Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SARAJEVO
Vlada

Босна и Херцеговина
Федерација Босне и Херцеговине
КАНТОН САРАЈЕВО
Влада

BosniaandHerzegovina
FederationofBosniaandHerzegovina

CANTON SARAJEVO
Government

Broj: 02-04-3479-2/24
Sarajevo, 08.02.2024. godine

Na osnovu člana 26. i 28. stav (4) Zakona o Vladi Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj: 38/14 - Novi prečišćeni tekst i 37/14 - Ispravka), a u vezi sa članom 4. Zakona o zaštiti zraka („Službene novine FBiH", broj: 33/03 i 4/10) Vlada Kantona Sarajevo, na **11.** sjednici održanoj **08.02.2024.** godine, donijela je

Z A K LJ U Č A K

1. Utvrđuje se prijedlog Odluke o donošenju Strategije ograničenja korištenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023. – 2033. godina.

2. Prijedlog Odluke iz tačke 1. ovog zaključka dostavlja se Skupštini Kantona Sarajevo, na nadležno odlučivanje.

3. Ovaj zaključak stupa na snagu danom donošenja.

P R E M I J E R

Nihad Uk

Dostaviti:
1. Predsjedavajući Skupštine Kantona Sarajevo,
2. Skupština Kantona Sarajevo,
3. Zamjenici predsjedavajućeg Skupštine Kantona Sarajevo (3x),
4. Premijer Kantona Sarajevo,
5. Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo (2x),
6. Evidencija,
7. A r h i v a.

Na osnovu čl. 13. stav (1) tačka c) i 18. stav (1) tačka b) Ustava Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo" br. 1/96, 2/96, 3/96, 16/97, 14/01, 28/04, 6/13 i 31/17), člana 117. Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo" br. 41/12 - Drugi novi prečišćeni tekst, 15/13, 47/13, 47/15, 48/16, 9/20, 14/20, 16/22i 17/22 - Ispravka) i čl. 1. stav (3) i 37. stav (6) Zakona o zaštiti zraka ("Službene novine Federacije BiH" br. 33/03 i 4/10), Skupština Kantona Sarajevo, na sjednici od _____ 2024. godine donijela je

Prijedlog

O D L U K U
o donošenju Strategije ograničenja korištenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033 godina

I

Donosi se Strategija ograničenja korištenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033 godina.

II

Strategija iz tačke I ove odluke donosi se na period od 10 (deset) godina.

III

Strategija iz tačke I ove odluke je sastavni dio ove odluke.

IV

Ova odluka stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u " Službenim novinama Kantona Sarajevo".

Broj: 01- /24
Sarajevo, __. __.2024. godine

PREDSJEDAVAJUĆI

Skupštine Kantona Sarajevo

Elvedin Okerić

O B R A Z L O Ž E NJ E

I- PRAVNI OSNOV

Pravni osnov za donošenje Odluke sadržan je u odredbama člana 13. stav (1) tačka c) Ustava Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo" br. 1/96, 2/96, 3/96, 16/97, 14/01, 4/01, 28/04, 6/13 i 31/17) kojim je propisano da Kanton zajedno sa Federacijom, samostalno ili u koordinaciji sa federalnim vlastima vrši nadležnosti iz domena "politike zaštite čovjekove okoline", te člana 18. kojim je propisana nadležnost Skupštine Kantona Sarajevo, zatim člana 117. Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo" br. 41/12 - Drugi novi prečišćeni tekst, 15/13, 47/13, 47/15, 48/16, 9/20, 14/20, 16/22i 17/22 – Ispravka) kojim je definisano da Skupština Kantona Sarajevo u vršenju svojih nadležnosti donosi, između ostalog, odluke.

Pravni osnov sadržan je i u članu 1. stav (3) Zakona o zaštiti zraka ("Službene novine Federacije BiH" br. 33/03 i 4/10) kojim je utvrđeno da zaštitu i poboljšanje kvaliteta zraka obezbjeđuju, u okviru svojih nadležnosti, Federacija, kantoni, jedinice lokalne samouprave, privredni subjekti i druga pravna i fizička lica. Članom 37. stav (6) istog Zakona je propisano da "sredstva za finansiranje zaštite i poboljšanje kvalitete zraka obezbjeđuju se u budžetima Federacije BiH, budžetima kantona odnosno jedinice lokalne samouprave, kao i iz prihoda Fonda za zaštitu okoliša FBiH i fondova za zaštitu okoliša kantona, te iz drugih izvora prema odredbama ovog Zakona (sredstva zagađivača, donacije, sredstva za međunarodnu pomoć itd".).

II – RAZLOZI ZA DONOŠENJE

U Kantonalnom planu zaštite okoliša Kantona Sarajevo za period 2017-2022 godine ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 47/17), kao i izmjenama i dopunama Akcionog plana za period 2021-2025 godine ("Službene novine Kantona" br. 20/21 i 21/21) utvrđena je obaveza izrade Strategije ograničenja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za desetogodišnji period. Skupština Kantona Sarajevo je na sjednici održanoj 11.12.2019. godine, usvojila Zaključak br. 01-05-43265-1/19, kojim se obavezuje Vlada Kantona Sarajevo i resorna ministarstva, da Skupštini kantona dostave Strategiju o ograničavanju korištenja čvrstih goriva u Sarajevskoj kotlini koja je predviđena KEAP-om."

