



Pregled Plana interventnih mjera u slučaju prekomjerne zagadenosti zraka u Kantonu Sarajevo

Pripremio: Tamás Szigeti, PhD

Šef laboratorije, Laboratorija za higijenu zraka, Nacionalni centar za javno zdravstvo, Mađarska

Vodeći ekspert, HungAIRy LIFE IP, Institut Herman Ottó, nefprofitno d.o.o., Mađarska

Mart 2023.g.



Sadržaj

1. Izvršni sažetak	3
2. Uvod.....	4
3. Procjena efektivnosti interventnih mjera	5
4. Evaluacija planiranih interventnih mjera	7
4.1. Smanjenje podizanja PM u zrak primjenom „vlažnog postupka“.....	7
4.2. Ograničenje kretanja vozila.....	9
4.3. Optimalizacija toka saobraćaja.....	13
4.4. Promjene u uslugama javnog prevoza	14
4.5. Aktivnosti podizanja svijesti usmjerenе na smanjenje emisije iz saobraćaja	15
4.6. Aktivnosti koje se odnose na građevinske radove	16
4.7. Aktivnosti na smanjenju emisija od loženja čvrstih goriva.....	17
4.8. Pomjeranje radnog vremena i promjene koje se odnose na škole.....	20
4.9. Zdravstvene mjere	21
5. Operativni faktori koji utiču na efikasnost aktivnosti	21
6. Dalje preporuke i zaključne napomene	22
7. Zahvale	23
8. Reference	23
Apendiks I	28
Apendiks II.....	31



1. Izvršni sažetak

Više gradova i regija širom svijeta se još uvijek suočava s epizodama ekstremnog zagađenja zraka, koje imaju značajan uticaj na ljude i njihove aktivnosti. Tokom posljednje decenije prikupljena je velika količina informacija o epizodama zagađenja zraka, koje su ukazale na složene uzroke i brojne faktore tako ekstremnog zagađenja. Kratkoročne mjere za ublažavanje ekstremnog zagađenja obuhvataju široku lepezu aktivnosti; pa stoga su prisutne značajne razlike u pristupu pojedinih zemalja smanjenju zagađenja zraka.

Izuzetno je poželjno razumijevanje tih intervencija, obzirom na potrebu da se kvantificiraju ishodi po kvalitet ambijentalnog zraka i ljudsko zdravlje. Postoji dosta studija posvećenih istraživanju efikasnosti dugoročnih planova za poboljšanje kvaliteta zraka; međutim, mnogo manje njih se bavi problemom epizoda ekstremnog zagađenja zraka. Kvantifikacija uticaja intervencije se može provesti korištenjem različitih metoda, kao što su metode zasnovane na poređenju ili monitoringu podataka ili modeliranju. Ne postoji jedinstven model koji je široko-rasprostranjen i svuda prihvaćen.

Plan interventnih mjer u Kantonu Sarajevo sadrži 4 faze (period provođenja kontinuiranih mjera; pripravnost, upozorenje i alarm) s 35 mjerama, koje utiču na emisije iz raznih sektora, kao što su saobraćaj, grijanje i industrija. Postoje dokazi da su predložene kratkoročne mjerne generalno efikasne. Međutim, pregled literature proveden u ovoj studiji, otkriva da su prisutne značajne razlike u efikasnosti svake mjerne po pojedinim gradovima. Uticaj mjerama na kvalitet zraka zavisi i od tehničkih i operativnih pojedinosti implementacije. Stoga, periodični pregled plana mjerama ima značajnu ulogu u osiguranju optimalizacije detalja mjerama i njihove efektivnosti tokom vremena. Na osnovu iskustava stečenih kroz ranije studije slučaja i raspoložive dobre prakse, u ovom su izvještaju navedeni očekivani rezultati implementacije mjerama, te su date neke preporuke.

Međutim, treba napomenuti da interventnim mjerama ne mogu biti zamijenjene dugoročne mjerama, a smanjenje osnovnog zagađenja zraka je ključna mjerama protiv epizoda ekstremnog zagađenja zraka. Takve nepovoljne situacije su neizbjegljive dok god se ne postigne značajno smanjenje emisija lebdećih čestica. Nadalje, teret bolesti uzrokovanih epizodama ekstremnog zagađenja zraka se može smanjiti pružanjem adekvatnih informacija (npr. zdravstvene poruke, preporuke) kako za cijelokupnu populaciju, tako i za osjetljivu populaciju.



2. Uvod

Nacionalni, regionalni ili lokalni organi iz cijelog svijeta donose i primjenjuju niz raznih kratkoročnih i dugoročnih mjera za smanjenje emisija zagađujućih materija. **Akcioni planovi kratkoročnih mjera se primjenjuju tokom epizoda ekstremnog zagadenja zraka za brzo djelovanje.** Te se aktivnosti odnose na nekoliko sektora, kao što su saobraćajni, stambeni i industrijski. **Evaluacija efektivnosti tih mjera nije jednostavna**, naročito zbog uticaja meteoroloških faktora i nepoznanice šta bi se desilo da se mjere nisu primijenile. Meteorološke varijacije mogu lako prikriti osnovne promjene koncentracija i prikazati lažno smanjenje ili povećanje koncentracije određenog polutanta. Štaviše, u slučaju manjih intervencija, vrlo je teško otkriti i kvantificirati promjene; efekt može biti manji od nepouzdanosti mjerena kvaliteta ambijentalnog zraka. Iako je primarni cilj kratkoročnih mjera promjena kvaliteta ambijentalnog zraka, one ne djeluju direktno na koncentracije zagađujućih materija; već djeluju na njihov izvor, npr. smanjenjem obima saobraćaja ili ograničavanjem građevinskih radova. Uspješnom implementacijom mjera smanjuje se emisija tvari koje zagađuju zrak. Međutim, smanjenje emisije ne znači i smanjenje koncentracije. Na odnos između emisija i koncentracija utiče disperzija u atmosferi, koja zavisi od meteoroloških uslova i hemijskih karakteristika zraka.

Širom Evrope postoje brojni planovi aktivnosti s raznim mjerama. Većina njih sadrži informativne i granične vrijednosti vrijednosti za uzbunu, generalno za oboje po jednu. Neki primjeri informativnih i vrijednosti koncentracije PM_{10} pri kojima se proglašava uzbuna, navedeni u evropskim planovima interventnih mjera su dati u Tabeli 1.

Tabela 1. Primjeri informativnih i vrijednosti koncentracije PM_{10} za uzbunu u evropskim planovima interventnih mjera.

Zemlja	Informativni nivo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nivo(i) za uzbunu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	usrednjavanja (h)	Period	Referenca
Poljska	100	150	24		Adamkiewicz i sar. 2021
Češka	100	150	12 (klizno)		Češki Parlament (2012)
Švicarska	75	100, 150	24		Švicarska konferencija za građevinarstvo, planiranje i upravljanje okolišem (2006)
Mađarska	75	100	24		Mađarska vlada (2010)
Italija (Regija Piemont)	50	100, 150, 180	24		Regionalno vijeće Piemonta (2016)
Francuska	50	80	24		Lig'Air (n.a.)
Belgija	-	70, 100, 200	24		IRCEL (n.a.)

n.a. – nije na raspolaganju

Neki protokoli (Švicarska, Italija/Regija Pijemont/ i Belgija) sadrže više od jedne vrijednosti praga za uzbunu, pa se stoga za svaki nivo uvode drugačije mjerne. Iz pregleda se jasno vidi da su među evropskim zemljama prisutne značajne razlike i za informativne i za nivoe za uzbunu. Takođe provode se i različite aktivnosti na njihovom smanjenju i uvođenju novih mjera. Na primjer, u Poljskoj su nedavno obje vrijednosti prepovoljene (Adamkiewicz i sar. 2021).

Objavljivanje informativnih i nivoa za uzbunu se uvijek zasniva na monitoringu podataka i vremenskim prognozama ili prognozama kvaliteta zraka. Pored različitih vrijednosti pragova, u evropskim zemljama su prisutne i razlike u ulogama pojedinih organa uključenih u proces. Na primjer, u Češkoj je resorno ministarstvo nadležno za proglašenje i ukidanje uzbune u slučaju smoga, dok su regionalni i općinski organi zaduženi za provođenje mjera navedenih u planu interventnih mjera (Češki Parlament, 2012). U Belgiji je belgijska Među-regionalna agencija za okoliš nadležna za komunikaciju, a potom svaka regija treba aktivirati odnosne mjerne (IRCEL, n.a.). U Francuskoj se procedure donose na regionalnom nivou, tj. u regiji Centre-Val de Loire, Lig'Air je nadležan za obavještavanje javnosti o epizodama smoga i



potom stupaju na snagu mjere utvrđene u procedurama (Lig'Air, n.a.). U Mađarskoj se objavljuvanje informativnih i nivoa za uzbunu vrši na općinskom nivou, na osnovu podataka o kvalitetu zraka i prognozama koje daje mađarska meteorološka služba, a općine objavljaju i uvođenje mjere (Vlada Mađarske, 2010.g.).

Plan interventnih mjera Kantona Sarajevo sadrži 6 mjera, koje se trebaju kontinuirano implementirati od 15. novembra do 15. marta. Nadalje definirano je još 15 mjera za period pripravnosti, 10 mjera za period upozorenja i 4 mjere za period uzbune. Određene mjerne se aktiviraju u zavisnosti od izmijerenih koncentracija SO₂, NO₂, PM₁₀. Tabela 2 pokazuje utvrđene pragove za pojedine stadije.

Tabela 2. Pragovi za različite stadije plana hitnih mjera Kantona Sarajevo

Zagadjujuća materija	Period usrednjavanja	Pripravnost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Upozorenje ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uzbuna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1h	350*	400*	500*
	24h	125**	-	-
NO ₂	1h	200*	250*	400*
	24h	85**	-	-
PM ₁₀	24h	50**	150**	300**
CO	8h	10,000	12,000	15,000
	24h	5,000	7,500	10,000

* Vrijednosti moraju biti prekoračene tokom najmanje tri uzastopna sata.

** Vrijednosti moraju biti prekoračene kao 24-satni prosjek za prethodni dan.

Cilj ovog izvještaja je da pruži pregled efikasnosti interventnih mjera i da ispita efektivnost mjera utvrđenih za Kanton Sarajevo.

3. Procjena efektivnosti interventnih mjera

Postoji dosta studija posvećenih istraživanju efikasnosti dugoročnih planova za poboljšanje kvaliteta zraka; međutim, mnogo manje njih se bavi problemom epizoda ekstremnog zagađenja zraka. Nadalje, efikasnost kratkoročnih mjera je često upitna, kao i vrijeme primjene i područje obuhvata. Generalno, efikasnost interventnih mjera nije istražena, vjerovatno zbog poteškoća koje se mogu javiti (npr. nedovoljno ekspertize). Štaviše, provedene procjene često ne uspijevaju dati čvrste zaključke kad su u pitanju uočeni efekti i njihovi uzroci.

Kvantifikacija uticaja intervencija se može provesti korištenjem raznih metoda, kao što su (Ekspertna grupa za kvalitet zraka, 2020):

- Metode zasnovane na indirektnim podacima

Procjena se može provesti korištenjem mjerila koja se odnose na promjene ambijentalnih koncentracija, ali ne predstavljaju direktno izmjerene promjene samih koncentracija (npr. promjena u obimu saobraćaja). Ta mjerila mogu dati korisne informacije za kvantifikaciju efekata intervencije, obzirom da se mogu koristiti kao osnova za izračunavanje promjena emisija, koje se mogu koristiti kao ulazni podaci u modelima kvaliteta zraka. Primjenljivost tih pristupa zavisi od pouzdanosti procjena emisija.

- Metode zasnovane na analizi podataka dobivenih monitoringom

Ovi su metode zasnovane na kvantifikaciji promjena izmijerenih koncentracija; stoga evaluacija ne zavisi od prepostavki o promjenama emisije ili podacima o aktivnosti. Značajne determinante efikasnosti ovog pristupa predstavljaju lokacija mjerne stanice i izabrana zagađujuća materija. Cilj mnogih pristupa je da otklene ili smanje varijacije koncentracija uzrokovane meteorološkim promjenama. Nadalje, kada se analizira set podataka o kvalitetu zraka prije i nakon intervencije, treba uzeti u obzir nepouzdanost mjerjenja.



- Metode zasnovane na modeliranju

Modeliranje se može primijeniti i u stadiju planiranja intervencije i za pružanje informacija o efektivnosti intervencije nakon što ona bude provedena. Stoga se metode mogu podijeliti na modeliranje prije intervencije i modeliranje poslije intervencije. Postoji relativno malo primjera korištenja modela u epizodama smoga.

- *Modeliranje prije intervencije*

Obim promjene koncentracije zagađujuće materije se može kvantificirati prije provođenja mjera. U takvim studijama je prisutna velika neizvjesnost, koja se javlja zbog više faktora (npr. meteorologija, parametri modela).

- *Modeliranje nakon intervencije*

Ove metodologije uključuju kombinaciju pristupa posmatranja i modeliranja u cilju izoliranja efekata promjene emisija.

Navedene metode obuhvataju različite korake u procjeni intervencija. Svaka metoda zahtijeva različite ulazne podatke i karakterizira se različitim nivoom ograničenja i poteškoća. Analize se obično oslanjaju na postojeće podatke, a ne na prikupljanje specifičnih podataka u svrhu analize. Stoga kvantifikacija intervencije može predstavljati izazov, obzirom da raspoloživi podaci često nisu najprikladniji za tu svrhu.

Izvještaj Ekspertne grupe za kvalitet zraka iz Ujedinjenog Kraljevstva predlaže sljedeći slijed metodologije za provođenje analize intervencija (Ekspertna grupa za kvalitet zraka, 2020):

- Studiju za probir (eng. screening) uz vjerodostojne alate
- Početna procjena za dizajniranje strategije monitoringa
- Priprema sheme monitoringa koji će se provoditi prije i nakon intervencije
- Prikupljanje relevantnih podataka o aktivnostima i drugih podataka (npr. promjena u obimu saobraćaja)
- Analiza podataka dobivenih monitoringom nakon intervencije (uzeti u obzir meteorološke uslove)
- Da li je promjena koncentracije statistički značajna?
- Da li je došlo do očekivanih kvalitativnih i kvantitativnih promjena među-varijabli?

Kvantifikacija intervencije može predstavljati izazov, naročito u slučaju kratkoročnih mjera, a ne postoji jedinstven, opće prihvaćen pristup. Neki primjeri su rezimirani u izvještaju Ekspertne grupe za kvalitet zraka iz Ujedinjenog Kraljevstva (2020). Većinu studija su provodili istraživački instituti, a ne organi koji su nadležni za aktivaciju/implementaciju plana interventnih mjera.



4. Evaluacija planiranih interventnih mjera

U ovom odjeljku dat je pregled literature o efikasnosti mjera navedenih u Planu interventnih mjera Kantona Sarajevo. Na osnovu iskustava stečenih kroz prethodne studije slučajeva i identificiranih dobrih praksi, navedeni su očekivani rezultati implementacije mjera i date određene preporuke.

4.1. Smanjenje podizanja PM u zrak primjenom „mokrog postupka“

Kad je u pitanju smanjenje podizanja PM u zrak primjenom „mokrog postupka“, u planu su navedene sljedeće mjere:

- Kontinuirane mjere :

1. Upravitelji cesta u smislu Zakona o cestama Federacije (JP Autoceste FBiH, JP Ceste FBiH, Direkcija za puteve Kantona Sarajevo, kantonalni organ nadležan za komunalne poslove, Općine u Kantonu Sarajevo) su dužni, prije i u toku zimske sezone, obezbijediti obavezno pranje i čišćenje saobraćajnica u cilju sprječavanja podizanja čvrstih čestica u zrak u skladu s vremenskim uslovima i pri tome ne narušavajući bezbjednost učesnika u saobraćaju

2. Upravitelji cesta su dužni da, u okviru svojih nadležnosti, obezbijede provođenje mjera predviđenih ovim Planom, finansijska sredstva za njihovu provedbu, te tehničku sposobljenost pravnih lica koja vrše poslove održavanja cesta u zimskom periodu. *Pod tehničkom sposobljenošću pravnih lica koja vrše poslove održavanja cesta u zimskom periodu, podrazumijeva se: - posjedovanje opreme za primjenu "mokrog postupka" sa otopinom kalcijum hlorida ili kalcijum acetata kao posipnog materijala za sprječavanje poledice, - posjedovanje dovoljnih količina kalcijum hlorida ili kalcijum acetata za primjenu "mokrog postupka" u cilju smanjenja čestica prašine PM₁₀ u zraku.*

- Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:

1. Intenziviranje čišćenja i pranja cesta od strane komunalnih i drugih ovlaštenih institucija u skladu s vremenskim uslovima i pri tome ne narušavajući bezbjednost učesnika u saobraćaju.

