



SLUŽBENE NOVINE

KANTONA SARAJEVO

Godina XVIII – Broj 16

Četvrtak, 25. aprila 2013. godine
SARAJEVO

ISSN 1512-7052

KANTON SARAJEVO

Skupština Kantona

Na osnovu čl. 22. i 24. stav 2. Zakona o Vladi Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 24/03 - Prečišćeni tekst), i člana 29. Zakona o zaštiti zraka ("Službene novine Federacije BiH", br. 33/03 i 4/10), Vlada Kantona Sarajevo, na 18. sjednici održanoj 16.04.2013. godine, donijela je

ODLUKU

O DONOŠENJU AKCIONOG PLANA ZA SMANJENJE EMISIJE ČESTIČNIH TVARI U ZRAK NA PODRUČJU KANTONA SARAJEVO

I

Vlada Kantona Sarajevo donosi Akcioni plan za smanjenje emisije čestičnih tvari u zrak na području Kantona Sarajevo.

II

Sastavni dio Odluke je Akcioni plan iz tačke I ove Odluke.

III

Zadužuju se nosioci aktivnosti na provođenju planiranih mjera da kontinuirano informišu Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša o njihovoj realizaciji, a u svrhu podnošenja cjeleovitog Izvještaja Vladi Kantona najmanje jednom godišnje.

IV

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja, a objavit će se u "Službenim novinama Kantona Sarajevo".

Broj 02-05-8721-42/13
16. aprila 2013. godine
Sarajevo

Premijer
Suad Željković, s. r.

Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SARAJEVO
VLADA

**AKCIJONI PLAN ZA SMANJENJE ČESTIČNIH TVARI U ZRAKU NA
PODRUČJU KANTONA SARAJEVO**

Pripremilo:
Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša

Sarajevo, mart 2013.godine

SADRŽAJ

1. UVOD	4
2. PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA	7
2.1. Ocjena kvaliteta zraka sa aspekta čvrstih čestica	7
2.2. Mjerne stanicе za praćenje kvaliteta zraka	8
2.2.1. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Alipašina – Skenderija	10
2.2.2. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Otoka	12
2.2.3. Mobilna automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka	13
2.2.4. Manuelne stanicе za mjerjenje SO ₂ i crnog dima	15
2.2.5. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Bjelave	15
2.3. Definisanje područja obuhvaćenih Akcionim planom	16
3. OCJENA STANJA KVALITETA ZRAKA SA ASPEKTA ČVRSTIH ČESTICA	17
3.1. Obrada podataka mjerjenja PM10	18
3.2. Obrada podataka mjerjenja čadi	22
3.3. Kategorizacija kvaliteta zraka	23
4. UZROCI POSTOJEĆEG STANJA KVALITETA ZRAKA	25
5. MJERE SMANJENJA ČESTIČNIH TVARI U ZRAKU	30
5.1. Kratkoročne mjere	31
Mjera 1. Izmjешtanje stanic Otoka i Alipašina na nove lokacije	31
Mjera 2. Stroža kontrola tehničkog pregleda motornih vozila i nabavka opreme za mobilni tehnički pregled	32
Mjera 3. Analiza prašine i čadi na teške metale	323
Mjera 4. Ponovno ospozobljavanje stanic na Ivan Sedlu	33
Mjera 5. Utvrđivanje stanja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo	33
Mjera 6. Prognoza stanja kvaliteta zraka za tri dana unaprijed	34
Mjera 7. Reorganizacija rada pojedinih komunalnih preduzeća sa aspekta smanjenja pritiska na saobraćaj	34
Mjera 8. Implementacija zakonodavnog okvira energetske efikasnosti na nivou Kantona Sarajevo	35
Mjera 9. Povećanje kapaciteta i pojačan nadzor inspektora nad kamenolomima, betonarama i asfaltnim bazama	35
Mjera 10. Kolektivni prevoz uposlenika javnih	36
Mjera 11. Obaranje prašine i učestalije pranje gradskih saobraćajnica	36
Mjera 12. Vlaženje saobraćajnica unutar gradilišta i kontrola emisije na gradilištu	37
5.2. Dugoročne mjere	38

Mjera 13. Akreditovanje laboratorija u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025, koja vrše mjerjenje kvaliteta zraka _____	38
Mjera 14. Donošenje plana rada u javnom sektoru – javnim institucijama u slučaju prognoze pogoršanja kvaliteta zraka _____	39
Mjera 15. Smanjenje administrativnih procedura _____	39
Mjera 16. Javne medejske kampanje _____	40
Mjera 17. Utpljavljavanje objekata _____	40
Mjera 18. Primjena daljinskog sistema grijanja gdje god je to moguće _____	42
Mjera 19. Promocija i stimulacija čišće proizvodnje _____	42
Mjera 20. Redovan godišnji monitoring emisija u zrak, ishodenje i provođenje zahtjeva iz okolinskih, urbanističkih i upotrebnih dozvola _____	43
Mjera 21. Regulisanje saobraćaja i stroža kontrola tehničkog pregleda motornih vozila i nabavka opreme za mobilni tehnički pregled _____	44
Mjera 22. Promocija održivog transporta (bicikлизам, car-sharing, car-pooling, bike sharing, javni gradski prevoz, ugradnja biogasa i sl.) _____	44
Mjera 23. Sadnja drveća i povećanje zelenih površina _____	46
Mjera 24. Izgradnja planirane mreže saobraćajnica u KS _____	47
Mjera 25. Promocija pasivne i niskoenergetske gradnje _____	48
6. PROVEDBA AKCIJONOG PLANA _____	50
7. ZAKLJUČAK _____	52

1. UVOD

Stanje kvalitete zraka u Kantonu Sarajevo zauzima značajno mjesto u sveukupnoj okolinskoj problematiki. U novonastaloj situaciji, povećanjem cijene prirodnog gasa, mnoga domaćinstva, ali i postrojenja i pogoni vrše zamjenu prirodnog gasa sa čvrstim gorivom. To dovodi do pogoršavanja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo, posebno sa aspekta zagadivanja zraka čvrstim česticama. Pored navedenog, drugi uzroci prekomjernog trenutnog zagadivanja zraka sa čvrstim česticama su:

- saobraćaj u gradu;
- visoka energijska intenzivnost u industriji;
- visoki topotni gubici u stambenom sektoru;
- neodgovarajuće konstrukcije ložišta, sobne peći i kotlovi male snage, uglavnom pravljeni po zapadno-evropskim licencama (konstruirani za druge vrste uglja), onemogućavaju efikasno i malozagadjuće sagorijevanje domaćeg uglja;
- nepostojanje usmjeravanja potrošnje uglja zavisno od kvaliteta uglja i lokalnih ekoloških uvjeta;
- nepostojanje oplemenjenog uglja ili pogodnih oblika biomase za potrebe malih ložišta;
- slabo održavanje energetskih i industrijskih postrojenja, posebno one opreme od koje zavisi emisija zagadjujućih materija;
- neodgovarajući tretman problematike zagadivanja zraka kroz izradu prostornih i urbanističkih planova;
- karakter industrije (bazna industrija¹, kao što su kamenolomi, rudnici, drvna i ostala industrija koja počiva na iskorištavanju prirodnih resursa).

S obzirom na navedeno, od velike važnosti je izrada Akcionog plana redukcije emisije čvrstih čestica u Kantonu Sarajevo u cilju što boljeg očuvanja kvaliteta zraka i unapređenja kvaliteta u skorijoj budućnosti.

Na osnovu projektnog zadatka, Akcioni plan redukcije čestičnih tvari u Kantonu Sarajevo sadržava:

- Prikupljanje i obradu podataka sa mreže stanica za monitoring kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo;
- Identifikaciju izvora emisije čvrstih čestica
- Trend stanja kvaliteta zraka-parametar čvrste čestice na području Kantona Sarajevo;
- Mjere za smanjenje emisija iz izvora zagadivanja zraka čvrstim česticama
- Prijedlog rokova, sa procjenom potrebnih sredstava za implementaciju mjera
- Međuodnos smanjenja emisije i drugih zagadjujućih materija (sumpor dioksid SO₂, nitro oksidi NO_x, ugljen dioksid CO₂, ugljen monoksid CO, amonijak NH₃, metan CH₄, nitro

¹ Bazne industrije su one koje ne ovise od drugih industrijskih grana, tj. njihove sirovine nisu proizvodi drugih industrija.

suboksid N₂O, nemetanski ugljenvodonici NMVOC, benzen C₆H₆) provodenjem akcionog plana.

Sektor stanovanja, posebno u dijelu zagrijavanja domaćinstava, je označen kao veoma značajan uzročnik lošeg stanja kvaliteta zraka sa aspekta čvrstih čestica. Zato se u ovom segmentu vidi i najveći potencijal za smanjenje emisija čvrstih čestica. Pri tome se prije svega misli na intenzivno korištenje čvrstih goriva kao energetika, što je najveća prijetnja za pogoršanje stanja kvaliteta zraka. Razlozi za intenzivnije korištenja čvrstih energetika, posebno u objektima individualnog stanovanja, su:

- trend pada standarda gradana sa jedne strane, te, sa druge strane, trend rasta cijena energetika;
- izrazito rastrošni objekti u smislu potrošnje toplotne energije za grijanje prostora, uslovjeni niskim stepenom toplotne izolacije;
- visoki izdaci za grijanje u odnosu na ukupna primanja domaćinstava, posebno pri korištenju električne energije, prirodnog gasa i tečnih goriva.

Uticaj čestičnih tvari na zdravlje

Izloženost visokim koncentracijama čestičnih tvari može dovesti do kardiovaskularnih i respiratornih oboljenja. Čitava populacija je osjetljiva na ove uticaje, ali posebno bolesne i starije osobe. Epidemiološka evidencija ukazuje na negativne učinke čestičnih tvari i u kratkom roku (24 h) i u dugom roku (1 godina). Sve osobe nisu jednakom izložene niti su jednakom osjetljive na uticaje, pa je vrlo teško utvrditi nivo zaštite koji će garantovati apsolutnu zaštitu svih pojedinaca, te je potrebno težiti minimiziranju negativnih uticaja. Stoga, nivo koncentracije čestičnih tvari treba smanjiti na što niži nivou u skladu sa lokalnim uslovima, sposobnostima i prioritetima.

Najčešći negativni efekti izloženosti visokim koncentracijama čestičnih tvari su:

- Upala pluća
- Kašalj i otežano disanje
- Hronični bronhitis
- Astma
- Rak pluća
- Moždani udar
- Srčani udar
- Kardiovaskularna oboljenja
- Tahikardija
- Visok krvni pritisak
- Smanjen nivo kisika
- Promjena strukture krvnih žila

Većina epidemioloških studija razmatra čestične tvari do 10 µm (PM10) kao indikator izloženosti. PM10 predstavlja čestične tvari koje dospiju u respiratorični trakt i uključuju grubu (čestice između 2,5 i 10 µm) i finu prašinu (čestice manje od 2,5 µm). Gruba prašina pretežno nastaje u mehaničkim procesima kao što je gradevinarstvo, te iz saobraćaja, dok fina prašina najviše nastaje prilikom sagorijevanja. Izgaranje drveta i druge biomase doprinosi većem udjelu fine prašine (PM2,5) u

ukupnoj koncentraciji. U tabeli 1.1 su date ciljne vrijednosti Svjetske zdravstvene organizacije i njihovo značenje.²

Tabela 1.1. Ciljne vrijednosti (prosječne godišnje) Svjetske zdravstvene organizacije i njihovo značenje

Ciljevi SZO ³	Koncentracija PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Koncentracija PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Značenje koncentracije
I	70	35	Povećana smrtnost za 15% u odnosu na IV
II	50	25	Manja smrtnost za cca. 6% u odnosu na I
III	30	15	Manja smrtnost za cca. 6% u odnosu na II
IV – Smjernice SZO	20	10	Realna ciljna vrijednost uzimajući u obzir faktor urbanizacije

² Smjernice za kvalitet zraka za čestične tvari - Svjetska zdravstvena organizacija

³ SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

2. PRAĆENJE KVALITETA ZRAKA

Obaveza mjerena i praćenja kvaliteta zraka, ocjenjivanja nivoa zagadenosti zraka i poduzimanja odgovarajućih mjera u cilju njegovog poboljšanja u Kantonu Sarajevo propisana je:

- Zakonom o zaštiti zraka („Službene novine FBiH“ broj 33/03; 04/10),
- Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije zagadujućih materija u zrak („Službene novine FBiH“ broj 12/05),
- Pravilnikom o emisiji isparljivih organskih jedinjenja („Službene novine FBiH“ broj 12/05),
- Pravilnikom o monitoringu emisija zagadujućih materija u zrak („Službene novine FBiH“ broj 12/05),
- Pravilnikom o uslovima mjerena i kontrole sadržaja sumpora u gorivu („Službene novine FBiH“ broj 6/08),
- Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje („Službene novine FBiH“ broj 03/13),
- Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagadujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka („Službene novine FBiH“ broj 01/12),
- Odlukom o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo („Službene novine KS“ broj 01/13) i
- Planom interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagadenosti zraka u Kantonu Sarajevo („Službene novine KS“ broj 32/07, 38/07).

2.1. Ocjena kvaliteta zraka sa aspekta čvrstih čestica

Federalnim Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagadujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka se obuhvata, između ostalog, metodologija mjerena i ocjenjivanja kvaliteta zraka (referentne metode mjerena i kriteriji za ocjenjivanje koncentracija). Ove vrijednosti se utvrđuju za pojedina područja pri izradi prostornih i urbanističkih planova, izradi programa toplifikacije i prometa, mogućeg unošenja zagadujućih materija u prostor, izbora lokacije izvora zagadivanja i određivanje parametara ispusta (dimnjaka), a da prirodni sadržaji (ljudi, biljke i životinje) i izgrađena dobra ne budu ugroženi djelovanjem zagadujućih materija, kao i kod poduzimanja sanacionih mjera, čiji je cilj zaštita zdravlja ljudi, ekosistema i izgrađenih sadržaja od djelovanja zagadujućih materija u ambijentalnom zraku.

Na osnovu Zakona o zaštiti zraka FBiH i Odluke o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka Kantona Sarajevo, prema nivou zagađenosti zraka, koji se utvrđuju mjerjenjem, korištenjem standardizovanih matematičkih modela i drugih modela procjene, razlikuju se tri kategorije kvaliteta zraka:

- I Kategorija: čist ili neznatno zagađen zrak – područja u kojima nisu prekoračene granične vrijednosti (GV) niti za jednu zagađujuću supstancu;

- II Kategorija: umjereno zagađen zrak – područja u kojima su prekoračene granične vrijednosti (GV) za jednu ili više zagađujućih supstanci, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (TV) ni za jednu zagađujuću supstancu i
- III kategorija: prekomjerno zagađen zrak – područja u kojima su prekoračene tolerantne vrijednosti za jednu ili više zagađujućih supstanci.

U tabeli 2.1. su date granične i tolerantne vrijednosti za PM10 – čvrste čestice (čestične tvari) promjera do 10 µg/m³, PM2,5 - čvrste čestice promjera do 2,5 µg/m³ i dima (čadi), prema Pravilniku o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka.

Tabela 2.1. Granične i tolerantne vrijednosti za PM10, PM2,5 i dim

Polutant	Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrijednost	Rok za dostizanje granične vrijednosti ⁽¹⁾	Minimalna raspoloživost podataka
PM10 (LČ10)	Jedan dan	50 ⁽²⁾ µg/m ³	20 ⁽³⁾ µg/m ³	70 ⁽³⁾ µg/m ³	1.1.2021.	75%
PM10 (LČ10)	Godina	40 µg/m ³	6 ⁽³⁾ µg/m ³	46 ⁽³⁾ µg/m ³	1.1.2021.	90%
PM2,5 (LČ2,5)	Godina	25 µg/m ³ – stadijum I	3 ⁽³⁾ µg/m ³	28 ⁽³⁾ µg/m ³	1.1.2021.	90%
		20 µg/m ³ – stadijum II	0	20 µg/m ³ – stadijum I	1.1.2024.	90%
Dim (čad)	Jedan dan	125 ⁽⁴⁾ µg/m ³	-	-	-	-
Dim (čad)	Godina	50 µg/m ³	-	-	-	-

⁽¹⁾ Rok za dostizanje graničnih vrijednosti počeo je da teče 2010. godine;

⁽²⁾ Vrijednosti propisane za dnevne srednje vrijednosti i ne smiju se prekoračiti više od 35 puta u toku godine;

⁽³⁾ Vrijednosti su propisane u Pravilniku o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka - Prilog X, odjeljak B, za 2013. godinu, a da bi se 2021. godine dostigla tolerantna vrijednost u iznosu 0% od granične vrijednosti;

⁽⁴⁾ Ne smije biti prekoračena sedam puta u toku godine.