U Strategiji razvoja Kantona Sarajevo za period 2021-2027 godina, koju je usvojila Skupština Kantona 24.05.2022 godine utvrđena je Mjera 3.1.1. Smanjenje emisija polutanata u zrak te projekat implementacija Strategije ograničenja korištenja uglja i korištenja ostalih čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo.

U funkciji realizacije predmetnih obaveza, Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša je u saradnji sa UNDP-om u BiH i uz finansijsku pomoć Vlade Švedske, obezbjedilo izradu Strategije.

Izrada Strategije je otpočela krajem 2020. godine, s ciljem definisanja jasnih pravaca djelovanja, potrebnih aktivnosti i sredstava, kako bi se sistemski riješili problemi prekomjerne zagađenosti zraka uzrokovani emisijama iz individualnih ložišta. Naime, bez sistemskog pristupa proizvodnji toplotne energije za grijanje te bez ograničavanja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva, nije moguće značajnije poboljšanje kvaliteta zraka u zimskom periodu u Kantonu Sarajevo

Izrada Strategije je uključila popis, izračun ukupnih emisija i uticaja na kvalitet zraka individualnih ložišta na čvrsta goriva, analizu i prijedloge za unapređenje kontrole emisija u zrak, unapređenje dimnjačarskog sektora, analizu goriva koji se koriste u Kantonu Sarajevo, analizu izloženosti stanovništva prekomjerno zagađenom zraku, prijedlog mjera za smanjenje emisija u zrak, unapređenje i izmjenu zakonske regulative s ciljem poboljšanja kvaliteta zraka, izazove, rizike i prepreke pri realizaciji Strategije, te opcije izrade Strateškog plana ograničenja korištenja čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo.

Strategijom je predviđeno da se u devet prioritetnih zona subvencioniraju mjere energijske efikasnosti i zamjena energenata u oko 20 000 individualnih objekata, od 43 000 koliko se zagrijava čvrstim gorivom u Kantonu Sarajevo.

Implementacijom ovih mjera bi u narednih deset godina smanjili emisije iz individualnih grijanja za 90% što bi, uz mjere u sektoru saobraćaja i industriji obezbjedilo dostizanje evropskih standarda kvaliteta zraka. Za pšrovedbu Strategije biće potrebno cca 380.000.000,00 KM, koje bi trebalo izdvojiti iz Budžeta i drugih domaćih i stranih izvora . Osim Kanton, predviđeno je da u sistemu poticaja za provedbu učestvuju vlasnici objekata, te općine.

Prednacrt Strategije, prezentiran je 22.05.2022.godine u prisustvu predstavnika nadležnih organa i institucija , stručnjaka iz oblasti zaštite zraka i energetike kao i medija. Tom prilikom izrađivači Strategije su apostrofirali određena Otvorena pitanja, koja bi trebalo dodatno prodiskutovati, prije okončanja dokumenta.

S tim u vezi 04.08.2022. godine upućen je iz Ministarstva Zahtjev za izjašnjenje oko Otvorenih pitanja prema Gradu, općinama, ministarstvima za privredu, unutrašnje poslove, odgoj i obrazovanje, kantonalnioj upravi za inspekcijske poslove, zavodima za planiranje razvoja, javnog zdravstva Kantona, javnim komunalnim preduzećima Sarajevogas, Toplane, i preduzeću Bags Energotehnika.

Otvorena pitanja su se, između ostalog odnosila na mogućnosti priključenja nelegalnih objekata na distributivnu mrežu prirodnog gasa, spremnosti za obezbjeđenje finansijskih iznosa na godišnjem nivou za sufinansiranje mjera u iznosima predviđenim Strategijom, opredjeljenjima za reformu dimnjačarskog sektora u Kantonu Sarajevo, te strateškim smjernicama Kantona u pogledu korištenja energenata za zagrijavanje, a imajući u vidu nastalu energetsku krizu,nesigurnost snadbijevanja i cijene prirodnog gasa, kao prioritetnog energenta za poboljšanje kvaliteta zraka.

Izjašnjenje nisu dostavili Grad Sarajevo i općine Novi Grad, Ilidža i Vogošća, Ministarstvo privrede kao i Ministarstvo odgoja i obrazovanja, Zavod za planiranje razvoja i Kantonalna uprava za inspekcijske poslove.

Nakon dodatnih usaglašavanja sačinjen je Nacrt Strategije koji je 04.08.2023. godine stavljen na Javni uvid sa pozivom za dostavljanje komentara do 05.09.2022. Budući da je došao izuzetno mali broj komentara poslana je Urgencija, tako da su do kraja septembra tekuće godine zaprimljena izjašnjenja : općine Novo Sarajevo, Ilijaša, Ilidže, Starog grada, Vogošće, Trnova i Hadžića, Ministarstvo saobraćaja, i Federalnog ministarstva okoliša i turizma, Kantonalne uprave za inspekcijske poslove, Zavoda za planiranje razvoja Kantona i Zavoda za javno zdravstvo, javnih komunalnih preduzeća Sarajevogasa i Toplana i preduzeća Bags Energotehnika.

Donošenje Strategije i pohvale za sadržajnost, stručnost i kvalitet su uputili Federalno ministarstvo okoliša i turizma, općine Stari grad, Novo Sarajevo, Hadžići i Ilijaš, Kantonalna uprava za inspekcijske poslove, Zavod za javno zdravstvo, Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo, te komunalna javna preduzeća “ Toplane “ i “ Sarajevogas” .