2. Primjena "mokrog postupka" otopinom zaobaranje koncentracije čestica za zimsko održavanje cesta, od strane komunalnih i drugih ovlaštenih institucija na svim glavnim gradskim saobraćajnicama, regionalnim i magistralnim cestama.

- Mjere koje se primjenjuju u periodima upozorenja:

1. Primjena "mokrog postupka" za zimsko održavanje cesta od strane komunalnih i drugih ovlaštenih institucija na svim glavnim gradskim saobraćajnicama, regionalnim i magistralnim cestama, te na najmanje 40% najprometnijih lokalnih cesta

Obrazloženje:

Lebdeće čestice (PM) koje potiču od saobraćaja se dijele na emisije izduvnih gasova (iz auspuha), koje su rezultat oksidacije goriva i isparavanja maziva tokom procesa sagorijevanja i **ostale emisije iz saobraćaja (neizduvne)**, koje potiču od **trenja kočnica, guma, kvačila i površine ceste i podizanja prašine s ceste**. Nadalje, značajan izvor ostalih emisija PM u urbanom okruženju predstavlja i šinski prevoz (vozovi, tramvaji, podzemna željeznica). Udio emisije izduvnih gasova i ostalih emisija iz saobraćaja u masenoj koncentraciji PM₁₀ u ambijentalnom zraku je skoro jednak (Baensch-Baltruschat



i sar. 2020). Međutim, udio ostalih emisija u ukupnim PM koje potiču iz saobraćaja može iznositi i do 90% u masi (Piscitello i sar. 2021). Objavljeno je više pregleda izvora i karakteristika ostalih emisija (npr. Amato i sar. 2014; Harrison i sar. 2021; Piscitello i sar. 2021). Čestica ostalih emisija ima i u sitnoj i u krupnoj frakciji PM. Kao posljedica kontinuiranog smanjenja emisije izduvnih gasova i sve većeg broja električnih vozila, očekuje se da će u budućnosti doći do povećanja udjela ostalih emisija. Generalno, smatra se da **podignuta prašina čini preovladavajući izvor ostalih emisija**. Na podizanje prašine s ceste utiče više faktora, kao što su stanje ceste (tj. asfaltirana ili neASFALTIRANA), stopa opterećenja ceste prašinom, karakteristike saobraćaja, vrsta guma na vozilima i brzina kretanja vozila. (Gulia i sar. 2019). Ostaloj emisiji PM_{10} koja potiče iz saobraćaja može značajno doprinijeti trenje kočnica (do 55%), naročito gdje je saobraćaj gust i gdje su kočenja česta (Grigoratos i Martini, 2015). Doprinos habanja guma emisiji PM_{10} koja potiče iza saobraćaja je relativno mali (Baensch-Baltruschat i sar. 2020). Kontrolni eksperimenti pokazuju da je kod neoštećenih kolovoza habanje površine ceste zanemarivo u odnosu na podizanje nataložene prašine s ceste; međutim, oštećeni kolovozi dovode do znatno većih emisija uzrokovanih habanjem ceste (Gehrig i sar. 2010).

Emisije PM koje potiču iz saobraćaja se mogu smanjiti tehnološkim i netehnološkim mjerama. Prve obuhvataju tehnologije koje se primjenjuju za smanjenje emisija iz postojećih vozila ili njihovu zamjenu (npr. uvođenje električnih vozila), dok se potonje odnose na politike upravljanja (npr. regulacija brzine) ili korektivne mjere. Mjere se, istovremeno, mogu podijeliti i na mjere prevencije i mjere ublažavanja.

Metenje ulica, pranje vodom i korištenje hemikalija za sprječavanje podizanja prašine su uobičajne metode za smanjenje ostalih emisija, pa je stoga u prethodnim decenijama bilo više pokušaja evaluacije efektivnosti tih radnji. Amato i sar. (2010) su obavili pregled nekoliko radova i zaključili da **samo metenje ulica nije efektivno za smanjenje koncentracija PM_x u kratkoročnom periodu**; međutim, većina autora ne odbacuje njegov pozitivan dugoročni uticaj, obzirom da su se razne tehnike metenja ulica pokazale kao efikasne za uklanjanje krupnih čestica koje se ne podižu u zrak, a treba imati na umu da sitne čestice nastaju mrvljenjem krupnih. **Istovremenim metenjem i pranjem se postižu bolji rezultati**. Rezultati pokazuju da efektivnost u velikoj mjeri zavisi od same lokacije. Amato i sar. (2010) su izvršili evaluaciju usisavanja praćenog ručnim pranjem u Barceloni, Španija, a rezultati su pokazali smanjenje dnevne masene koncentracije PM_{10} za 7-10%. Karanasiou i sar. (2011) su pokazali da su dnevni nivoi PM_{10} tokom sušnih perioda, kad se nije vršilo pranje, bili 2-15% veći nego u danima nakon noćnog pranja cesta u Madridu, Španija. Nadalje, varijacije PM_{10} u toku dana su pokazale da je njihovo smanjenje zapaženo samo tokom jutarnjih sati, ukazujući da je možda najefikasnije pranje cesta u ranim jutarnjim satima (5.00 – 6.00) neposredno prije jutarnje saobraćajne špice. Nešto skorije, Kryłów i Generowicz (2019) su zapazili značajno smanjenje masene koncentracije PM_{10} (14-20,4%) i $PM_{2,5}$ (20,8%-33,3%) nakon metenja i intenzivnog pranja ulica u Krakovu, Poljska. Međutim, zapazili su i kratkoročan negativan efekt u smislu povećanja koncentracije PM tokom samog čišćenja ulica, što je posljedica saobraćajnih gužvi i podizanja prašine u zrak.

Vezivanje prašine (ili taloženje) je dobro ispitana mjeru, što se obično postiže prskanjem površine ceste higroskopnim tekućinama (npr. hloridima, acetatima, formijatima), da bi bila vlažna, pa se time smanjuje mogućnost za dizanje prašine. Ova mjeru djeluje samo na PM koje dođu u kontakt s tretiranom površinom, stoga što je veća tretirana površina, veće su i potencijalne koristi od nje. Efikasnost zavisi od korištene hemikalije, doze, koncentracije, stanja površine ceste, okolišnih uslova, karakteristika saobraćaja i kriterija primjene, pa se kreće od smanjenja podizanja PM_{10} u zrak od samo nekoliko procenata pa sve do 70% (Amato i sar. 2010; Gulia i sar. 2019). U prethodne dvije decenije su provedene brojne studije, koje su pokazale da su rezultati primjene mjeru taloženja prašine na površini ceste zadovoljavajući, između ostalog u Trondheimu, Norveška (oko 25% smanjenja masene koncentracije PM_{10} ; Berthelsen, 2003), u Štokholmu, Švedska (35% smanjenja masene koncentracije PM_{10} ; Normal i Johansson, 2006), u Klagenfurtu, Austrija (29 - 43% smanjenja masene koncentracije PM_{10} ; Hafner i sar. 2007), u Helsinkiju, Finska (23 - 45% smanjenje emisije PM_{10} ; Kupiainen i sar. 2011), u Londonu, Ujedinjeno Kraljevstvo (do 41% smanjenja lokalne masene koncentracije PM_{10} ;



Barrett i sar. 2012). Primjena hemikalija za sprječavanje podizanja prašine s površine ceste se treba često ponavljati, obzirom da efekat slabi tokom vremena. Nalazi studija o slabljenju efekta tokom vremena variraju. Postoje dokazi da **se smanjenje efikasnosti može javiti nakon samo pola dana, a efekat se u potpunosti gubi između dva i deset dana** (AIRUSE, 2016). U okviru CMA+LIFE projekta je urađen priručnik koji daje smjernice za korištenje kalcijum-magnezijum acetata (npr. doza, učestalost, vrijeme primjene) za sprječavanje podizanja prašine s ceste u cilju smanjenja emisije PM₁₀ (preporuke se mogu naći u AIRUSE, 2016).

Nedavno su u Ujedinjenom Kraljevstvu predložene **najefektivnije strategije za smanjenje ostalih emisija iz saobraćaja**: smanjenje sveukupnog obima saobraćaja; smanjenje brzine kretanja vozila na cestama gdje nema raskrsnica i semafora (brze ceste, autoceste); i promocija načina vožnje bez naglih kočenja i skretanja iz velike brzine (Ekspertna grupa za kvalitet zraka, 2019).

Očekivani rezultati planiranih mjeru:

Prskanje površine ulice higroskopnim rastvorima i pranje ulica su najefektivniji postupci među različitim mjerama koje se primjenjuju za čišćenje površine cesta. Vrijeme i učestalost takvog čišćenja predstavljaju glavne determinante njegove efikasnosti; stoga je bitno izvršiti pregled procesa (vrijeme i učestalost) koji se provodi u Kantonu Sarajevo.

4.2. Ograničenja kretanja motornih vozila

Kad je u pitanju ograničenje kretanja motornih vozila, u planu su navedene sljedeće mjere:

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:*

1. U zoni A: "Zabrana kretanja automobila, čiji dizel motori imaju normu EURO1 i manju, uz pojačane kontrole inspekcijskih organa uz asistenciju organa MUP-a, te zabrana kretanja teretnih vozila čiji motori imaju normu EURO1 i manju u skladu s članom 95 Zakona o uređenju saobraćaja na području Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 30/17). Ovo se ne odnosi na vozila policije, inspekcije, javnog gradskog prevoza, javnih komunalnih preduzeća, vozila pravnih lica koja za potrebe komunalnih preduzeća izvode radove na hitnim intervencijama, vozila invalidnih lica i vozila hitnih intervencija (civilne zaštite, hitne pomoći, vatrogasaca).

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima upozorenja:*

1. U zoni A: "Zabrana kretanja automobila, čiji dizel motori imaju normu EURO2 i manju, uz pojačane kontrole inspekcijskih organa uz asistenciju organa MUP-a, te zabrana kretanja teretnih vozila čiji motori imaju normu EURO2 i manju u skladu s članom 95 Zakona o uređenju saobraćaja na području Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", br. 30/17), te čl. 24 Zakona o zaštiti okoliša FBiH ("Službene novine Federacije BiH", br. 15/21). Ovo se ne odnosi na vozila policije, inspekcije, javnog gradskog prevoza, javnih komunalnih preduzeća, vozila pravnih lica koja za potrebe komunalnih preduzeća izvode radove na hitnim intervencijama, vozila invalidnih lica i vozila hitnih intervencija (civilne zaštite, hitne pomoći, vatrogasaca).

2. Zabrana saobraćaja za teretna motorna vozila čija je najveća dozvoljena masa preko 3,5 tone na glavnom gradskom longitudinalnom pravcu na potezu od Baščaršije do Nedžarića s preusmjerenjem saobraćaja na alternativne pravce kretanja u skladu sa članom 95 Zakona o uređenju saobraćaja na području Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 30/17). Tehnička regulacija saobraćaja za vrijeme zabrana vršit će se privremenom saobraćajnom signalizacijom ili opremom, znacima i naredbama koje daju ovlaštena policijska lica MUP-a Kantona Sarajevo. Ovo se ne odnosi na vozila javnog gradskog prevoza, javnih komunalnih preduzeća, vozila hitnih



intervencija i dostavna vozila za prehrambene proizvode. Za vrijeme trajanja zabrane saobraćaja, upravitelji cesta su dužni svaki iz svoje nadležnosti izvršiti postavljanje privremene saobraćajne signalizacije i opreme, uključujući i održavanje iste.

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima uzbune*

1. U zoni A: "Zabrana kretanja automobila čiji dizel motori imaju normu EURO3 i manju, uz pojačane kontrole inspekcijskih organa uz asistenciju organa MUP-a, te zabrana kretanja teretnih vozila čiji motori imaju normu manju od EURO3 u skladu sa članom 95 Zakona o uređenju saobraćaja na području Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 30/17), te u skladu s članom 24 Zakona o zaštiti okoliša ("Službene novine Federacije BiH", broj 15/21). Ovo se ne odnosi na vozila policije, inspekcije, ministarstva odbrane, javnog gradskog prevoza, javnih komunalnih preduzeća, vozila pravnih lica koja za potrebe komunalnih preduzeća izvode radove na hitnim intervencijama, vozila sa diplomatskim tablicama, vozila invalidnih lica, taxi vozila i vozila hitnih intervencija (civilne zaštite, hitne pomoći, vatrogasaca). Napomena: izuzeće za taksi vozila vrijedi godinu dana od dana donošenja Plana.

Obrazloženje:

Tokom prethodne decenije **međunarodni organi su odredivali sve strožije pragove za stope emisija za nova vozila**, a uvodile su se i razne mjere (npr. zone niske emisije) za smanjenje emisija iz saobraćaja u cijelom svijetu. Evropska Unija je 1992 uvela Euro standarde za emisije izduvnih gasova za putnička vozila Euro 1 (91/441/EEC) i od tada su se pragovi postepeno, ali brzo smanjivali kroz niz standarda. Euro 6 je najnoviji standard uveden 2016.g. (2016/646/EU). Prva granična vrijednost emisije PM je iznosila 140 mg km^{-1} za dizel vozila u 1922 (Euro 1), potom se smanjivalo na 80, 50, 25, 5 i $4,2 \text{ mg km}^{-1}$ za Euro 2, 3, 4, 5 i 6 pojedinačno. Treba napomenuti da nije bilo graničnih vrijednosti PM za benzinska vozila sve dok na snagu nije stupio standard Euro 5. Slično tome, granične vrijednosti za NO_x su se značajno smanjile; prvo ograničenje je uvedeno u okviru standarda Euro 3 s pragovima od 500 mg km^{-1} za dizel vozila i 150 mg km^{-1} za benzinska vozila, a kasnije su kod Euro 6 smanjeni na 80 mg km^{-1} za dizelska i 60 mg km^{-1} za benzinska vozila.

U slučaju epizoda ekstremnog zagađenja zraka, **jedna od najčešćih interventnih mjera je ograničenje kretanja vozila**, uključujući zabranu kretanja vozila prema zadnjem broju na registarskoj tablici (par/nepar vožnja), ograničenje za kamione, ograničenja za vozila bez Euro norme ili s niskim Euro normama (web stranica CLARS). Ove mjere imaju uticaja i na emisije izduvnih gasova i na ostale emisije iz saobraćaja. **Informacije o efektivnosti tih mjera su vrlo ograničene**, obzirom da interventni planovi obuhvataju više mjera, pa se njihovi efekti ne mogu razdvojiti.

Fuller i sar. (2020) su, na osnovu pregleda literature i razgovora s ekspertima, uradili izvještaj o efektivnosti nekih od kratkoročnih (interventnih) mjera. Jedna od studija slučaja je bila fokusirana na Pariz, Francuska, gdje se mjerom par/nepar tokom produžene epizode zagađenja PM česticama u martu 2014.g., obim saobraćaja smanjio za oko 18%. Masena koncentracija PM_{10} se smanjila za 6% u blizini magistralnih cesta, a čak za 20% tokom špice na pariškoj kružnoj zaobilaznici; međutim, zabrana je rezultirala sa samo 2% smanjenja u urbanim područjima. Koncentracije NO_x su se smanjile do 30%. Međutim, vožnja par/nepar je bila manje efektivna tokom epizode zagađenja u zimskom periodu u decembru 2016.g. Treba napomenuti da je obim saobraćaja tokom te epizode smanjen za samo 5%. Plan je revidiran i sada se tokom epizoda zagađenja zabranjuje kretanje najstarijim i vozilima koja najviše zagađuju; čime se efektivno, kao kratkoročna mjera, proširuju gradske zone niske emisije.

U Oslu, Norveška, prvo interventno ograničenje saobraćaja je uvedeno u januaru 2017.g. (The Guardian, 2017). Obuhvatalo je zabranu kretanja svim dizel vozilima na gradskim cestama. Takođe se vršilo i pranje ulica. Brojanje vozila je pokazalo smanjenje od 31% u danima zabrane za dizel vozila, ali na rezultate analize efekata na kvalitet zraka je uticala i promjena vremenskih uslova. Temperaturna inverzija na dan zabrane nije bila toliko velika kako se očekivalo, a u ranim jutarnjim satima je padaо snijeg, a kasnije u toku dana i kiša, što je sve doprinijelo smanjenju zagađenja (Fuller i sar. 2020).



Za Budimpeštu, Mađarska, urađeno je modeliranje efekata ograničenja kretanja starih vozila na kvalitet zraka, primjenom ATMO-Plan alata za modeliranje, pripremljenog u okviru integriranog projekta HungAIRy LIFE (još nije objavljeno). Zabrana je obuhvatila dizel vozila koja ne zadovoljavaju Euro 5 standard i benzinska vozila koja ne zadovoljavaju Euro 2 standard. Rezultati modeliranja su pokazali neznatno smanjenje masene koncentracije PM_{10} tj. broj dana prekoračenja PM_{10} (granična vrijednost 50 $\mu g/m^3$) smanjen s 48 na 46 na jednoj mjernoj stanici. Međutim, ova je mjeru bila efikasnija kad je u pitanju smanjenje koncentracije NO_2 .