2.2. Mjerne stanice za praćenje kvaliteta zraka

Praćenje kvaliteta zraka u Sarajevu je počelo 1967. godine na lokacijama Katedrale, Bjelava, Vijećnice, Skenderije, Higijenskog zavoda, Grbavice i Dolac Malte, dok su 1980. godine uključena još i područja Butmir, Otoka, Ilijaš, Hadžići, Vogošća i Pale. Sva mjerena su prekinuta 1991. godine da bi se, nakon prekida od dvije godine, nastavila jedino na stanicu Bjelave koja je i dan danas u funkciji i gdje mjerena vrši Federalni meteorološki zavod. Od 2001. godine, stаницa Bjelave je nabavkom sofisticirane automatske stanice proširila program mjerena na sumpor dioksid (SO₂), nitro dioksid (NO₂), nitro monoksid (NO) i ugljen monoksid (CO).

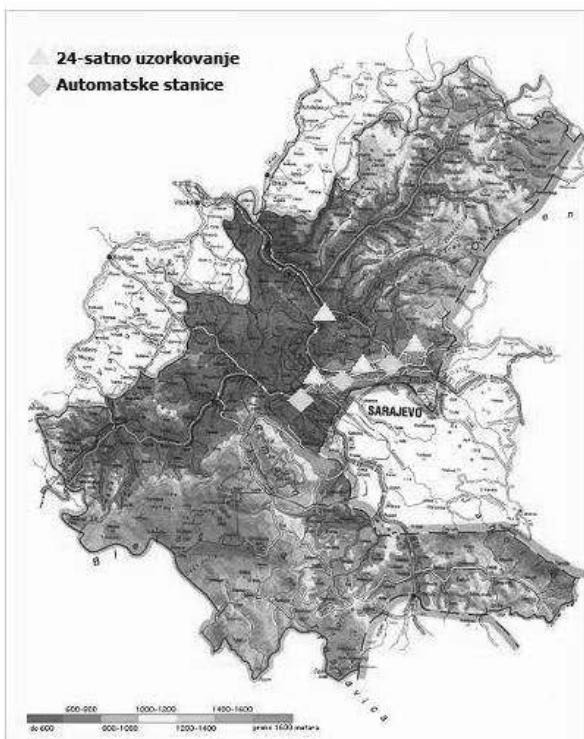
Mreža monitoringa kvaliteta zraka na području Kantona Sarajevo se trenutno sastoji od 5 (pet) automatskih i tri manuelne stanice, a uspostavljena je u skladu sa Pravilnikom o monitoringu kvaliteta zraka FBiH (Službene novine FBiH, broj 12/05). Automatske mjerne stanice postavljene na lokacijama Skenderija-Alipašina, Otoka i Ilijadža (mobilna stanica), su dio mreže stanica za monitoring kvaliteta zraka Kantona Sarajevo. Drugi dio mreže čine stanice na Bjelavama i Ivan Sedlu kojima upravlja Federalni hidrometeorološki zavod. Na slici 2.1. je prikazana mreža stanica za praćenje kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo.

Praćenje kvaliteta zraka u Kantonu organizuje Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša na osnovu Odluke o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo („Službene novine KS“ broj 01/13).

Poslove monitoringa kvaliteta zraka za potrebe Kantona Sarajevo, vrši ovlaštena institucija – Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, putem tri automatske mjerne stanice, te tri manuelne stanice instalirane na lokalitetima Higijenski zavod, Otoka i Ilijadža.

Manuelne stanice vrše prikupljanje 24-časovnih uzoraka kvaliteta zraka. Narednog dana ručno se vrši analiza i rezultati se iskazuju kao prosječne vrijednosti za taj period. Centar za prikupljanje i obradu podataka sa svih stanica koje čine mrežu monitoringa kvaliteta zraka na području Kantona Sarajevo, nalazi se u Zavodu za javno zdravstvo Kantona Sarajevo.

Naime, s ciljem pravovremenog preduzimanja adekvatnih mjera na prevenciji i smanjenju zagadenja u funkciji očuvanja zdravlja građana i okoliša Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša je, u cilju jednoobrazne obrade podataka i izvještavanja prema javnosti, 2011. godine izvršilo uvezivanja navedene tri kantonalne automatske stanice i dvije Federalne: na Bjelavama i Ivan sedlu. Prosječne satne i 24-satne vrijednosti polutanata koje su analizatori u stanicama izmjerili, prikazani su na web strani www.air-monitoring.ba, koju je uspostavilo Ministarstvo. Podaci se redovno ažuriraju, kako bi javnost u svakom trenutku imala uvid u aktuelne vrijednosti i trendove kvaliteta zraka.



Slika 2.1. Mreža stanica za praćenje kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo

(Izvor: www.air-monitoring.ba – januar 2013.)

2.2.1. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Alip ašina – Skenderija⁴

Stanica za praćenje kvaliteta zraka nalazi se na Skenderiji, na tramvajskom stajalištu. Zemljopisna dužina (longituda) i zemljopisna šrina (latituda) lokacije: E $18^{\circ} 24' 44,5''$, N $43^{\circ} 51' 28,04'$

⁴ Izvor: www.air-monitoring.ba – januar 2013.



Slika 2.2. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Alipašina – Skenderija

Mjerenja kvaliteta zraka koja se vrše na predmetnoj lokaciji obuhvataju mjerenje meteoroloških i ambijentalnih parametara kvaliteta zraka.

Meteorološki parametri koji se mijere na stanicu su:

- brzina i smjer vjetra,
- temperatura,
- relativna vлага,
- atmosferski pritisak,
- globalno sunčevu zračenje

Mjerenje kvaliteta zraka (ambijentalna mjerenja) obuhvataju mjerenja koncentracija parametara:

- azotnih oksida (NO, NO₂, NO_x),
- sumpor dioksida (SO₂),
- lebdećih čestica prečnika ispod 10 µm (PM10)
- ozona (O₃)
- karbon monoksida (CO)

Sistem vrši automatsku kalibraciju za pojedine uređaje, ili se ona vrši ručno, prema potrebi. Svi podaci o kalibraciji, grešci ili drugim nepredviđenim događajima evidentiraju se i pohranjuju u bazu podataka. Metode mjerenja koncentracija polutanata su u skladu sa ISO standardima i predloženim regulativama. Pregled metoda i odgovarajućih standarda, dat je u narednoj tabeli.

Tabela 2.2. Metode mjerena i uzorkovanja

Analizator	Mjereni polutant	Korištena metoda
HORIBA APSA – 370	SO ₂	BAS ISO 10498 Ultravioletna fluorescence metoda
HORIBA APNA – 370	NO/NO ₂ /NO _X	BAS ISO 7996 Kemiluminiscentna metoda
HORIBA APOA – 370	O ₃	BAS ISO 13964 Metoda ultravioletne fotometrije
HORIBA APMA – 370	CO	BAS ISO 4224 Nedisperzivna IR spektrometrijska metoda
Verewa Dust	Lebdeće čestice PM10	BAS ISO 10473 Metoda absorpcije beta zracima
Sistem za uzorkovanje	--	BAS ISO 4219 Oprema za uzorkovanje

2.2.2. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Otoka⁵

Stanica za praćenje kvaliteta zraka nalazi se na Otoci, nedaleko od Doma zdravlja Kumrovec. Zemljopisna dužina (longituda) i zemljopisna širina (latituda) lokacije: E 18° 21' 58,79", N 43° 50' 57,80".

Meteorološki parametri koje se mjeru na stanicu su brzina i smjer vjetra.

Mjerenje kvaliteta zraka (ambijentalna mjerenja) obuhvataju mjerenja koncentracija parametara:

- azotnih oksida (NO, NO₂, NO_X),
- sumpor dioksida (SO₂),
- lebdećih čestica prečnika ispod 10 µm (PM10)
- ozona (O₃)
- karbon monoksida (CO)
- benzen
- toluen
- ethilbenzen
- m&p xylen

⁵ Izvor: www.air-monitoring.ba – januar 2013.



Slika 2.3. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Otoka

Sistem vrši automatsku kalibraciju za pojedine uređaje, ili se ona vrši ručno, prema potrebi. Svi podaci o kalibraciji, grešci ili drugim nepredviđenim događajima evidentiraju se i pohranjuju u bazu podataka. Metode mjeranja koncentracija polutanata su u skladu sa ISO standardima i predloženim regulativama. Pregled metoda i odgovarajućih standarda, dat je u narednoj tabeli.

Tabela 2.3. Metode mjerjenja i uzorkovanja

Analizator	Mjereni polutant	Korištena metoda
SO ₂ 100E Analyser	SO ₂	BAS ISO 10498 Ultravioletna fluorescence metoda
NOx 200E Analyser	NO/NO ₂ /NOX	BAS ISO 7996 Kemiluminiscentna metoda
O ₃ 400E Analyser	O ₃	BAS ISO 13964 Metoda ultravioletne fotometrije
CO 300E Analyser	CO	BAS ISO 4224 Nedisperzivna IR spektrometrijska metoda
Particle Monitor BAM1020	Lebdeće čestice PM10	BAS ISO 10473 Metoda absorpcije beta zracima
AirMotec PID BTEX	benzen / toluen / etilbenzen / xylen	Flamena ionizirajuća metoda
Sistem za uzorkovanje	--	BAS ISO 4219 Oprema za uzorkovanje

2.2.3. Mobilna automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka⁶

Mobilna monitoring stanica smještena je u kombi "Citroen" i predviđena je za praćenje kvaliteta zraka na raznim lokacijama.

⁶ Izvor: www.air-monitoring.ba – januar 2013.



Slika 2.4. Mobilna stanica za praćenje kvaliteta zraka

Mjerenje kvaliteta zraka (ambijentalna mjerenja) obuhvataju mjerenja koncentracija parametara:

- azotni oksidi (NO , NO_2 , NO_x),
- sumpordioksid (SO_2),
- lebdeće čestice prečnika ispod $10 \mu\text{m}$ (PM10)

Meteorološki parametri koje se mjeraju na stanici su:

- brzina i smjer vjetra,
- temperatura,
- relativna vlaga,
- atmosferski pritisak

Sistem vrši automatsku kalibraciju za pojedine uređaje, ili se ona vrši ručno, prema potrebi. Svi podaci o kalibraciji, grešci ili drugim nepredviđenim događajima evidentiraju se i pohranjuju u bazu podataka. Metode mjerenja koncentracija polutanata su u skladu sa ISO standardima i predloženim regulativama. Pregled metoda i odgovarajućih standarda, dat je u narednoj tabeli.

Tabela 2.4. Metode mjerenja i uzorkovanja

Analizator	Mjereni polutant	Korištena metoda
HORIBA APSA – 350	SO_2	BAS ISO 10498 Ultravioletna fluorescence metoda
HORIBA APNA – 370	$\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$	BAS ISO 7996 Kemiluminiscentna metoda
Verewa 710-10 Dust analyser	Lebdeće čestice PM10	BAS ISO 10473 Metoda absorpcije beta zracima
AirMotec PID BTEX	benzen / toluen / etilbenzen / xylen	Plamen na ionizirajuća metoda
Sistem za uzorkovanje	--	BAS ISO 4219 Oprema za uzorkovanje

Osim na displeju za automatski monitoring, rezultati mjerenja svakodnevno se prezentiraju i na web stranici www.air-monitoring.ba.

2.2.4. Manuelne stanice za mjerjenje SO₂ i crnog dima⁷

Metoda koja se koristi je po West i Gaeke-u (ASTM D2914), u sklopu koje aparature se mijere oba polutanta. Osnovni princip metode je da kada se sumpor-dioksid iz zraka absorbuje u rastvoru natrijum-tetrahlor-merkurata (II), on formira vrlo stabilno jedinjenje dihlor-sulfito-merkurata, a količina sumpornog dioksida se izračunava na osnovu intenziteta crveno-ljubičaste boje proizvedene kada se p-rosanilin hidrochlorid i formalin dodaju rastvoru. Očitanje intenziteta boje se vrši na spektrofotometru, a rezultat koncentracije sumpor-dioksida preko kalibracione krive.

Koncentracija čadi (ISO 9835:1993) se očitava na osnovu zatamnjenja mrlje na bijelom filter papiru uz pomoć reflektometra.

Ova metoda se koristi na prostorima Kantona Sarajevo duž vremenski period, elektronski zapisi se vode od 2001. godine, dok su ostali rezultati zabilježeni u obliku izvještaja koji se čuvaju u arhivi Zavoda.

Statistika mjerjenja postoji za 5 lokacija - Vogošća, Vijećnica, Iličić, Higijenski Zavod i Otoka, a zbog nedostatka sredstava, 2008. godine se privremeno prestaje mjeriti na prve dvije lokacije. U narednom periodu se planira ponovno uspostavljanje mjerjenja na lokaciji Vijećnice.

2.2.5. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Bjelave

Na automatskoj stanicici Bjelave (slika 2.4.), kojom upravlja Federalni hidrometeorološki zavod vrše se mjerena koncentracija sumpor dioksida, prizemnog ozona, azotnih oksida, karbon monoksida, prašine, čadi, kiselost i elektro-provodljivost padavina, ionizirajuće zračenje atmosfere, i sunčevu ultraljubičasto zračenje⁸.



Slika 2.4. Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Bjelave

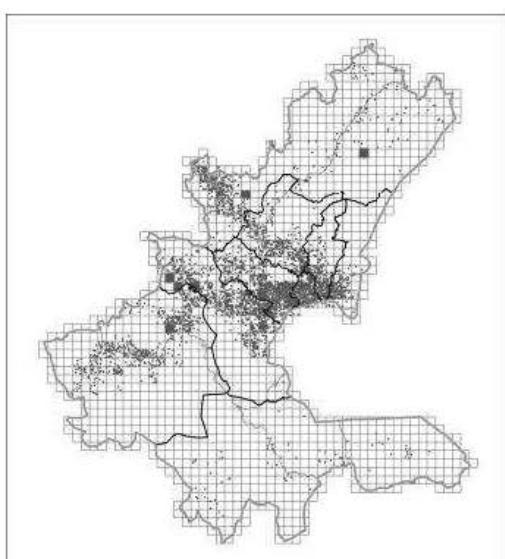
⁷ Izvor: www.air-monitoring.ba – januar 2013.

⁸ Izvor: www.fhmzbih.gov.ba – januar 2013.

2.3. Definisanje područja obuhvaćenih Akcionim planom

Prema Zakonu o zaštiti zraka FBiH, kantoni su dužni izraditi Kantonalni akcijski plan zaštite kvalitete zraka u područjima u kojima su prekoračene granične vrijednosti kvalitete zraka jedne ili više zagađujućih tvari.

Prema podacima Registra emisija zagađujućih materija u zrak Kantona Sarajevo može se konstatovati da je najveća emisija čvrstih čestica u urbanom dijelu Kantona, na lokacijama ekstraktivne industrije, te duž magistralnih cesta i autoputa A1.



Slika 2.6. Emisija čvrstih čestica u Kantonu Sarajevo

Slika 2.6. prikazuje područje na kojima su emisije čvrstih čestica najveće. Međutim, ovo nužno ne znači da je stanje kvaliteta zraka na ostalim lokacijama povoljnije. Rasprostiranje čvrstih čestica ovisi o brojnim faktorima kao što su klimatske, orografske karakteristike područja i dr. S obzirom da još nije utvrđeno stanje kvalitet zraka po osnovu bilo koje zagađujuće materije, a što je projekat koji Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša Kanton Sarajevo planira realizirati, kao područje na koje se odnosi ovaj Akcioni plan razmatraće se područje gdje su emisije čvrstih čestica najveće.