Najveći broj primjedbi, prijedloga i komentara je prihvaćen i ugrađen u prijedlog Strategije na odgovarajućem mjestu (u tekstu i grafičkim prikazima).Rezultati Javnog uvida su sadržani u Izvještaju o primjedbama i komentarima koji je sastavni dio Obrazloženja.

Imajući u vidu značaj ovog kapitalnog dokumenta, kao i visinu finansijskih sredstava za implementaciju, Odluka kojom se usvaja Strategija je, shodno važećim propisima poslana na mišljenje, Uredu za zakonodavstvo, Ministarstvu pravde i uprave i Ministarstvu finansija Kantona. Krajem decembra mjeseca dobijena su pozitivna mišljenja, koja se dostavljaju u prilogu.

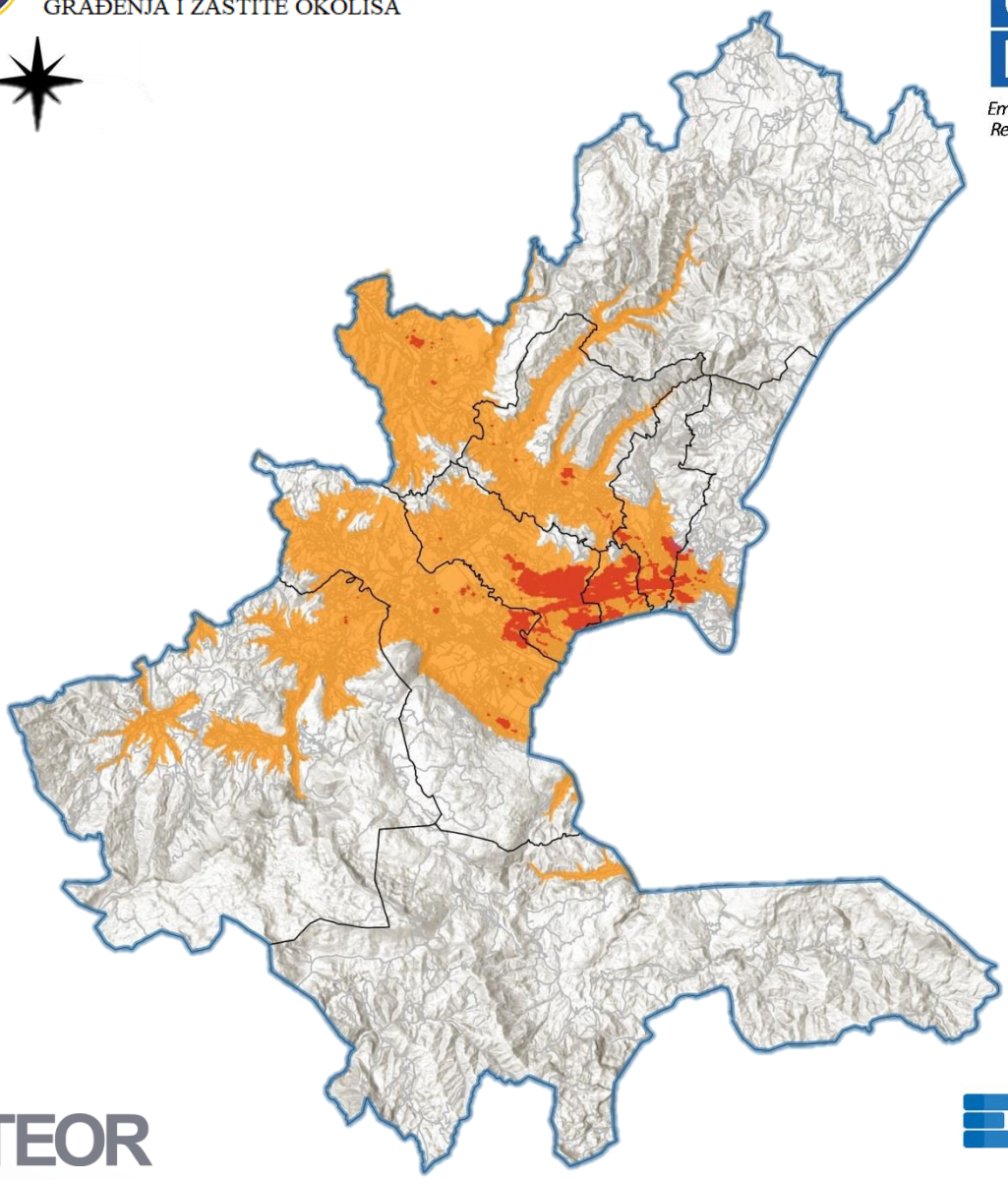
Na osnovu svega navedenog, predlaže se Skupštini Kantona Sarajevo donošenje Odluke i Strategije kao u prilogu.

KANTON SARAJEVO

MINISTARSTVO KOMUNALNE PRIVREDE, INFRASTRUKTURE, PROSTORNOG UREĐENJA, GRAĐENJA I ZAŠTITE OKOLIŠA

UNDP

Empowered lives.
Resilient nations.



