concentrations of PM10
coming from TPP only ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Year 2009



9 – godišnje koncentracije PM₁₀ iz TE “Pljevlja”

U skladu sa Uputstvima “EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2009” (dio A, poglavlje 2) i “Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventory 2000” preporučenim u “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, ključni izvori su oni koji najviše doprinose emisijama jedne ili više zagađujućih materija.

Radi određivanja izvora emisija koji najviše utiču na kvalitet vazduha u Pljevljima, urađena je analiza ključnih izvora u skladu sa Uputstvom međunarodnog panela o klimatskim promjenama (IPCC Guidelines (Volume 1, chapter 4)). Ključni izvori zagađujuće supstance su određeni na osnovu procentualnog učešća u ukupnim emisijama i uključeni su oni izvori čiji je kumulativni doprinos iznosio 80% ukupnih emisija.

U tabelama koje slijede dati su rezultati doprinosa emisijama tokom 2010. godine u Pljevljima. U tabelama 17 i 19 date su emisije PM₁₀ i PM_{2.5} dok tabele 18 i 20 prikazuju ključne izvore kada se isključi doprinos termoelektrane i požara.

Tabela 17 - Analiza ključnih izvora za PM10

Kod aktivnosti	Aktivnost	Emisije (Mg)	Aktivnost %	Ukupno %
05010100	Eksploatacija uglja – površinski kopovi	799,9	40,5	40,5
01010203	Javne kotlarnice sa ložštima ≤50 < 300 MW	652,2	33,0	73,5
11030100	požari izazvani aktivnostima ljudi	155,1	7,8	81,4

Tabela 18 - Analiza ključnih izvora za PM₁₀, bez termoelektrane i požara

Kod aktivnosti	Aktivnost	Emisije (Mg)	Aktivnost %	Ukupno %
05010100	Eksploatacija uglja – površinski kopovi	799,9	68,5	68,5
10020500	pašnjaci – bez vještačkih đubriva	117,1	10,0	78,5
04090100	skladištenje mineralnih sirovina, rukovanje i transport	103,5	8,9	87,3

Tabela 19 - Analiza ključnih izvora za PM_{2,5}

Kod aktivnosti	Aktivnost	Emisije (Mg)	Aktivnost %	Ukupno %
01010203	Javne kotlarnice sa ložištima ≤50 < 300 MW	187,2	34,1	34,1
11030100	Požari izazvani aktivnostima ljudi	139,5	25,4	59,5
05010100	Eksploatacija uglja – površinski kopovi	128,3	23,4	82,9

Tabela 20 - Analiza ključnih izvora za PM_{2,5}, bez termoelektrane i požara

Kod aktivnosti	Aktivnost	Emisije (Mg)	Aktivnost %	Ukupno %
05010100	Eksploatacija uglja – površinski kopovi	128,3	57,8	57,8
04090100	Skladištenje mineralnih sirovina, rukovanje i transport	25,0	11,3	69,0
01020400	Kotlarnice sa ložištima < 20 MW	14,0	6,3	75,3
02020300	Ložišta u domaćinstvima < 20 MW	13,5	6,1	81,4

Sumiranjem rezultata dobijenih analizom ključnih izvora emisija može se zaključiti da su ključni izvori zagađenja vazduha:

- Rudnik uglja:
 - eksploatacija za NO_x, PM₁₀ i PM_{2,5} i
 - rukovanje i transport za PM₁₀ i PM_{2,5};
- grijanje u domaćinstvima i uslugama za SO_x, PM_{2,5} i benzo(a)piren i
- drumski saobraćaj i neputna mehanizacija za NO_x.

7. UTICAJ NA ZDRAVSTVENO STANJE STANOVNIŠTVA

Brojne naučne studije govore o jasnoj korelaciji između određenih zagađujućih materija i teških oboljenja kod ljudi. Kratkotrajna izloženost vrlo visokim koncentracijama zagađujućih materija može izazvati iritaciju disajnih organa, gušenje, a može imati i smrtni ishod, dok dugotrajna izloženost visokim koncentracijama zagađujućih materija može izazvati brojne hronične probleme u zavisnosti od koncentracije i vrste zagađujuće materije.

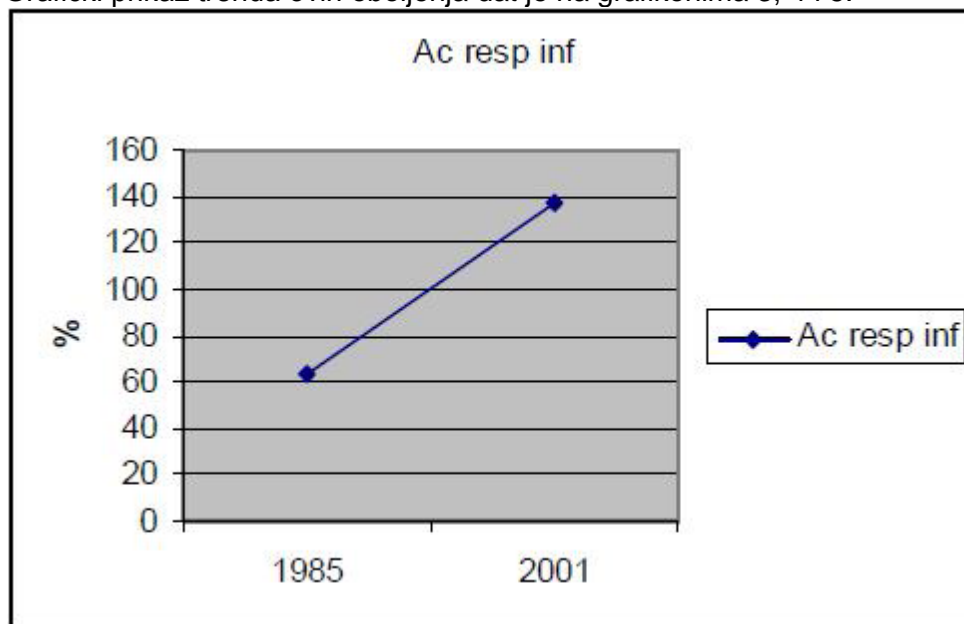
Suspendovane čestice sa dijametrom manjim od 10 μm su među najopasnijim zagađujućim materijama u vazduhu. One prilikom udisanja utiču na otpornost respiratornog sistema i deponuju se u najdubljim djelovima pluća. Zdravstveni problemi otpočinju kada organizam počne da se brani od ovih stranih tijela (čestica). 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 proglasiti bezbjednom za zdravlje ljudi.