3. OCJENA STANJA KVALITETA ZRAKA SA ASPEKTA ČVRSTIH ČESTICA

Na osnovu Odluke o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantunu Sarajevo, kvalitet zraka na području Kantuna Sarajevo se određuje kombinovano – mjerjenjima i metodama procjene na osnovu standardiziranih matematičkih modela. Na ovaj način se pouzdano može pratiti kvalitet zraka na čitavom području i vršiti prognoziranje kvaliteta zraka za slučaj promjena u emisijama i/ili uslovima rasprostiranja. Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagadujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka su definisani kriteriji za provjeru validnosti prilikom sakupljanja podataka i izračunavanja statističkih parametara. Ti kriteriji za PM10 su prikazani u tabeli 3.1. Pošto se na stanicama u Kantunu Sarajevo vrše mjerjenja, sa aspekta čestičnih tvari, samo PM10 i čadi ocjena stanja kvaliteta zraka je razmatrana samo za ova dva polutanta.

Tabela 3.1. Kriteriji za provjeru validnosti prilikom sakupljanja podataka i izračunavanja statističkih parametara PM10 i čadi

Parametar	Period usrednjavanja	Zahtjevani udio validnih podataka
PM10	24-časovna vrijednost	75 % jednočasovnih prosjeka (barem 18 jednočasovnih vrijednosti)
PM10	Godišnji prosjek	90 % ⁽¹⁾ jednočasovnih vrijednosti ili (ako nisu raspoložive) 24-časovne vrijednosti u toku godine

⁽¹⁾ zahtjevi za izračunavanje godišnjeg prosjeka ne uključuju gubitak podataka koji je rezultat redovnog etaloniranja ili ubočajenog održavanja instrumenata.

Kao što je rečeno u poglavljiju 2. kvalitet zraka se u Kantunu Sarajevo vrši na četiri stacionarne mjerne stanice (sa dvije upravlja Zavod za javno zdravstvo KS, a sa druge dvije Federalni hidrometeorološki zavod), te jednom mobilnom stanicom kojom upravlja Zavod za javno zdravstvo KS. Na osnovu tog postojećeg monitoringa izvršeno je prikupljanje, analiza i statistička obrada podataka satnih i 24-časovnih mjerjenja koncentracije PM10 i čadi u zraku, koja vrše Zavod za javno zdravstvo Kantuna Sarajevo i Federalni hidrometeorološki zavod. Korišteni su sljedeći podaci koji su prikupljeni od strane Zavoda za javno zdravstvo Kantuna Sarajevo:

- Prosječne satne vrijednosti (24h) za period 2010 – 2012
- Prosječne dnevne vrijednost za period 2009 – 2010

Također, prosječne satne vrijednosti za period 2011 – 2012 su preuzete sa stranice⁹ Kantonalne mreže za praćenje kvaliteta zraka u Sarajevu. Prikupljeni podaci su podaci sa sljedećih automatskih mjernih stanica:

- Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Alipašina (Alipašina);
- Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Bjelave (Bjelave);

⁹ www.air-monitoring.ba (januar 2013. godine)

- Automatska stanica za praćenje kvaliteta zraka Otoka (Otoka);
- Mobilna stanica za praćenje kvaliteta zraka (Mobilna).

Federalni hidrometeorološki zavod je dostavio sljedeće podatke sa stanice Bjelave:

- Prosječne dnevne vrijednost za PM10 za period 2009 – 2010;
- Prosječne dnevne vrijednosti za dim (čad) za period 2008 – 2012.

Podaci sa mjerne stанице Ivan Sedlo nisu dostupni zbog toga što ta stаницa nije u funkciji od 2008. godine.

3.1. Obrada podataka mjerjenja PM10

Prikupljene podatke je bilo potrebno obraditi i validirati u skladu sa kriterijima Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagadujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Tabela 3.1.). Prema pomenutom pravilniku u toku jednog dana moraju biti izvršena mjerjenja za minimalno 75% jednočasovnih prosjeka (minimalno 18 satnih vrijednosti), a za 90% podataka u toku godine (za više od 328 dana). Dakle, u toku godine potrebno je prikupiti rezultate mjerjenja za minimalno 328 dana sa 18 i više satnih mjerjenja. U tabeli 3.2. su prikazani svi prikupljeni podaci o (ne)ispunjavanju kriterija o validnosti mjerjenja u skladu sa zahtjevima spomenutog pravilnika.

Nakon prikupljanja podataka koji su ustupljeni od Zavoda za javno zdravstvo Kantona Sarajevo, Federalnog hidrometeorološkog zavoda FBiH, te podataka sa stranice „www.air-monitoring.ba“ pristupilo se statističkoj obradi podataka. Prikupljeni podaci su prikupljeni sa stacionarnih mjernih stanica Alipašina, Otoka i Bjelave, te podaci mjereni mobilnom stanicom. Mobilna stаница је у proteklom periodu vršila mjerjenja na više lokacija i to u općinama Stari Grad, Ilijaš, Vogošća, Trnovo, Hadžići, Vogošća, Ilići i Novi Grad. Mjerjenje koncentracije PM10 putem mobilne stанице у будућnosti treba biti planirano na način da obezbeđuje korisne podatke koje je moguće validirati i koristiti za ocjenu stanja kvaliteta zraka.

U prvom koraku su eliminisani rezultati za sve dane koji imaju manje od 18 jednočasovnih mjerjenja u toku dana. Također, analizirajući prosječne satne vrijednosti uočen je veliki broj nedosljednosti podataka. Ovo se prije svega odnosi na stanicu Alipašina gdje je uočeno pojavljivanje izuzetno visokih koncentracija ($985 \mu\text{g}/\text{m}^3$). To je rezultat kratkoročnog kvara stанице, te su i takvi podaci eliminisani kao i podaci koji pokazuju negativne koncentracije. Preostali podaci su korišteni za izračun prosječne godišnje koncentracije. Na osnovu ovih kriterija došlo se do podataka koji su uzimani u obzir pri ocjeni stanja kvaliteta zraka. Broj takvih podataka je prikazan u tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Validacija podataka sa mjernih stаница (satne vrijednosti)

Mjerne stанице	2009	2010	2011	2012				
Alipašina								
Broj mjerjenja (dani)	349	96%	315	86%	321	88%	364	99%
Broj validnih podataka (dani)	0	0%	-	-	-	-	356	97%
Broj jednočasovnih mjerjenja	0	0%	2647	30%	4462	51%	8587	98%

Mjerne stanice	2009	2010	2011	2012					
Bjelave									
Broj mjerena (dani)	250	68%	249	68%	181	50%	<u>361</u>	<u>99%</u>	
Broj validnih podataka (dani)	250	68%	249	68%	175	48%	<u>357</u>	<u>98%</u>	
Broj jednočasovnih mjerena	0	68%	-	-	4232	48%	<u>8576</u>	<u>98%</u>	
Otoka									
Broj mjerena (dani)	<u>363</u>	<u>99%</u>	315	86%	<u>360</u>	<u>99%</u>	<u>355</u>	<u>97%</u>	
Broj validnih podataka (dani)	-	-	-	-	<u>349</u>	<u>96%</u>	<u>340</u>	<u>93%</u>	
Broj jednočasovnih mjerena	-	-	-	-	4%	<u>8433</u>	<u>96%</u>	<u>8293</u>	<u>95%</u>
Mobilna									
Broj mjerena (dani)	-	-	-	-	164	42%	234	64%	
Broj validnih podataka (dani)	-	-	-	-	153	42%	228	62%	
Broj jednočasovnih mjerena	-	-	-	-	3818	44%	5739	66%	

Boldirano i podvučeno su označene godine i stanice za koje se može smatrati da zadovoljavaju kriterije za ocjenu stanja kvaliteta zraka.

U tabeli 3.3 su prikazane prosječne godišnje vrijednosti PM10 na stanicama koje imaju validne podatke.

Tabela 3.3. Prosječne godišnje vrijednosti PM10 na stanicama koje imaju validne podatke

Godina	Stanica Alipašina		Stanica Otoka		Stanica Bjelave	
	Satne*	Dnevne**	Satne*	Dnevne**	Satne*	Dnevne**
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
2009	-	60	-	61	-	44***
2010	-	48***	-	51***	-	37***
2011	-	67***	85	84	-	-
2012	75	76	79	80	-	43

*Srednja koncentracija PM10 na bazi prosječnih satnih vrijednosti

** Srednja koncentracija PM10 na bazi prosječnih dnevnih vrijednosti

***Nevalidna mjerena - podaci iz 2009 i 2010, nisu kompletni za Bjelave, za 2010 i 2011 nisu kompletni za stanice Alipašina i Otoka (nedostaju mjerena za određeni broj mjeseci, te bi se moglo očekivati da su stvarni rezultati drugačiji)

Na osnovu podataka iz prethodne tabele može se pratiti trend porasta koncentracije čvrstih čestica u zraku. Da bi se odredilo stanje kvaliteta zraka u tabeli 3.4. su prikazani samo validni podaci koji su

usvojeni ili na bazi satnih prosječnih vrijednosti ili dnevnih prosječnih vrijednosti. Satne vrijednosti imaju prednost kod ocjene stanja kvaliteta zraka.

Tabela 3.4. Podaci validni za ocjenu stanja kvaliteta zraka za PM10 u Kantonu Sarajevo

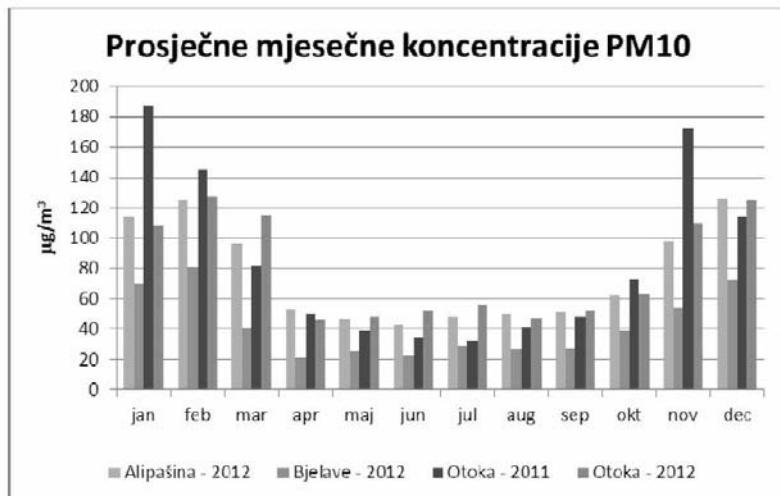
Godina	Prosječne godišnje vrijednosti PM10 u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na lokacijama stanica validni za ocjenu stanja kvaliteta zraka		
	Alipašina	Otoka	Bjelave
2009	60	61	-
2010	-	-	-
2011	-	85	-
2012	75	79	43

U tabeli 3.5. su prikazane prosječne vrijednosti po mjesecima za PM10 za sve stanice za koje postoji validni satni rezultati.

Tabela 3.5. Prosječne mjesecne vrijednosti za PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Stanica	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Alipašina - 2012	114	125	97	53	47	42	48	50	51	62	98	126
Bjelave - 2012	70	81	41	21	26	22	27	27	28	39	53	72
Otoka - 2011	187	145	81	50	39	34	32	41	48	73	172	114
Otoka - 2012	109	127	114	46	48	52	55	48	52	63	110	125

Iz tabele je vidljivo da su najveće koncentracije, što je i očekivano, bile u najhladnjim mjesecima, januaru i decembru. Na slici 3.1. su grafički prikazane prosječne mjesecne koncentracije PM10 za tri stanice u Kantonu Sarajevo.

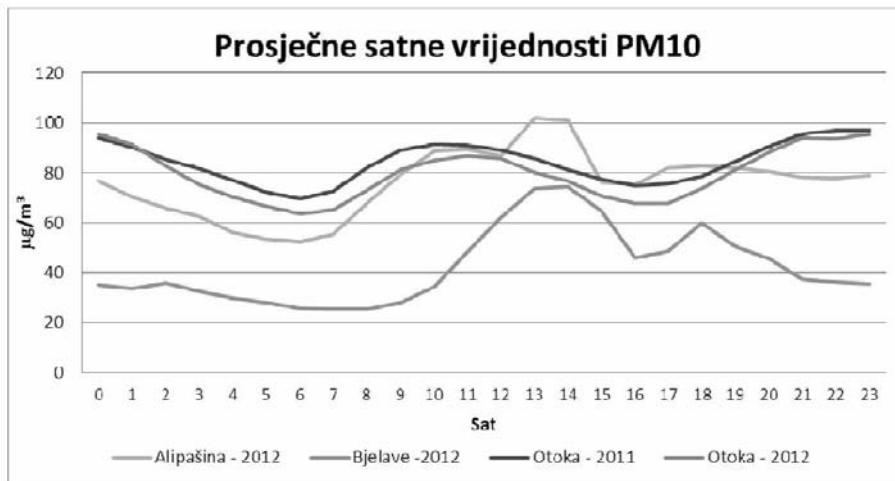


Slika 3.1. Prosječne mjesecne vrijednosti za PM10

U tabeli 3.6. i na slici 3.2. su prikazane promjene prosječnih vrijednosti koncentracije PM10 u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ u toku godine po satima.

Tabela 3.5. Prosječne satne vrijednosti za PM10

Stanica/sat	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Alipašina	77	70	66	62	56	54	52	55	68	79	89	90	87	102	101	76	75	82	83	82	81	78	79	
2012																								
Bjelave	35	33	36	32	30	28	26	25	25	28	34	48	62	74	75	65	46	49	60	51	45	37	36	36
2012																								
Otoka	94	90	85	82	77	72	70	73	82	89	91	91	89	86	81	77	75	76	79	85	91	95	97	97
2011																								
Otoka	96	91	83	75	70	67	64	65	73	81	85	87	86	80	77	71	68	68	74	81	89	94	94	96
2012																								



Slika 3.2. Prosječne satne vrijednosti za PM10

Sa slike 3.2. je vidljiv trend opadanja vrijednosti u kasnim noćnim satima, dok se maksimalne vrijednosti na stanicama Bjelave i Alipašina, dešavaju danju oko 13-14 h. Maksimalne koncentracije PM10 na Otoci su u večernjim satima od 22 do 24 h. Minimalne vrijednosti na sve tri stanice su u jutarnjim satima, između 6 i 8 sati.

Granična vrijednost dozvoljene dnevne koncentracije PM10 iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, u skladu sa Federalnim pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta zraka, i ona smije biti prekoračena 35 puta (9 %). Na osnovu statističke obrade utvrđeni su sljedeći brojevi prekoračenja granične dnevne vrijednosti, i to:

- Alipašina 2012 – 198 prekoračenja ili 56% dana
- Bjelave 2012 – 89 prekoračenja ili 25% dana
- Otoka 2011 – 183 prekoračenja ili 52% dana
- Otoka 2012 – 215 prekoračenja ili 63% dana

3.2. Obrada podataka mjerjenja čadi

Kriteriji za validaciju podataka čadi nisu propisani u Pravilniku o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagadujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka, te su obrađeni na osnovu podataka dobivenih od strane Zavoda za javno zdravstvo KS i Federalnog hidrometeorološkog zavoda. U tabeli 3.6. su prikazane vrijednosti čadi za prethodnih pet godina.

Tabela 3.6. Prosječne godišnje vrijednosti čadi u Kantonu Sarajevo

Godina	Prosječne godišnje vrijednosti čadi u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ na lokacijama stanica kvaliteta zraka u KS					
	Iličić	Alipašina	Otoka	Bjelave	Vogošća	Vijećnica
2008	28	39	53	26	32	27
2009	49	61	96	27		
2010	56	53	89	20		
2011	39	37	73	32		
2012	42	60	55	22		

Vidljivo je da su najveće vrijednosti čada zabilježene na stanicama Otoka i Alipašina.

Granična vrijednost dozvoljene dnevne koncentracije čadi iznosi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i ne smije biti prekoračena 7 puta (2 %). Na osnovu statističke obrade utvrđeno je koliko je puta bilo prekoračenje granične dnevne vrijednosti čadi (tabela 3.6.).

Tabela 3.6. Broj prekoračenja granične dnevne vrijednosti čadi ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina	Broj prekoračenja dozvoljenih dnevnih vrijednosti čadi na lokacijama stanica kvaliteta zraka u KS					
	Iličić	Alipašina	Otoka	Bjelave	Vogošća	Vijećnica
2008	8	12	28	11	5	2
2009	28	14	56	10		
2010	31	21	72	5		
2011	24	15	54	18		
2012	24	31	39	4		

Boldirano i podvučeno su prikazani nedozvoljeni broj prekoračenja dnevne granične vrijednosti čadi u toku godine dana.