Obzirom da postoji tek nekolicina studija slučajeva efikasnosti mjeru ograničenja korištenja vozila u gradovima tokom epizoda smoga, **izvršen je pregled efikasnosti zona niske emisije**. U slučaju zona niske emisije, vozilima koja najviše zagađuju se ili zabranjuje pristup u određene zone ili trebaju platiti naknadu ako žele ući u te zone. Većina zona niske emisije ograničava ulazak teretnim vozilima, međutim sve je veći broj gradova koja ograničavaju ulazak i putničkim vozilima i malim privrednim vozilima.

U 2018.g. je preko 250 gradova u EU imalo uvedene zone niske emisije; mnogi od njih u Njemačkoj i Italiji (Transport and Environment, 2018). Efekat uvođenja zone niskih emisija je ispitana u mnogim gradovima i **rezultati ukazuju na jasne dokaze da zone niske emisije mogu smanjiti koncentracije materija koje zagađuju zrak, ali neki od raspoloživih podataka ne pokazuju značajno smanjenje**. Obim smanjenja značajno varira između pojedinih studija, od zanemarivog efekta pa sve do smanjenja od 29% masene koncentracije PM_{10} , uz sličan red veličina dobiven i za NO_2 ; smanjenje je iznosilo do 32% (Transport and Environment, 2019). Generalno, smanjenje je iznosilo manje od 10% za obje zagađujuće materije. Treba napomenuti da je evaluacija efekata teška i da su u ovim studijama primjenjivane različite strategije. Dokazi takođe navode i da je **dizajn mjeru** (npr. obuhvaćeno područje, nivo strogoće, politika provođenja, odobravanje izuzeća određenim korisnicima, jasnoća i predvidljivost politika) **od ključnog značaja za njenu efektivnost**.

Dokazi pokazuju da su poboljšanja kvaliteta zraka stvarna, ali često ograničena. Neki evropski glavni gradovi (npr. London, Amsterdam, Pariz, Madrid, Brisel) su krenuli u pravcu zona nulte emisije (Transport and Environment, 2019).

Istraživanje koje je u septembru 2018.g. proveo IPSOS pokazuje da preko dvije trećine (67%) korisnika iz 9 zemalja uključenih u istraživanje (Belgija, Francuska, Njemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Poljska, Španija i Švedska) navodi da „donekle“ ili „snažno podržavaju“ mjeru za ograničavanje pristupa centru grada vozilima s visokom emisijom (Transport and Environment, 2018). Samo 10% se “snažno protivi” zonama niske emisije.

Očekivani rezultati planiranih mjeru:

Tabela 3 pokazuje broj vozila u Kantonu Sarajevo po standardima emisije. Vozila su u 2016.g. bila u prosjeku stara 16 godina, pri čemu ih je 66% bilo starije od 18 godina, a 88% starije od 12 godina.

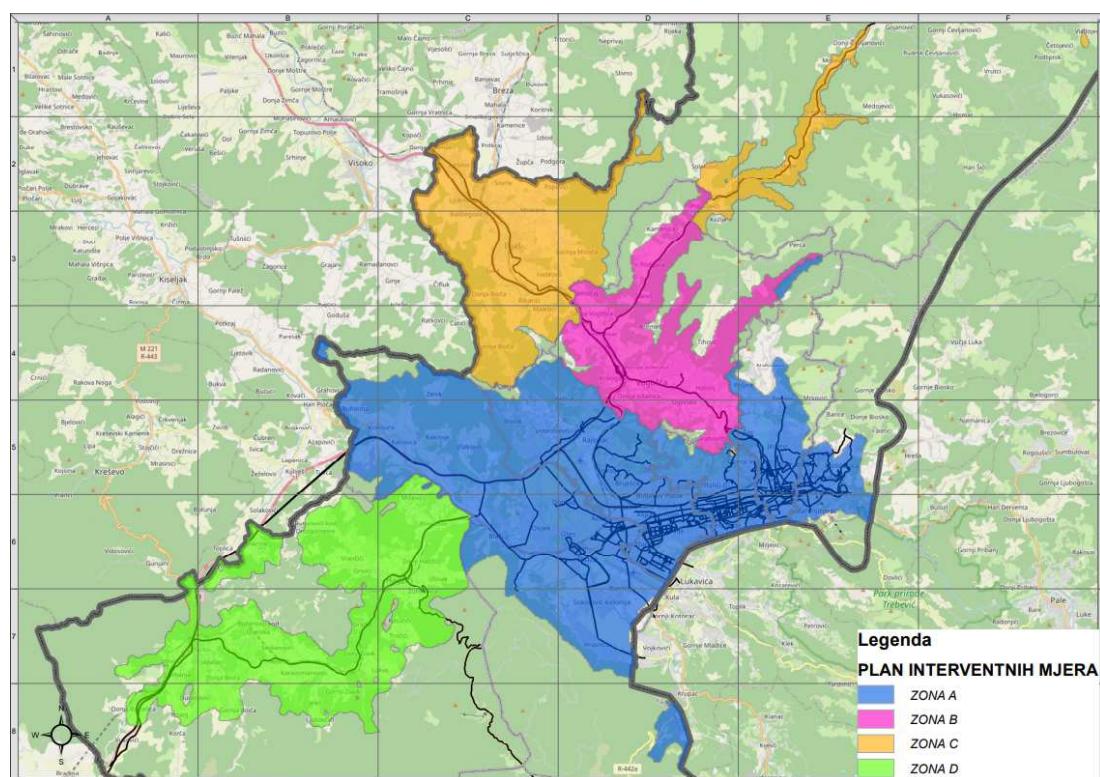
Tabela 3. Broj vozila u Kantonu Sarajevo po standardima emisije u 2016.g.

Gorivo/Euro kategorija	Pred-Euro	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Ukupno
Dizel <1400 ccm	44	118	48	875	1421	719	32	3257
Dizel 1400-2600 ccm	8578	2765	4661	29023	18182	11595	2165	76969
Dizel >2600 ccm	634	425	902	4025	2961	1710	367	11024
UKUPNO DIZEL	9256	3308	5611	33923	22564	14024	2564	91250



Benzin <1400 ccm	2099	855	3371	7581	6734	4628	1029	26297
Benzin 1400-2000 ccm	2101	944	2096	3887	2904	2387	450	14769
Benzin >2000 ccm	110	77	201	747	790	222	45	2192
UKUPNO BENZIN	4310	1876	5668	12215	10428	7237	1524	43258

Na osnovu Plana interventnih mjer, prvo ograničenje kretanja vozila se uvodi tokom perioda pripravnosti i odnosi se na pred-Euro i Euro 1 dizel vozila (13,8% vozila ako se ne uzmu u obzir izuzeća) u Zoni A. Kretanje Euro 2 dizel vozila i teretnih motornih vozila se ograničava u periodima upozorenja u Zoni A. Nadalje, ograničenja koja se primjenjuju tokom perioda uzbune zahvataju približno polovinu voznog parka dizel vozila (51% ako se ne uzmu u obzir izuzeća) u Kantonu Sarajevo. Bitno je napomenuti da interventne mjeru zahvataju većinu glavnih saobraćajnica u području prikazanom na Slici 1.



Slika 1. Karta pojedinih zona

Obzirom da je velik broj starih dizel vozila odgovoran za značajan dio emisija PM i NO_x iz izduvnih gasova, očekuje se značajno smanjenje emisija NO_x i PM u području koje podliježe ograničenjima (Zona A).

Kad su u pitanju planirane aktivnosti, imalo bi smisla razmotriti proširenje mjeru i na pred-Euro benzinska vozila.

4.3. Optimalizacija toka saobraćaja

Kad je u pitanju optimalizacija toka saobraćaja, u Planu su navedene sljedeće mjeru:

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima upozorenja:*



1. Po potrebi, osiguravanje protoka motornih vozila bez dužeg zadržavanja na glavnim gradskim raskrsnicama putem znakova i naredbi koje daju ovlaštena policijska lica MUP-a Kantona Sarajevo.

Obrazloženje:

Osim vrste vozila i motora, **stope emisija PM i NO_x zavise i od** drugih faktora kao što su **dob, težina i brzina kretanja vozila, stopa i učestalost ubrzanja i kočenja**, a i **način vožnje** takođe predstavlja jednu od ključnih determinanti. Uvođenje ograničenja brzine je jedna od interventnih mjera koja se primjenjuje tokom epizoda smoga (Fuller i sar. 2020). Ova mjera smanjuje gužve, buku i vjerovatnoću saobraćajnih nezgoda. Međutim, **ne postoji optimalna brzina za cijeli spektar vozila u voznom parku urbanih vozila** (Baldasano et al. 2010). Lozhkina i Lozhkin (2016) su ispitali stope emisije NO_x iz putničkih vozila „u stvarnom životu“, kao funkciju prosječne brzine (od 10 do 120 km/h), tehnologije vozila (pred-Euro 1 – Euro 5), vrste motora (benzin, dizel) u stvarnom saobraćaju i vidjeli da se maksimalna emisija javlja pri malim brzinama (<20 km/h) i pri velikim brzinama (>100–110 km/h).

Bel i sar. (2015) su modeliranjem pokazali da smanjenje maksimalne brzine sa 120 i 100 km/h na 80 km/h nema uticaja na koncentracije NO_x i PM₁₀ u **gradskom području Barcelone**. Međutim, **politika varijabilne brzine** (ograničenje varira u zavisnosti od gustine saobraćaja, itd.) **ima efekta na smanjenje koncentracije NO_x and PM₁₀**, osim u slučajevima niskog nivoa zagađenja.

U okviru integriranog projekta HungAIRy LIFE, urađena je studija modeliranja ograničenja brzina za Budimpeštu (nije još objavljeno). **Smanjenje brzine sa 70 km/h na 50 km/h** na glavnim saobraćajnicama **je rezultiralo neznatnim smanjenjem koncentracija NO₂ i PM₁₀ u centralnom dijelu Budimpešte; međutim, u nekim je dijelovima efekat bio suprotan**. Povećane koncentracije se mogu objasniti negativnim promjenama stopa emisije za neke vrste vozila.

Nekoliko evropskih gradova tako nije uspjelo dostići godišnje granične vrijednosti EU za kvalitet zraka od 40 µg/m³ za NO₂, naročito na mernim stanicama na glavnim saobraćajnicama s velikim prometom. Kao odgovor na taj problem, **Berlin** je uveo mjere upravljanja saobraćajem, tj. za probu, na pet saobraćajnica gdje je zrak zagađen, **brzina je smanjena s 50 km/h na 30 km/h** u ukupnoj dužini od 8,5 km (EEA, 2022). Vršeno je praćenje kvaliteta zraka, toka saobraćaja i brzine kretanja vozila i rezultati su otkrili da se **proba može smatrati uspješnom**, s ostvarenim smanjenjem prosječne godišnje koncentracije i NO₂ i PM₁₀ od 2-4 µg/m³. Nadovezujući se na taj uspjeh, uvedeno je trajno smanjenje brzine na 30 km/h. Iz te probe su izvučena sljedeća iskustva: (i) mjera smanjenja brzine je laka i jeftina za uvođenje; (ii) rad semafora treba biti usklađen da se omogući neometan tok saobraćaja i izbjegnu ubrzanja, koja dovode do povećanja emisije NO_x; (iii) ograničenja brzine mogu dovesti do poboljšanja kvaliteta zraka, ako početni nivo zagušenja saobraćaja nije prevelik; (iv) od velikog je značaja transparentna komunikacija s javnošću u cilju podizanja svijesti i osiguranja pridržavanja ograničenja brzine, a i postavljanje ekrana na kojima se pokazuje brzina vozila u prolazu pomaže većem pridržavanju ograničenja.

Očekivani rezultati planiranih mjera:

U Kantonu Sarajevo, većina saobraćajnica je mala i zagušena saobraćajem, pri čemu dvije glavne ceste vode iz centra grada (Sarajevska zaobilaznica) i druga glavni bulevar (Meše Selimovića). Na obje ove ceste su prisutne velike gužve naročito u špici (jutarnja i popodnevna špica). Nadalje, semaforska kontrola se i dalje obavlja ručno.

Ranije studije su pokazale da ograničenje brzine ne mora nužno biti efikasno za upravljanje kvalitetom zraka, ukoliko nisu prisutne odgovarajuće karakteristike ceste i voznog parka. Međutim, uvođenje politike varijabilnih ograničenja brzine i smanjenje potrebe za čestim



zaustavljanjem i kretanjem vozila, predstavlja efikasnu mjeru za smanjenje emisije zagađujućih materija uz glavne saobraćajnice.

Zbog učestalih saobraćajnih gužvi u Kantonu Sarajevo, preporučuje se poboljšanje toka saobraćaja unaprjeđenjem semaforske regulacije i većim prisustvom saobraćajne policije tokom špice. Saobraćajnim policajcima treba osigurati maske s PM filterima da bi se smanjio rizik po zdravlje, kao posljedica zagađenja zraka.

4.4. Promjene u uslugama javnog prevoza

Kad su u pitanju usluge javnog prevoza, u Planu su navedene sljedeće mjere:

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:*

Maksimalno povećanje kapaciteta sredstava javnog gradskog prevoza, koji ne zagađuju okoliš (trolejbusi, tramvaji i autobusi na CNG)

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima uzbune:*

Maksimalno povećanje kapaciteta sredstava javnog gradskog prevoza, koja ne zagađuju okoliš

Obrazloženje:

Ulaganja u usluge javnog prevoza, kao što je zamjena voznog parka vozilima niske ili nulte emisije, takođe predstavljaju efektivan način rješavanja problema zagađenja zraka. Na osnovu dokaza rezimiranih u prethodnim poglavljima (ograničenja kretanja vozila, optimalizacija toka saobraćaja), značajno smanjenje emisije NO_x i PM se može postići provođenjem određenih promjena u voznom parku (npr. autobusi višeg Euro standarda, električna vozila).

Nekoliko interventnih mjera vezanih za kvalitet zraka se fokusira na javni prevoz. U Barceloni je došlo do povećanja usluga javnog prevoza, a cijena korištenja javnog prevoza je manja tokom epizoda smoga (Gasetta Municipal, 2018). U mnogim velikim gradovima, uključujući Brisel, Helsinki i Pariz (Wiesen, 2017), pruža se besplatan javni prevoz. Pored promocije javnog prevoza, primjenjuju se i ograničenja parkiranja, bilo za one koji ne stanuju u datom području (npr. oni koji nisu stanovnici mogu koristiti samo javne garaže, a ako su one pune nemaju drugu mogućnost parkiranja u Madridu) ili za vozila koja najviše zagađuju, kao i besplatan najam bicikla, da bi se ljudi potakli da ne idu u grad svojim vozilima (Wiesen, 2017).

Očekivani rezultati planiranih mjera:

U okviru studije za Strategiju javnog prevoza u Sarajevu iz 2019.g., izvršeno je modeliranje uticaja autobuske mreže na emisije, gdje je jasno pokazan visok nivo emisije PM unutar osjetljivog područja centra grada uz sadašnju strukturu autobuskog voznog parka. Trenutno 57% autobusa GRAS-a i 40% autobusa Centrotransa ne zadovoljava službene standarde emisije (Euro 4). GRAS se naročito suočava s izazovima neadekvatnog pružanja usluga, obzirom da koristi 17 Euro 2 autobusa, koji su izuzetni zagadivači. Od septembra 2022.g., GRAS ima u funkciji 30 autobusa, među kojima 17 Euro 2, 10 LPG i 3 CNG. U danima ekstremnog zagađenja zraka, Euro 2 autobusi ne voze, da bi se izbjeglo veće zagađenje zraka, što dodatno smanjuje ionako ograničene usluge autobuskog prevoza i čini autobuski prevoz nekonkurentnim.



Očekuje se da će povećanje usluga javnog prevoza, uz vozila niske ili nulte emisije, doprinijeti nižim masenim koncentracijama NO_x i PM. Obzirom da značajan dio autobuskog voznog parka ne zadovoljavaju Euro standarde, potrebno ih je zamijeniti, da bi se smanjile emisije PM koje potiču iz saobraćaja, kao i da bi se održao odgovarajući nivo usluga u epizodama ekstremnog zagadenja.

Trebalo bi se razmotriti i druge mjere, kao što su promocija korištenja javnog prevoza, smanjenje cijene javnog prevoza ili ograničenje parkinga.