Stručne službe zdravstvenih institucija iz Pljevalja već godinama ukazuju na uticaj zagađenja na zdravlje ljudi, a naročito na porast broja respiratornih oboljenja koja su naročito izražena kod djece. I kod djece i kod odraslih u grupi respiratornih oboljenja naročito se bilježi rast opstruktivnog sindroma i astme.

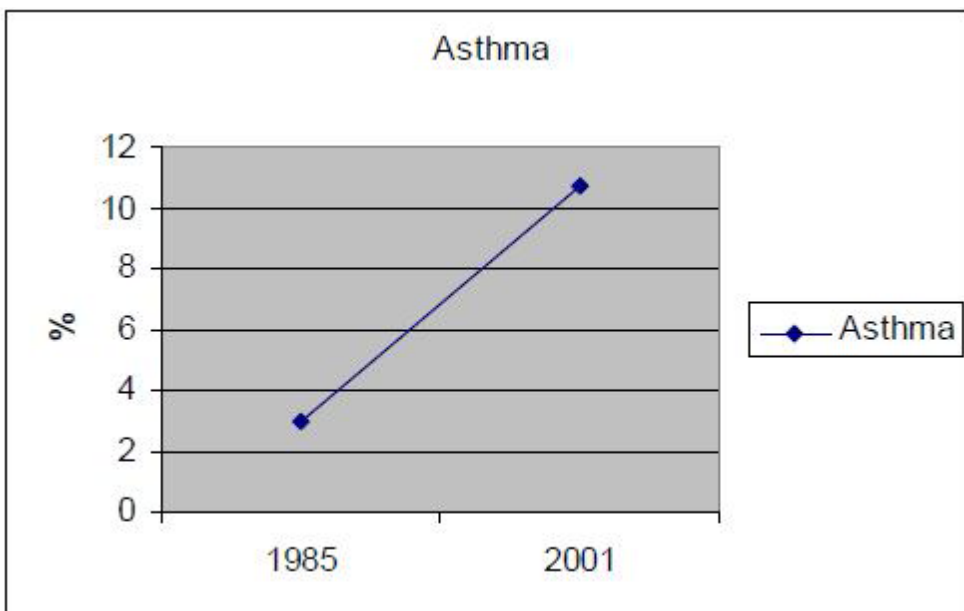
Prema podacima Dječijeg odjeljenja Opšte bolnice Pljevlja i Dječijeg i Školskog dispanzera JZU Dom zdravlja Pljevlja, u strukturi ukupnog morbiditeta dominiraju:

- respiratorne infekcije,
- infekcijski problemi;
- infekcije i problemi urinarnog trakta;
- metabolički poremećaji i
- problemi neonatusa i odojčadi.

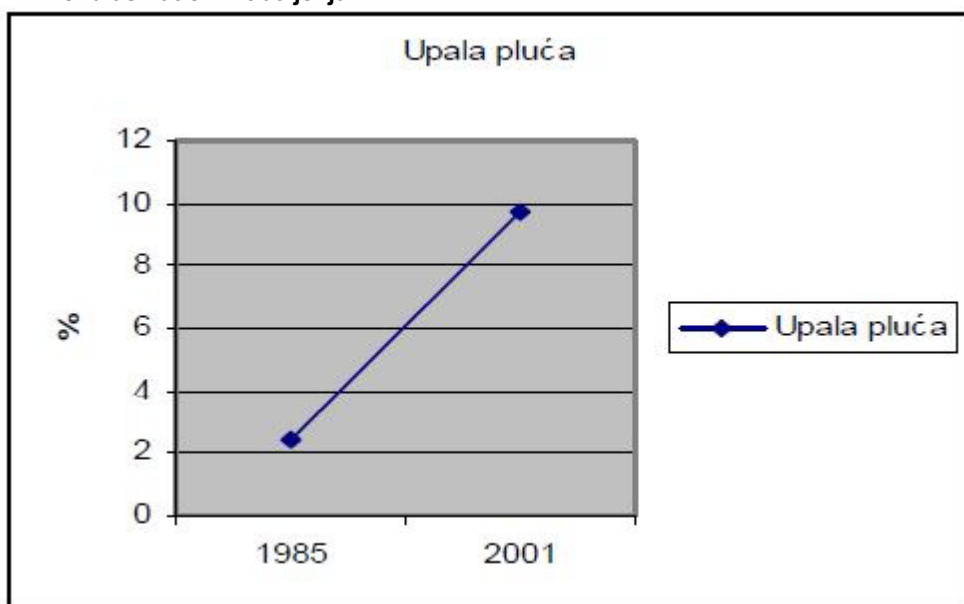
Grafički prikaz trenda ovih oboljenja dat je na grafikonima 3, 4 i 5.



10 - Trend akutnih respiratornih infekcija



11 - Trend astmatičnih obolenja



12 - Trend bolesi upale pluć a

8. MJERE KOJE SU PREDUZIMANE U PROŠLOSTI I EFEKTI PREDUZETIH MJERA

Problem zagađenja životne sredine u Pljevljima nije novijeg datuma. Državni i lokalni organi kao i privredni subjekti koji predstavljaju značajne izvore zagađenja u pljevaljskoj opštini, kroz brojne projektne, planske i strateške dokumente bavili su se ovim problemom. Od 1997. godine do danas urađeni su sljedeći dokumenti:

- Studija „Integralna zaštita životne sredine na teritoriji opštine Pljevlja“ i Operativni program za realizaciju mjera iz pomenute studije za period od 1999. do 2007. godine;
- Program zaštite životne sredine TE „Pljevlja“;
- Program zaštite životne sredine Rudnika uglja (2000);
- Strateški plan razvoja opštine Pljevlja (2004);
- Lokalni ekološki akcioni plan (LEAP) opštine Pljevlja (2007);
- Prostorno urbanistički plan opštine Pljevlja;
- Izveštaj o strateškoj procjeni PUP-a na životnu sredinu (2011);
- Lokalni akcioni plan za biodiverzitet opštine Pljevlja (2011);
- Elaborat procjene uticaja na životnu sredinu elektrofilterskog postrojenja;
- Elaborat procjene uticaja na životnu sredinu eksploatacije uglja na površinskom kopu „Potrlica“ za period 2010-2014. godina i
- Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa akcionim planom za period 2013-2016.