3.3. Kategorizacija kvaliteta zraka

Na osnovu Zakona o zaštiti zraka FBiH i Odluke o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo, razlikuju se tri kategorije kvaliteta zraka:

- I Kategorija: čist ili neznatno zagaden zrak – područja u kojima nisu prekoračene granične vrijednosti (GV) niti za jednu zagadujuću supstancu;
- II Kategorija: umjereno zagaden zrak – područja u kojima su prekoračene granične vrijednosti (GV) za jednu ili više zagadujućih supstanci, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (TV) ni za jednu zagadujuću supstancu i

- III Kategorija: prekomjerno zagaden zrak – područja u kojima su prekoračene tolerantne vrijednosti za jednu ili više zagađujućih supstanci.

Iz poglavlja 3.1. se može zaključiti da stanje kvaliteta zraka za parametar PM10 na lokacijama stаница **Otoka i Alipašina spada u kategoriju III – prekomjerno zagaden zrak** za sve godine mjerjenja, dok je kvalitet zraka na lokaciji stанице **Bjelave kategorije II**.

Iz poglavlja 3.2. se može zaključiti da je stanje kvaliteta zraka za parametar čadi na stanicama Otoka za sve godine, Alipašina za sve godine osim za 2008. i 20011., te za Ilidžu u 2010. spada u kategoriju III – prekomjerno zagaden zrak. Na lokaciji Bjelave za sve godine, te za Vogošću i Vijećnicu za 2008. i Ilidžu za sve godine osim 2010. vrijednosti su u kategoriji I kvaliteta zraka.

Napomena: Navedene kategorije su karakteristične samo za mjesta gdje su vršena mjerjenja kvaliteta zraka, dok će kategorije područja Kantona Sarajevo biti odredene nabavkom i korištenjem disperzionog (matematičkog) modela, što je Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo planiralo ostvariti u 2013.godini.

4. UZROCI POSTOJEĆEG STANJA KVALITETA ZRAKA

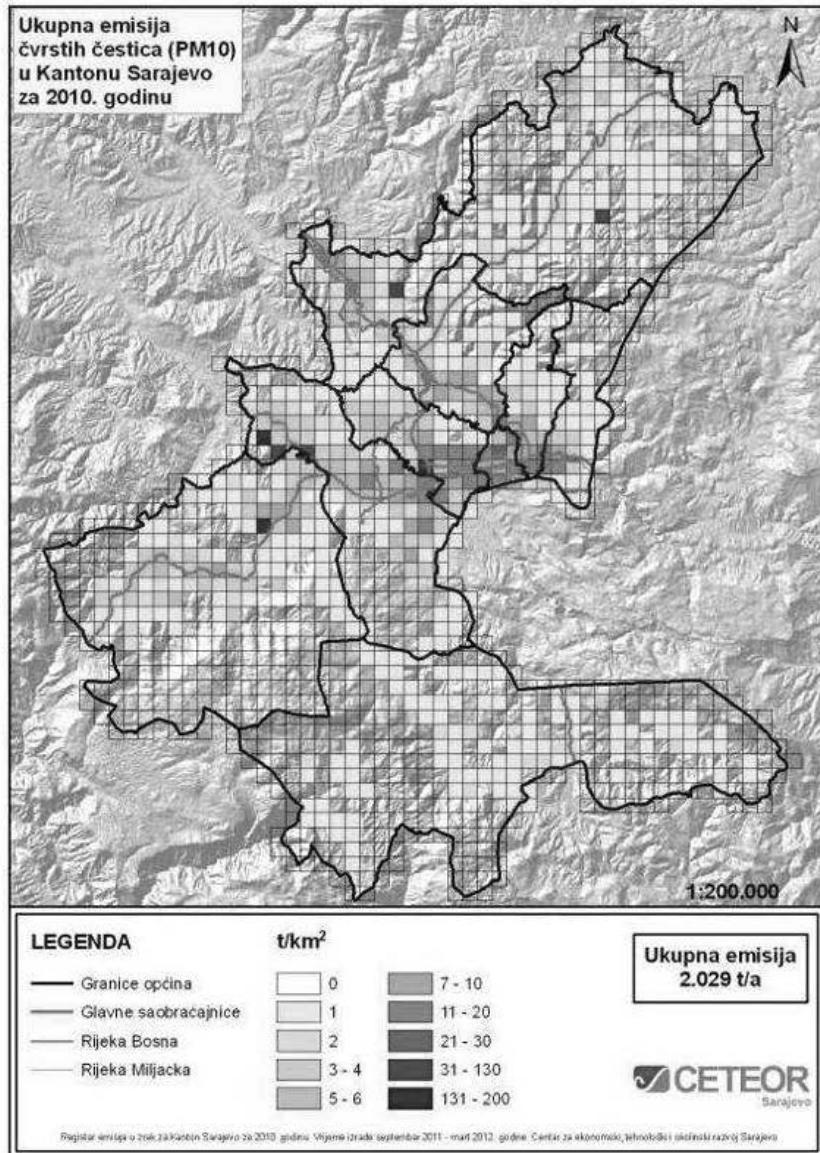
Nastanak emisije čvrstih čestica je uslovjen nizom faktora, kao što su vrsta i karakteristike izvora, orološke karakteristike područja, stepen izgradenosti područja, stepen prisustva zelenila na području, meteorološki parametri itd. Porijeklo nastanka čvrstih čestica je različito, od emisija iz industrije, saobraćaja, energetskih objekata, kućnih ložišta, građevinskih radova, posipanja ulica sredstvima za sprečavanje nastanka leda, do emisija nastalih putem šumskih požara, peludi itd. Za utvrđivanje tačnog porijekla čvrstih čestica potrebno je dugoročno hemijsko analiziranje sastava čestica. Analizu je potrebno vršiti na prisustvo teških metala u zraku, te na prisustvo ostalih jedinjenja. Trenutno se u Sarajevu ne vrši analiza čestične tvari, mada postoje laboratorije sposobljene za analizu čestične tvari na teške metale (npr. Prirodnomatematički fakultet, Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo). Pošto ovakve analize nisu radene, porijeklo emisije čvrstih čestica se može samo prepostaviti i to na osnovu emisija proračunatih u Registru emisija u zrak za područje Kantona Sarajevo za 2010. godinu.

U tabeli 4.1. je dat pregled emisije PM10 u Kantonu Sarajevo po sektorima iz kojih potiču, , na osnovu naprijed spomenutog registra.

Tabela 4.1. Emisije PM10 u Kantonu Sarajevo po sektorima (tona godišnje)

Sektor	PM10 (t/a)
Saobraćaj	209
Javni sektor i industrija	827
Stambeni sektor	992
Kanton Sarajevo	2.029

Može se konstatovati da najveći doprinos ukupnim emisijama PM10 imaju stambeni sektor i industrija. Emisije iz saobraćaja, iako nešto manje, dosta su značajne, jer nastaju na pola metra iznad tla, te tako imaju veći uticaj na kvalitet zraka nego emisija iz industrije koja se emituje na visokim dimnjacima, ili su izvori dovoljno udaljeni od gradskih područja, da ne bi imali značajnijeg uticaja na koncentracije PM10 u urbanim područjima. Na slici 4.1. je prikazana prostorna raspodjela emisija PM10 u Kantonu Sarajevo za 2010. godinu.



Slika 4.1. Emisija PM10 u Kantonu Sarajevo

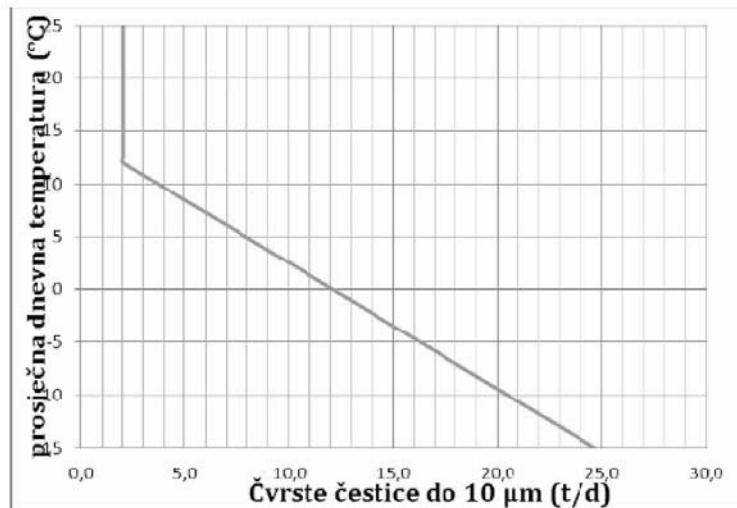
Sa slike 4.1. je vidljivo da su najveće koncentracije emisije čvrstih čestica na područjima gdje su i najveće koncentracije stanovništva, tj. u urbanim dijelovima Kantona, te uz magistralne saobraćajnice i autoput. Područja na karti sa izraženom emisijom predstavljaju područja gdje su smještena industrijska postrojenja koja imaju veliku godišnju emisiju čvrstih čestica, kao što su npr. kamenolomi i betonare.

U tabeli 4.2. je prikazana emisija PM10 u 2010. po općinama u Kantonu Sarajevo, u zavisnosti od sezone grijanja.

Tabela 4.2. Emisije PM10 u Kantonu Sarajevo u zavisnosti od sezone grijanja

Općina	Emisija PM10 u t/a (van sezone grijanja)	Emisija PM10 u t/a (u sezoni grijanja)	Ukupna emisija PM10 (t/a)
Centar	9	73	82
Stari Grad	10,7	51	61,7
Novi Grad	75	291	366
Novo Sarajevo	16	87	103
Trnovo	4	33	37
Vogošča	9	114	123
Ilijaš	83	251	334
Hadžići	84	287	371
Iliža	139	412	551
Kanton Sarajevo	430	1.600	2.030

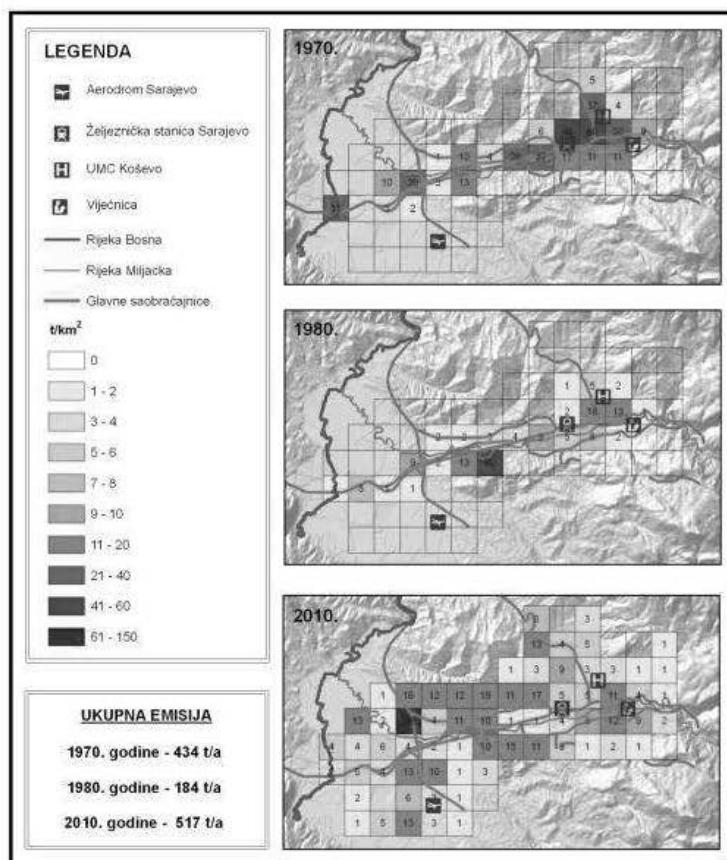
Iz tabele 4.2. vidljivo je da je emisija u sezoni grijanja skoro četiri puta veća nego van sezone. Iz toga se može zaključiti da ovo povećanje emisija nastaje kao posljedica zagrijavanja objekata u Kantonu Sarajevo.



Slika 4.2. Emisije PM10 u zavisnosti od vanjske temperature

Na slici 4.2. je prikazana zavisnost emisije u odnosu na vanjsku temperaturu. Vidljivo je da je dnevna emisija u ljetnim danima oko 3 tone na dan, dok se emisija u zimskim danima može povećati i na 25 tone na dan, u zavisnosti od vanjske temperature zraka.

Na slici 4.3. je upoređena emisija PM10 1970., 1980. i 2010. godina na području grada Sarajeva.



Slika 4.3. Emisija PM10 – poređenje 1970., 1980. i 2010. godina

Slike 4.3. je vidljivo da se emisija a čvrstih čestica, za period od 1970. do 2010. godine, smanjuje u samom jezgru grada, ali da se širenjem grada povećava ukupna emisija u zrak. Uzrok tome je, prije svega, gradnja individualnih stambenih objekata koja se dešavala u proteklom periodu, sa lošom topotnom izolacijom, te upotrebom čvrstih goriva za grijanje.

Sa prethodnih slika i tabele može se konstatovati da najveći uticaj na stanje kvaliteta zraka u toku zimskog perioda, kada se i bilježe veće koncentracije PM10 u zraku, imaju saobraćaj i domaćinstva. U toku ljetnog perioda stanje kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo je nešto bolje, zbog toga što nema emisija čvrstih čestica nastalog od zagrijavanja prostora. Na osnovu svega, može se zaključiti, da čvrste čestice, koje su nastale sagonjevanjem čvrstih goriva, prije svega uglja i drveta (ovde se

posebno misli na cjepanice), te emisije iz saobraćaja, imaju najveći uticaj na stanje kvaliteta zraka. To bi se moglo i pogoršati u narednim godinama, zbog izraženijeg korištenja uglja i drveta uzrokovanih očekivanim poskupljenjem plina i električne energije. Zbog toga je posebna pažnja u akcionom planu usmjerena na smanjenje emisija čvrstih čestica iz navedenih izvora.

Najveći udio u ukupnoj emisiji PM10 iz industrije imaju kamenolomi i asfaltne baze i to oko 99%. Stoga, fokus smanjenja emisije PM10 iz industrije treba bazirati u okviru ovih privrednih djelatnosti.

5. MJERE SMANJENJA ČESTIČNIH TVARI U ZRAKU

Opći cilj Akcijskog plana je smanjenje emisija čestica u zrak iz utvrdenih izvora, te postizanje druge, odnosno dugoročno prve kategorije kvaliteta zraka. U tu svrhu su propisane i mjere za smanjenje emisija iz svih izvora čestičnih tvari u Kantonu Sarajevo. Vodilo se računa da se mjere koncipiraju tako da se, koliko god je to moguće:

- daju sistemska rješenja;
- koristi domaća radna snaga;
- tamo gdje se već koriste domaći energenti, da se upotrebljavaju/lože na pravilan način
- daje prednost upotrebi domaćih proizvoda;
- vodi računa o ograničenim budžetskim sredstvima sa kojima, za ove namjene, raspolaže Kanton Sarajevo.

Kao dopuna ovom akcionom planu treba poslužiti prethodno uradena Strategijska procjena okoliša Kantona Sarajevo i mjere propisane unutar nje. Implementacijom tih mjeru moguće je značajno doprinijeti poboljšanju kvaliteta zraka ne samo sa aspekta čestičnih tvari, već i drugih zagadjujućih materija.

Mjere su podijeljene prema sektorima i to:

A. Mjere poboljšanja monitoringa kvaliteta zraka

Mjere poboljšanja monitoringa kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo imaju za cilj da se kroz godine pouzdano prati trend poboljšanja ili pogoršanja stanja kvaliteta zraka, kako bi se mogla ocjenjivati efikasnost poduzetih mjera i akeija na poboljšanju kvaliteta zraka.

B. Organizacione mjere u Kantonu Sarajevo u svrhu smanjenja emisija čestičnih tvari

Organizacione mjeru imaju za svrhu da smanje emisiju čvrstih čestica samom reorganizacijom rada različitih subjekata. Prije svega se misli na javne institucije, komunalna preduzeća i firme koje izvode građevinske radove na otvorenom. Ove mjeru ne iziskuju velike troškove, a reorganizacijom rada ovih institucija i organizacija unaprijedila bi se njihova efektivnost i efikasnost, što bi naročito došlo do izražaja u slučaju znatnijeg pogoršanja kvaliteta zraka.

C. Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u stambenom i javnom sektoru

Mjere u ovom sektoru su predložene na način da se građanima koji koriste čvrsto gorivo kao energent, inicijalno ostavi mogućnost korištenja istih, ali da se ide na potrebno povećanje energijske efikasnosti kroz utopljavanje objekata. To bi rezultiralo značajnim smanjenjem toplotnih potreba, odnosno manjim utroškom čvrstih goriva i smanjenjem emisija čvrstih čestica (i ostalih zagadjujućih komponenti u produktima sagorijevanja). Utopljavanje objekata koji koriste čvrsto gorivo za posljedicu ima smanjenje emisije čvrstih čestica u mjeri koja odgovara smanjenju potrošnje energije. Sve drugo dovelo bi do dodatnog pada standarda gradana. Osim toga, utopljavanje objekata rezultira manjim potrebama za energijom (nižim izdacima za grijanje) i povećanjem komfora, nakon čega se očekuje i „prihvatanje“ troškova korištenja skupljih energenata (npr. gasa) od strane gradana (jer je generalno, znatno manja potreba za utroškom energetika za grijanje u „utopljenom“ objektu). Ovakva pojava, mogla bi se nazvati win-win efektom i trebala bi biti smjernica i krajnji cilj.

D. Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u industriji

Iako je industrija okarakterisana kao jedan od većih izvora emisije čvrstih čestica, njen uticaj na kvalitet zraka je manji od uticaja stambenog sektora i saobraćaja, jer su te emisije nastale većinom radom postrojenja (kao što su asfaltne baze, betonare i kamenolomi) koja su smještena dovoljno daleko od većih naseljenih mjesta u Kantonu Sarajevo. To ne znači da ne treba pojačati pozornost na industrijska postrojenja, jer se dosta jeftinim mjerama mogu postići velika smanjenja emisija čvrstih čestica u zrak.

E. Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u saobraćaju

Saobraćaj čini oko 10% ukupne emisije PM10 u Kantonu Sarajevo. Međutim, taj odnos je znatno veći (blizu 25%) ako se u obzir uzme urbano područje Kantona, gdje nema kamenoloma, betonara, asfaltnih baza i drugih zagadivača koji su glavni izvor emisije čvrstih čestica u Kantunu. Emisija PM10 u saobraćaju nastaje uslijed sagorijevanja, a u zavisnosti je od potrošnje goriva i režima vožnje. Rješavanje saobraćajnih problema nije moguće posmatrati samo u kontekstu smanjenja emisije PM10. To se prije svega odnosi i na rješavanje saobraćajnih gužvi, ubrzavanja saobraćaja, smanjenje potrebe za korištenjem privatnih vozila itd., što sve, na direktni ili indirektni način, doprinosi smanjenju emisije zagadjujućih materija. Prije svega treba detaljno ispitati potrebe i kapacitete saobraćaja i na bazi toga donositi odluke i djelovati. Stoga se predlaže izrada Master plana koji će jasno identificirati kapacitet i potrebe saobraćaja u Kantonu Sarajevo, na osnovu kojeg će se davati veći prioritet određenim mjerama u odnosu na druge. Cilj mjera datih u ovom akcionom planu je ubrzavanje saobraćaja kako bi se skratio vrijeme putovanja, a time i potrošnja goriva.

F. Urbanističke mjere za smanjenje emisija čestičnih tvari

Urbanističke mjeru se daju kako bi se sistemski ispravljale greške iz prethodnog perioda, te da bi se adekvatnim planiranjem razvoja Kantona sprječilo pogoršanje kvaliteta zraka. Poznato je da je slaba provjetrenost sarajevske kotline jedan od faktora koji utiču na kvalitet zraka. Neophodno je da se prije izdavanja dozvole za gradnju većih objekata, stambenih ili poslovnih kompleksa kao i svih drugih većih objekata, izvrši analiza ili studija uticaja objekta na okolinu sa akcentom na uticaj na usporavanje lokalnih vjetrova.

Međutim, radi lakšeg praćenja mjeru su podijeljene prema periodu implementacije, i to na:

- Kratkoročne (moguće implementirati u periodu od jedne godine)
- Dugoročne (period implementacije od 2 do 5 godina)

5.1. Kratkoročne mjeru**Mjera 1. Izmjешtanje stanica Otoka i Alipašina na nove lokacije**

Sektor: Mjere poboljšanja monitoringa kvaliteta zraka

Nosilac: Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo i Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo.

Budžet: 10.000 KM

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: -

Mjerne stанице Alipašina i Otoka су смјештене непосредно уз прометне рaskrsnice. Резултати мјеренja на овим стanicama nisu reprezentativni за ocjenu stanja kvaliteta zraka, jer su Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagadjujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka iz 2012. godine definisani kriteriji za odabir lokacije za mјerjenje kvaliteta zraka. Jedan od tih kriterija je da stаница, koja vrši mјеренja uticaja saobraćaja na kvalitet zraka, mora biti udaljena najmanje 25 metara od главне raskrsnice i unutar 10 metara od ivičnjaka saobraćajnice. Lokacije obje stанице ne ispunjavaju navedene zahtjeve, па je zbog toga potrebno njihovo pomjeranje na nove lokacije koje ispunjavaju sve kriterije date pravilnikom. Preporuka je da se stаница na Otoci, zbog kontinuiteta mјеренja, ostavi na istoj lokaciji, ali da se izvrši njeno blago pomjeranje, u skladu sa zahtjevima navedenog Pravilnika, kako bi rezultati mјеренja uticaja saobraćaja na kvalitet zraka bili legitimni. Stаницу Alipašina je potrebno izmjestiti na lokaciju koja će dati reprezentativne podatke, budуći da se она trenutno nalazi uz rub postojeće saobraćajnice.

Mjera 2 Stroža kontrola tehničkog pregleda motornih vozila i nabavka opreme za mobilni tehnički pregled

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u saobraćaju

Nosilac: Federalno ministarstvo prometa i komunikacija, Ministarstvo saobraćaja i Ministarstvo unutrašnjih poslova Kantona Sarajevo, Policijske uprave u KS

Budžet: 100.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: 10 t/godišnje

Moguće smanjenje čestične tvari: 15 t/godišnje

Zakonom o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima u BiH (Sl. glasnik BiH, br. 6/06) je definisana obaveza provođenja tehničkog pregleda motornih vozila, te mogućnost isključivanja iz saobraćaja vozila koja izduvnim gasovima ili na drugi način prekomjerno zagadjuju zrak. Pravilnikom o tehničkim pregledima vozila BiH (Sl. glasnik BiH, br. 13/07) dozvoljeno je da se kontrola izduvnih gasova vrši izvan objekta stанице za tehnički pregled vozila. Pravilnikom o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju vozila, o uredajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati uredaji i oprema u saobraćaju na putevima (Sl. glasnik BiH, br. 23/07) definisane su maksimalne vrijednosti pojedinih zagadjujućih materija u izduvnim gasovima u motorima. Ove vrijednosti se kontrolišu na redovnim tehničkim pregledima.

Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša KS je u periodu od oktobra 2006.godine do oktobra 2009.godine, na osnovu tada važeće Odluke o mјерама za očuvanje kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo («Službene novine KS» broj 16/06), uvelo za sve stанице tehničkog pregleda obavezu dostavljanja izvještaja o izmјerenim vrijednostima izduvnih gasova pri vršenju redovnog tehničkog pregleda vozila. Izvještaji su se Ministarstvu dostavljali u pisanoj i elektronskoj formi, nakon čega je Zavod za informatiku i statistiku KS vršio kontrolu validnosti podataka pregledom mjernih traka koje su stанице tehničkog pregleda bile dužne dostavljati u prilogu. Ministarstvo je u saradnji sa stručnim institucijama, konstatovalo da veliki broj dobivenih podataka nije validno. Razlozi za to su bili različiti: nepoznavanje metoda mјerjenja od strane kontrolora, manipulisanje sa podacima o izvršenom mјerjenju, prikrivanje vozila nad kojim nije uopšte izvršeno mјerjenje. S obzirom da Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša ne vrši nadzor nad radom stаницa tehničkog pregleda, upućen je zahtjev za nadležno postupanje Federalnom ministarstvu prometa i komunikacija, Ministarstvu saobraćaja i Ministarstvu unutrašnjih poslova Kantona Sarajevo. Povratne informacije o eventualno poduzetim mјерама, Ministarstvo nikad nije dobitilo, a prema našim saznanjima situacija u oblasti kontrole izduvnih gasova iz vozila koja se obavlja na tehničkom pregledu je još lošija.

Ovom mjerom se predlaže nabavka opreme i obuke saobraćajne policije koja će na licu mjesta moći izmjeriti koncentraciju zagadjujućih materija u izduvnim gasovima, te neispravna vozila slati na vanredan tehnički pregled ili isključivati iz saobraćaja.

Mjera 3. Analiza prašine i čadi na teške metale

Sektor: Mjere poboljšanja monitoringa kvaliteta zraka

Nosilac: Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo i Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo

Budžet: 30.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: -

Za utvrđivanje sastava čvrstih čestica koje lebde u zraku potrebno je dugoročno hemijsko analiziranje sastava uzoraka čestične tvari. Analizu je potrebno vršiti na prisustvo teških metala u zraku, te na prisustvo ostalih jedinjenja (npr. sol, sulfati, benzen itd.). U Sarajevu trenutno niko ne vrši sistematsku analizu čestične tvari. U Sarajevu postoje laboratorije sposobljene za analizu na teške metale (npr. Prirodno-matematički fakultet, Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo), koje su zainteresovane da rade takve analize, ali nemaju potrošnih materijala koja su neophodna za ove analize. Prema procjeni Prirodno-matematičkog fakulteta uzorkovanje i analiza dnevnog uzorka prašine bi koštala oko 40 KM po metalu. Ako bi se vršila analiza na 6 metala, ta cijena bi bila 240 KM/dan. Ukoliko bi se analiza vršila svakog trećeg mjeseca po čitav mjesec (oko 120 dana u godini), onda bi troškovi takvih analiza iznosili skoro 30.000 KM/godišnje.

Mjera 4. Ponovno osposobljavanje stanice na Ivan Sedlu

Sektor: Mjere poboljšanja monitoringa kvaliteta zraka

Nosilac: Federalni hidrometeorološki zavod

Budžet: 15.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: -

Postojeća stanica na Ivan Sedlu, koja je u sistemu mjerena Federalnog hidrometeorološkog zavoda, vršila je mjerjenja kvaliteta zraka do 2008. godine. Od tada nije u funkciji, zbog nedostataka sredstava za njeno redovno održavanje i servisiranje. Ta stanica u osnovi ima funkciju da vrši pozadinska mjerjenja kvaliteta zraka, tj. kvalitet zraka u prirodi, te bi njena ponovna aktivacija bila od velikog značaja za ocjenu stanja kvaliteta zraka na cijelom području Kantona Sarajevo.

Mjera 5. Utvrđivanje stanja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo

Sektor: Mjere poboljšanja monitoringa kvaliteta zraka

Nosilac: Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo

Budžet: 50.000 KM**Početak realizacije:** odmah**Period implementacije:** 1 godina**Moguće smanjenje čestične tvari:** -

Na osnovu "Odluke o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo" kvalitet zraka na području Kantona se određuje kombinovano - mjerjenjima i metodama procjene na osnovu standardiziranih matematskih modela. Na ovaj način se pouzdano može pratiti kvalitet zraka na čitavom području i vršiti prognoziranje kvaliteta zraka za slučaj promjena u emisijama i/ili uslovima rasprostiranja.

Rezultati analize kvaliteta zraka, pored neposredne praktične primjene, imaju za cilj i primjenu u naučna istraživanja. Naučna istraživanja ogledaju se kroz proučavanja djelovanja zagadenog zraka na razne receptore (ispitivanje stepena izloženosti ljudi, vegetacije, građevinskih materijala i drugo) ili zbog proučavanja ponašanja zagadenja u zraku (burne hemijske reakcije, daljinski transport zagadenja, smanjenje zagađenja iz zraka adsorpcijom i drugo). U skladu sa navedenom odlukom, Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša KS je planiralo u 2013. godini utvrditi stanje kvaliteta zraka za najznačajnije polutante.

Mjera 6. Prognoza stanja kvaliteta zraka za tri dana unaprijed**Sektor:** Organizacione mjere u Kantonu Sarajevo u svrhu smanjenja emisija čestičnih tvari**Nosilac:** Federalni hidrometeorološki zavod**Budžet:** neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava**Period implementacije:** 1 godina**Moguće smanjenje čestične tvari:** -

Stanje kvaliteta zraka je neophodno prognozirati kako bi se, u slučaju da se očekuju visoke koncentracije zagadjujućih materija u zraku (pragovi uzbune), moglo primijeniti mjere za ublažavanje takvih. Federalni hidrometeorološki zavod do sada nije vršio takve prognoze, ali je ova mjera izvodljiva uz poboljšanje kapaciteta ove ustanove. Prognoza stanja kvaliteta zraka od strane Federalnog hidrometeorološkog zavoda bi se radila za tri dana unaprijed u periodu grijne sezone. Prognoziranje bi se radiло matematskim modelima na osnovu prognoze vremenskih prilika, katastra-registra emisija, konfiguracije terena itd.

Mjera 7. Reorganizacija rada pojedinih komunalnih preduzeća sa aspekta smanjenja pritiska na saobraćaj**Sektor:** Organizacione mjere u Kantonu Sarajevo u svrhu smanjenja emisija čestičnih tvari**Nosilac:** Ministarstvo saobraćaja KS, KJKP Rad i KJKP Park**Budžet:** neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava**Početak realizacije:** odmah**Period implementacije:** 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: nije moguće procijeniti

Ministarstvo saobraćaja treba da reguliše vremenski period u kojem se vrši snabdijevanje prodajnih prostora u određenim dijelovima Kantona, tako da se ono ne vrši u vrijeme pojačane frekvencije saobraćaja.

Komunalna preduzeća KJKP "Rad" i "Park" trebaju svoje svakodnevne aktivnosti na terenu prilagoditi tako da se iste ne izvode u vrijeme pojačane saobraćajne gužve (od 06 do 10 h i od 15 do 18 h). Izvođenje aktivnosti i radova od strane ovih komunalnih preduzeća (npr. pražnjenje kontejnera) u periodu odlaska i povrataka sa posla stvara dodatne gužve i daje negativne efekte po kvalitet zraka u gradu. Idealno, takvi radovi trebalo bi da se obavljaju iza 19 h, odnosno u noćnim satima (kako se to nekada prije i radilo).

Mjera 8. Implementacija zakonodavnog okvira energetske efikasnosti na nivou Kantona Sarajevu

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u stambenom i javnom sektoru

Nosilac: Federalno ministarstvo prostornog uredenja, Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo, Grad i općine u Kantunu Sarajevo

Budžet: Neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: -

U 2009. godini je od strane FMPU, u cilju implementacije Direktive o energetskim karakteristikama zgrada u domaće zakonodavstvo, donesen set podzakonskih akata koji tretira ovu specifičnu oblast, a sve shodno izmjeni Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta FBiH. Prema svojoj nadležnosti u domenu prostornog planiranja, kantoni su istu dužni prenijeti na svoj nivo. Ovim setom podzakonskih akata, donosi se uniformna metodologija za izračunavanje energetske potrošnje zgrada, definišu se minimalni uslovi energetske efikasnosti za nove objekte veće od 50 m² i postojeće objekte koji se u značajnijem obimu renoviraju, uvodi se obaveza energetske certifikacije zgrada, te se obavezuje da zgrade koje koriste javne institucije koje pružaju javne usluge, energetski certifikat javno izlože na vidnom mjestu.

Mjera 9. Povećanje kapaciteta uposlenika u svrhu vršenja pojačanog inspekcijskog nadzora nad kamenolomima, betonarama i asfaltnim bazama

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u industriji

Nosilac: Uprava za inspekcijske poslove Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: 400 t/godišnje

Uprava za inspekcijske poslove Kantona Sarajevo je nadležna za obavljanje inspekcijskog nadzora nad provođenjem zakona i drugih obaveza, između ostalog, po pitanju okoliša. Budući da su postojeći

kapaciteti Uprave nedovoljni za obavljanje inspekcijskog nadzora svih operatora, ovom mjerom se predlaže upošljavanje dodatnih inspektora za okoliš.