CETEOR

ENVIRONMENT ENERGY EFFICIENCY

Strategija ograničavanja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023 - 2033. godine

- Prijedlog -

Naziv:	Strategija ograničavanja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023 - 2033. godine
Naručilac:	United Nations Development Programme BiH – Projekat GED Zmaja od Bosne b.b. 71000 Sarajevo Bosna i Hercegovina Tel: +387 (33) 293 400 Fax: +387 (33) 552 330 E-mail: registry.ba@undp.org
Jezik:	Bosanski
Izvršilac:	Centar za ekonomski, tehnološki i okolinski razvoj (CETEOR) Topal Osman Paše 32 B 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina Tel: +387 33 563 580 Fax: +387 33 205 725 E-mail: info@ceteor.ba
	E3 d.o.o. Sarajevo Jukićeva 51a 71000 Sarajevo Bosna i Hercegovina Tel: +387 33 226 199 Fax: +387 33 226 199 E-mail: info@e3-global.com
Obrađivač:	Konzorcij: CETEOR – E3 Sarajevo
Vrijeme Izrade:	Januar 2021 – juni 2023. godine
Broj:	01/P-2629/22
Web:	www.ceteor.ba www.e3-global.com

SADRŽAJ

UVOD 10
1. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA 12
1.1. Kvalitet zraka u Kantonu Sarajevo 12
1.1.1. Rezultati monitoringa kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo 15
1.2. Registar individualnih ložišta 26
1.2.1. Metodologija izrade registra 26
1.2.2. Izrada registra emisija 29
Analiza potrošnje energenata 36
Statistička analiza udjela čvrstih goriva 49
Statistička analiza upotrebe različitih ložišta 51
1.3. Postojeći sistem snabdijevanja individualnih stambenih objekata sa energentima prirodni gas i električna energija 56
1.4. Godišnje emisije iz pojedinih postrojenja za sagorijevanje i uticaj na kvalitet zraka 58
1.5. Procjena uticaja čvrstih goriva iz stambenog sektora na kvalitet zraka 66
1.6. Modeliranje čvrstih čestica PM_{10} i SO_2 66
1.6.1. Ulazni podaci za numeričko disperziono modeliranje 67
1.6.2. Meteorologija 67
1.6.3. Analiza proračuna uticaja individualnih ložišta na stanje kvaliteta zraka u KS 68
Izloženost stanovništva 68
1.7. Određivanje prioritetnih zona za ograničavanje upotrebe uglja 71
2. RELEVANTNI PRIMJERI DOBRE PRAKSE I SMJERNICE EU 97
2.1. Relevantni primjeri dobre prakse 97
2.1.1. Grad Krakow (Poljska) 97
2.1.2. Slovenija – Uštede u energiji, renoviranje stambenih objekata – smanjenje troškova grijanja 100
2.1.3. Kina –Peking (zamjena uglja sa prirodnim gasom i električnom energijom) 102
2.1.4. Austrija 107
2.1.5. Njemačka 110
2.2. Smjernice EU-a i WHO-a za smanjenje emisija u zrak 113
2.2.1. Smjernice EU 113
2.2.2. Smjernice WHO 115
2.2.3. Primjer izrade strateških smjernica za zaštitu kvaliteta zraka – stambeni sektor EU . 117

2.3. Opis novih tehnologija za sagorijevanje čvrstih goriva 118
2.3.1. Pregled glavnih proizvođača modernih, niskoemisionih tehnologija grijanja iz EU 118
2.3.2. Pregled glavnih proizvođača modernih, niskoemisionih tehnologija grijanja u BiH ... 120
2.3.3. Opis tehnologija..... 121
2.4. Pregled EU fondova za finansiranje projekata zaštite kvaliteta zraka 123
2.4.1. Studije slučaja implementacije mjera energetske efikasnosti i upotrebe obnovljivih izvora energije s ciljem smanjenja zagađenosti zraka..... 128
3. PREGLED MJERA SMANJENJA EMISIJA IZ INDIVIDUALNIH LOŽIŠTA 135
Organizacijske mjere 136
Monitoring emisija u zrak individualnih ložišta 138
Zagađujuće materije koje nastaju uslijed sagorijevanja čvrstog goriva i uglja..... 139
Učinci monitoringa emisija kućnih ložišta na čvrsta goriva 139
Monitoring emisija štetnih polutanata u zrak iz kućnih ložišta 140
Tehničke smjernice..... 142
Poboljšanje usluga čišćenja dimnjaka i kontrole emisija..... 145
Zakon o komunalnim djelatnostima i Zakon o koncesijama Kantona Sarajevo 146
Pravilnik o obavljanju dimnjačarskih poslova..... 146
Prijedlozi promjene legislative 147
Mjere prostornog planiranja 150
Mjere energijske efikasnosti 153
4. IZRADA SCENARIJA S PRIJEDLOGOM MJERA 159
Scenarij 1 160
Scenarij 2 163
Scenarij 3 166
Odabir optimalnog scenarija 170
5. STRATEŠKI PLAN ZA OSTVARENJE OPTIMALNOG SCENARIJA 171
6. MONITORING IMPLEMENTACIJE strategije 179
7. ZAKLJUČAK..... 183
PRILOZI 188