Pored toga, preduzimane su i konkretne mjere za smanjenje zagađenja vazduha:

- Novi elektrofilter ugrađen 2009. godine u TE „Pljevlja“ trebalo je da obezbijedi emisiju prašine u dimnom gasu $< 50 \text{ mg/m}^3$;
- Rekonstrukcijom načina loženja u kotlu emisija oksida azota je svedena na propisane granične vrijednosti i
- Izgradnja alternativnog pravca odvoza uglja za potrebe TE „Pljevlja“ i prestanak upotrebe magistralnog puta na dionici most na rijeci Čehotini – Borovica;

Prilikom izgradnje TE „Pljevlja“ pri izdavanju urbanističkih saglasnosti, Skupština Opštine je tu izgradnju uslovila izgradnjom daljinskog sistema snadbijevanja toplotnom energijom, kao baznim izvorom. Iz tog razloga je 1983. godine urađen je idejni projekat toplifikacije Pljevalja. Osnovni cilj je bio da se putem savremenog centralizovanog sistema snadbijevanja toplotnom energijom omogući kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije sa svim ekonomskim, energetskim i ekološkim prednostima. Dalji nastavak realizacije toplifikacije Pljevalja predstavlja izrada „Tehnoekonomske analize i mišljenja o opravdanosti toplifikacije grada Pljevalja“ koju je naručio Rudnik uglja a izradila korporacija „Janko Lisjak“. Studija je završena 1994. godine i potvrdila je energetsko-ekološku opravdanost gradnje toplifikacionog sistema. Na osnovu te analize SO Pljevlja je 1995. godine raspisala konkurs za izradu glavnog projekta toplifikacije grada Pljevlja. Kao najpovoljniji ponuđač izrade investiciono-tehničke dokumentacije izabrane su RO „Kosovoprojekt“, RO „Termoenergoinženjering iz Beograda koji su uradili navedenu dokumentaciju 1997. godine. Iste godine EPCG potpisuje ugovor sa ruskim partnerom u okviru koga je bila predviđena isporuka opreme potrebne za toplifikaciju koju je potrebno

ugraditi u TE „Pljevlja“ kao i napojni i povratni cjevovod. Međutim, taj ugovor se nije realizovao i, samim tim, nastaje i zastoje u realizaciji cjelokupnog projekta.

Nakon toga Opština Pljevlja je zatražila od Evropske banke za obnovu i razvoj 2009. godine pomoć i finansiranje programa za realizaciju sistema toplifikacije u centralnom dijelu grada. EBRD je angažovala Consult-AB iz Švedske da izradi Studiju izvodljivosti koja će činiti osnovu za definisanje ulaganja koja bi se finansirala od strane banke. Na osnovu urađene Studije Vlada Crne Gore potpisuje ugovor sa EBRD u iznosu od 4 mil.€ i grant od 2,5 mil.€ koji se veže za to da toplotna energija bude obezbijeđena iz otpadne biomase pri eksploataciji šuma koju vrši preduzeće „Vektra Jakić“. S obzirom da je u preduzeću „Vektra Jakić“ u toku stečajni postupak, realizacija ugovora je dovedena u pitanje. Iz tog razloga lokalna uprava je prinuđena da potraži alternativna rješenja za finansiranje sistema toplifikacije. Stručna radna grupa formirana od strane predsjednika Opštine rješenjem br.02-031-942 od 19.07.2012. godine izvršila je tehnoekonomsku analizu studije izvodljivosti EBRD i zaključila sljedeće:

- Potpuno je opravdano da se sistem toplifikacije izvodi fazno. Treba odmah realizovati prvu fazu kako je zamišljeno glavnim projektom urađenim 1997. godine.
- Bazni toplotni izvor mora biti TE „Pljevlja“, jer „Vektra Jakić“ ne može obezbijediti potrebni konzum za prvu etapu.

U prvoj fazi na TE bi se uradile minimalne prepravke na turbinskom postrojenju sa vrlo malim kapitalnim ulaganjima. Vršni i rezervni izvor može biti kotlarnica „Vektra Jakić“ na biomasu (pri čemu treba razmotriti mogućnost prilagođavanja postojećeg kotla ili instalaciju novog).

Porazno je da i nakon 30 godina bavljenja ovim problemom nisu postignuti značajniji rezultati.

9. PREDLOG MJERA KOJE JE POTREBNO REALIZOVATI U PERIODU 2013-2016 (IZ NACIONALNE STRATEGIJE UPRAVLJANJA KVALITETOM VAZDUHA)

Nacionalnom strategijom upravljanja kvalitetom vazduha tj. Akcionim planom za period 2013-2016, predviđene su brojne mjere čijom će se realizacijom postići poboljšanje kvaliteta vazduha u Pljevljima:

1. Intenziviranjem komunikacije 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 (najkasnije do 1. januara 2015. godine) postići će se blagovremeno ispunjavanje uslova za dobijanje integrisanih dozvola i potpuna primjena zakona. U opštini Pljevlja ovu obavezu ima TE „Pljevlja“. Mjeru sprovodi Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore, rok realizacije je 2014. godina.

2. Planiranjem sredstava za garancije u Zakonu o budžetu za 2014. godinu u okviru kreditnih aranžmana koji će postati efektivni u 2014. godini, stvoriće se uslovi za realizaciju prve faze projekta toplifikacije opštine Pljevlja. Mjeru sprovodi Vlada Crne Gore, a rok realizacije je 2013. godina. Realizacije ove mjere uslovljena je stanjem u javnim finansijama Crne Gore do kraja 2013. godine, a zavisi i od stepena fiskalnog kapaciteta države da se dodatno zaduži.

3. Remontom filterskog postrojenja u TE "Pljevlja" treba postići usklađivanje sadržaja izduvnih gasova sa propisanim graničnim vrijednostima. Mjeru sprovodi EPCG/TE „Pljevlja”, rok realizacije je 2013. godina.

4. Sprovedenjem javne kampanje o štetnom uticaju grijanja domaćinstava gorivom sa visokim stepenom sadržaja zagađujućih materija postići će se podizanje svijesti javnosti o doprinosu grijanja domaćinstava lokalnom zagađenju vazduha sa ciljem da se odgovornim ponašanjem i primjenom tehnika energetske efikasnosti postigne smanjenje zagađenja iz ovog izvora. Mjeru sprovode Ministarstvo održivog razvoja i turizma, opština Pljevlja i nevladin sektor, rok realizacije je 2013. godina.

5. Ostvarenjem pune primjene Zakona o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja doprinos TE „Pljevlja” zagađenju u pljevaljskoj kotlini bio bi maksimalno smanjen, odnosno kretao bi se u granicama dozvoljenog. Mjeru sprovodi EPCG/TE „Pljevlja” i Uprava za inspekcijske poslove (ekološka inspekcija), rok realizacije je 2015. godina.