4.5. Aktivnosti podizanja svijesti usmjerene na smanjenje emisije iz saobraćaja

Kad su u pitanju aktivnosti podizanja svijesti usmjerene na smanjenje emisija iz saobraćaja, u Planu su navedene sljedeće mjere:

- Kontinuirane mjere:
 1. Preporuka svim subjektima da, neposredno prije zimske sezone, organiziraju akcije i informiraju građane o pripremi vozila u smislu pregleda filtera, kočionih sistema, te provjere sistema za sagorijevanje i ispust plinova.
- Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:
 1. Apeli stanovništву da smanje broj vozila u prometu korištenjem jednog vozila za više osoba.

Obrazloženje:

Mnogi veliki gradovi su uveli politike za smanjenje emisija iz saobraćaja poticanjem građana da promijene svoje navike u smislu:

- Korištenja javnog prevoza umjesto svojih vozila,
- Prevoza više osoba u jednom vozilu,
- Ekološkog načina vožnje.

Očekivani rezultati planiranih mjeru:

Teško je procijeniti efekte kampanja podizanja svijesti o kvalitetu zraka, jer oni zavise od više faktora, kao što su formulacija ključnih poruka, urađeni proizvodi komunikacije, primjenjeni kanali komunikacije, prijemčivost građana, vremenski period, itd.

Pored dvije mjere navedene među planiranim mjerama, trebalo bi razmotriti i druge elemente ekološke vožnje (npr. vozilo koje se koristi, način vožnje).

Nadalje, predlaže se kontinuirano provođenje aktivnosti podizanja svijesti.

4.6. Mjere koje se odnose na građevinske radove

Kad su u pitanju aktivnosti koje se odnose na građevinske radove, u Planu su navedene sljedeće mjere:

- Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:
 1. Pojačan inspekcijski nadzor nad gradilištima
- Mjere koje se primjenjuju u periodima upozorenja:
 1. Zabrana izvođenja grubih građevinskih radova na otvorenom.



Obrazloženje:

Gradevinski radovi i radovi na rušenju objekata privremeno utiču na kvalitet lokalnog zraka i mogu se smatrati glavnim dinamičkim izvorom zagađenja zraka u gradovima. PM₁₀ je glavna zagađujuća materija koja nastaje tim aktivnostima. Na primjer, u Londonu 30% emisije PM₁₀ i 8% emisije PM_{2,5} potiče od građevinskih radova (Impact on Urban Health, 2022). Nalazi rada Faber i sar. (2015) pokazuju da doprinos građevinskih radova ukupnoj emisiji PM₁₀ u Njemačkoj iznosi 17%. Emisije su uzrokovane različitim postupcima, uključujući transport i manipulaciju rasutim materijalom, bušenje, rezanje, drobljenje, sabijanje i ravnjanje terena. Nadalje, značajne emisije PM₁₀ se javljaju kao posljedica saobraćaja po zaprljanim ili neasfaltiranim ili privremenim cestama u blizini gradilišta (Guttikunda i sar. 2014). Prema smjernicama za dobre prakse građevinskih radova od švicarske Agencije za okoliš, sljedeće aktivnosti su identificirane kao glavni izvori emisije prašine: priprema infrastrukture na gradilištu (ceste), rušenje, iskopavanje, premještanje zemlje, hidro-tehnički radovi, iskopavanje materijala, podzemno miniranje i održavanje objekata (Stäubli i Kropf, 2004). Uticaji zavise od karakteristika, obima, lokacije radova, obima saobraćaja na gradilištu, geografskih karakteristika terena, meteoroloških uslova (npr. brzina vjetra, relativne vlažnosti), itd. Svrha dokumenta, kojeg je uradio Institut za upravljanje kvalitetom zraka iz Londona, je da pruži smjernice građevinarima, njihovim konsultantima i osobama zaduženim za brigu o uticaju okoliša na zdravlje, kako da se provodi procjena uticaja građevinskih radova (Holman i sar., 2014).

Nekoliko interventnih mjera se odnosi na građevinske radove. Tokom Olimpijskih i Paraolimpijskih igara održanih 2008.g. u Pekingu, Kina, svi građevinski radovi su bili privremeno obustavljeni. Bile su uvedene i druge kontrolne mjere (npr. izmještanje određenih fabrika, zabrana saobraćanja starih vozila, itd.) u području promjera oko 150 km od Pekinga. Provedene mjere su se smatrale uspešnima jer su rezultirale smanjenje koncentracija PM; međutim, uticaj obustave građevinskih radova na kvalitet zraka se nije mogao kvantificirati (Schleicher i sar. 2012). Donesen je plan kratkoročnih mjera za kontrolu zagađenja zraka tokom Skupa ekonomskih lidera u okviru azijsko-pacičke ekonomske saradnje u 2014.g., potom opet u 2015.g. tokom događaja i parade za obilježavanje 70 godina od završetka Drugog svjetskog rata. Mjere su opet uključile, između ostalog, zatvaranje gradilišta. Implementacija tih strogih mjera je bila uspješna, jer se tokom Olimpijskih igara masena koncentracija PM₁₀ smanjila za 36%, a PM_{2,5} za 47% (Wang i sar. 2015), dok se masena koncentracija PM₁₀ tokom obilježavanja godišnjice od završetka rata smanjila za 52-57% (Li i sar. 2016). Doprinos mjera koje se odnose na građevinske radove se ne može procijeniti zbog složenosti provedenih mjera.

Očekivani rezultati planiranih mjera:

Dokazi ukazuju da je u velikim gradovima doprinos građevinskih radova emisijama PM₁₀ značajan; stoga zabrana grubih građevinskih radova može spriječiti pogoršanje kvaliteta zraka. Mjere bi se trebale primjenjivati na svaku aktivnost koja bi mogla dovesti do značajne emisije prašine. Osim u periodima upozorenja i uzbune, zatvaranje visoko-rizičnih gradilišta bi se moglo razmotriti i tokom ekstremnih vremenskih uslova (npr. vrlo jak vjetar, vrlo niska relativna vlažnost) da bi se izbjeglo podizanje velikih količina nataložene prašine.

4.7. Mjere za smanjenje emisije od sagorijevanja čvrstog goriva

Kad je u pitanju smanjenje emisije od grijanja, u Planu su navedene sljedeće mjere:

- Kontinuirane mjere:

1. Pravna lica, vlasnici ili korisnici kotlovnica ili ložišta su obavezni da preduzmu sve potrebne, tehnički izvodljive mjere kako bi se smanjile emisije u zrak, uključujući redovno održavanje kotlovnih postrojenja i čišćenje dimovodnih instalacija.



2. Upozorenje da je kažnjivo svako spaljivanje otpada u kućnim ložištima i kotlovnicama i pozivanje, da će se u slučaju da postoji sumnje da se vrše takve nedozvoljene radnje, prijaviti nadležnim institucijama.

- Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:

1. Upozorenje da sva postrojenja za proizvodnju toplotne energije sa Liste pravnih i fizičkih lica na koja se odnosi Plan, a koja koriste čvrsta goriva i teška lož ulja, smanje temperaturu u prostorima koje zagrijavaju za minimalno 2°C., te pređu na prirodni gas ili električnu energiju, gdje za to postoje tehničke mogućnosti

2. Upozorenje građanima koji koriste čvrste energente za zagrijavanje prostora da je kažnjivo odlaganje vrelog pepela u kontejnere za komunalni otpad

3. Upozorenje da je zabranjeno spaljivanje otpada i drugog nevegetacijskog materijala na otvorenom prostoru i u postrojenjima koja nisu namijenjena za spaljivanje otpada uz pojačan inspekcijski nadzor. Mjere se posebno odnose na pravna i fizička lica koja u svojoj djelatnosti produkuju otpad koji je sagoriv, poput otpadnih ulja, automobilskih guma, ambalaže i sl.

4. Upozorenje da je kažnjivo svako spaljivanje otpada u kućanstvima i pozivanje, da se u slučaju sumnje, takva nedozvoljena postupanja prijave na Eko-telefon br. 033/66 00 00 ili telefon Kantonalnog operativnog centra civilne zaštite br: 121, radi daljnog djelovanja nadležnih inspekcija općina i Kantona.

- Mjere koje se primjenjuju u periodima upozorenja:

1. Osiguranje da postrojenja za proizvodnju toplotne energije snage preko 50 kW koja koriste čvrsta goriva i teška lož ulja, smanje temperaturu u prostorijama koje zagrijavaju za minimalno 3°C.

2. Smanjivanje broja radnih sati tehnoloških postrojenja, sa Liste pogona i postrojenja, kojima namjena nije proizvodnja toplotne energije za grijanje, za minimalno 20%

- Mjere koje se primjenjuju u periodima uzbune:

1. Zabranu korištenja čvrstih goriva i teških ulja svim pravnim i fizičkim licima koji ista koriste u tehnološkom procesu, odnosno u svim procesima koji navedena goriva ne koriste za zagrijavanje prostora.

Obrazloženje:

Grijanje stambenog prostora na drva, ugalj i druga čvrsta goriva predstavlja značajan izvor zagađenja ambijentalnog zraka, a može uzrokovati i značajno zagađenje unutrašnjeg zraka, bilo putem direktnе izloženosti ili putem infiltracije. Veličina problema značajno varira u zavisnosti od geografske lokacije, vrste čvrstog goriva koje se koristi i primijenjene tehnologije.

Vijesti iz medija i raspoloživih izvora ukazuju da je **loženje otpada** (npr. plastične boce, tekstil, pločasti namještaj, namještaj od punog drveta, gume, obojeni papir) **iz domaćinstava česta praksa u siromašnim regijama** npr. u centralnoj i istočnoj Evropi. Teško je procijeniti količinu komunalnog otpada koju domaćinstva lože, obzirom da je to nezakonito, a teško je i kontrolirati. Hoffer i sar. (2020) su istraživali apsolutne faktore emisije PM₁₀ i policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH) za unutrašnje sagorijevanje 12 čestih vrsta komunalnog otpada, koji se obično loži u domaćinstvima širom



svijeta. Uvidjeli su da su **faktori emisije PM₁₀ kod sagorijevanja uzoraka otpada od drveta približno dvostruko veći nego kod sagorijevanja ogrjevnog drveta, a loženje plastike emitira do 40 puta više PM₁₀ i 800 puta više PAH od loženja suhog ogrjevnog drveta po jedinici mase.** Identificirani su i novi potencijalni tragovi loženja kućnog otpada, koji bi mogli biti od koristi za identificiranje loženja otpada i s tim u vezi zdravstvenih rizika (Hoffer i sar. 2021).

Ne postoje recenzije efektivnosti zabrane loženja drva tokom epizoda smoga. Yap i Garcia (2015) su istraživali uticaj smanjenja loženja drva u domaćinstvima u **San Joaquin Valley, Kalifornija.** To je kotlina okružena planinama, nema vjetra koji bi rastjerao zagađujuće materije, a karakteriziraju je hladne kišne zime i niska gusta magla. Kao najveći pojedinačni izvor PM tokom zime, identificirano je loženje čvrstih goriva, kao što je drvo. U 2003.g. je **uveden novi plan zabrane loženja drva**, a zabrana je na snazi kad se prognozira zagađenje zraka. Vršeno je poređenje kvaliteta zraka tokom prve tri zime primjene plana i tri zime prije donošenja plana. Loženje drva je bilo zabranjeno oko 100 dana svake zime. Nakon implementacije, **masene koncentracije PM_{2.5}, odnosno krupnijih čestica su smanjene za 12%, odnosno 8 % na kompletном području San Joaquin Valley, te za 11%, odnosno 7% u ruralnom području i 15%, odnosno 11% u urbanom području.** Najveće poboljšanje je zapaženo u područjima gdje se za grijanje domaćinstava najviše koristi drvo. Od tada su uvedene i nove mjere. Na primjer, ne smiju se prodavati, niti obavljati promet nekretninama u kojima postoji peć na drva koja ne ispunjava propisane uslove (Propis 4901).

U sjevernom dijelu Britanske Kolumbije, Kanada, proveden je program zamjene peći na drva (Allen i sar. 2009). Tokom 6 dana prikupljanja uzoraka, u 15 domaćinstava je vršeno mjerjenje masene koncentracije PM_{2.5} u unutrašnjem i vanjskom zraku, prije i nakon zamjene necertificiranih peći na drva između novembra 2007.g. i aprila 2008.g. **Rezultati su pokazali da nije bilo ujednačenog efekta tehnologije peći na masenu koncentraciju PM_{2.5} u vanjskom zraku.**

Program zamjene u Launcestonu, Tasmanija, je znatno ubrzao generalni trend zamjene peći na drva električnim pećima, kao glavnim izvorom grijanja domaćinstava (Johnston i sar. 2013). Štaviše, aktivnosti na edukaciji zajednice i provođenja okolišnih propisa su **doprinijele smanjenju udjela domaćinstava koja se griju na drva** sa 66% na 30%. Na grijanje na drva je otpadalo 85% emisije PM na početku 13-godišnje studije; **srednja masena koncentracija PM₁₀ u zimskom periodu je intervencijama smanjena za 39%.**

Jedna studija iz Irske je, poređenjem podataka monitoringa u periodu od 72 mjeseca prije (1984-1990) i nakon (1990-1996) **zabrane reklamiranja, prodaje i distribucije uglja** (bitumenskog uglja) pokazala, da je zabrana dovela do **poboljšanja kvaliteta zraka.** Prosječna koncentracija crnog dima u Dablinu je smanjena za 70% nakon uvođenja zabrane prodaje uglja. Nadalje, srednja koncentracija sumpor dioksida je nakon zabrane opala za trećinu.

Kao dio Strategije čistog zraka UK, u Engleskoj je donesen standard za čvrsta goriva u domaćinstvima (Propis o kvalitetu zraka (Standardi čvrstih goriva za domaćinstva) (Engleska) 2020), kojim se uvodi zabrana prodaje goriva koja najviše zagađuju. Nadalje, sve nove peći na drva, kombinovane peći i kamini koji se proizvode moraju biti u skladu s novim smjernicama (HETAS, n.a). Do sada nema objavljenih izvještaja o efektima implementacije strategije na kvalitet ambijentalnog zraka.

U Santijagu, Čile, kvalitet zraka je naročito loš; nije neuobičajna masena koncentracija PM₁₀ iznad 300 µg/m³, a povremeno se u gradu može izmjeriti i preko 500 µg/m³. Stoga su 1997.g. donesene **kratkoročne mjere** koje se primjenjuju u epizodama zagađenosti, kao što su ograničenja saobraćaja, obustava industrijskih emisija i **zabrana korištenja drva i ostale biomase za grijanje domaćinstava.** Mullins i Bharadwaj (2004) su pokazali da je na dan primjene **plana ambijentalna masena koncentracije PM₁₀ u gradskoj regiji Santijaga smanjena za približno 20%.** Nažalost, ne može se izvršiti pojedinačna procjena efikasnosti različitih mjera.



U okviru integriranog projekta LIFE ‘HungAIRy’, **Grad Miskolc, Mađarska, postavljen je cilj smanjenja količine nelegalnog loženja otpada.** Da bi ostvarila taj cilj, općina je (i) donijela stroge propise, (ii) uključila gradske eko-policajce u otkrivanje aktivnosti nelegalnog loženja i pružila im obuku za to; (iii) pokrenula program kompostiranja; (iv) organizirala više aktivnosti podizanja svijesti; (v) uspostavila mrežu visoke rezolucije za monitoring PM. Te su aktivnosti još uvijek u toku; ipak, **broj evidentiranih nelegalnih loženja se značajno povećao kao rezultat bolje inspekcije** (nije još uvijek objavljeno).

Regija Małopolska u Poljskoj se bori s vrlo lošim kvalitetom zraka, naročito tokom sezone grijanja i smatra se jednom od najzagadenijih regija u Evropskoj Uniji. Čvrsta goriva predstavljaju glavni izvor zagađenja zraka u regiji. U okviru integriranog projekta LIFE „Implementacija plana poboljšanja kvaliteta zraka u Regiji Malopolska – Malopolska u zdravoj atmosferi“ identificirano je više mjera za unaprjeđenje kvaliteta ambijentalnog zraka. **Jedna od najuspješnijih mjera je bilo donošenje tzv. Rješenja za borbu protiv smoga, kojima se stanovnici obavezuju na zamjenu starih kotlova na ugalj** (LIFE IP Malopolska). Redovno se provodila kontrola loženja otpada i pridržavanja uslova iz rješenja za borbu protiv smoga. Samo u 2019.g. je obavljeno više od 17.000 inspekcijskih nadzora, prilikom kojih je otkriveno 1.300 slučajeva loženja otpada i uzeto preko 500 uzoraka za testiranje. Od 1. jula 2017.g. Regija Malopolska je zabranila korištenje novih kotlova na ugalj ili drva i kamina na drva čiji su parametri emisije ispod parametara navedenih za Propisu EU za ekološki dizajn.