Pošto su kamenolomi, betonare i asfaltne baze veliki emiteri čestičnih tvari u Kantunu Sarajevo (oko 99% emisije iz industrije i oko 40% ukupne emisije PM10), te je potreban pojačan nadzor inspektora zaštite okoliša nad njima. Inspektor zaštite okoliša treba da obrati pažnju na ispunjavanje svih zahtjeva iz okolinskih dozvola, te da utvrdi kako se poštuju mјere, koje ne iziskuju velike troškove, a vrlo su efikasne u smanjenju podizanja prašine sa područja rada.

Opće preporuke date referentnim BAT dokumentom „Management of Tailings and Waste – Rock in Mining Activities“, iz jula 2004. godine, za smanjenje emisije prašine se odnose na vlaženje vodom prilikom utovara i tovarnog prostora, vlaženje puteve, ograničenje brzine i sl.

Mjera 10. Kolektivni prevoz uposlenika javnih institucija

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u saobraćaju

Nosilac: Ministarstvo saobraćaja Kantona Sarajevo, Vlada Kantona Sarajevo

Budžet: Nisu potrebna sredstva

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: 5 t/god

Sinergijski efekat implementacije jedne mjere se ogleda u tome koliko ona utiče na implementaciju i efekte drugih mjer. U tom kontekstu predlažu se mјere koje će podrazumijevati kolektivni prevoz uposlenih u javnim institucijama na kantonalm i federalnom nivou. To podrazumijeva da se organizuje autobuski prevoz uposlenika za dolazak na posao i povratak sa posla. U ovu svrhu potrebno je izradi Plan i program realizacije kolektivnog prevoza, uzimajući u obzir mjesto stanovanja i lokaciju javne institucija.

Dio novca iz kantonalnog budžeta koji se odnosi na naknade troškova prevoza na posao i sa posla, u visini cijene karte gradskog, prigradskog ili međugradskog prevoza (53 KM/mjesečno na dan 24.01.2013. godine) bi se mogao koristiti kao izvor sredstava kako bi se ova mјera finansirala, budуći da bi uposlenicima javnih ustanova bio obezbjeden prevoz. Imajući u vidu da samo Vlada Kantona Sarajevo prosječno izdvaja blizu 6 miliona KM godišnje za naknadu troškova prevoza na posao i sa posla (na ovaj iznos treba dodati i dio koji Vlada FBiH odvaja za uposlene na području KS) može se zaključiti da se reorganizacijom budžeta mogu osloboditi značajne količine novca koje se mogu preusmjeriti na kolektivni prevoz uposlenika, te eventualno za implementaciju ostalih mjer. Implementacijom ove mјere bi se postigli višestruki efekti:

- Smanjenje emisije PM10 po osnovu manjeg broja automobila u upotrebi (do 5 kg/a po automobilu),
- Smanjenje saobraćajnih gužvi,
- Signal građanima da je Vlada KS odlučna u provođenju mјera za smanjenje emisije PM10 i poboljšanja stanja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo, i
- Dodatna podrška razvoju i održivosti subjekata koji vrše javni prevoz građana

Mjera 11. Obaranje prašine i učestalije pranje gradskih saobraćajnica

Sektor: Urbanističke mјere za smanjenje emisija čestičnih tvari

Nosilac: Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo i KJKP Rad

Budžet: 100.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: -

Emisija čvrstih čestica iz saobraćaja ne dolazi samo uslijed sagorijevanja goriva, već i habanjem vozila i guma, kao i posipanjem ceste (sa soli i šljunkom) u zimskom periodu. Deponirane čestice na cesti kolovoza mogu doći iz različitih izvora, kao što su čestice iz kočnica i mineralne čestice od habanja kolovoza i drugih prirodnih i antropogenih izvora. Ove čestice su ne-ispušne emisije (engl. non-exhaust emission), dakle emisije koje nisu rezultat sagorijevanja goriva. U velikim urbanim sredinama emisija iz ovih izvora je čak veća od emisije uslijed sagorijevanja goriva, a većina tih čestica su PM10.

Vtloženje i ponovno podizanje prašine iz već stegnutoga materijala na gradskim saobraćajnicama značajno doprinosi zagađivanju PM10 česticama. Efikasne mjere smanjenja predstavljaju redovna pranja ulica, a posebno u toplijim mjesecima duž saobraćajnica s pojačanim (intenzivnim) prometom, te čišćenje i usisavanje tokom hladnijih mjeseci u godini. Pranjem ceste se može postići smanjenje koncentracije PM10 za 4-5 µg/m³ (5-10%) za 24 h.

Za realizaciju ove mjere potrebno je izvršiti povećanje iznosa sredstava koja se izdvajaju u Budžetu za ove namjene, te dodatno opremanje KJKP «Rad».

Mjera 12. Vlaženje saobraćajnica unutar gradilišta i kontrola emisije na gradilištu

Sektor: Urbanističke mjere za smanjenje emisija čestičnih tvari

Nosilac: Uprava za inspekcijske poslove Kantona Sarajevo, Urbanističko-gradevinske inspekcije općina u KS

Budžet: 5.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 1 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: Nije moguće procijeniti

Obvezati investitore i izvođače gradevinskih radova (betonare, kamenolomi, asfaltne baze) na vlaženje saobraćajnica unutar gradilišta, prilaza gradilištu i dijelova gradilišta s pojačanom emisijom PM10, na obavezno pranje vozila prilikom napuštanja gradilišta, te zabraniti paljenje vatre i spaljivanje bilo kakvih materijala na gradilištu. Podizanje prašine s prometnih površina unutar gradilišta se efikasno sprječava redovnim ili stalnim prskanjem vodom. Asfaltirani prilazi gradilištu se trebaju redovno prati, kao i sva vozila na izlasku iz gradilišta. Dijelovi gradilišta s pojačanom emisijom su primjerice skladište rasutoga materijala (pijesak, šljunak), te mjesta utovara i istovara. Skladišteni rasuti i suhi materijal treba držati u zatvorenim prostorima ili prekrivati plastičnim ili tekstilnim prekrivačima. Spaljivanje otpadnoga materijala na gradilištu je štetno, ne samo radi stvaranja čestica, nego i drugih štetnih zagadujućih materija koje nastaju sagorijevanjem istih.

5.2. Dugoročne mjere

Mjera 13. Akreditovanje laboratorija u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025, koja vrše mjerjenje kvaliteta zraka

Sektor: Mjere poboljšanja monitoringa kvaliteta zraka

Nosilac: Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo i Federalni hidrometeorološki zavod, uz pomoć Vlade Federacije i Vlade Kantona Sarajevo

Budžet: 300.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 2 godine

Moguće smanjenje čestične tvari: -

Zavod za javno zdravstvo je u fazi ocjenjivanja i dobivanja akreditacije, prema zahtjevima standarda BAS EN ISO /IEC 17025 za hemijska i mikrobiološka ispitivanja uzorka vode i hrane. S druge strane, Federalni hidrometeorološki zavod vrši ulogu federalnog referentnog centra za kvalitet zraka i prema Strategiji zaštite okoliša FBiH 2008-2018. i nosilac je aktivnosti uspostave sistema mjerjenja kvaliteta zraka u Federaciji BiH, u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN ISO/IEC 17025.

Jedna od mjera koja se preporučuje ovim akcionim planom i koja je ključna za dobivanje validnih rezultata mjerjenja kvaliteta zraka, jeste akreditovanje laboratorija ZZJZ KS i FHMZ za mjerjenje kvaliteta zraka, u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025. Naravno, da bi se to ostvarilo, potrebno je ispuniti niz zahtjeva koji se traže u ovom standardu. To iziskuje dosta sredstava, vremena i povećanja kapaciteta laboratorija. Akreditovanjem laboratorija postigli bi se sljedeći ciljevi:

- Laboratorija bi dobila i formalnu potvrdu kompetentnosti svojih mjerjenja;
- Smanjila bi se mogućnost pojavljivanja grešaka pri mjerjenjima;
- Rezultati mjerjenja bi bili neupitni;
- Povećalo bi se dodatno povjerenje javnosti u rezultate mjerjenja parametara kvaliteta zraka;
- Unaprijedili bi se postupci mjerjenja;
- Unaprijedili bi se organizacija i kvalitet usluga laboratorija;
- Ispunili bi se zakonski zahtjevi za obavljanje određenih poslova;

Prema sličnim iskustvima, potrebno je oko dvije godine da bi laboratorija akreditovala po BAS EN ISO/IEC 17025 za što je potrebno između 100.000 i 150.000 KM po laboratoriji. Ovim troškovima treba dodati i troškove plata novih uposlenika koji bi radili u laboratoriji na ovim poslovima.

Prema zahtjevima spomenutog standarda, mjerne stanice je potrebno redovno održavati i kalibrirati. Uredaji za čvrste čestice u stanicama Zavoda za javno zdravstvo i Federalnom meteorološkom zavodu nisu kalibrirane niti jednom od 2008. godine. Kalibraciju uređaja treba izvršiti akreditirana laboratorija po ISO 17025, koja može dokazati mjeru sljedivost uređaja sa kojim se provjerava tačnost rezultata mjerjenja. Takve laboratorije nema u Bosni i Hercegovini, pa bi bilo potrebno da se to izvrši u inostranstvu, što iziskuje značajan trošak, ali je to neophodno uraditi kako bi izmjerene vrijednosti bile validne, odnosno kako bi se mogao vršiti monitoring prema zahtjevima Evropske unije.

Pored kalibracije stаницa, potrebno je izvršiti i usporedna mjerjenja koncentracije prašine u zraku na svim stanicama (metoda beta apsorpcije) sa uređajima koji koriste referentnu metodu (gravimetrijska metoda). Takav uređaj posjeduje Mašinski fakultet u Sarajevu, koji je inicijalno iskazao interes i volju

da se ova mjerena izvrše. Da bi se mjerena mogla kvalitetno usporediti potrebno je mjeriti na svakoj lokaciji najmanje 40 dana.

Također, stanice je potrebno redovno servisirati kako ne bi u toku godine dolazilo do zastoja u mjerjenjima. Do sada, servisiranje stanica je vršila firma "Dvokut pro" iz Sarajeva, sa kojom je Zavod za javno zdravstvo imao ugovor za servisiranje stanica. Trenutno servisiranje izvodi Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo. Potrebno je sklopiti dugoročni ugovor sa firmom koja je osposobljena za redovno održavanje opreme koja je instalirana u mernim stanicama.

Mjera 14. Donošenje plana rada u javnom sektoru – javnim institucijama u slučaju prognoze pogoršanja kvaliteta zraka

Sektor: Organizacione mjere u Kantonu Sarajevo u svrhu smanjenja emisija čestičnih tvari

Nosilac: Vlada Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 2 godine

Moguće smanjenje čestične tvari: Nije moguće procijeniti

Planove rada u javnom sektoru u slučaju prognoze pogoršanja kvaliteta zraka (mjera 5) je potrebno donijeti zbog toga što je u javnom sektoru zaposleno preko 40.000 ljudi¹⁰. U slučaju primjene Plana interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagadenosti kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo, odnosno pogoršanja kvaliteta zraka do „pragova uzbune“, prevoz ovih putnika u uobičajenom radnom vremenu od 8 do 16 h i zagrijavanje objekata gdje ti zaposleni rade, predstavlja dodatno opterećenje na kvalitet zraka. Zato je neophodno da svako ministarstvo u svom domenu doneše planove organizacije rada u slučajevima prekomjerne zagadenosti zraka. Ti planovi treba da razmotre:

- Pomjeranje radnog vremena (npr. jedan dio zaposlenih da radi od 7 do 15 h, drugi od 9 do 17 h itd.), kako bi se smanjile jutarnje i poslijepodnevne saobraćajne gužve koje stvaraju dodatni pritisak na kvalitet zraka;
- Planiranje skraćenja radnog vremena (npr. skraćenje časova u školama, skraćenje radnog vremena u općinama i kantonalnim ministarstvima itd.) kako bi se smanjile toplotne potrebe zagrijavanja prostora u kojima borave;
- Rad od kuće osoblja kojima opis posla to dozvoljava;
- Sve ostale aktivnosti koje bi doprinijele smanjenju potrošnje energije i saobraćajnih gužvi.

Mjera 15. Smanjenje administrativnih procedura

Sektor: Organizacione mjere u Kantonu Sarajevo u svrhu smanjenja emisija čestičnih tvari

Nosilac: Općine u Kantonu Sarajevo i službe Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

¹⁰ Izvor: Federalni zavod za statistiku – Kanton Sarajevo u brojkama – 2012.

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 3 godine

Moguće smanjenje čestične tvari: nije moguće procijeniti

Općine u Kantunu Sarajevo i službe Kantona Sarajevo, trebaju da smanje administrativne procedure izdavanja dokumenata, u smislu da se smanje potrebe za prevozom kako osobnim automobilima, tako i gradskim saobraćajem. Veoma često su gradani, zbog postojećih administrativnih procedura, u situaciji da se prevoze više puta sa jednog na drugo mjesto, kako bi pribavili pojedina dokumenta. Jedna od mjera koja se može odmah poduzeti jeste izdavanje određenih dokumenata i komunikacija sa službenicima općina putem elektronske pošte (kako se to danas radi u mnogim zemljama).

Mjera 16. Javne medejske kampanje

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u stambenom i javnom sektoru

Nosilac: Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo i Ministarstvo stambene politike Kantona Sarajevo

Budžet: cca 20.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 2 godine

Moguće smanjenje čestične tvari: 20 t/godišnje

Značaj ispravnog loženja čvrstih goriva

Kampanja ispravno loženje je jedan od mehanizama za smanjenje emisija čvrstih čestica kroz podizanje svijesti građana. Fokus treba biti na edukaciju građana o odabiru pravilnog goriva i ispravnom loženju. Cilj kampanje je edukacija građana o uticaju načina loženja, izbora goriva i peći na nastak pojedinih komponenti produkata sagorijevanja, te o tome kako da na taj način sami utiču na poboljšanje kvaliteta zraka u Kantunu Sarajevo, a da uz to smanje svoje troškove za energiju. Kampanju je potrebno provesti putem medija (printani, TV, internet), a informacije o načinu loženja trebaju biti dostupne i kod same kupovine peći i energetika.

Značaj i koristi utopljavanja objekata koji koriste čvrsta goriva za grijanje

Kampanja – „utopljavanje“ objekata koji koriste čvrsta goriva za grijanje podrazumijeva podizanje svijesti građana o značaju i koristi primjene termoizolacije i ostalih mjeri povećanja energetske efikasnosti na njihove objekte. Kampanju je potrebno provesti putem medija (printani, TV, internet), po ugledu na velike kampanje ovog tipa koje su sprovedene u Hrvatskoj i/ ili zemljama EU.

Mjera 17. Utopljavanje objekata

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u stambenom i javnom sektoru

Nosilac: Vlada Kantona Sarajevo utvrđuje Plan, koji sadrži nosioce realizacije po svim sektorima: resoma ministarstva, općine, vlasnici i korisnici objekata

Budžet: Neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

Početak realizacije: nakon utvrđivanja Planova realizacije

Period implementacije: Potrebno je uskladiti sa optimalnom dinamikom i predvidenim rokovima koji proizadu iz Planova realizacije

Moguće smanjenje čestične tvari: cca 400 t/god

Utopljavanje individualnih stambenih objekata koji koriste čvrsta goriva

Kod utopljavanja individualnih objekata, realno je očekivati i kao minimalni cilj postaviti utopljavanje u fazama:

- I faza - Prioritet : Na objektima bez ikakve toplotne izolacije, a koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje, primijeniti toplotnu sanaciju fasade objekata, kojom se može postići minimalno 30% uštede u energiji, odnosno 30% smanjenje emisije čvrstih čestica.
- II faza: Na objektima sa postojećom, skromnom izolacijom, izvršiti unaprjeđenje postojećeg stanja (dodata na izolaciju, zamjena stolarije, sanacija krovova...) čime se može postići minimalno 25 % uštede u energiji (u zavisnosti od postojećeg stanja i primjenjene mjere), odnosno minimalno 25 % smanjenje emisije čvrstih čestica iz ovih izvora.

Uz prepostavku da se, po prioritetu, najprije utopljavaju objekti koji ne posjeduju nikakvu toplotnu izolaciju, te da je njihov udio u ukupnom stambenom fondu individualne gradnje, oko 62 %, moguće je očekivati ukupno smanjenje emisija čvrstih čestica iz ovih izvora u iznosu od cca 200 tona godišnje. Kroz drugu fazu realizacije utopljavanja objekata, u kojoj bi se svi objekti unaprijedili kroz ostale mjerne povećanja energijske efikasnosti (dodatana izolacija, stolarija, krov itd.) može se ostvariti smanjenje dodatnih 200 tona čvrstih čestica godišnje.