POPIS SLIKA

Slika 1.1 Položaj automatskih stanica za praćenje kvaliteta zraka u KS 14
Slika 1.2 Grafički prikaz validnih srednjih godišnja koncentracija SO2 18
Slika 1.3 Grafički prikaz C-99.2 percentila dnevnih vrijednosti..... 18
Slika 1.4 Grafički prikaz C-99.73 percentila satnih vrijednosti 19
Slika 1.5 Grafički prikaz izmjerenih dnevnih prosječnih vrijednosti SO2 23.12.2021. – 22.01.2022. 20
Slika 1.6 Grafički prikaz izmjerenih dnevnih prosječnih vrijednosti PM10 23.12.2021. – 22.01.2022. . 20
Slika 1.7 Srednja godišnja koncentracija NO2 na mjernim mjestima u KS..... 22
Slika 1.8 Najviše dnevne vrijednosti koncentracije NO2 na mjernim mjestima u KS..... 22
Slika 1.9 Najviša satna vrijednost koncentracije NO2 na mjernim mjestima u KS 23
Slika 1.10 Srednja godišnja koncentracija PM10 na mjernim mjestima u KS..... 25
Slika 1.11 Najviše dnevne vrijednosti koncentracije PM10 na mjernim mjestima u KS 25
Slika 1.12 Broj dana sa prekoračenom dnevnom graničnom vrijednosti PM10 (>50 ug/m3)..... 26
Slika 1.13 Prikaz objekata koji se griju preko sistema daljinskog grijanja i priključaka na prirodni gas na području Kantona Sarajevo 28
Slika 1.14 Ilustrativni prikaz procesa izrade registra individualnih objekata 30
Slika 1.15 Prikaz individualnih stambenih objekata za popis o potrošnji energenata 31
Slika 1.16 Kretanje mjesečnih cijena mrkog uglja 39
Slika 1.17 Broj individualnih stambenih objekata prema udjelu pojedinih vrsta ugljeva u KS..... 40
Slika 1.18 Distribucija vrsti uglja po općinama – Slika 1 41
Slika 1.19 Distribucija vrsti uglja po općinama – Slika 2 42
Slika 1.20 Skladištenje i sušenje drva 45
Slika 1.21 Primjeri skladištenja ogrjevnog drveta za prodaju na području KS 46
Slika 1.22 Kretanje mjesečnih cijena ogrjevnog drveta..... 46
Slika 1.23 Pelet 47
Slika 1.24 Podjela ložišta prema popisu 52
Slika 1.25 Udjeli vrsta ložišta na čvrsta goriva u KS 53
Slika 1.26 Emisioni faktori za karakteristična ložišta i goriva u Kantonu Sarajevo 54
Slika 1.27 Karta snabdijevanja individualnih objekata u KS energijom (prirodni gas i električna energija) 57
Slika 1.28 Prikaz objekata izdvojenih za popis 58
Slika 1.29 Prikaz popisanih objekata u KS koja za zagrijavanje koriste ugalj..... 59
Slika 1.30 Prikaz popisanih objekata u KS koja za zagrijavanje koriste drva 59
Slika 1.31 Prikaz popisanih objekata u KS koja za zagrijavanje koriste pelet..... 60
Slika 1.32 Katastar emisija PM_{10} u zrak kućnih ložišta na čvrsta goriva 65
Slika 1.33 Katastar emisija SO_2 u zrak iz kućnih ložišta na čvrsta goriva 65
Slika 1.34 Karta područja kvaliteta zraka kategorije III području Kantona Sarajevo 71
Slika 1.35 Karta prioritetnih zona – Prilog 7 PZ-0-001 73
Slika 1.36 Zona 1 – Obuhvat i ložišta..... 74
Slika 1.37 Zona 1 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 75
Slika 1.38 Zona 1 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 76
Slika 1.39 Zona 2 – Obuhvat i ložišta..... 77
Slika 1.40 Zona 2 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 78
Slika 1.41 Zona 2 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 78
Slika 1.42 Zona 3 – Obuhvat i ložišta..... 80
Slika 1.43 Zona 3 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 81

Slika 1.44 Zona 3 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 81
Slika 1.45 Zona 2 – Obuhvat i ložišta..... 82
Slika 1.46 Zona 4 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 83
Slika 1.47 Zona 4 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 84
Slika 1.48 Zona 5 – Obuhvat i ložišta..... 85
Slika 1.49 Zona 5 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 85
Slika 1.50 Zona 5 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 86
Slika 1.51 Zona 6 – Obuhvat i ložišta..... 87
Slika 1.52 Zona 6 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 88
Slika 1.53 Zona 6 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 88
Slika 1.54 Zona 7 – Obuhvat i ložišta..... 89
Slika 1.55 Zona 2 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 90
Slika 1.56 Zona 2 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 91
Slika 1.57 Zona 8 – Obuhvat i ložišta..... 92
Slika 1.58 Zona 8 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 93
Slika 1.59 Zona 8 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 93
Slika 1.60 Zona 9 – Obuhvat i ložišta..... 94
Slika 1.61 Zona 9 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka 95
Slika 1.62 Zona 9 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama 95
Slika 2.1 Grad Krakow –tokom povećanih koncentracija zagađujućih materija i u normalnim okolnostima..... 98
Slika 2.2 Stanje kvaliteta zraka u Sloveniji (Maribor)..... 101
Slika 2.3 Stanje ambijentalnog zraka u Pekingu..... 103
Slika 2.4 Stanje ambijentalnog zraka u Milanu 105
Slika 2.5 Stanje ambijentalnog zraka u Berlinu 110
Slika 3.1 Lokacija i godišnje vrijednosti emisije čvrstih čestica u naseljima Velešići i Stup II 152
Slika 3.2 Primjer izvedbe kompaktne fasade sa pločama i lamelama od mineralne vune..... 154
Slika 3.3 Toplotna izolacija ravnog i kosog krova..... 154
Slika 3.4 Primjer PVC profila 155
Slika 3.5 Kondenzacijski gasni bojler 156
Slika 3.6 Izvedbe kotlova na pelet 157
Slika 4.1 Prioritetne zone na području Kantona Sarajevo 159
Slika 5.1 Prijedlog aktivnosti na otvorenom javnom pozivu za subvencioniranje mjera poboljšanja kvaliteta kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo..... 173
Slika 7.1 Karta prioritetnih zona – Prilog 7 PZ-0-001..... 184