Pored loženja čvrstih goriva u domaćinstvima, pogoršanju kvaliteta zraka značajno doprinosi i spaljivanje poljoprivrednog i baštenskog otpada. Pregled propisa evropskih zemalja o spaljivanju poljoprivrednog i baštenskog otpada ističe da zakonodavstvo uglavnom ne dopušta spaljivanje poljoprivrednog otpada u EU, uz neke izuzetke (Wiesen i Ciceu, 2018).

Očekivani rezultati planiranih mjer:

Obzirom na malobrojnije politike za smanjenje zagađenja zraka i veće korištenje čvrstih goriva za grijanje i kuhanje (znači puno više peći na drva i ugalj u domaćinstvima) u zemljama istočne Europe i Balkana, nego u ostatku Evrope, ljudi su izloženi većim koncentracijama zagadjujućih materija nego u zapadnoj Evropi (Svjetska banka, 2019). Što se tiče distribucije domaćinstava na osnovu tipa grijanja, za Kanton Sarajevo su na raspolaganju sljedeće informacije: (i) preduzeće za daljinsko grijanje, Toplane Sarajevo pruža usluge za preko 52.000 stanova i „poslovnih prostora“; (ii) približno 43.000 domaćinstava koristi čvrsto gorivo; (iii) Sarajevogas je 2018.g. imao približno 61.783 aktivnih korisnika. Stoga se prepostavlja **da čvrsta goriva koristi barem svako četvrtu domaćinstvo u Kantonu Sarajevo**. Sada je ovaj broj možda veći zbog nedavne energetske krize.

Dokazi ukazuju da postoje efektivne mjeru za smanjenje obima korištenja čvrstih goriva; međutim, neke od njih ne mogu biti provedene u kratkom roku i zahtijevaju značajna financijska sredstva (npr. program zamjene peći).

Efektivnost inspekcije zavisi od pojedinih uključenih organizacija i njihovih kapaciteta. Inspekcije u Kantonu Sarajevo nemaju dovoljno osoblja; stoga bi se funkcioniranje sistema trebalo preispitati. U Kantonu Sarajevo treba uspostaviti mehanizam prijavljivanja aktivnosti loženja nelegalnih čvrstih goriva.

Teško je izvršiti procjenu efektivnosti aktivnosti podizanja svijesti, obzirom da one zavise od više faktora, koji su ranije opisani. U Apendiksu I su dati grafički prikazi informacija za promociju ekološki prihvatljivog loženja drva. Nadalje, predlaže se da se aktivnosti podizanja svijesti, usmjerene na smanjenje emisija od grijanja domaćinstava, provode tokom cijele



sezone grijanja. Treba razmotriti naglašavanje značaja prestanka loženja otpada i vršiti promociju odgovarajućeg zbrinjavanja otpada uključujući i kompostiranje.

4.8. Pomjeranje radnog vremena i promjene koje se tiču škola

Kad je u pitanju pomjeranje radnog vremena, u Planu su navedene sljedeće aktivnosti:

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:*

Poziv pravnim licima da u zavisnosti od svojih mogućnosti izvrše pomjeranje početka radnog vremena u cilju rasterećenja kapaciteta javnog gradskog prevoza i gradskih saobraćajnica

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima upozorenja:*

U zoni A: Pomjeranje radnog vremena organa uprave, javne administracije, uslužnih djelatnosti u cilju rasterećenja kapaciteta javnog prevoza i saobraćajnih gužvi i osiguranja boljeg protoka vozila na gradskim saobraćajnicama

- *Mjere koje se primjenjuju u periodima uzbune:*

Organizacija nastave u školama sa ciljem izbjegavanja gužve u javnom gradskom prevozu, a po potrebi obustava nastave.

Obrazloženje:

Postoji tek par primjera obustave nastave tokom epizoda smoga. Delhi, Indija, je jedno od najzagadenijih područja u svijetu, gdje nivoi PM često značajno prekoračuju vrijednosti iz smjernica. U novembru 2016.g., državna vlada je poduzela brojne interventne mjere, uključujući i zatvaranje škola u Delhiju (Bhalla i sar. 2019). Ta je mjera ponovljena u novembru 2021.g., zajedno s drugim mjerama, uključujući i promociju opcije rada od kuće za vladine službenike i privatne poslovne subjekte (The Guardian, 2021a). Zrak u New Delhiju se drastično pogorša svake jeseni, npr. srednja satna masena koncentracija PM_{2.5} je tokom epizode smoga u novembru 2021.g. iznosila preko 500 µg/m³ (AirNow, 2022). Slične su mjere naređene u Lahoreu, Pakistan u novembru 2021.g.; privatni uredi i škole su ostali zatvoreni (The Guardian, 2021b). **Efekti zatvaranja škola na kvalitet zraka još uvijek nisu ispitani.**

Očekivani rezultati planiranih mjera:

Obzirom da je glavni cilj ovih aktivnosti smanjenje emisija koje potiču od saobraćaja tokom epizoda zagadenja, očekuje se smanjenje emisija PM i NO_x.

Trebala bi se razmotriti promocija rada od kuće, po uzoru na mnoge dobre prakse razradene tokom pandemije COVIDa-19.

Treba napomenuti da je zatvaranje škola primjenjeno tek u par slučajeva kad su nivoi PM bili ekstremno visoki. Nadalje, ova se mjera razmatra i kao preventivna mjera. Trebala bi se razmotriti mogućnost online obrazovanja za osnovne škole tokom perioda uzbune.

4.9. Zdravstvene poruke

Kad su u pitanju zdravstvene poruke, u Planu su navedene sljedeće mjere:



- *Mjere koje se primjenjuju u periodima pripravnosti:*

1. *Upozorenje rizičnim grupama stanovništva za smanjenje kretanja.*
2. *Upozorenje ustanovama školskog i predškolskog odgoja i obrazovanja, da djeca ne borave na otvorenom prostoru van zgrade za vrijeme velikih i malih odmora, kao i da se časovi tjelesnog odgoja ne odvijaju u dvorištu škole*

Teret bolesti uzrokovanih zagađenjem zraka se može smanjiti davanjem preporuka i za cijelokupnu populaciju i za osjetljivu populaciju (djeca, osobe s hroničnim respiratornim i kardiovaskularnim bolestima, trudnice). **Prenošenje zdravstvenih poruka se ne može razmatrati kao mјera, obzirom da to ne utiče na emisiju zagađujućih materija.** Međutim, **zdravstvene poruke imaju značajnu ulogu u zaštiti građana** od štetnog djelovanja zagađujućih materija. U skladu s nivoom zagađenja zraka, **treba pripremiti odgovarajuće zdravstvene poruke za cijelokupnu i osjetljivu populaciju.** Ta je aktivnost od ključnog značaja, naročito u slučaju epizoda ekstremnog zagađenja. Zdravstvene poruke koje je Evropska okolišna agencija pripremila za evropski indeks kvaliteta zraka se mogu naći na: <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index>.

5. Operativni faktori koji utiču na efikasnost aktivnosti

Postoji nekoliko faktora koji utiču bilo direktno ili indirektno na efikasnost implementacije mјera definiranih u Planu interventnih mјera. Pored mјera obuhvaćenih Planom, sljedeći operativni faktori predstavljaju ključne elemente za efikasan sistem:

- Pored komunikacije s građanima, potrebna je i komunikacija i saradnja između odgovornih institucija uključenih u implementaciju Plana interventnih mјera.
- Svaka institucija (i) mora biti upoznata sa svojim obavezama iz Plana; (ii) treba donijeti interne procedure i redovno testirati svoj rad i (iii) treba izvještavati o svim pitanjima koja ometaju provođenje mјera navedenih u Planu.
- Ministarstvo i nadležne ustanove trebaju osigurati odgovarajuća finansijska sredstva za provođenje mјera.
- Preporučuje se vršenje redovnog monitoringa pridržavanja i provođenja mјera, kao i priprema izvještaja o zapažanjima.

U 2022.g. je izvršeno anketiranje svih institucija zaduženih za provođenje Plana interventnih mјera-- da bi se dobio uvid u izvodljivost provođenja mјera od strane svake institucije, a analiza odgovora je data u Apendiksu II.

Jedan vrlo bitan segment, koji utiče na kvalitet zraka u Kantonu Sarajevo, predstavljaju djelatnosti poslovnih subjekata, tj. privrede i emisije koje se stvaraju tokom njihovog rada. U samom gradskom području Sarajeva, industrijska postrojenja koja stvaraju značajnu emisiju su malobrojna, ali to nije slučaj na periferiji kotline, gdje se ističu općine Ilijaš i Hadžići i gdje su smješteni brojni industrijski subjekti, od kojih se dio nalazi na Spisku pravnih subjekata na koje se odnosi Plan. Takođe, u centru Sarajeva su smješteni brojne zanatske radnje i manji poslovni subjekti (male pekare, grilovi, itd.) koji značajno utiču na kvalitet zraka, a nisu definirani efektivni mehanizmi za smanjenje njihovog uticaja, ako ne i svođenje na minimum. Ministarstvo je u novembru 2022.g. organiziralo okrugli sto u saradnji s Kantonalnom privrednom komorom, da bi animiralo poslovne subjekte kroz dijalog o partnerstvu i saradnji na smanjenju emisija koje potiču iz poslovnih djelatnosti. Zaključci tog skupa su sljedeći:



- Prisutna je očigledna potreba za boljim monitoringom svih subjekata putem jedinstvenog registra koji bi bio uvezan s registrom emisija, a koji je trenutno u fazi revizije.
- Potrebna je bolja komunikacija i uključivanje privrednih subjekata, naročito tokom epizoda kad je potrebno prilagođavanje njihovog rada i/ili tehnoloških procesa iz kojih potiču emisije.
- Neophodno je ojačati inspekciju na terenu i uvezivanje inspektora iz različitih oblasti, obzirom na mogućnost da oni neadekvatno pokrivaju segment emisija i uticaja na okoliš.
- Potreban je dalji rad, dijalog i saradnja na smanjenju emisija iz pogona i postrojenja, ali uz minimalan uticaj na poslovanje subjekata.

6. Dalje preporuke i završne napomene

- Plan interventnih mjera Kantona Sarajevo sadrži širok spektar kratkoročnih mjera koje imaju za cilj smanjenje zagađenja zraka tokom epizoda smoga. Mjere su usmjerene na glavne izvore, kao što su grijanje domaćinstava i saobraćaj. **Postoje dokazi da su predložene kratkoročne mjere generalno efikasne.** One trebaju biti dopunjene dugoročnim strateškim mjerama i programima podrške.
- **Tehnički detalji provođenja mjera** (dizajn) određuju njihovu efikasnost, pa se stoga **treba izvršiti njihov pregled** i, po potrebi, unaprjeđenje u skladu s raspoloživim dobrim praksama. Najznačajnije preporuke su navedene kod svake mjere.
- **Primjena Plana je takođe od ključnog značaja.** Tokom 2022.g. je provedeno nekoliko aktivnosti na mapiranju poteškoća vezanih za provođenje kratkoročnih mjera za unaprjeđenje kvaliteta zraka. Putem upitnika je izvršeno anketiranje 19 pravnih subjekata koji su odgovorni za implementaciju plana. Rezultati ankete pokazuju da su gotovo svi akteri upoznati sa svojim obavezama; međutim, neki od njih (oko 20%) nisu imenovali osoblje zaduženo za implementaciju plana. U nekoliko slučajeva se navode i finansijski problemi. Stoga, **će možda biti potrebne dalje aktivnosti na poboljšanju provođenja Plana.**
- **Vrijeme uvođenja mjere je od ključnog značaja.** Aktivacija Plana interventnih mjera se obično zasniva na raspoloživim podacima monitoringa kvaliteta zraka i meteorološkim prognozama. Stoga se preporučuje provođenje analize ranijih situacija, kada su se primjenjivale mjerne, u svrhu donošenja specifičnog modela za prognoziranje kvaliteta zraka u Sarajevu, u kojem bi se u obzir uzela kombinacija parametara kvaliteta zraka i meteoroloških parametara.
- Poređenje različitih pragova iz Evrope i pragova utvrđenih u Planu interventnih mjera Kantona Sarajevo otkriva da su **vrijednosti pragova utvrđenih za uzbunu više u Planu Kantona Sarajevo u odnosu na pragove definirane u drugim zemljama.** Preporučuje se da se **razmotri snižavanje tih pragova u kratkoročnom periodu**, naročito za masenu koncentraciju PM₁₀. Snažno se preporučuje uvođenje praga za masenu koncentraciju PM_{2.5} – zagađujuća materija koja ima najteže zdravstvene uticaje - u slučaju da se masena koncentracija PM_{2.5} mjeri na stanicama.
- Prema podacima monitoringa kvaliteta zraka, tokom prošle grijne sezone, **vrijednosti dnevnog prosjeka masene koncentracije PM₁₀ su obično bile veće od pragove utvrđenih za nivo pripravnosti.** Stoga se preporučuje da se **razmotri ukidanje mjera za nivo pripravnosti i da se one implementiraju kontinuirano** tokom sezone grijanja.
- Mjere se, u posljednje vrijeme, implementiraju između 15. novembra i 15. marta. Međutim, sezona grijanja počinje 15. oktobra i traje do 15. aprila. Stoga se preporučuje da se razmotri produženje vremenskog intervala.



- Treba istaći da se interventnim mjerama ne mogu zamijeniti dugoročne mjere i da je smanjenje osnovnog zagađenja zraka ključna mjera za borbu protiv epizodnog zagađenja zraka.

7. Zahvale

Izuzetno smo zahvalni za dragocjene doprinose i komentare od domaćih stručnjaka i predstavnika. Doprinos su dali Esma Kreso (viši specijalista za okoliš u Uredu Grupacije Svjetske banke u Bosni i Hercegovini), Zijada Krvavac (pomoćnica ministra, Kanton Sarajevo), Plamenko Tais (stručnjak za kvalitet zraka; član Stručnog tijela za koordinaciju i nadzor na interventnim planom) i Emir Hanić (stručnjak, zadužen za provođenje ankete). Nadalje, hvala i stručnjacima koji su pružili informacije o interventnim mjerama u drugim gradovima i regijama tokom virtualnog okruglog stola održanog 30. novembra 2022.g.

Ovaj rad je finansirala Svjetska banka.

8. Reference

Adamkiewicz, Ł.; Maciejewska, K.; Skotak, K.; Krzyzanowski, M.; Badyda, A.; Juda-Rezler, K.; Dąbrowiecki, P. *Health-based approach to determine alert and information thresholds for particulate matter air pollution. [Zdravstveni pristup određivanju pragova za uzbunu i obavještenje o zagađenju zraka lebdećim cesticama]* Održivost 2021, 13, 1345. <https://doi.org/10.3390/su13031345>

AirNow, 2022. U.S. EPA Office of Indoor Air Quality [Ured za kvalitet zraka u zatvorenom prostoru]. [https://www.airnow.gov/international/us-embassies-and-consulates/#India\\$New_Delhi](https://www.airnow.gov/international/us-embassies-and-consulates/#India$New_Delhi)

Ekspertna grupa za kvalitet zraka 2019. Non-Exhaust Emissions from Road Traffic. Prepared for: Department for Environment, Food and Rural Affairs; Scottish Government; Welsh Government; and Department of the Environment in Northern Ireland. [Ostale emisije koje potiču od cestovnog saobraćaja: Pripremljeno za: Odjeljenje za okoliš, hranu i ruralne poslove: Vlada Škotske: Vlada Velsa, i Odjeljenje za okoliš Sjeverne Irske] Defra. <https://eprints.whiterose.ac.uk/156628/>

Ekspertna grupa za kvalitet zraka 2020. Assessing the Effectiveness of Interventions on Air Quality Prepared for: Department for Environment, Food and Rural Affairs; Scottish Government; Welsh Government; and Department of the Environment in Northern Ireland. [Procjena efektivnosti intervencija na kvalitet zraka: Pripremljeno za: Odjeljenje za okoliš, hranu i ruralne poslove: Vlada Škotske: Vlada Velsa, i Odjeljenje za okoliš Sjeverne Irske] Defra. https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/2006240803_Assessing_the_effectiveness_of_Interventions_on_AQ.pdf

AIRUSE, 2016. The efficacy of dust suppressants to control road dust re-suspension in northern and central Europe. [Djelotvornost sredstava za vezivanje prašine za smanjenje podizanja prašine s ceste u sjevernoj i centralnoj evropi]. Report: 14. AIRUSE LIFE 11 ENV/ES/584.

http://airuse.eu/wp-content/uploads/2014/02/2016_AIRUSE-B8_01-Dust-suppressants-CNE.pdf

Allen, R.W.; Leckie, S.; Millar, G.; Brauer, M. The impact of wood stove technology upgrades on indoor residential air quality. [Uticaj unaprjeđenja tehnologija peći na drva kvalitet zraka u stambenim prostorima]. Atmospheric Environment 2009, 43(37), 5908-5915.