6. „Ozelenjavanjem" javnih nabavki i izradom „zelenog" poreskog paketa u sistem zaštite životne sredine uvode se finansijski instrumenti koji su se u evropskoj praksi pokazali veoma uspješnim u pogledu smanjenja zagađivanja životne sredine. Mjeru sprovodi Ministarstvo finansija, rok realizacije je 2015. godina.

7. Izmjenama Uredbe o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora u skladu sa zahtjevima Atinskog sporazuma mijenja se završna odredba koja postojećim postrojenjima dozvoljava prekoračenje propisanih graničnih vrijednosti emisija do 250% do 2025. godine. Naime, u skladu sa Atinskim sporazumom, zemlje potpisnice dužne su da obezbijede poštovanje propisanih graničnih vrijednosti emisija iz velikih ložišta do 1. januara 2017. godine. Mjeru sprovodi Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rok realizacije je 2016. godina.

8. Izmjenama Zakona o integrisanom sprječavanju i kontroli zagađivanja u skladu sa novom IED Direktivom propisaće se obaveze zagađivača u slučaju kvara opreme za sprječavanje zagađenja vazduha, procedure za sanaciju i remedijaciju u slučaju zatvaranja postrojenja i brojne druge odredbe koima će se upotpuniti pravni okvir iz ove oblasti. Mjeru sprovodi Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rok realizacije je 2016. godina.

9. Pokretanje inicijative za unaprijeđenje sistema javnog prevoza u urbanim sredinama je dugoročna mjera kojom bi se znatno neutralizovao negativan uticaj saobraćaja na kvalitet vazduha. Mjeru sprovode opština Pljevlja, a rok realizacije je 2016. godina.

10. Repozicioniranje mjernih mjesta gdje je to potrebno, što je i propisano Zakonom o zaštiti vazduha kojim se svakih 5 godina zahtijeva preispitivanje ispravnosti lokacije mjernih mjesta. Kako je u Opštini Pljevlja ta potreba već prepoznata, sprovođenje ove mjere treba izvršiti znatno prije njenog krajnjeg zakonskog roka (2016 godina).

11. Sanacijom deponije pepela TE „Pljevlja” eliminisaće se jedan od značajnijih izvora emisije suspendovanih čestica u pljevaljskoj kotlini. Ovu mjeru kroz projekat sprovede Vlada Crne Gore i EPCG/ TE „Pljevlja”, rok realizacije je 2016. godina.

12. Izradom Studija o uticaju industrijskih postrojenja na kvalitet vazduha steći će se jasna slika o rezultatima preduzetih mjera, kao i smjernice za dalje aktivnosti ka unaprijeđenju kvaliteta vazduha na lokalnom nivou. Samim tim zagađivačima će biti ponuđena moderna rješenja za unaprijeđenje industrijskih procesa, društveno odgovorno poslovanje i učešće u razvoju zelene ekonomije. Mjeru sprovede Ministarstvo održivog razvoja i turizma, Agencija za zaštitu životne sredine, opštine i zagađivači, rok realizacije je 2016. godina.

13. Izradom studija o uticaju zagađenja vazduha na zdravlje ljudi na lokalnom nivou doći će se do neophodnih podataka o uticaju zagađenja što je najefikasniji instrument za podizanje svijesti javnosti i donošenje ispravnih odluka u politici zaštite životne sredine. Mjeru sprovodi Institut za javno zdravlje, rok realizacije je 2016. godina.

14. Ministarstvo održivog razvoja i turizma, Agencija za zaštitu životne sredine i opština Pljevlja će sačiniti godišnji izvještaj o sprovođenju ovog Plana.

15. Praćenje primjene mjera energetske efikasnosti u izgradnji objekata čime se smanjuje potražnja za toplotnom energijom. Mjeru sprovede Ministarstvo održivog razvoja i turizma i Ministarstvo ekonomije tokom perioda 2013-2016.

U skladu sa relevantnim propisima EU, mjere poboljšanja kvaliteta vazduha su prepoznate kao jedan od prioriteta za bespovratnu podršku u okviru Instrumenta za pretpristupnu pomoć (IPA) Evropske unije. U okviru IPA finansijske perspektive 2014-2020, Crna Gora će imati na raspolaganju značajnu finansijsku pomoć za realizaciju projekata iz oblasti životne sredine, a u zavisnosti od ishoda širokog konsultativnog procesa i u krajnjem, konačne odluke nadležnih institucija, kvalitet vazduha može biti definisan kao jedan od prioriteta za finansijsku IPA podršku. U tom slučaju, dio mjera predviđenih ovim Planom bi mogao biti sufinansiran kroz EU fondove.

- PUBLIKACIJE I DOKUMENTI KORIŠTENI U IZRADI PLANA KVALITETA VAZDUHA

- 1) Lokalni ekološki akcioni plan (LEAP) Opštine Pljevlja (2007);
- 2) Podaci o kotlarnicama i individualnim ložištima, Opština Pljevlja;
- 3) Program zaštite životne sredine Rudnika uglja (2000);
- 4) Program zaštite životne sredine u TE „Pljevlja”;
- 5) Izvještaj o Rezultatima mjerenja emisija TE „Pljevlja” (2010 -2011);
- 6) Toplifikacija Pljevalja - prethodna studija opravdanosti;
- 7) Izvještaj o sadržaju i problematici objedinjavanja A.D. Rudnika uglja Pljevlja i EPCG Nikšić;
- 8) Informacija o stanju životne sredine (2009 – 2011), Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore;
- 9) Mjesečni izvještaji o praćenju kvaliteta vazduha za 2012. godinu, Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore;

- 10) Nacionalna strategija upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016. godine i
- 11) Pljevlja Air Quality Plan, TECHNE Consulting.

- NADLEŽNI ORGANI ZA IZRADU I SPROVOĐENJE PLANA

Na osnovu Zakona o zaštiti vazduha („Sl. List CG”, broj 25/10) član 21, u zonama gdje koncentracije zagađujućih materija prelaze bilo koju uspostavljenu graničnu ili ciljnu vrijednost, uzimajući u obzir granice tolerancije ukoliko su propisane, Ministarstvo, u saradnji sa Agencijom i organima lokalne uprave na čijoj se teritoriji zona nalazi, donosi plan kvaliteta vazduha, da bi se u što kraćem roku dostigle vrijednosti utvrđene Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha. U skladu sa tim nadležni organi za izradu i sprovođenje ovog plana su:

- Ministarstvo održivog razvoja i turizma
- Agencija za zaštitu životne sredine
- Opština Pljevlja

MJERE ZA UNAPRIJEĐENJE KVALITETA VAZDUHA I DOSTIZANJE PROPISANIH GRANIČNIH VRIJEDNOSTI ZA SUSPENDOVANE ČESTICE PM₁₀

Međunarodna praksa pokazuje da su najefikasnije mjere smanjenja emisija ovog tipa 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 takođe predstavlja primjer dobre prakse u ovoj oblasti (npr. zabrana korišćenja ložišta ispod punih kapaciteta, zamjena starih ložišta efikasnijim i promocija energetski efikasnijih sistema grijanja i gradnje objekata i obavezna upotreba obnovljivih izvora energije).