POPIS TABELA

Tabela 1.1 Automatske stanice za praćenja kvaliteta zraka na području Kantona Sarajevo 13
Tabela 1.2 Granične vrijednosti za pojedine zagađujuće materije propisane važećim Pravilnikom..... 15
Tabela 1.3 Broj validnih dnevnih prosjeka i validnost monitoringa na godišnjem nivou 16
Tabela 1.4 Rezultati monitoringa sumpor dioksida SO2 17
Tabela 1.5 Rezultati monitoringa nitro dioksida NO2 21
Tabela 1.6 Rezultati monitoringa lebdećih čestica PM10 24
Tabela 1.7 Podaci o ukupnom broju stambenih jedinica u Kantonu Sarajevo 27
Tabela 1.8 Kategorizacija individualnih stambenih objekata u Bosni i Hercegovini 33
Tabela 1.9 Kategorizacija individualnih stambenih objekata u Kantonu Sarajevo 34
Tabela 1.10 Rezultati popisa i statistička obrada prema tipu objekta zbirno za Kanton Sarajevo 35
Tabela 1.11 Rudnici na području Bosne i Hercegovine 38
Tabela 1.12 Ogrjevno drvo – realizacija u 2020. godini 44
Tabela 1.13 Rezultati popisa i statistička obrada prema potrošnji čvrstih goriva 49
Tabela 1.14 Prosječna potrošnja čvrstih goriva po stambenoj jedinici 51
Tabela 1.15 Usvojene veličine i proračunati EF za pelet 55
Tabela 1.16 Usvojene veličine i proračunati EF za drvo 55
Tabela 1.17 Usvojene veličine i proračunati EF za domaće vrste ugljeva 56
Tabela 1.18 Podaci o potrošnji goriva, broju ložišta na čvrsta goriva i emisijama razvrstani po mjesnim zajednicama 61
Tabela 1.19 Podaci o stepen danu u Sarajevu u toku sezone grijanja 67
Tabela 1.20 Prikaz graničnih vrijednosti polutanata (Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definisanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka 70
Tabela 1.21 Broj stanovnika u područjima prekomjerno zagađenog zraka..... 70
Tabela 1.22 Stepen prioriteta, broj ložišta, količina goriva i emisije SO_2 i PM_{10} u prioritetnim zonama 72
Tabela 1.23 ZONA 1 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 74
Tabela 1.24 ZONA 2 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 76
Tabela 1.25 ZONA 3 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 79
Tabela 1.26 ZONA 4 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 82
Tabela 1.27 ZONA 5 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 84
Tabela 1.28 ZONA 6 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 86
Tabela 1.29 ZONA 7 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 89
Tabela 1.30 ZONA 8 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 91
Tabela 1.31 ZONA 9 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS ... 94
Tabela 2.1 Tehničke norme koje će se koristiti za uzorkovanje, analizu i ocjenjivanje emisija 106
Tabela 2.2 Održiva energijska strategija Gornje Austrije - primjer grijanje na biomasu 109
Tabela 2.3 Procentualno učešće čvrstih goriva u primarnoj upotrebi energije i emisijama EU 113
Tabela 2.4 EU direktive o kvaliteti zraka i kontroli sagorijevanja čvrstih goriva..... 114
Tabela 2.5 EU granične vrijednosti za emisije zagađujućih materija 115
Tabela 2.6 WHO granične vrijednosti za emisije zagađujućih materija 116
Tabela 2.7 Poznati proizvođači proizvođača modernih, niskoemitujućih ložišta u EU..... 119
Tabela 2.8 Poznati proizvođači proizvođača niskoemitujućih ložišta u BiH..... 121
Tabela 3.1 Analiza tehničke izvodivosti sistema daljinskog grijanja za naselja/područja u Kantonu Sarajevo koja zadovoljavaju umanjene kriterije..... 151

Tabela 3.2 Mjera proširenja sistema daljinskog grijanja u naseljima Velešići i Stup II 152
Tabela 4.1 Scenarij 1 160
Tabela 4.2 Scenarij 2 163
Tabela 4.3 Scenarij 3 167
Tabela 4.4 Analiza ocjene scenarija (bodovi od 1 do 10) 170
Tabela 6.1 Monitoring plan implementacije strategije za 2024. godinu 179
Tabela 6.2 Monitoring plan implementacije strategije za 2025. godinu 180
Tabela 6.3 Monitoring plan implementacije strategije za 2026. godinu 181
Tabela 6.4 Monitoring plan implementacije strategije za period 2027-2033. na godišnjem nivou.... 182
Tabela 7.1 Podaci o potrošnji goriva, broju ložišta na čvrsta goriva i emisijama u Kantonu Sarajevo183
Tabela 7.2 Broj ložišta, količina goriva i emisije SO_2 i PM_{10} u prioritetnim zonama 183

SKRAĆENICE, DEFINICIJE I POJMOVI

EF – Koeficijent emisije

EPS - Ekspandirani polistiren

GAHP - Global Alliance on Health and Pollution

PM – čvrste čestice

MKIPGO KS - Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo

SCG – sistem centralnog grijanja.