Amato, F.; Querol, X.; Alastuey, A.; Pandolfi, M.; Moreno, T.; Gracia, J.; Rodriguez, P. Evaluating urban PM₁₀ pollution benefit induced by street cleaning activities. [Evaluacija koristi od pranja ulica za smanjenje urbanog PM₁₀ zagađenja zraka u urbanim područjima]. Atmospheric Environment 2009, 43, 4472-4480. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2009.06.037>

Amato, F.; Querol, X.; Johansson, C.; Nagl, C.; Alastuey, A. A review on the effectiveness of street sweeping, washing and dust suppressants as urban PM control methods. [Pregled efektivnosti metenja, pranja i prskanja



ulica sredstvima za vezivanje prašine, kao metode kontrole PM u urbanim područjima]. *Science of the Total Environment* 2010, 408, 3070-3084. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.04.025>

Amato, F.; Cassee, F. R.; Denier van der Gon, H. A.; Gehrig, R.; Gustafsson, M.; Hafner, W.; Harrison, R. M.; Jozwicka, M.; Kelly, F. J.; Moreno, T.; Prevot, A. S.; Schaap, M.; Sunyer, J.; Querol, X. *Urban air quality: the challenge of traffic non-exhaust emissions.* [Kvalitet urbanog zraka: izazov ostalih emisija iz saobraćaja koje ne potiču od izduvnih gasova]. *Journal of Hazardous Materials* 2014, 275, 31- 6.

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.04.053>

Baensch-Baltruschat, B.; Kocher, B.; Stock, F.; Reifferscheid, G. *Tyre and road wear particles (TRWP) - A review of generation, properties, emissions, human health risk, ecotoxicity, and fate in the environment,*, [Čestice od habanja guma i cesta – Pregled njihovog nastanka, osobina, emisija, rizika po ljudsko zdravlje, eko-toksičnosti i sudbine u okolišu] *Science of The Total Environment* 2020, 733, 137823.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137823>

Baldasano, J.M.; Goncalves, M.; Soret, A.; Jimenez-Guerrero, P. *Air pollution impacts of speed limitation measures in large cities: The need for improving traffic data in a metropolitan area.* [Uticaji ograničenje brzine na zagađenje zraka u velikim gradovima: Potreba za unaprjeđenjem podataka o saobraćaju u gradskim područjima]. *Atmospheric Environment* 2010, 44, 2997-3006.

Barrett, B.; Carslaw, D.; Fuller, G.; Green, D.; Tremper, A. 2012. *Evaluation of the impact of dust suppressant application on ambient PM₁₀ concentrations in London.* [Evaluacija uticaja primjene sredstava za vezivanje prašine na ambijentalnu koncentraciju PM₁₀ u Londonu]. Pripremljeno za Transport za London po ugovoru s URS Infrastructure & Environment Ltd., Kings College London

Berthelsen, B.O. (2003) *The use of magnesium chloride as dust reducer at E6 through Trondheim (in Norwegian).* [Upotreba magnezijum hlorida za smanjenje prašine na cesti E6 kroz Trondheim (na norveškom)]. Report no. TM2003/2, Općina Trondheim, Odjel za okoliš, Trondheim, Norveška, ISBN: 82-7727-087-9

Bhalla, N.; O'Boyle, J.; Haun D. Who is responsible for Delhi air pollution? Indian newspapers' framing of causes and solutions. [Ko je kriv za zagađenje zraka u Delhiju? Indijske novine navode uzroke i rješenja]. *International Journal of Communication* 2019, 12, 41-64.

Clancy, L.; Goodman, P.; Sinclair, H.; Dockery, D.W. *Effect of air-pollution control on death rates in Dublin, Ireland: an intervention study.* [Efekti kontrole zagađenja zraka na stope smrtnosti u Dablinu, Irska: Studija indervencije]. *Lancet* 2002, 360, 1210–1214.

CLARS (Charging, Low Emission Zones, other Access Regulation Schemes) [CLARS (Punjjenje, zone niske emisije i druge sheme regulacije pristupa)]. Web stranicu obezbijedio Sadler Consultants Europe GmbH. <https://urbanaccessregulations.eu/userhome/map>

EEA, 2022. Evropska agencija za okoliš. *Traffic management in Berlin, Germany.* [Upravljanje saobraćajem u Berlinu, Njemačka]. <https://www.eea.europa.eu/publications/managing-air-quality-in-europe/traffic-management-in-berlin-germany>

Faber, P.; Drewnick, F.; Borrmann, S. *Aerosol particle and trace gas emissions from earthworks, road construction, and asphalt paving in Germany: Emission factors and influence on local air quality.* [Emisije čestica aerosloa i gasova u tragu prilikom zemljanih radova, izgradnje cesta i asfaltiranja u Njemačkoj: Faktori emisije i uticaj na kvalitet lokalnog zraka]. *Atmospheric Environment* 2015, 122, 662–671.

Fuller, G.; Baker, T.; Walton H. 2020. *Effectiveness of short-term (emergency) actions to control urban air pollution – review of schemes.* [Efektivnost kratkoročnih (interventnih) mjera za kontrolu zagađenja urbanog zraka – pregled shema]. Environmental Research Group, King's College London.

Gasetà Municipal, 2018. *Protocol d'actuació per als nivells de contaminació atmosfèrica a la ciutat de Barcelona.* [Protokol postupanja u slučaju visokih nivoa zagađenja zraka u Barceloni]. Butlletí Oficial de l'Ajuntament de Barcelona, 24 de Gener del 2018.

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/107779/2/Protocol_Contaminaci%C3%B3_2017.pdf (in Catalan)

Gehrig, R.; Zeyer, K.; Bukowiecki, N.; Lienemann, P.; Poulikakos, L.D.; Furger, M.; Buchmann, B. *Mobile load simulators – A tool to distinguish between the emissions due to abrasion and resuspension of PM₁₀ from road surfaces.* [Simulatori opterećenja saobraćajem – Alat za razlikovanje emisija uzrokovanih abrazijom i podizanjem u zrak čestica PM₁₀ s površine cesete]. *Atmospheric Environment* 2010, 44, 4937-4943.

<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2010.08.020>



Mađarska vlada (2010). Vladina uredba no. 306/2010 (XII. 23.) o zaštiti zraka.
<https://net.jogtar.hu/jogsabaly?docid=a1000306.kor>

Grigoratos, T.; Martini, G. Brake wear particle emissions: a review. [Emisija čestica od habanja kočnica: pregled Environmental Science and Pollution Research]. 2015, 22, 2491-2504. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3696-8>

Gulia, S.; Goyal, P.; Goyal, S.K. et al. Re-suspension of road dust: contribution, assessment and control through dust suppressants—a review. [Podizanje prašine s ceste u zrak: doprinos, procjena i kontrola putem sredstava za vezivanje - pregled J. International Journal of Environmental Science and Technology 2019, 16, 1717–1728. <https://doi.org/10.1007/s13762-018-2001-7>

Guttikunda, S.K.; Goel, R.; Pant, P. Nature of air pollution, emission sources, and management in the Indian cities. [Priroda zagađenja zraka, izvori emisije upravljanje u indijskim gradovima]. Atmospheric Environment 2014, 95, 501-510.

Hafner, W. 2007. Šef SPAS projekta, Odjeljenje za zaštitu okoliša, Grad Klagenfurt. Citirano u Amato et al. 2010.

Harrison, R. M.; Allan, J.; Carruthers, D.; Heal, M. R.; Lewis, A. C.; Marner, B.; Murrells, T.; Williams, A. Non-exhaust vehicle emissions of particulate matter and VOC from road traffic: A review. [Ostale emisije lebdećih čestica iz saobraćaja i hlapljive organske smjese iz drumskog saobraćaja]. Atmospheric Environment 2021, 262, 118592. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118592>

HETAS (n.a.) Heating Equipment Testing and Approvals Scheme. [Sheme ispitivanja i odobravanja opreme za grijanje]. Implementacija propisa o eko-dizajnu u 2022. <https://www.hetas.co.uk/implementation-of-ecodesign-regulation-in-2022/>

Hoffer, A.; Jancsek-Turóczki, B.; Tóth, Á.; Kiss, G.; Naghiu, A.; Levei, E.A.; Marmureanu, L.; Machon, A.; Gelencsér, A. Emission factors for PM₁₀ and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) from illegal burning of different types of municipal waste in households. Atmospheric Chemistry and Physics [Faktori emisije PM₁₀ i policikličnih aromatskih ugljikovodika (PAH) iz nelegalnog loženja raznih vrsta komunalnog otpada u domaćinstvima]. 2020, 20, 16135–16144.

Hoffer, A.; Tóth, Á.; Jancsek-Turóczki, B.; Machon, A.; Meiramova, A.; Nagy, A.; Marmureanu, L.; Gelencsér, A. Potential new tracers and their mass fraction in the emitted PM₁₀ from the burning of household waste in stoves. Atmospheric Chemistry and Physics [Potencijalni novi markeri i njihov maseni udio u emisiji PM₁₀ od loženja otpada iz domaćinstva u pećima]. 2021, 21, 17855–17864.

Holman et al. 2014. IAQM Guidance on the assessment of dust from demolition and construction. Institute of Air Quality Management, [Vodič za procjenu prašine od rušenja i građenja. Zavod za upravljanje kvalitetom zraka]. London. www.iaqm.co.uk/text/guidance/construction-dust-2014.pdf

Impact on Urban Health. Reducing air pollution from construction sites. [Uticaj na urbano zdravlje. Smanjenje zagađenja zraka od gradilišta]. 14. oktobar 2022.

<https://urbanhealth.org.uk/insights/reports/reducing-air-pollution-from-construction-sites>

IRCEL (n.a.) Belgian Interregional Environment Agency. What measures against smog episodes are taken in Belgium? [Belgijska među-regionalna agencija za okoliš. Koje se mjere protiv epizoda smoga poduzimaju u Belgiji?]. <https://www.irceline.be/en/documentation/faq/what-measures-are-taken-in-belgium-against-smog-episodes>

Johnston, F.H.; Hanigan, I.C.; Henderson, S.B.; Morgan, G.G. Evaluation of interventions to reduce air pollution from biomass smoke on mortality in Launceston, Australia: retrospective analysis of daily mortality, [Evaluacija intervencija za smanjenje zagađenja zraka dimom od biomase i mortaliteta u Launcestonu, Australija: retrospektivna analiza dnevnog mortaliteta]. 1994-2007. BMJ 2013, 346:e8446

Karanasiou, A.; Moreno, T.; Amato, F.; Llumbreras, J.; Narros, A.; Borge, R.; Tobías, A.; Boldo, E.; Linares, C.; Pey, J.; Reche, C.; Alastuey, A.; Querol, X. Road dust contribution to PM levels – Evaluation of the effectiveness of street washing activities by means of Positive Matrix Factorization. [Doprinos prašine s cesta nivoima PM – Evaluacija efektivnosti pranja ulica primjenom matrice pozitivne faktorizacije]. Atmospheric Environment 2011, 45, 2193-2201. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.01.067>



Kryłów, M. and Generowicz, A. *Impact of street sweeping and washing on the PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations in [Uticaj metenja i pranja ulica na koncentracije PM₁₀ PM_{2.5}]. Krakow, Polska, Rocznik Ochrony Środowiska 2019, 21 (1), 691–711.*

Kupiainen, K.; Pirjola, L.; Ritola, R.; Väkevä, O.; Viinanen, J.; Stojiljkovic, A.; Malinen, A. 2011. *Street dust emissions in Finnish cities – summary of results [Emisija ulične prašine u finskim gradovima – rezime rezultata]. 2006–2010. Grad Helsinki, Centar za okoliš, Publikacija, 5/2011, Helsinki.*

Li, H.; Zhang, Q.; Duan, F.; Zheng, B.; He, K. *The “Parade Blue”: effects of short-term emission control on aerosol chemistry. [“Parade Blue”: efekti kratkoročne kontrole emisije hemiju aerosola]. Faraday discussions 2016, 189, 317-335.*

LIFE IP Małopolska, Izvor informacija je web stranica projekta. <https://powietrze.malopolska.pl/en/life-project/effects/>

Lig’Air (n.a.) French and European regulatory values. [Francuske i evropske regulatorne vrijednosti]. <https://www.ligair.fr/la-reglementation/les-valeurs-reglementaires> (na francuskom)

Lozhkina, O.V.; Lozhkin, V.N. *Estimation of nitrogen oxides emissions from petrol and diesel passenger cars by means of on-board monitoring: Effect of vehicle speed, vehicle technology, engine type on emission rates. Transportation Research Part D: Transport and Environment [Procjene emisija azotnih oksida iz putničkih vozila na benzin i dizel putem monitoringa: Efekti brzine vozila, tehnologije vozila, vrste motora na stope emisija. Istraživanje transporta Dio D: Transport i okoliš]. 2016, 47, 251-264.*

Mullins, J.; Bharadwaj, P. *Effects of short-term measures to curb air pollution: Evidence from Santiago, Chile. [Efekti kratkoročnih mjera na zagadenje zraka uz cestu: Dokazi iz Santijaga, Čile]. American Journal of Agricultural Economics 2014, 97(4), 1107-1134.*

Norman, M.; Johansson, C. *Studies of some measures to reduce road dust emissions from paved roads in Scandinavia. [Studije određenih mjera za smanjenje emisije prašine s asfaltiranih cesta u Skandinaviji]. Atmospheric Environment 2006, 40, 6154–6164. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.05.022>*

Češki Parlament (2012) *Zakon no. 201/2012 o zaštiti zraka, 2. maj 2012.*
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201>

Piscitello, A.; Bianco, C.; Casasso, A.; Sethi, R. *Non-exhaust traffic emissions: Sources, characterization, and mitigation measures. [Ostale emisije iz saobraćaja: Izvoori, osobine i mjere ublažavanja]. Science of The Total Environment 2021, 766, 144440, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144440>*

Regionalno Vijeće Pijemonta (2016): *Rasprava na Regionalnom Vijeću 7. novembar 2016, n. 24-4171. http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2016/45/attach/dgr_04171_930_07112016.pdf*

Rule 4901 Wood burning fireplaces and wood burning heaters. San Joaquin Valley Air Pollution Control District. <https://valleyair.org/rules/currnrules/r4901.pdf>

Schleicher, N.; Norra, S.; Chen, Y.; Chai, F.; Wang, S. *Efficiency of mitigation measures to reduce particulate air pollution—a case study during the Olympic Summer Games [Efikasnost mjera ublažavanja za smanjenje zagadenja zraka sitnim česticama – studija slučaja tokom Ljetnih olimpijskih igara]. 2008 u Pekingu, Kina. Science of the Total Environment 2012, 427, 146-158.*

Stäubli, A.; Kropf, R. 2004. *Air pollution control at construction sites – construction guideline air. Environment in practice. [Kontrola zagađenja zraka na gradilištima – smjernice za građenje. Okoš u praksi]. Švicarska agencija za okoliš, šume i krajolik BUWAL, Bern. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/publikationen-studien/publikationen/luftreinhaltung-auf-baustellen.html>*

Swiss Construction, Planning and Environmental Management Conference (2006): Interkantonales Interventionskonzept PM10: kod Temporäre Massnahmen bei ausserordentlich hoher Luftbelastung durch zuviel Feinstaub, [Švicarska konferencija za građenje, planiranje i upravljanje okolišem (2006): Koncept medukontonalnih intervencija za PM10: Privremene mjere u periodima prekomjernih koncentracija koncentracija lebdećih čestica u zraku]. Zürich/Bürgenstock, 21 September 2006. https://www.ostluft.ch/fileadmin/intern/LZ_Information/Publikationen/ExterneBerichte/allgemeine/BPUK-Konzept210906beschluss_d%5B1%5D.pdf



The Guardian, 2017. Oslo temporarily bans diesel cars to combat pollution. [Oslo uvodi privremenu zabranu za dizel vozila u svrhu borbe protiv zagađenja].

<https://www.theguardian.com/environment/2017/jan/16/oslo-temporarily-bans-diesel-cars-combat-pollution>

The Guardian. 2021a. Delhi schools to close for a week due to smog, [Škole u Delhiju se zatvaraju na jednu sedmicu]. Objavljeno 13. novembra 2021.g.

<https://www.theguardian.com/world/2021/nov/13/delhi-schools-to-close-for-a-week-due-to-smog>

The Guardian. 2021b. Pakistan orders Monday closure of schools and offices in Lahore to cut smog, [U Pakistanu naređeno zatvaranje škola i kancelarija u ponedjeljak u Lahoreu]. Objavljeno 25. novembra 2021.g.

<https://www.theguardian.com/world/2021/nov/25/pakistan-orders-monday-closure-of-schools-and-offices-in-lahore-to-cut-smog>

Transport i okoliš, 2018. Zabrane u gradovima se šire Evropom.