Sve ovo ukazuje na što hitnije izvođenje projekta toplifikacije Pljevalja, čijom realizacijom bi se eliminisale kotlarnice i individualna ložišta i u znatnoj mjeri smanjila zagađenost Pljevalja. Najbolje rješenje je kogeneracija u TE „Pljevlja“, tj. zajednička proizvodnja električne i toplotne energije. Kogeneracija u Direktivi 2009/28/EZ se ubraja pod obnovljive izvore energije, dok su u Direktivi 2004/8/EZ data detaljnija uputstva za korišćenje i podsticanje kogeneracije. Realizacija toplifikacije iz TE „Pljevlja“ kao baznog toplotnog izvora sa aspekta zaštite životne sredine ima prednost u odnosu na druga rješenja: U TE se proizvodi toplotna energija bez dodatnog sagorijevanja uglja, a u gradu zbog pokrivanja većeg konzuma smanjuje se potrošnja uglja za grijanje odnosno smanjuje se emisija navedenih zagađujućih materija.

Sprovedena analiza kvaliteta vazduha koju je za potrebe izrade ovog plana izradila konsultantska kuća „TECHNE Consulting“ dovela je do seta predloženih mjera čiji je

efekat testiran kroz najsavremnije metode modeliranja kvaliteta vazduha čiji su detaljni rezultati prikazani u Prilogu ovog plana.

Predložene mjere podijeljene su u tri grupe:

- **Prva faza** implementacije uključuje tehničke mjere koje ne izazivaju visoke troškove a direktno utiču na kvalitet vazduha i mogu se primijeniti u kratkom vremenskom roku;
- **Druga faza** implementacije uključuje tehničke mjere koje će se primijeniti nakon obezbijedivanja dodatnih finansijskih sredstava;
- **Dodatne mjere** uključuju ne-tehničke mjere koje mogu poboljšati efekte tehničkih mjera.

Prva faza implementacije

Rudnik uglja je primarni izvor lebdećih čestica, s obzirom na činjenicu da se radi o površinskom kopu. Imajući u vidu finansijska ograničenja, izabrana je lista tehničkih mjera koje ne zahtijevaju velika finansijska ulaganja, a značajno utiču na smanjenje zagađenja. Moguće mjere u ovom sektoru su:

- asfalitranje puteva kojima se kreću kamioni pri transportu uglja;
- smanjenje brzine kamiona sa 65 km/h na 30 km/h, i povećanje distance između kamiona;
- redovna primjena procedure kvašenja puteva;
- usitnjavanje uglja u zatvorenom prostoru opremljenim sistemom vodenih prskalica i
- smanjenje aktivnosti transporta uglja tokom vjetrovitih dana.

Planovima TE „Pljevlja” predviđeno je povećanje efikasnosti elektrofiltera. Pomenuti sistem za otprašivanje zamijenjen je 2009. godine, ali učinak ovog filtera još nije u skladu sa predviđenim. Nove prepravke i poboljšanja planirana su tokom ove godine. Iako uticaj termolektrane nije najveći na teritoriji grada, smanjiće se ukupne emisije praškastih materija koje dopijevaju u vazduh i poboljšati kvalitet vazduha kako u lokalnom, tako i u prekograničnom kontekstu.

Druga faza implementacije

Korišćenje uglja za grijanje domaćinstava i sektoru usluga i individualnim kotlarnicama i pećima je glavni izvor zagađenja vazduha lebdećim česticama i benzo(a)pirenom.

Izgradnja sistema daljinskog grijanja bi značajno smanjila zagađenje vazduha iz ovih sektora. Zamjena starog sistema daljinskog grijanja i individualnih ložišta će imati veliki uticaj na energetska efikasnost i zaštitu životne sredine.

Međutim, do izgradnje novog sistema grijanja preporučuje se zamjena starih sistema grijanja novim efikasnijim pećima.

Dodatne mjere

Dodatne mjere su netehničke tako da nemaju direktan uticaj na zagađenje, pa nisu razmatrane sa stanovišta uticaja na nivoe zagađenja i kvalitet vazduha. Ove mjere se mogu razmatrati ukoliko su dostupni dodatni finansijski izvori, za povećanje potencijala tehničkih mjera. Predložene su sljedeće dodatne mjere:

- uspostavljanje i sprovođenje regulative zabrane spaljivanja komunalnog i poljoprivrednog otpada;
- organizacija informativnih kampanja radi povećanja svijesti stanovništva o posljedicama uticaja pojedinaca na životnu sredinu;
- podizanje svijesti javnosti o štetnom uticaju goriva sa visokim sadržajem zagađujućih supstanci i prednostima korišćenja održivog javnog prevoza;
- uspostavljanje lokalne mreže za praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha.

Potencijal smanjenja emisija

Potencijal smanjenja zagađenja je povezan sa tehničkim mjerama, kako bi se procijenio uticaj tih mjera na smanjenje nivoa emisija nakon njihove primjene.

U **Error! Reference source not found.** dat je popis tehničkih mjera razmatranih sa stanovišta njihovog uticaja na promjenu kvaliteta vazduha u Pljevljima sa odgovarajućim procentom smanjenja emisija.

Tabela 19 - potencijal smanjenja emisija predloženih mjera

Sektor	Mjera	Opis mjere	Zagađujuća supstanca	Potencijal smanjenja zagađenja
Rudnik uglja	Asfaltiranje puteva	Asfaltiranje puteva koji se koriste za transport uglja (između kopova i put kop-termoelektrana)	PM	>90%
	Vlaženje puteva	Vlaženje puteva (standardne procedure)	PM	50%
	Smanjenje aktivnosti tokom vjetrovitih dana	Smanjenje obima rada ili prekid rada u uslovima vjetra	PM	
Termoelektrana	Elektorfilter	Poboljšanje i podešavanje rada elektrofiltera do dostizanja serifikovane efikasnosti	PM	99%
Sistem grijanja	Projekat sistema daljinskog grijanja	Zamjena starog sistema grijanja, individualnih kotlova i peći planiranim sistemom daljinskog grijanja povezanog na termoelektranu	PM, NOx, SOx, BaP	78%

Prva faza implementacije obuhvata mjere koje je neophodno preduzeti tokom 2013. godine. Druga faza implementacije podrazumijeva realizaciju investiciono zahtijevnih mjera koje treba realizovati u periodu 2013-2016. godine. Dodatne netehničke mjere takođe je potrebno sprovesti tokom ovog perioda.