SDG – sistem daljinskog grijanja.

TSP - Total Suspended Particles / Ukupne suspendirane čestice

WB – World Bank (Svjetska banka)

WHO – World Health Organization (Svjetska zdravstvena organizacija)

Domaćinstvo je lice ili grupa lica koje živi posebnoj stambenoj jedinici.

Ložište u ovom dokumentu podrazumijeva peć, šporet, kotao, bojler ili drugi uređaj koji služi za sagorijevanje goriva radi zagrijavanja prostora.

Stambeni objekat[1] je građevina sa isključivom namjenom za stanovanje.

Objekat za individualno stanovanje (OIS) [2] se dijeli na slobodnostojeće kuće ili kuće u nizu.

Slobodnostojeća kuća[2] je objekat individualnog stanovanja s najviše tri etaže (≤ 3 etaže) i najviše tri stambene jedinice (≤3 stambene jedinice), koji se nalazi na zasebnoj parceli i ne graniči se sa susjednim objektima.

Kuća u nizu[2] je objekat individualnog stanovanja s najviše tri etaže (≤3 etaže) i najviše tri stambene jedinice (≤3 stambene jedinice), koji se nalazi na zasebnoj parceli, u okviru niza objekata i graniči se sa susjednim objektima.

Objekat kolektivnog stanovanja[2] se dijeli na manje stambene zgrade, stambene zgrade u nizu/gradskom bloku, velike stambeni blokovi/stambene lamele, nebodere.

Vikend kuća ili vikendica[1] je građevina sa jednom ili dvije nadzemne etaže bruto razvijene površine do 200 m^2 (u površinu ulaze pomoćne prostorije) namijenjena isključivo povremenom i privremenom boravku ljudi.

XPS - Ekstrudirani polistiren

[1] Zakon o prostornom uređenju Kantona Sarajevo ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 24/2017 i 1/2018)
[2] Tipologija stambenih zgrada Bosne i Hercegovine, GIZ, 2016.

UVOD

Istorijski, Kanton Sarajevo ima značajno izražen problem s kvalitetom zraka, posebno zimi. Jedan od najvećih izvora zagađivanja zraka u ovom periodu su individualna ložišta koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje objekata. Porast koncentracija PM10, kao i ostalih zagađujućih materija, posebno se dešava u razdobljima temperaturnih inverzija kada se u kotlinskim dijelovima kantona nakupljaju zagađujuće materije. U tom periodu je kvalitet zraka značajno ugrožen i može se smatrati opasnim za zdravlje stanovništva. Meteorološki i mikroklimatski uslovi u razdobljima temperaturnih inverzija, ali i postojeći toplotni otoci, uzrokuju spuštanje zraka iz padinskih dijelova kantona u kotlinu. Na padinskim dijelovima kantona značajna gustina izgrađenosti kuća u kojima se koriste čvrsta goriva za grijanje predstavlja jedan od glavnih uzroka prekomjerne zagađenosti zraka u tim periodima.

Strategija ograničavanja korištenja čvrstih goriva za grijanje postupak je koji će se provoditi tokom nekoliko godina, uzimajući u obzir socijalnu sliku građana, tržište energenata, broj i vrstu ložišta, cijena energenata i izvora energije, kao i tehničke mogućnosti korištenja drugih alternativnih izvora energije i sistema daljinskog grijanja (SDG). Kroz desetogodišnju strategiju ograničavanja korištenja uglja i drugih čvrstih goriva identificirane su zone i naselja u kojima se pretežno koriste ova goriva, ali i njihov uticaj na cjelokupno stanje kvaliteta zraka, te su određene prioritetne zone kantona u kojima će se implementacijom mjera značajno pridonijeti poboljšanju kvaliteta zraka.

Nadzor nad kućnim ložištima, energentima koji se u njima koriste kao i kvalitet peći i kotlova neophodni su za uspješno provođenje projekata predloženih Strategijom ograničavanja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u KS za period 2023-2033 godine. Postojeće zakonodavstvo ne predviđa nadzor nad ovim vrstama emisije, stoga Strategija daje prijedloge za izmjene zakona kako bi se uspostavio efikasan sistem monitoringa. Monitoring bi se trebao provoditi u svim aspektima, uključujući, ali ne ograničavajući se na: kvalitet i certifikaciju peći na čvrsta goriva, kvalitet goriva, upotrebu i održavanje peći u stambenom sektoru, energijsku efikasnost objekata itd. Poboljšanje postojećeg stanja kvaliteta zraka u KS je zahtjevan i vremenski dug proces koji podrazumijeva i značajna finansijska ulaganja, a Strategija upravo daje prijedlog i plan projekata te procjenu potrebnih sredstva za implementaciju. Strategijom je izvršena i procjena učinka rezultata na postojeće stanje kvaliteta zraka kako bi vlasti imale jasnu sliku u kojem smjeru ići i kojim projektima dati najveće prednosti u odnosu na zahtijevana sredstva.