<https://www.transportenvironment.org/discover/city-bans-are-spreading-europe/>

Transport i okoliš, 2019. Low-Emission Zones are a success - but they must now move to zero-emission mobility. [Zone niske emisije predstavljaju uspjeh – ali sada trebaju preći u zone nulte emisije iz saobraćaja].

https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2019_09_Briefing_LEZ-ZEZ_final.pdf

Wang, Z.; Li, Y.; Chen, T.; Li, L.; Liu, B.; Zhang, D.; Sun, F.; Wei, Q.; Jiang, L.; Pan, L. Changes in atmospheric composition during the 2014 APEC conference in Beijing. [Promjene u atmosferskom sastavu tokom konferencije APEC-a 2014.g. u Pekingu] Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 2015, 120(24), 12695-12707.

Wiesen, M. Air pollution emergency schemes (smog alerts) in Europe. [Interventne sheme za zagađenje zraka (uzbune zbog smoga) u Evropi]. Akcionala grupa za čistu zrak, Budimpešta, Mađarska, mart 2017.

https://ba.boell.org/sites/default/files/smog_emergency_schemes_in_europe_201703.pdf

Wiesen, M; Ciceu, I. Agricultural and garden waste burning legislation in European countries. [Zakonodavstvo o spaljivanju poljoprivrednog i baštenskog otpada u evropskim zemljama]. Akcionala grupa za čistu zrak, Budimpešta, Mađarska, mart 2018.

https://www.levego.hu/site/assets/files/4883/agricultural_waste_burning_legislation_final.pdf

Svjetska banka. 2019. Air Quality Management in Bosnia and Herzegovina. [Upravljanje kvalitetom zraka u Bosni i Hercegovini]. Svjetska banka, Washington, DC. © World Bank.

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33043> License: CC BY 3.0 IGO.

Yap, P.S.; Garcia, C. Effectiveness of residential wood-burning regulation on decreasing particulate matter levels and hospitalizations in the Air Basin. American [Efektivnost propisa o loženju drva u domaćinstvima u smislu smanjenja nivoa lebdećih čestica i hospitalizacije u području San Joaquin Valley]. Journal of Public Health 2015, 105(4), 772-778.



Apendiks I. – Primjeri grafičkih prikaza informacija za promociju ekološki prihvatljivog loženja (izvor HungAIRy LIFE IP)

MAKE GOOD DECISIONS AND BREATHE CLEANER AIR!



Nowadays approximately 2 million solid fuel-burning appliances are used in Hungary. Do you know that the use of inappropriate appliance leads to the emission of harmful substances?

WHAT MAKES A PROPER HEATING APPLIANCE? 1.



Ask for expert advice in choosing and installing the appliance.



Choose a high efficiency appliance.



It shall be an eco-design stove.



Make sure the appliance is well maintained.

WHAT TYPES CAN BE USED IN AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY WAY? 2.



Pellet boiler.



Wood gasifying boiler.



Water jacket firebox.



Tile stove.

Besides protecting the environment by accepting the advices above, you can save on your heating bills. 3.

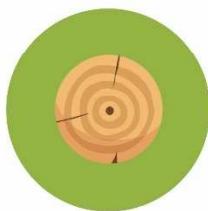


CHOOSE THE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY WAY!



Several harmful substances are formed and emitted into the air when inadequate solid fuels are used for heating.

WHAT DO WE CALL ENVIRONMENTAL FRIENDLY FUEL?



Choose hardwood such as oak, beech, hornbeam, acacia.



Wooden briquettes and wooden pellets can also be applied in certain heating appliances.



Make sure that you use dry firewood.

1.

HOW TO STORE FIREWOOD PROPERLY?



Split firewood.



Stack your firewood above the ground by using a pallet, a rack, or blocks.



Keep the wood dry, cover on top.



Do not cover the sides, allow the wood to breathe.

2.

MATERIALS YOU SHOULD NEVER PUT IN FIRE



Colored paper.



Treated wood (e.g. furniture).



Waste.



Avoid burning coal as well.

3.





HEAT WITHOUT SMOKE!



Do you know that wood burning for heating can be done in an environmentally friendly manner? If you build a fire properly you too can help improve air quality.

ARRANGEMENT OF THE LOGS



Use only dry, good quality firewood.



Lay bigger logs first on the bottom, place the kindling on top.



Leave a small gap between the logs.



Do not overload the combustion chamber.

1.

THE PROPER KINDLING



It is made of thin pinewood splits and wood wool soaked in wax. It is available in hardware stores.



Place the kindling on the top of the bigger logs and light it!



Fire spreading from the top to bottom reaches the right temperature quicker and does not make smoke.



Never use colored paper as kindling.

2.

PROVIDE ENOUGH OXYGEN FOR THE FIRE!



Complete combustion needs a plentiful supply of air.



Open the door of the appliance or the damper when building the fire.



The inlets need to be kept open until the fire burns with a visible flame.

3.



Apendiks II. – Analiza provođenja Plana interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka u Kantonu Sarajevo s aspekta institucija zaduženih za njegovo provođenje

Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka u Kantonu Sarajevo (u daljem tekstu Plan) se temelji na četiri faze koje su jasno definisane sa aspekta koncentracija polutanata i meteoroloških uslova kada se faza tj. epizoda proglaši, ali i sa definisanim mjerama kao i institucijama koje su dužne da iste mjerne provode. Kroz četiri faze Plana, koje glase Kontinuirane mjerne, Pripravnost, Upozorenje i Uzbuna također je definisano i devetnaest (19) subjekata koji su dužni da mjerne provode (svi subjekti navedeni u Aneksu 2 ovog izvještaja, prema spisku iz Plana). Skoro svi subjekti su Komunalna preduzeća, ministarstva ili institucije. Pod rednim brojem 17 navode se i Pravna i fizička lica koja svojom djelatnošću uzrokuju emisiju zagađujućih materija u zrak, dok se pod rednim brojem 18 navode opštine koje su u sastavu Kantona Sarajevo.

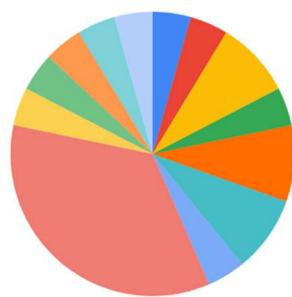
Preporuka: Proširiti spisak pravnih subjekata koji svojom djelatnošću generišu emisije u zrak, a koje trebaju da budu uključene u Plan.

Kanton Sarajevo, tj. Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša (u daljem tekstu Ministarstvo) ima objavljeni spisak ovih lica, koji je podložan ažuriranju i proširenju. U ovoj fazi, spisak se temelji samo na pravnim i fizičkim licima koji upravljaju vlastitim kotlovnicama, dok je potrebno spisak proširiti i na djelatnosti koje također generišu emisije u zrak kao rezultat procesa i djelatnosti kojom se bave. Kao korak u otvaranju dijaloga na temu saradnje privrednih lica sa Ministarstvom, organizovan je okrugli sto u prostorijama Privredne komore Kantona Sarajevo 22. novembra 2022. godine gdje je predstavljen Plan, ali također i otvorena diskusija na temu potreba privrednika da se prilagode provođenju istog.

Ostalim subjektima identificiranim kroz Plan je upućen digitalni upitnik u septembru 2022. koji je sadržavao 20 pitanja (spisak pitanja je dat na kraju ovog izvještaja), a koji se tiču odgovornosti navednih u Planu, imenovanja odgovornog lica, te određenih poteškoća ili preporuka u provođenju mjera iz Plana. Odgovore su dostavila 22 subjekta, s tim da se pod rednim brojem 18 navode sve opštine koje su dio Kantona Sarajevo (ukupno 9). Odgovore su dale sve opštine osim Opštine Centar.

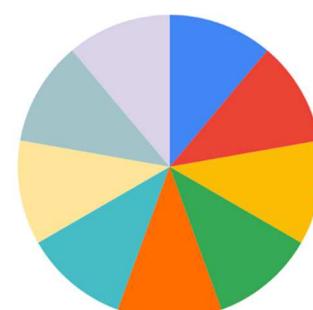
Subjekti odgovorni za provođenje plana

- Služba za protokol i press KS i druge inst. za poslove prijema i prenosa informacija
- Ministarstvo zdravstva
- Ministarstvo unutrašnjih poslova
- KJKP Rad d.o.o. Sarajevo
- KJKP GRAS d.o.o. Sarajevo i Centrotrans
- Upravitelji cesta na području KS J.U. Zavod za javno zdravstvo KS
- Općine u KS i općinska KP
- Ministarstvo saobraćaja
- KJKP Park d.o.o. Sarajevo
- Min. za nauku, visoko obrazovanje i mlade
- Kantonalna uprava civilne zaštite
- Kantonalna uprava za inspekcijske poslove



Opštine u Kantonu Sarajevo

- Ilijaš
- Ilidža
- Novi Grad
- Vogošća
- Novo Sarajevo
- Trnovo
- Stari Grad
- Hadžići
- Centar





Prema upitniku, svi ispitanici su upoznati sa obavezama koje proizlaze iz Plana, i svi su potvrđno odgovorili da imaju odgovorno lice imenovano za provođenje Plana. Za sada su odgovorne one osobe koje predstavljaju instituciju, ali bitno je unaprijediti komunikaciju unutar samih institucija, tako da se omogući neometana i redovna komunikacija između odgovorne osobe i donosilaca odluka u instituciji.

Preporuka: Uključiti donosioce odluka u institucijama zaduženim za implementaciju Plana da bi se osigurala komunikacija između donosioca odluka i imenovanih osoba i omogućilo odgovarajuće praćenje i planiranje sredstava potrebnih za implementaciju Plana. Takođe se preporučuje da općine formiraju operativne timove za ove zadatke, tako da se stvarni odgovor i provođenje mjera ne svode samo na jednu odgovornu osobu.

U odgovoru na pitanje da li su predstavnici upoznati sa svojim obavezama, svi su naveli da su njihove obaveze „u skladu s Planom“. Treba napomenuti da je odgovorna osoba iz općine Hadžići imenovana 8. novembra 2022.g. (Rješenje broj 03-04-1-10116/22) i da nije upoznata s većinom prethodnih dešavanja i problema u općini Hadžići.

Na pitanje na koji način se obezbeđuje uključenost institucija u neradne dane (vikend i praznici), većina ispitanika je potvrdila da imenovane osobe ili njihove kontakt službe rade 24 sata 7 dana u sedmici, te da nije potrebno da se dodatno osigura uključenost odgovornih osoba van radnog vremena. Iz Zavoda za javno zdravstvo je navedeno, da Zavod ima striktno radno vrijeme, te da ovaj vid djelovanja zahtjeva prekovremen rad, dok su JP Ceste FBiH, općine Novo Sarajevo i Stari Grad negativno odgovorili na ovo pitanje.

Na pitanje da li su saglasni sa mjerama koje su im propisane Planom, većina je odgovorila afirmativno, osim: JP Ceste FBIH, jer zakonski nije predviđeno pranje cesta u njihovoj nadležnosti; iz Ministarstva saobraćaja su naveli, da zakonski nisu nadležni za mjerne koje su propisane, a tiču se tehničkih pregleda automobila; dok su iz Općine Stari grad dostavili odvojeni akt kao odgovor. U daljem pitanju koje se tiče zakonskih ograničenja, KJKP Rad je također naveo da postoje različiti nivoi upravljanja i održavanja cesta, te da nemaju problema sa gradskim opštinama, dok u drugim opštinama unutar Kantona se angažuju i privatne firme na održavanju, pa je potrebna koordinacija po pitanju pranja cesta.

Na pitanje koje mjerne nisu provodili iz Plana, iako su za njih odgovorni, većina je odgovorila da su sve mjerne provođene osim: Općina Stari grad je navela da nisu koristili mokri postupak pranja cesta, jer je to nadležnost KJKP Rad, dok iz KJKP Rad navode da su mokri postupak provodili, ali ne kada su temperature bile ispod 5° C zbog poledice i mogućih poslijedica na sigurnost saobraćaja. Iz Općine Novo Sarajevo nije dostavljen odgovor, dok Općina Novi Grad navodi, da nisu mogli mijenjati radno vrijeme uposlenika. Iz Općine Ilič je navedeno, da zbog nedostatka vremena nisu mogli da komuniciraju sa svim licima (pravnim i fizičkim), dok u Ilijašu ulice nisu čišćene, jer ova aktivnost nije predviđena u budžetu.

Kantonalna uprava za inspekcijske poslove je istakla pitanje nemogućnosti implementacije mjera u proizvodnim, ugostiteljskim itd. objektima u slučaju epizode UZBUNE. Stavka 4, u Tabeli 8 propisuje zabranu korištenja čvrstih goriva i teških ulja za sva pravna i fizička lica koji ih koriste u tehnološkom procesu, bez navođenja mogućih alternativa ili kako implementirati tu mjeru na terenu. Treba napomenuti da određena industrijska postrojenja, koja koriste drvo kao emergent, imaju tehnološke procese koji ne omogućavaju nagli prelazak s čvrstog goriva na drugo ekološki prihvatljivije gorivo. Primjena tih mjera bi mogla uzrokovati značajne posljedice po proizvodni proces ili radni status zaposlenih. Ta zabrana takođe direktno pogađa rad ugostiteljskih objekata (pekarice, čevabџinice, itd.).



koje koriste drvo ili drveni ugalj u osnovnom procesu. Za efektivnu primjenu ove mjere, neophodan je angažman nadležnih organa i adekvatne pripremne aktivnosti. Aktivnosti i mjere koje imaju za cilj privremeni prekid rada tih subjekata ili bolju kontrolu nad njihovim radom u smislu smanjenja zagađenja zraka, su složene i imaju značajne uticaje koji onemogućavaju uvođenje i implementaciju tih mjeru u kratkom roku.

Prema daljim pitanjima, glavna ograničenja u provođenju Plana se navode kao: nedostatak sredstava, posebno za provođenje mokrog postupka čišćenja ulica koji je najizraženiji u odgovorima koje su dostavile općine, dok su GRAS i Centrotrans odgovorili, da su potrebne velike investicije da oni obnove svoje vozne parkove i da mogu adekvatno da osiguraju uloge koje su im određene u Planu. Sa aspekta ograničenja kadra ili vremena koji imenovane osobe imaju na raspaganju, primljena su tri odgovora koja navode ovaj ograničavajući faktor, dok Općina Stari grad navodi problem brdovitog terena općine, te nemogućnost da se manje ulice peru, pogotovo prilikom niskih temperatura. U pogledu komunikacije i izvještavanja prema Ministarstvu, većina odgovora ukazuje da nije bilo problema u izvještavanju, dok se u jednom odgovoru spominje da nije imenovano odgovorno lice, na dva mesta se navodi nedostatak vremena, a dva odgovora upućuju na odvojene akte koji su poslati.

Preporuka: Poboljšanje komunikacije i koordinacije putem održavanja sastanaka ili putem centralizovane platforme za informisanje. Pravovremeno djelovanje svih uključenih na uključivanje određenih stavki u budžete institucija koje predstavljaju.



Prema dostavljenim odgovorima, 90% ispitanika je ocijenilo dosadašnju saradnju kao zadovoljavajuću, pravovremenu i adekvatnu, jedan ispitanik nije dostavio odgovor, a tri su dostavila prostor za poboljšanje iste. Preporuke koje se tiču poboljšanja saradnje su: usklađivanje Plana sa zakonskim nadležnostima, bolja komunikacija i koordinacija prije i u toku zimske sezone.



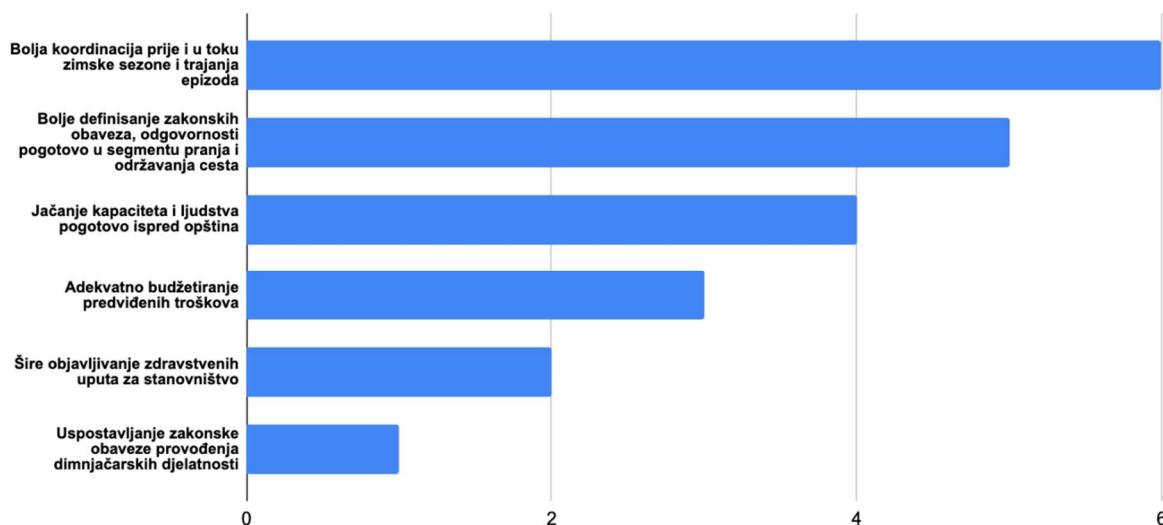
U odgovorima koji su dostavljeni o načinu dosadašnjeg obavještavanja, skoro pa polovica odgovora se tiče korištenja web stranica institucija i u par slučajeva oglasnih ploča, dok je ostatak odgovora temeljen na upotrebi e-mail ili telefonske komunikacije. U par slučajeva se navodi da je institucija zadužena za provođenje mjera, a ne za dalje obavještavanje, dok 4 ispitanika nisu odgovorila.