Utopljavanje objekata je mjeru koja zahtjeva sveobuhvatan pristup planiranju i realizaciji, odnosno to je mjeru koja zahtjeva angažman i vođenje od strane lokalne uprave. U tom smislu, kako bi se osigurao sistemski pristup realizaciji ove mjeru, potrebno je da svaka općina napravi "Snimak postojećeg stanja fonda individualne gradnje sa aspekta energijske efikasnosti", te shodno tome pripremi adekvatne planove realizacije. Planovi realizacije moraju biti jasni i koncizni i u skladu sa unaprijed budžetiranim sredstvima za ovu namјenu, jasno prikazujući mehanizme podsticaja i prioritete u realizaciji. Također je veoma važno, radi stimulacije svih učesnika u realizaciji ovih planova, već u ovoj fazi napraviti procjenu mogućih i očekivanih ušteda od realizacije planiranih mjera.

Utopljavanje stambenih objekata koji koriste usluge "Toplana"

Utopljavanjem stambenih objekata koji koriste usluge "Toplana" oslobađaju se novi kapaciteti u postojećim kotlovcicama za priključenje novih ili postojećih objekata, tamo gdje se to pokaže tehno-ekonomski opravданo.

Također, kao i u slučaju individualnih stambenih objekata, tako i kod kolektivnog stanovanja zahtjeva se sveobuhvatan pristup u planiranju i realizaciji. U tom smislu, kako bi se osigurao sistemski pristup realizaciji, potrebno je da nadležna uprava napravi "Snimak postojećeg stanja fonda kolektivnog stanovanja sa aspekta energijske efikasnosti", te shodno tome pripremi adekvatne planove realizacije. Takvi planovi za općine Novo Sarajevo i Novi Grad postoje kroz projekat „Studija efikasnosti ulaganja u smanjenje toplotnih gubitaka u sektoru kolektivnog stanovanja u Kantonu Sarajevo“.

Utopljavanje javnih objekata

Na osnovu dostupnih studija i postojeće statistike, zaključuje se da su javne ustanove intenzivni potrošači toplotne (i ostalih vidova) energije, odnosno da su rastrošni objekti. Prioritet pri toplotnoj

sanaciji javnih objekata, ako se govori o smanjenju emisije čvrstih čestica, trebaju biti objekti sa većom specifičnom potrošnjom energije, koji posjeduju vlastite kotlovnice na čvrsto gorivo. U zavisnosti od objekta i primijenjene mjere toplotne sanacije, moguće je ostvariti uštede u rasponu od 20% do 50% toplotne energije. Nakon toplotne sanacije javnog objekata, čime se značajno smanjuju njegove toplotne potrebe, raste i ekomska opravdanost korištenja prirodnog gasa kao najčistijeg energenta kada je riječ o emisiji čvrstih čestica. U suprotnom, u slučaju energetski rastrošnog objekta, koji se prethodno energetski ne sanira, konzumacija bilo kojeg energenta za zagrijavanje objekta, a posebno konverzija na skuplji energet, nije ekonomski održiv i opravdan korak.

Mjera 18. Primjena daljinskog sistema grijanja gdje god je to moguće

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u stambenom i javnom sektoru

Nosilac: Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo

Budžet: Neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

Period implementacije: potrebno prilagoditi planiranim aktivnostima na utopljavanju objekata

Moguće smanjenje čestične tvari: nije moguće procijeniti

Korištenje čvrstih goriva, u individualnim malim ložištima, značajan je izvor emisija čvrstih čestica, ali kao troškovno prihvatljiv, domaći resurs, ne može biti eksplicitno odbačen kao energet. Naime, njegovo korištenje treba biti plansko, ograničeno i kontrolirano (sa aspekta emisija). U tom smislu, kao eventualno moguće prihvatljivo rješenje, predlaže se analiza mogućnosti centralizacije sistema grijanja putem novih "blokovskih" kotlovnica koje bi podmirivale potrebe zagrijavanja većeg broja individualnih objekata (koji koriste čvrsta goriva), a koje bi koristile drvo (drvnu biomasu) kao pogonsko gorivo. Čvrsta goriva, iako izvor emisija čvrstih čestica, resurs je koji treba iskoristiti u centraliziranim "kotlovcicama", gdje se emisije mogu "kontrolisati", i tamo gdje bi ovakvo rješenje bilo poželjno ili možda jedino izvodljivo.

Pored neophodnosti analize mogućnosti centralizacije sistema grijanja putem "blokovskih" kotlovnica, potrebno je razmatrati mogućnost proširenja postojećeg toplotnog sistema na postojeća ili nova naselja. Snabdijevanje toplotnom energijom bi bilo pomoću "oslobodene energije" iz postojećih kotlovnica (npr KJKP Toplane), nastale kao rezultat primjene mjere "Utopljanje objekata koji koriste usluge sistema daljinskog grijanja – toplana", a u skladu sa *Uredbom o opštim uslovima za proizvodnju, isporuku i korištenja toplotne energije* ("Službene novine KS" br. 02/13).

Centralizacija sistema grijanja putem "blokovskih" kotlovnica, mjera je čijoj odluci za provođenje treba prethoditi analiza, odnosno studija opravdanosti, koja će detaljnije dati odgovor na pitanja koja su to mesta (naselja), gdje bi se bez "prostornih" i drugih konflikata mogla realizirati opskrba putem zajedničkih kotlovnica, te koliko smanjenje emisije čvrstih čestica je moguće ostvariti (u odnosu na individualna ložišta), kao i koje institucionalno-organizacione, te ostale barijere je potrebno savladati i sl.

Mjera 19. Promocija i stimulacija čistije proizvodnje

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u industriji

Nosilac: Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo

Budžet: Neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 5 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: nije moguće procijeniti

Čistija proizvodnja ne predstavlja samo primjenu određene tehnike ili specifične tehnologije u proizvodnom procesu, već se njome postiže prevencija zagadivanja i/ili smanjenje zagadivanja. Prevencija zagadivanja je jedna od vrsta poslovne politike koja integrira uticaj na okoliš kao opšte sredstvo rukovodenja preduzećem i omogućava veću konkurentnost preduzeća na tržištu. U slučaju industrijskih procesa, čistija proizvodnja je i korištenje tehnika kojima se postiže:

- Ušteda sirovina, vode i energije;
- Smanjenje upotrebe štetnih i opasnih sirovina;
- Smanjenje količine i moguće toksičnosti ispuštenih zagadivača i proizvedenog otpada.

Kada je riječ o proizvodima koji su rezultat industrijskih procesa, cilj čistije proizvodnje je da smanji negativne uticaje koje proizvod može imati tokom svog životnog ciklusa, od trenutka pripreme sirovine do njegovog konačnog odlaganja, tj. nakon što su se iscrpile sve mogućnosti za njegovu daljnju upotrebu.

U tu svrhu potrebno je od strane nadležnih ministarstava, fondova zaštite okoliša Kantona Sarajevo i Federacije BiH, stimulisati, informisati, poticati i „ohrabrivati“ industrijska postrojenja za korištenje čišćih tehnologija.

Mjera 20. Redovan godišnji monitoring emisija u zrak, ishodenje i provođenje zahtjeva iz okolinskih, urbanističkih i upotrebnih dozvola

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u industriji

Nosilac: Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo i općine Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 5 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: 50 t/godišnje

Na osnovu Zakona o zaštiti zraka („Službene novine FBiH“ broj 33/03; 04/10), Pravilnika o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak („Službene novine FBiH“ broj 12/05), Pravilnika o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje („Službene novine FBiH“ broj 03/13), te Odluke o zaštiti i poboljšanju kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo („Službene novine KS“ broj 01/13) operatori postrojenja za sagorijevanje imaju obavezu da vrše mjerena emisije iz ložišta u cilju dokazivanja da postrojenje zadovoljava granične vrijednosti emisije. Također, u skladu sa navedenim pravilnicima, trebalo bi intenzivirati i mjerena iz tehnoloških postrojenja. Nosilac ovih aktivnosti je Ministarstvo prostornog uredenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo.

Operator postojećih pogona i postrojenja je dužan prije podnošenja zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole izraditi plan aktivnosti sa mjerama i rokovima za postupno smanjenje emisija, odnosno zagađenja, vodeći računa o primjeni najbolje raspoloživih tehnika i tehnologija. Plan se dostavlja kantonalm/federalnom ministarstvu. Veliki broj industrijskih postrojenja u Kantonu Sarajevo ne poštuje odredbe ovih pravilnika, te je potrebno poduzeti odgovarajuće mјere, da bi se i ta postrojenja uključila u ispunjavanje zakonskih obaveza.

Inspekcijski nadzor vrši nadležni inspektor zaštite okoliša. Uprava za inspekcijske poslove donosi godišnji/polugodišnji program inspekcije, kojim se uspostavlja okvir za inspekcije i monitoring, te određuje prvenstvo za određene vrste pogona, postrojenja i područja prema postojećim problemima u području zaštite okoliša.

Operatori pogona i postrojenja su dužni da osiguraju provjeru usklađenosti rada pogona i postrojenja sa zakonskim zahtjevima, tj. sa zahtjevima okolinskih dozvola koje sprovode stručne institucije svake tri godine, ukoliko nije drugačije određeno okolinskom dozvolom ili posebnim propisom. Nedostaci utvrđeni prilikom provjere pogona i postrojenja moraju se odmah sanirati. Nadležnom ministarstvu podnosi se izvještaj o provjeri i sanacijskim mjerama koje se poduzimaju u slučaju utvrđenih nedostataka.

Mjera 21. Regulisanje saobraćaja

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u saobraćaju

Nosilac: Ministarstvo saobraćaja i Ministarstvo unutrašnjih poslova Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva su trebaju naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava Kantona

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 3 godine

Moguće smanjenje čestične tvari: 15 t/godišnje

Velike količine čvrstih čestica se emituju u slučaju kada su upaljeni automobili u stanju mirovanja. To se prije svega odnosi na vozila koji se zaustavljaju zbog semafora. Da bi se saobraćaj ubrzao, u večernjim i ranim jutarnjim satima predlaže se reprogramiranje semafora. Reprogramiranje bi podrazumijevalo da semafor u određenim vremenskim intervalima tokom noći i jutra signalizira trepuće žuto svjetlo. Vozači bi u raskrsnicu ulazili sa većom mjerom opreza, ali se ne bi u potpunosti zaustavljeni. Na taj način se skraćuje vrijeme vožnje kao i zaustavljanje. Posebnom saobraćajnom studijom treba riješiti koje bi raskrsnice bile uzete u obzir ovom mjerom i u kojim vremenskim intervalima.

Također, poboljšavanjem parking politike moguće je stimulisati korištenje javnog gradskog prevoza umjesto vlastitih automobila. Potrebno je razmotriti i po mogućnosti povisiti cijene parkinga, te ograničiti njegovo vremensko trajanje za užu gradsku zonu. Također, potrebno je poboljšati kontrolu vozila koja su nepropisno parkirana, te unaprijediti sistem kažnjavanja. Na ovaj način se stimuliše korištenje javnog gradskog prevoza.

Mjera 22. Promocija održivog transporta (biciklizam, car-sharing, car-pooling, bike sharing, javni gradski prevoz, ugradnja biogasa i sl.)

Sektor: Mjere smanjenja emisija čestičnih tvari u saobraćaju

Nosilac: Ministarstvo saobraćaja Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva se trebaju naknadno procijeniti i predviđjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava Kantona

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: kontinuiran

Moguće smanjenje čestične tvari: 5 t/godišnje

Efektivnost prevoza bi se mogla znatno povećati ukoliko bi se jednim vozilom prevozilo više putnika (carpooling¹¹) ili jedno vozilo koristilo više osoba (carsharing¹²). Prednosti ovih modela su višestruke i veoma su zastupljene u razvijenim zemljama. Prednosti se ogledaju prije svega u manjim troškovima, smanjenju broja vozila, te manjoj emisiji zagađujućih materija. Pored putničkih vozila ove modele je moguće primijeniti i na motocikle i bicikle. Ovom mjerom predlaže se promocija ovih vidova transporta putem kampanji i implementacije pilot projekata. Prvi pilot projekt bi se mogao odnositi na promociju bikesharing-a, gdje bi određena organizacija nudila bicikle na korištenje na kraći vremenski period (do nekoliko sati) članovima klub-a, a bicikli bi se preuzimali i ostavljali na unaprijed definisanim lokacijama.

Također, predlaže se uvodenje ekspres autobusnih linija koje će povezivati rubna naselja sa administrativnim i poslovnim centrom. Predlaže se uvodenje dvije polazne stanice, koje će saobraćati dvjema različitim rutama (Dobrinja i Iličić).



Slika 5.3. Ekspres linije sa polaznim stanicama na Dobrinji i Iličiću

Posebno treba razmotriti i lokacije međustanica. Preko međustanica je moguće kontrolisati korištenje autobusa, tj. omogućavati izlaska i ulaska putnika i na drugim lokacijama izuzev u centru grada. Ekspres linija može biti u funkciji u određenim vremenskim periodima tokom dana u zavisnosti od

¹¹ Engl. Carpooling – zajedničko korištenje automobila sa jednom ili više osoba. Na taj način sa jednim automobilom koristi više osoba odjednom.

¹² Engl. Carsharing – korištenje automobila u kraćim vremenskim intervalima (1-2 sata) bez vlasništva nad automobilom.

potrebe. Na ovaj način moguće je smanjiti upotrebu privatnih vozila i prije svega rasteretiti saobraćaj, a posebno za vrijeme „saobraćajnih špica“.

Stimulisanje korištenja drugih energenata koji imaju manju emisiju zagadjujućih materija nego benzin i dizel nije samo prioritet sa aspekta poboljšanja kvaliteta zraka već i sa aspekta privrede i zapošljavanja. Konverzija autobusa na prirodni gas ili biogas ima višestruke koristi. Prije svega to se ogleda u nižim operativnim troškovima, ali i manjoj emisiji zagadjujućih materija. Također, eliminiše se izloženost vrlo promjenjivom i nepredvidivom tržištu naftne. Predlaže se ispitivanje mogućnosti korištenje biogasa, koji se generiše na gradskoj deponiji, u vozilima javnog gradskog saobraćaja.

Najveći efekti u smanjenju zagađivanja zraka od saobraćaja postižu se podsticanjem javnog prijevoza, te smanjivanjem potreba za obavljanje saobraćaja osobnim vozilima. Stanje u gradskom saobraćaju je takvo da su prevozna vozila uglavnom zastarjela, često sa lošim sagorijevanjem i sa velikom potrošnjom goriva. Vlada Kantona Sarajevo, nadležna ministarstva i KJKP "GRAS", zajedno sa svim drugim zainteresiranim stranama, moraju riješiti probleme gradskog prijevoza, te donijeti i implementirati plan poboljšanja kvaliteta usluga u gradskom saobraćaju. To bi trebalo učiniti javni prevoz privlačnijim za korištenje od strane građana. Nakon poboljšanja kvaliteta i kapaciteta usluga, u slučaju znatnijeg pogoršanja kvaliteta zraka potrebno je uvesti i različite stimulativne mjere za povećano korištenje sredstava gradskog saobraćaja. Ove mjere bi trebalo dizajnirati na način koji bi privukao gradane da u većoj mjeri koriste javni prevoz u danima kada je stanje kvaliteta zraka pogoršano, a iste bi mogle da uključe:

- Snižene cijene ili besplatan prevoz za navedene dane
- Uvodjenje dodatne stimulacije kroz nagradne igre u kojima bi gradani učestvovali sa kartama kupljenim u dane pogoršanog kvaliteta zraka
- Druge inovativne mjere koje bi doprinijele pojačanom interesu građana za korištenjem javnog prevoza u dane kada se evidentira značajno pogoršanje kvaliteta zraka.