Rezultati primjene modela pokazuju efektivnost seta predloženih tehničkih mjera. Set mjera predložen u prvoj fazi implementacije koji se odnosi na transport i rukovanje ugljem na površinskim kopovima pokazuje vrlo visok stepen efektivnosti. Stoga se može očekivati da već prva faza implementacije plana donese vrlo dobre rezultate u smanjivanju zagađenja.

Projekcije emisija pokazuju da će se bez preduzimanja mjera za spriječavanje zagađenja vazduha emisije suspendovanih čestica PM_{10} do 2020. godine povećati za preko 300%, dok bi se primjenom mjera koje su predložene ovim planom umjesto projektovanog povećanja do 2020. godine postiglo smanjenje zagađenja suspendovanim česticama od oko 40% u odnosu na baznu godinu (2010).

Projekcije emisija

Prvi korak je bio priprema Referentnog scenarija; u ovom scenariju se uzimaju u obzir sve planirane i odobrene mjere, u cilju poštovanja standarda kvaliteta vazduha na nacionalnom i lokalnom nivou. Dodatno, ovaj scenario sadrži socio-ekonomske i tehnološke trendove koji se ne odnose samo na zaštitu vazduha, kao što su bruto domaći proizvod, demografski trend, uvoz i izvoz dobara itd. Referentni scenario se koristi kao osnova na koji se svi ostali scenariji baziraju.

Referentni scenario je pripremljen za opštinu Pljevlja, pri čemu je kao bazna godina uzeta 2010. godina; korišćen je modul **Projection** sistema - **E²Gov**.

Sljedeći korak je bio izrada Planskog scenarija smanjenja zagađenja koji sadrži mjere za smanjenje zagađenja direktno povezane sa poboljšanjem kvaliteta vazduha. Za razliku od Referentnog scenarija, Planski scenario mora sadržati mjere koje će uticati na smanjenje emisije, tako da se dostignu standardi kvaliteta vazduha i tako da predstavlja protivtežu Referentnom scenariju kojim se predviđa povećanje emisija.

Priprema baznog i planskog scenarija je sprovedena kroz sljedeće faze:

- prikupljanje informacija o važećoj legislative o zaštiti životne sredine;
- prikupljanje dokumentacije o planiranim politikama i strategijama u relevantnim sektorima (energetika, industrija, poljoprivreda i otpad); prikupljanje podataka o opštim makro indikatorima i procjena mogućih mjera;
- primjena modeliranja uz pomoć modula **Projection**, za dobijanje scenarija emisija;
- priprema mapa i tabela koji opisuju dobijene rezultate.

Referentni scenario

Za pripremu referentnog scenarija korišćeni su sljedeći dokumenti:

- Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine - avgust 2006;
- Nacionalna strategija održivog razvoja Crne Gore - januar 2007;
- Startegija razvoja energetike do 2025 - jun 2007;
- Strategija ruralnog razvoja - jul 2006;
- UNFCC/Prva nacionalna komunikacija - novembar 2009.

Trendovi aktivnosti se mogu planirati i posmatrati kao tri moguća trenda razvoja - niski, srednji i visoki. Uzimajući u obzir ekonomsku situaciju - lokalnu i svjetsku, u ovoj studiji je razmatran niski ekonomski razvoj.

Kao bazna godina korišćena je 2010. godina, a 2020. godina kao završna godina. Glavni parametri korišćeni za procjenu emisija u ovom periodu su:

- broj stanovnika;
- BDP;
- energetske potrebe po sektorima;
- razvoj vazdušnog i drumskog saobraćaja;
- izgradnja drugog bloka termoelektrone.

Na osnovu planiranog rasta aktivnosti, očekuje se i porast emisija u sljedećih 10 godina. Rezultati procjene su dati u tabeli 23, kao i ukupne emisije iz 2010.godine.

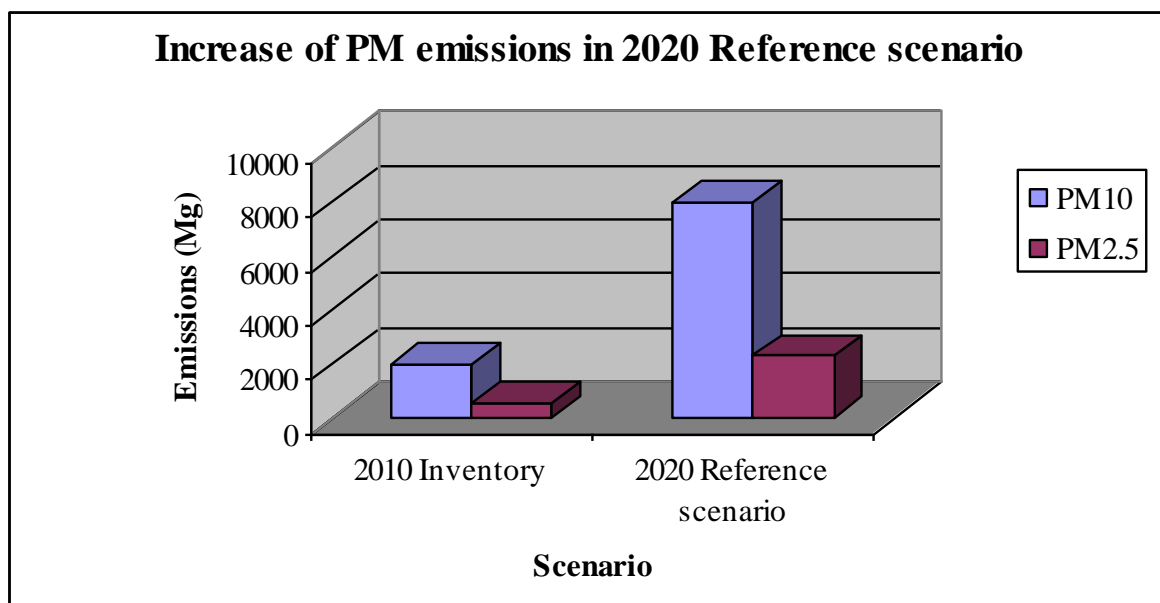
Tabela 1 - Procjenjene emisije (Mg) za NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} i SO_x - 2020 referentni scenario

Scenario	Ukupne emisije (Mg)			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x
2010 Inventar emisija gasova u	4378,15	1975,64	549,01	25974,72
2020 Referentni scenario	5617,90	8010,87	2298,31	31204,05

Ukupne emisije svih razmatranih zagađujućih supstanci će rasti u narednim godinama, ukoliko se ne preduzmu mjere za smanjenje zagađenja.