Ocjena dosadašnjeg obavještavanja je u 80% odgovara ocijenjena kao zadovoljavajuća, sa tri preporuke za poboljšanje, koji su veoma slični preporukama za koordinaciju. Također se navodi potreba za širim objavom zdravstvenih preporuka za stanovništvo.

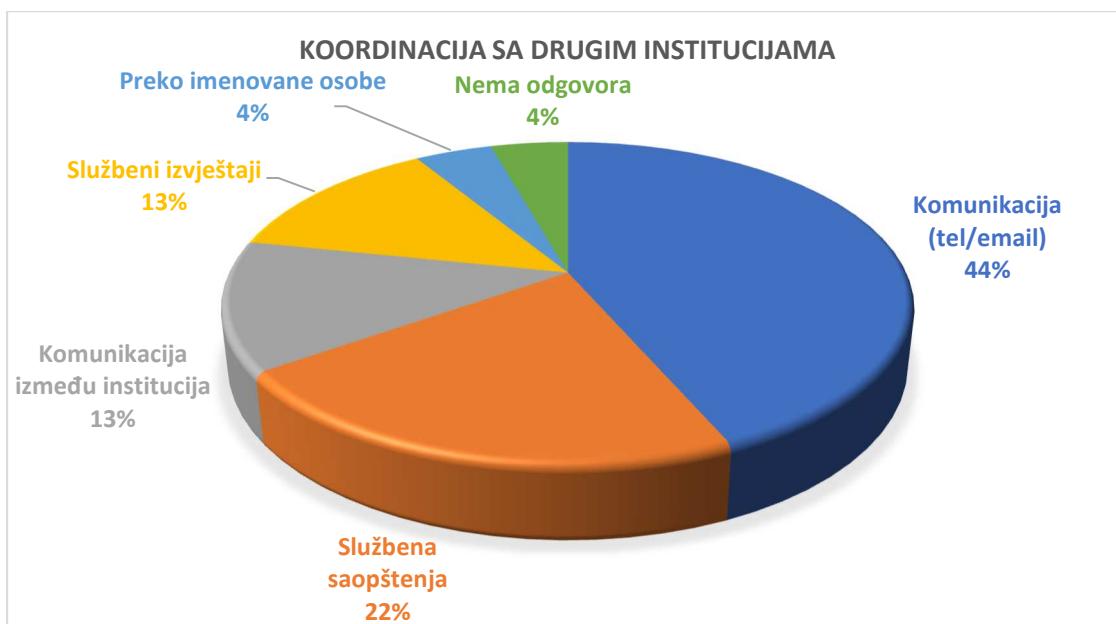




Konkretnе preporuke za unaprjeđenje implementacije Plana, koje proističu iz odgovora na upitnik su:

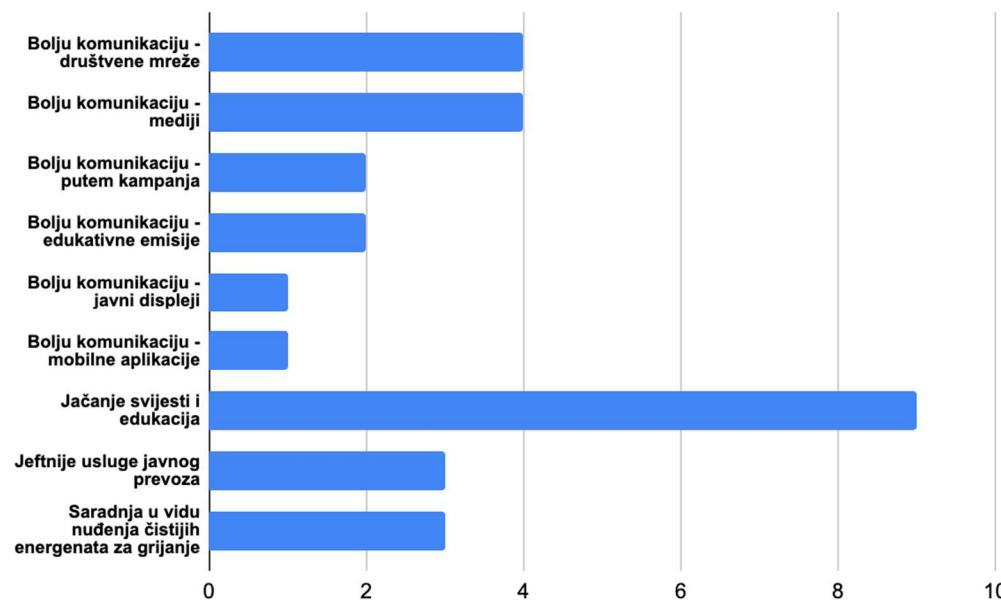
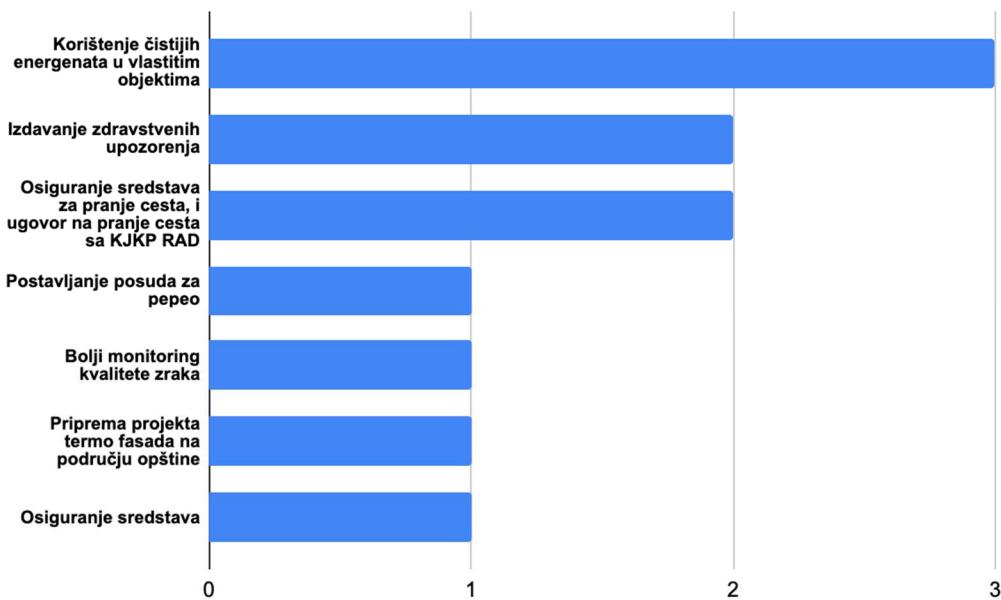


Na odgovor koji se tiče saradnje sa drugim institucijama, većinom je uočen trend komunikacije putem telefona ili e-maila, ali i službenih saopštenja i izvještaja. Jedan odgovor nije dostavljen, a jedan od dostavljenih se poziva na imenovanu osobu.





Na pitanje koje su aktivnosti odgovorne institucije poduzele kao pripremu za ovu sezonu, većinom (10 odgovora) je odgovoren da nisu poduzeli nikakve aktivnosti, dok ostali navode specifične aktivnosti iz njihove oblasti, a koje uključuju:





Preporuke proistekle iz analize

Prema datim odgovorima, svi subjekti su pozitivno odgovorili na pitanje da li su upoznati sa svojim obavezama koje proističu iz Plana i svi su imenovali odgovornu osobu. Prema datim odgovorima, stavljen je naglasak na potrebu za pravovremenom koordinacijom sa svim subjektima, ali i na obavezu da se subjekti bolje pripreme, što uključuje jačanje osoblja i pravovremeno uključivanje mjera (naročito skupljih mjera, kao što je pranje ulica) u budžet institucija koje predstavljaju. Takođe je vrlo značajno da se naglasi potreba da odgovorna osoba imenovana unutar institucije ima direktnu komunikaciju s donosiocima odluka u dатoj instituciji, da bi se sveukupne aktivnosti prilagodile navedenim obavezama, ali i da bi se moglo pravovremeno djelovati na jačanju budžeta, osoblja, kapaciteta i drugim pitanjima koja se mogu javiti tokom implementacije Plana.

Stavke u Planu se trebaju ažurirati u skladu s informacijama s terena u vezi s odgovornostima i zakonskim nadležnostima za aktivnosti navedene u Planu, naročito u vezi s održavanjem cesta i tehničkim pregledom vozila.

Za cijeli proces bi bilo od koristi uspostavljanje centralne platforme za informiranje svih subjekata zaduženih za primjenu Plana i generalne javnosti o epizodama, obavezama i drugim preporukama koje se pružaju kao odgovor, naročito onima koje se tiču edukacije i komunikacije. Ostale mjere koje su pomenute, a odnose se na izvore čistije energije i javni prevoz, predstavljaju dio širih aktivnosti koje uključuju dugoročne mjere i iako su u direktnoj vezi, ne smatraju se dijelom Plana.

Ključnu ulogu u koordinaciji i implementaciji ovog Plana imaju Centar za kvalitet zraka i Stručno tijelo Ministarstva komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša, koji trebaju ojačati tu ulogu (putem koordinacije), kao i jačanja kapaciteta. Implementacija Plana zahtijeva čestu komunikaciju, naročito u zimskom periodu i koordinaciju svih mjera navedenih u Planu, kao i evidentiranje i pregled njihove implementacije, što sve zahtijeva jačanje operativnog kapaciteta Centra, što bi bilo od koristi i za sam Centar i za Stručno tijelo.

Ključna stavka za nadzor nad implementacijom mjera, naročito onih koje se tiču poslovnih subjekata, je inspekcijski nadzor. Obzirom da su epizode na koje se Plan odnosi vremenski ograničene, te da su podaci o subjektima na koje se Plan odnosi ograničene, vrlo je značajno jačanje svakodnevnog rada inspekcije, kao i vanrednih inspekcijskih nadzora koji se obavljaju tokom epizoda, kako je propisano Planom. Kao specifične mjere u cilju jačanja rada inspekcije na terenu, od najvećeg je značaja da se osigura veći broj inspektora i njihovo pravovremeno prisustvo na terenu, uz nadzor prije i nakon same epizode, kao i unaprijedena koordinacija između različitih službi inspekcije (saobraćajna, građevinska, okolišna). Ta se mjera može dobro nadopuniti dugoročnim mjerama za poboljšanje kvaliteta zraka uz jačanje inspekcije, koordinaciju, davanje uloge dimnjačarskoj službi u nadzoru i monitoringu i uspostavljanjem 'vrućih linija' da građani mogu anonimno prijaviti uočene nepravilnosti.

Preporuke koje se odnose na poslovne subjekte, koji imaju obavezu provođenja Plana, uključuju ažuriranje liste poslovnih i privrednih subjekata, da se uključe ne samo oni koji imaju kotlove, već i koji generiraju emisije, uključujući i emisije lebdećih čestica, tokom svog proizvodnog procesa. Ta bi se lista trebala ažurirati nakon revizije Registra emisija u Kantonu Sarajevo. Nakon toga, treba inicirati ciljani dijalog i komunikaciju o dugoročnoj saradnji s poslovnim subjektima, kako na implementaciji Plana, tako i na dugoročnim mjerama.



Preporuka: Ako bi se prekomjerno i opasno zagađenje zraka, naročito tokom epizoda Uzbune, smatralo prirodnom katastrofom, naročito imajući u vidu geografsku lokaciju Sarajeva i nesumnjive posljedice po ljudsko zdravlje, Planom treba biti obuhvaćena i Kantonalna civilna zaštita. Taj bi pristup omogućio pružanje pravovremenog i boljeg odgovora u borbi s negativnim uticajima zagađenja zraka na ljudsko zdravlje i generalno na stanovništvo.



Spisak pitanja iz upitnika

1. Naziv subjekta zaduženog za primjenu Plana.
2. Da li ste upoznati sa obavezama i zaduženjima vaše institucije u skladu sa tačkom III. Plana?
3. Da li ste u skladu sa tačkom III. Plana imenovali odgovornu osobu za primjenu Plana? Ukoliko jeste, molimo da navedete kontakt podatke osobe (ime i prezime, kontakt telefon, mobilni broj, e-mail adresa, fax, zvanična e-mail adresa)
4. Koje su obaveze i odgovornosti imenovane osobe u provedbi mjera i informisanja?
5. Da li i na koji način se obezbjeđuje djelovanje imenovanih osoba i primjena mjera iz Plana u slučaju proglašenja epizoda tokom vikenda ili praznika?
6. "Koje mjere ste u prethodnom periodu provodili za svaku od epizoda povećanih koncentracija zagađujućih materija (kontinuirane mjere, pripravnost, upozorenje, uzbuna). Navedite ih!"
7. Da li ste saglasni sa mjerama iz Plana koje su vam date u nadležnost? Ako je odgovor na predhodno pitanje NE - pojasnite.
8. "Koje mjere NISTE u prethodnom periodu provodili za svaku od epizoda povećanih koncentracija zagađujućih materija (kontinuirane mjere, pripravnost, upozorenje, uzbuna). Navedite razloge!"
9. Ukoliko postoje zakonska ograničenja u provedbi pojedinih mjera, molimo da precizno navedete zakonske i podzakonske akte koji vas ograničavaju u provedbi
10. Ukoliko postoje finansijska ograničenja u provedbi pojedinih mjera, molimo da navedete potrebna finansijska sredstva za svaku od mjera koju niste u mogućnosti provesti.
11. Ukoliko postoje organizaciona ograničenje u provedbi pojedinih mjera molimo da navedete koja.
12. Koji su razlozi zbog kojih niste obavijestili Ministarstvo o nemogućnosti provedbe mjera iz Plana?
13. Na koji način se vrši koordinacija između rada vaše institucije i drugih institucija, kada je u pitanju provedba Plana? Navesti primjere načina koordinacije. Obrazložiti!
14. Navedite prijedloge za efikasniju provedbu Plana i mjere iz vaše nadležnosti koje smatrate da bi trebalo unijeti u Plan.
15. Koje ste finansijske, administrativne i tehničke mjere poduzeli za predstojeću sezonu grijanja 2022./2023. i provedbu mjera iz Plana?
16. Kako ocjenjujete dosadašnji način obavještavanja o proglašenju epizoda prekomjerne zagađenosti zraka i informisanja javnosti?
17. Kako ocjenjujete saradnju sa Ministarstvom, kao i drugim organima i institucijama zaduženim za primjenu Plana? Ukoliko imate prijedloge za poboljšanje, navedite koji su.
18. Koji su po vama najbolji načini saradnje sa građanima na primjeni Plana?
19. Kako obavještavate privredne i poslovne subjekte na koja se odnosi Plan o proglašavanju epizoda? Obrazložiti!
20. Osoba koja je popunila upitnik (ime i prezime, kontakt telefon, e-mail adresa):



Spisak subjekata zaduženih za primjenu Plana

1. Vlada Kantona Sarajevo
2. Stručno tijelo za koordinaciju i nadzor
3. Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša
4. Ministarstvo zdravstva
5. Ministarstvo unutrašnjih poslova
6. Ministarstvo saobraćaja
7. Ministarstvo za odgoj i obrazovanje
8. Ministarstvo privrede
9. Ministarstvo za nauku, visoko obrazovanje i mlade
10. Kantonalna uprava za inspekcijske poslove
11. Kantonalna uprava civilne zaštite
12. Služba za protokol i press Kantona Sarajevo i druge institucije koje se bave poslovima prijema i prenosa informacija
13. J.U. Zavod za javno zdravstvo KS
14. KJKP Rad d.o.o. Sarajevo
15. KJKP Park d.o.o. Sarajevo
16. KJKP GRAS d.o.o. Sarajevo i Centrotrans
17. Pravna i fizička lica koja svojom djelatnošću uzrokuju emisiju zagađujućih materija u zrak
18. Općine u Kantonu Sarajevo i općinska komunalna preduzeća
19. Upravitelji cesta na području Kantona Sarajevo