Mjera 23. Sadnja drveća i povećanje zelenih površina

Sektor: Urbanističke mjere za smanjenje emisija čestičnih tvari

Nosilac: Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo i općine u KS, KJKP «Park» i KJKP «Rad»

Budžet: 100.000 KM

Početak realizacije: odmah

Period implementacije: 2 godine

Moguće smanjenje čestične tvari: -

Sadnje drveća je često korištena mjeru za smanjenje koncentracije čestične tvari u zraku. Zasadivanjem jedne četvrtine zemljišta drvećem, prosječna koncentracija PM10 se može smanjiti za 2 do 10%. Vrsta drveća sa najvećom lisnom površinom, kao što su ariš, bor i jasen su najbolji za apsorpciju PM10, te njihovo individualno zasadivanje doprinosi većem poboljšanju kvaliteta zraka nego zasadivanje u grupi. Apsorbovani PM10 zatim putem drveća dospijeva u tlo. Prilikom sadnje drveća treba uzeti u obzir disperziju zagadjujućih materija, jer umanjivanje mehanizama samočišćenja može pogoršati situaciju na dotoj mikrolokaciji.

Zelene površine, pored sadnje drveća, mogu da doprinesu i poboljšanju kvaliteta zraka (i pored ostalih koristi). Svako rastinje ima različitu moć apsorpcije zagadjujućih materija u zraku. Tzv. urbana vegetacija je često koncentrisana u parkovima i vrtovima, gdje je koncentracija PM10 relativno niska.

Pored ostalih koristi (smanjenje topotnih otoka, biodiverzitet) sadnja vegetacije bliže zagadenijim područjima imat će veće efekte.

U ovim mjerama neophodno je konsultovati stručnjake sa Šumarskog fakulteta i Odsjeka za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu kako bi se utvrdilo koje biljne vrste imaju najveće kapacitete apsorbcije prašine i drugih štetnih materija, a kojima klimatske i druge odlike sarajevske kotline omogućavaju optimalan razvoj.

U Kantonu Sarajevo veliki je broj zgrada sa ravnim krovovima. Ozelenjavanje ravnih krovova je mjera koja se u sve većem obimu praktikuje u zemljama zapadne Evrope. Ovdje treba uzeti u obzir tehničke mogućnosti već izgrađenih krovova, odnosno izdržljivost na težinu koja bi se dodala na postojeće krovove. U onim slučajevima gdje se oceni da krov može izdržati dodatni teret bilo bi korisno izgraditi zelene površine. U suradnji sa stručnjacima, biolozima, odrediti koje vrste biljaka su najpogodnije za ovu mjeru. Osim toga, ovom mjerom se može pozitivno uticati na mikroklimatske odlike grada Sarajeva, podići energijsku efikasnost zgrada, jer bi ova mjeru poboljšala termoizolacijske odlike zgrada, kao i na vizuelni doživljaj grada Sarajeva. Kvantitativni uticaj ove mjeri na smanjenje prašine bi zavisio od visine krova i izbora biljaka koje bi bile sađene.

Mjera 24. Izgradnja planirane mreže saobraćajnica u KS

Sektor: Urbanističke mjeru za smanjenje emisija čestičnih tvari

Nosilac: Ministarstvo saobraćaja Kantona Sarajevo i Direkcija za ceste Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva se trebaju naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava kantona

Period implementacije: uskladiti sa prostorno planskim dokumentima

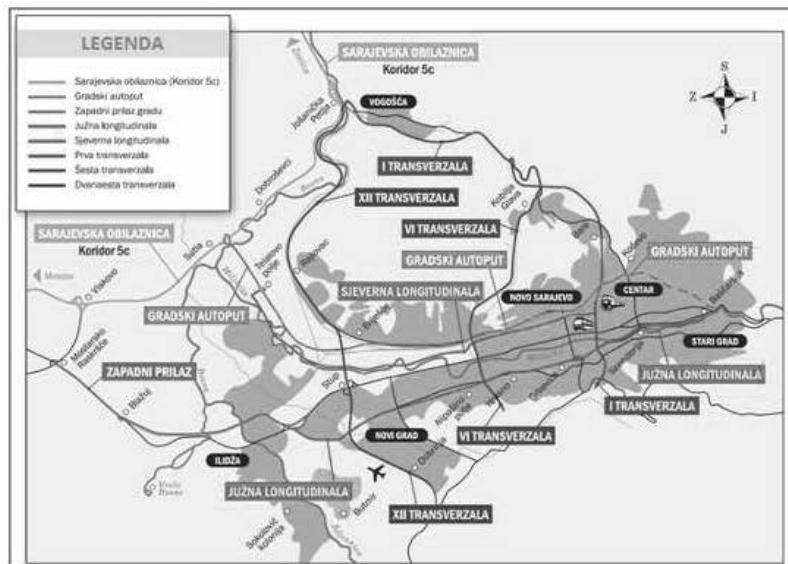
Moguće smanjenje čestične tvari: ovisno od realizacije

U cilju rješavanja saobraćajnih gužvi, Zavod za planiranje razvoja KS je predložio mrežu novih saobraćajnica za urbano područje grada Sarajeva, čiji je prikaz dat na slici 5.4. Mreža primarnih saobraćajnica i ulica na području Kantona Sarajevo planirana je u saglasnosti sa definisanim urbanim prvcima razvoja Kantona.

Na pravcu istok – zapad treba naglasiti Gradsku autocestu, Južnu longitudinalnu i Sjevernu longitudinalnu, a na transverzalnom pravcu od primarnih planiranih saobraćajnica treba izdvojiti: Prvu transverzalu, Šestu transverzalu, Dvanaestu transverzalu i „A“ transverzalu (Aerodrom – Dobrinja – Mojmilo).

Od planirane mreže saobraćajnica izgraden je ili je u izgradnji vrlo mali dio. Do sada je završen u potpunosti jedino Zapadni prilaz gradu, te su u fazi gradnje LOT 1 i LO2 Sarajevske obilaznice i dio XII transverzale. U narednom periodu planira se intenzivirana gradnja na XII transverzali i dijelu Južne longitudinale.

Izgradnja ovih saobraćajnica ima za primarni cilj rješavanje saobraćajnih gužvi i ubrzavanje saobraćaja. Međutim, postizanjem ovih ciljeva ostvaruju se i druge koristi koje se, između ostalog, ogledaju i u smanjenju emisije PM10 uslijed izbjegavanja saobraćajnih gužvi (emisija PM10 ovisi o brzini kretanja automobila). Izbjegavanjem zaustavljanja automobila i odvijanjem boljeg protoka saobraćaja se ne smanjuje, već izbjegava emisija. Precizni efekti od izgradnje planiranih saobraćajnica na kvalitet zraka se ne mogu utvrditi sa sigurnošću u ovom momentu, ali nema sumnje da je poboljšanje kvaliteta zraka razlog više za ubrzaniu gradnju ovih saobraćajnica.



Slika 5.4. Mreža planiranih saobraćajnica

Mjera 25. Promocija pasivne i niskoenergetske gradnje

Sektor: Urbanističke mjere za smanjenje emisija čestičnih tvari

Nosilac: Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša i Ministarstvo stambene politike Kantona Sarajevo

Budžet: neophodna sredstva treba naknadno procijeniti i predvidjeti iz, za te prilike, planiranih i namijenjenih sredstava kantona

Period implementacije: 5 godina

Moguće smanjenje čestične tvari: ovisno od realizacije

Niskoenergetskim i pasivnim kućama smatraju se kuće ili objekti koji po jedinici korisne površine koriste mnogo manje količine energije od uobičajenih objekata koji se kod nas u BiH mogu sresti. Niskoenergetska i pasivna gradnja u EU sve više postaje standard gradnje, koji osim što osigurava smanjenje potrošnje energije, osigurava i smanjenje emisija po okoliš štetnih polutanata između ostalog i čvrstih čestica, a kao posljedicu korištenja čvrstih i tečnih goriva. Nažalost, kod nas niskoenergetska i pasivna gradnja od strane privatnih investitora još uvek nije prepoznata kao mehanizam za smanjenje potrošnje energije. Razlog tome su zasigurno visoki troškovi izgradnje ove vrste objekata. Stoga je javni sektor taj koji treba napraviti prvi korak u izgradnji i promociji niskoenergetskih i pasivnih objekata. Javni sektor može za svoje potrebe graditi objekte (vrtiće, škole, administrativne zgrade itd.) koji će biti nisko energetski i pasivni objekti za pokrivanje vlastitih potreba za prostorom.

Osim što bi se korištenjem ovakvih objekata smanjili troškovi energije u javnom sektoru, isti bi se koristili kao pokazni projekti u svrhu promocije ove vrste gradnje. Najveći efekat u smislu promocije niskoenergetske i pasivne gradnje je moguće postići kod javnih objekata sa velikim brojem korisnika.

Bitan faktor promocije je vidljivost i informativnost samog objekta, što znači da korisnik u trenutku ulaska u sam objekat treba da je svjestan da se radi o niskoenergetskom ili pasivnom objektu, te da na jasan i nedvosmislen način dobije sve informacije o svim pojedinim građevinskim elementima, načinu gradnje, mogućim uštedama, poboljšanju kvaliteta življenja itd. Pored toga, javni sektor, a prvenstveno Ministarstvo stambene politike Kantona, treba podsticati pilot projekte, tj. privatna lica koja imaju interes za gradnju niskoenergetskih i pasivnih kuća.

Značajne količine energije u Sarajevu se mogu dobiti pretvaranjem sunčeve energije u električnu i toplotnu energiju (oko 1.500 kW/m²/god.). To sve treba biti praćeno zakonskom regulativom o proizvodnji i korištenju sunčeve energije.

6. PROVEDBA AKCIONOG PLANA

Općeniti cilj akcionog plana je smanjenje emisija čvrstih čestica u zrak iz utvrđenih izvora te postizanje druge, odnosno dugoročno prve kategorije kvaliteta zraka. S tim u vezi, a vodeći računa o ograničenim sredstvima budžetskih institucija zaduženih za provođenje mjera akcionog plana, izdvojene su mjere koje sa relativno malo uloženih sredstava polučuju značajne efekte:

- Izmjena stanica Otoka i Alipašina na nove lokacije
- Analiza prašine i čadi na teške metale
- Ponovno osposobljavanje stanice na Ivan Sedlu
- Utvrđivanje stanja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo
- Prognoza stanja kvaliteta zraka za tri dana unaprijed
- Reorganizacija rada pojedinih komunalnih preduzeća sa aspekta smanjenja pritiska na saobraćaj
- Implementacija zakonodavnog okvira energetske efikasnosti na nivou Kantona Sarajevo
- Povećanje kapaciteta i pojačan nadzor inspektora nad kamenolomima, betonarama i asfaltnim bazama
- Kolektivni prevoz uposlenika javnih
- Obaranje prašine i učestalije pranje gradskih saobraćajnica
- Vlaženje saobraćajnica unutar gradilišta i kontrola emisije na gradilištu

Također, izdvojene su i mjere, kojima se postiže značajno smanjenje emisija u zrak, a samim time i poboljšanje stanja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo, za koje je potrebno izdvojiti značajnija sredstva:

- Akreditovanje laboratorija u skladu sa standardom BAS EN ISO/IEC 17025, koja vrše mjerjenje kvaliteta zraka
- Donošenje plana rada u javnom sektoru – javnim institucijama u slučaju prognoze pogoršanja kvaliteta zraka
- Smanjenje administrativnih procedura
- Javne medijske kampanje
- Utopljanje objekata
- Primjena daljinskog sistema grijanja gdje god je to moguće
- Promocija i stimulacija čišće proizvodnje
- Redovan godišnji monitoring emisija u zrak, ishođenje i provođenje zahtjeva iz okolinskih, urbanističkih i upotrebnih dozvola
- Regulisanje saobraćaja i stroža kontrola tehničkog pregleda motornih vozila i nabavka opreme za mobilni tehnički pregled

- Promocija održivog transporta (biciklizam, car-sharing, car-pooling, bike sharing, javni gradski prevoz, ugradnja biogasa i sl.)
- Sadnja drveća i povećanje zelenih površina
- Izgradnja planirane mreže saobraćajnica u KS
- Promocija pasivne i niskoenergetske gradnje

Predvidenim planom smanjenja čestičnih tvari u zraku moguće je smanjiti ukupnu emisiju čvrstih čestica u Kantonu Sarajevo i do skoro 45% (preko 900 tona). Prema sektorima smanjenje emisija čvrstih čestica je:

- Iz saobraćaja – oko 35 tona
- Iz stambenog sektora – oko 420 tona
- Iz industrije i javnog sektora – oko 450 tona

Teško je objektivno procijeniti koliko bi se stanje kvaliteta zraka poboljšalo bez upotrebe matematskog modela, ali se očekuje poboljšanje kvaliteta zraka do druge kategorije. Kada se postigne druga kategorija kvaliteta zraka, nastaviti će se realizacija mjera kojima će se postići poboljšanja do prve kategorije. Također, provođenjem akcionog plana, smanjit će se i emisije drugih zagađujućih materija, zavisno od sektora i efekta određenih mjera koje su planirane. U tabeli 6.1. su prikazane procjene smanjenja emisija, provođenjem akcionog plana, za 10 zagađujućih materija za koje se radi Registar emisija u zrak.

Tabela 6.1. Procjena smanjenja zagađujućih materija u Kantonu Sarajevo, provođenjem kompletног akcionog plana

	SO ₂	NOx	CO ₂	CO	NH ₃	N ₂ O	CH ₄	NMVOC	C ₆ H ₆	PM10
<i>Stambeni sektor (t/a)</i>	560	110	35.000	6.500	8	5	0	1.100	0	420
<i>Industrija i javni sektor (t/a)</i>	30	110	55.000	170	0,5	0	15	40	0	450
<i>Saobraćaj (t/a)</i>	2	500	120.000	6.200	4	4	30	300	10	35
Ukupno smanjenje (t/a)	592	720	210.000	12.870	12,5	9	45	1.440	10	905
Ukupne emisije (t) u 2010	1.580	3.892	1.285.048	60.790	56	44	2.039	5.183	66	2.029
<i>Relativno smanjenje (%)</i>	37,5	18,5	16,3	21,2	22,3	20,5	2,2	27,8	15,2	44,6

Procjena relativnog smanjenja emisije čvrstih čestica PM10 je 47,5 %. Pored emisije čvrstih čestica, provođenjem akcionog plana značajno će se smanjiti i emisije sumpor dioksida, nitro oksida i nemetanskih ugljenvodonika, koje su pored čvrstih čestica i najznačajnije zagađujuće materije u Kantonu Sarajevo, te ugljen monoksid i ugljen dioksida.

7. ZAKLJUČAK

U uslovima recesije teško je procijeniti mogućnost osiguravanja sredstava za provođenje Akcionog plana. Najveće izdatke je potrebno obezbijediti za smanjenje emisija čestičnih tvari iz stambenog sektora. Najmanji troškovi kojim se očekuje značajno smanjenje emisija čestičnih tvari u zrak, su potrebni za sprovođenje mjera smanjenja emisija iz industrije. Stvarne koristi od rezultata provedbe mjera se ogledaju u poboljšanju kvaliteta zraka i smanjenju opasnosti rizika po ljudsko zdravlje.

Praćenje provođenja mjera utvrđenih ovim Akcionim planom obavljat će se na temelju godišnjih izvještaja o provedbi, što su ih dužni izradivati nosoci mjera. Nosioci mjera dužni su spomenute izvještaje dostavljati Ministarstvu prostornog uređenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo - Sektoru zaštite okoliša. Nadležni sektor izraditi će Izvještaj o provedbi Akcionog plana za smanjenje emisije čestičnih tvari u zraku na području Kantona Sarajevo u kojem će obraditi i provedbu mjera iz ovoga Akcionog plana. Izvještaj će se izradivati za razdoblje od dvije godine i podnosiće se Vladi Kantona Sarajevo.

Način praćenja poduzetih mjera pratit će se preko mreže stanica za praćenje kvaliteta zraka, te stanica posebne namjene na kojima će se obavljati ciljana indikativna mjerena koncentracija lebdećih čestica PM_{10} . Spomenuti podaci objavljivat će se na službenim stranicama Vlade Kantona Sarajevo, te će tako biti dostupni javnosti.

Rok za sprovođenje kompletног Akcionog plana je 5 godina, a mjera prema dinamici datih u poglavljju 5. Akcionog plana.

Predvidenim akcionim planom smanjenja čestičnih tvari u zraku moguće je smanjiti emisiju čvrstih čestica u Kantonu Sarajevo i do 45%. Teško je objektivno procijeniti koliko bi se stanje kvaliteta zraka poboljšalo bez upotrebe matematskog modela, ali se procjenjuje da je moguće postići stanje kvaliteta zraka kategorije I i II na svim lokacijama gdje su do sada vršena mjerena.