Porast emisija oksida azota će iznositi 28%, oksida sumpora 20%, a lebdećih čestica više od 300%.

S obzirom da je fokus na smanjenju emisija lebdećih čestica, na grafikonu 13 prikazan je porast emisija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2.5}.



1 - Porast emisija PM₁₀ i PM_{2.5} (Mg) u 2020. godini, Referentni scenario

Uz prirodni porast emisija zbog potrošnje energije (uglavnom za transport i grijanje) prikazan je i porast zbog planirane izgradnje drugog bloka termoelektrane.

Stoga je neophodno usvojiti i primjeniti mjere smanjenja emisija, da bi se izbjeglo dalje pogoršanje kvaliteta vazduha u opštini Pljevlja.

Planski scenario

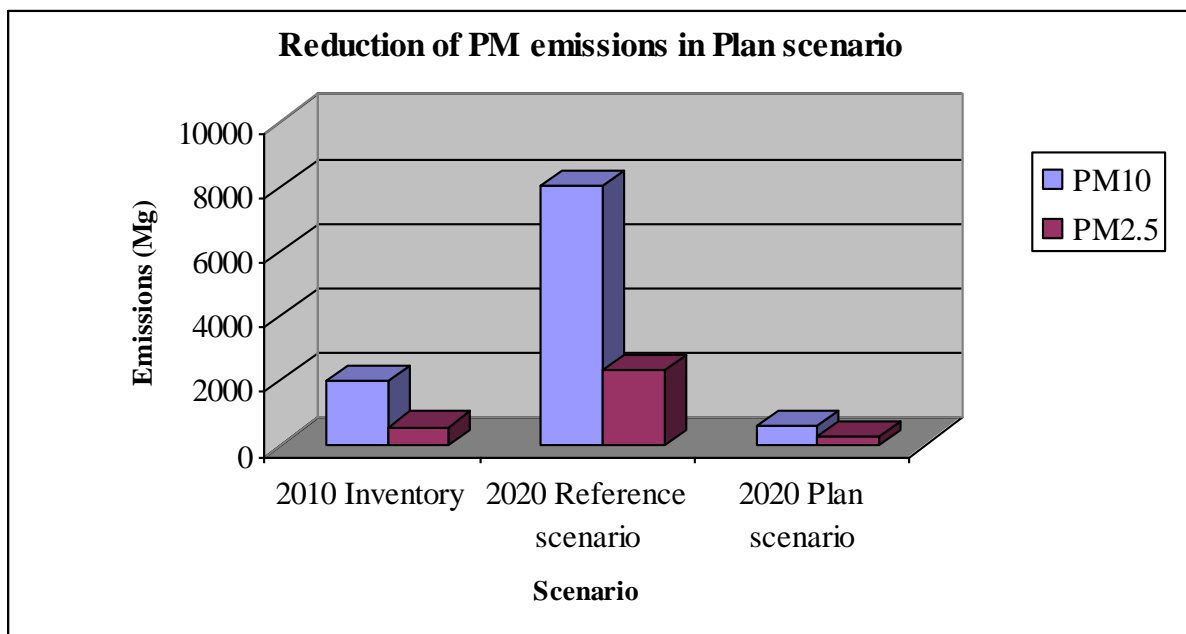
Planski scenario je pripremljen uz primjenu iste metodologije kao i Referentni scenario. U ovom slučaju uključen je i potencijal smanjenja izabranih mjera, kako bi se procijenili efekti mjera na nivo emisija. Dobijeni rezultati su prikazani u tabeli 24.

Tabela 2 - procijenjene emisije (Mg) za NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} i SO_x - 2020 Planski scenario

Scenario	emisije (Mg)			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO _x
2010 Inventaremisija u vazduh	4378,15	1975,64	549,01	25974,72
2020 Referentni scenario	5617,9	8010,87	2298,31	31204,05
2020 Planski scenario	4747,47	576,61	239,45	26091,03

Odabrane mjere predstavljaju balans zbog porast emisija uzrokovanih uvođenjem drugog bloka termoelektrane i daju razumno smanjenje ukupnog nivoa emisija svih zagađujućih supstanci. Ovi efekti su najveći kod smanjenja emisija lebdećih čestica, što i predstavlja prioritet u ovom trenutku.

Error! Reference source not found. prikazan je uticaj planiranih mjera na emisije lebdećih čestica (PM₁₀ i PM_{2.5}) i poređenje bazne godine, planskog i referentnog



2 - smanjenje emisija PM₁₀ i PM_{2.5} (Mg) u 2020. godini, Planski scenario

scenarija.

Odabrane mjere imaju uticaj na smanjenje emisija PM, ispod nivoa referentnog scenarija i bazne godine (2010).

U sljedećem poglavlju dati su rezultati analize uticaja mjera na smanjenje koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2.5} u vazduhu.

Modeliranje kvaliteta vazduha

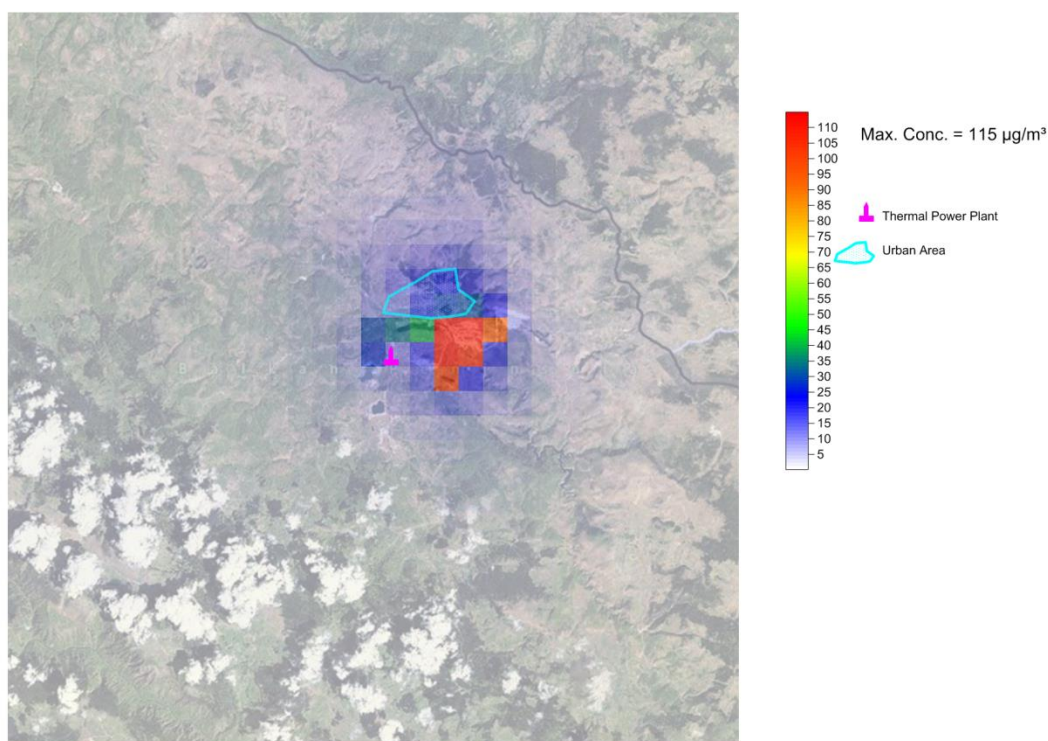
Procjenjene emisije iz Planskog scenarija su bile ulazni podaci za disperzioni model Calpuff, kako bi se odredio direktni uticaj gore navedenih mjera na kvalitet vazduha.

Urađena je Studija dispersije i transformacije za SO₂, NO₂ i lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2.5} uz pomoć modela i odgovarajuće taloženje ovih supstanci na teritoriji opštine Pljevlja.

Primijenjena je ista metodologija kao i za primjenu modela Calpuff za određivanje trenutnog stanja kvaliteta vazduha.

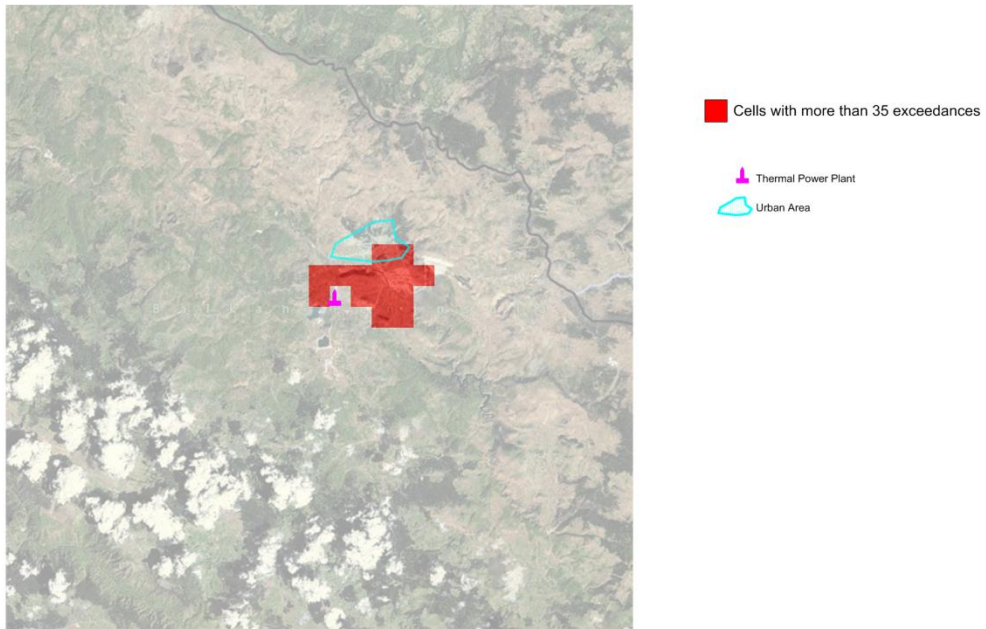
Kartografski prikaz disperzije lebdećih čestica PM₁₀

Base Year 2010 Scenario - Calpuff model
Mean annual concentrations of PM₁₀ (µg/m³)



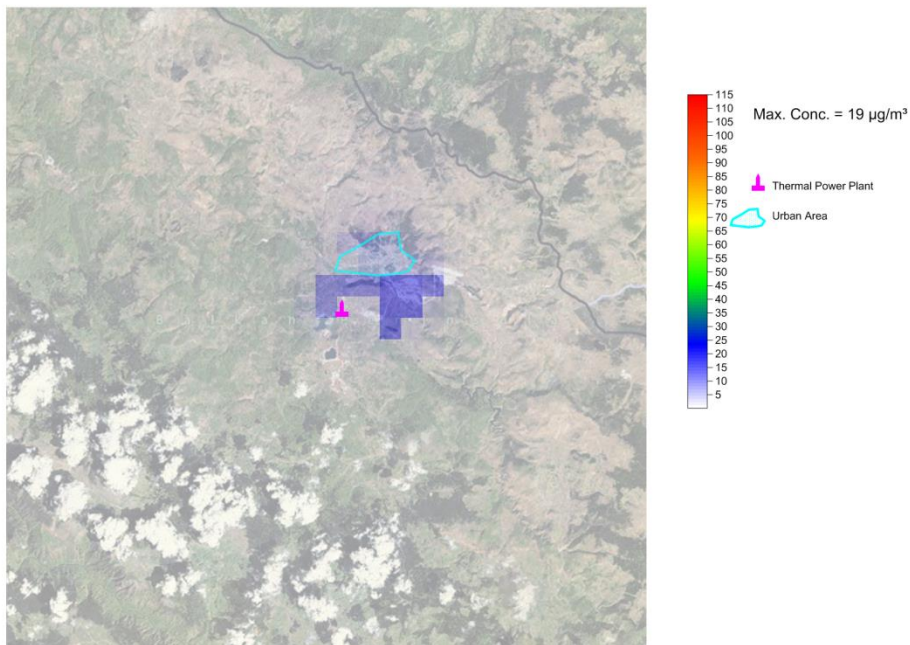
3 – Referentni scenario / srednje godišnje koncentracije PM₁₀ (µg/m³)

Base Year 2010 Scenario - Calpuff model
Exceedances of limit value for daily mean of PM10



4 - Referentni scenario / broj prekoračenja granične vrijednosti srednjih dnevnih koncentracija PM₁₀

Year 2020 Plan Scenario - Calpuff model
Mean annual concentrations of PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



5 – Planski scenario / srednje godišnje koncentracije PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Year 2020 Plan Scenario - Calpuff model
Exceedances of limit value for daily mean of PM10



6 – Planski scenario / broj prekoračenja granične vrijednosti srednjih dnevnih koncentracija PM₁₀