Metodologija izrade strategije se sastojala od:

1. Utvrđivanja postojećeg stanja kvaliteta zraka u prethodnih deset godina - data je analiza kvaliteta zraka na svim mjernim stanicama u KS za polutante sumpor dioksid (SO_2), nitro oksidi (NOx) i čvrste čestice, te stručna opservacija svih propisanih parametara za navedene zagađujuće materije uz poređenje sa graničnim vrijednostima kvalitete zraka (GVKZ);

2. Popisa individualnih ložišta koji koriste čvrsta goriva iz individualnih stambenih objekata u Kantonu Sarajevo. U tu svrhu izvršena je izrada baze podataka koja je služila za identifikaciju stambenih objekata koji potencijalno koriste čvrsta goriva za grijanje objekata (ukupno oko 60.000 objekata). Na osnovu baze podataka izvršen je popis u svim općinama, osim općine Trnovo, u KS. Ukupno je popisano preko 45.000 objekata. Na osnovu popisa je ustanovljeno da oko 42.000 objekata u Kantonu Sarajevo koristi jedno ili kombinaciju više vrsta čvrstih goriva. Na osnovu navedenog popisa izvršena je detaljna statistička analiza koja je opisana u narednim poglavljima. Također, detaljan opis metodologije vršenja popisa prikazan je u poglavlju 1.2.1.

3. Proračuna godišnjih emisija SO_2, NOx i čvrstih čestica. Popisana je količina utrošenih energenata, na osnovu kojih je utvrđena emisija zagađujućih materija koja je emitovana iz

svakog stambenog objekta na osnovu izračunatih koeficijenata emisije za svaku vrstu energenta i vrstu ložišta;

4. Projekcije godišnjih emisija SO_2, NOx i čvrstih čestica na nepopisani udio objekata i ostalih popisnih informacija. Izvršena je projekcije/procjena emisija i ostalih anketiranih informacija koje su prikupljene pomoću popisa na oko 25 % objekata za koje nije izvršen popis. Projekcija je izvršena na način da su dodate emisije i ostali podaci u skladu sa udjelima popisanih informacija;
5. Izrade registra emisija u zrak iz ložišta individualnih stambenih objekata u mjeri 100x100 m gdje su sabrane sve emisije iz datog kvadranta;
6. Modeliranja uticaja emisija iz predmetnih ložišta na kvalitet zraka sa validiranim matematskim modelom, uz poređenje sa GVKZ i uticajem na kvalitet zraka;
7. Proračuna broja stanovnika koji žive u područjima prekomjernog zagađenja kvaliteta zraka;
8. Identifikacije i obilježavanje zona gdje je najveći uticaj individualnih ložišta na kvalitet zraka;
9. Identifikacije mogućih mjera. U tu svrhu izvršena je analiza primjera dobre prakse regija, zemalja i gradova, koji su imali ili imaju sličan problem sa kvalitetom zraka kao što je u Kantonu Sarajevo. Izvršena je analiza i preporuka mjera za poboljšanje kvaliteta zraka Svjetske banke i Svjetske zdravstvene organizacije. Na osnovu navedenih analiza su identificirane i date preporuke organizacijskih mjera, mjera prostornog planiranja i mjera energijske efikasnosti za implementaciju strategije;
10. Analize tri scenarija sa različitim smanjenjem emisija u prioritetnim zonama. Scenariji su obuhvatili smanjenje emisija za 50%, 90% i 100 % i mjere sa kojima bi se ti scenariji implementirali;
11. Odabir optimalnog scenarija na osnovu niza kriterija, te je za njega izrađen strateški plan realizacije i monitoring plan za narednih 10 godina.

1. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

1.1. Kvalitet zraka u Kantonu Sarajevo

Zagađenost zraka, kako u Bosni i Hercegovini, tako i u Kantonu Sarajevo, je znatno ispod standarda kvaliteta definisanog na nivou WHO, Europske unije i domaće legislative. Česta prekoračenja vrijednosti se javljaju u toku zimskog perioda, a naročito zbog emisija iz domaćinstava koji za zagrijavanje koriste uglja i ostala čvrsta goriva. Bitan utjecaj na kvalitet zraka je i geografski položaj KS kojeg karakteriše pojava prizemnih temperaturnih inverzija te slaba cirkulacija vjetra u zimskim mjesecima. Jedna od geografskih karakteristika KS je ta da u periodima temperaturnih inverzija ne postoje međusobne zračne veze između pojedinih kotlina. Zbog navedenog se u periodima povišenih koncentracija kvalitet zraka razlikuje u sarajevskoj kotlini, prostoru Vogošće, Ilijaša, Hadžića itd., te su lokalne emisije u ovim periodima uzrokom povišenih koncentracija za svaku pojedinačnu kotlinu. Uz slab vjetar ili stabilnu anticiklonu, lebdeće čestice i zagađujuće materije se duže zadržavaju u prizemnim slojevima kotlina čime uzrokuju pojavu smoga, te se u nekim modelima kojima se računa porijeklo zagađenja često pogrešno tumače kao zagađenje uzrokovano transportom iz drugih predjela. Izražen kotlinski karakter terena glavni je uzrok čestih pojava magli, pogotovo u jutarnjem i večernjem periodu.

Prema istraživanju GAHP[3] objavljenom u decembru 2019. godine, Bosna i Hercegovina se po broju umrlih na 100.000 stanovnika nalazi na petom mjestu u Evropi od posljedica izazvanih zagađenim zrakom u svijetu. Izvještaj WB[4] iz 2019. godine procjenjuje da prosječno 3.300 stanovnika umre svake godine od posljedica zagađenja čvrstim česticama $PM_{2.5}$. Od ukupnog broja umrlih u BiH, 16% otpada na KS što prema podacima Zavoda za statistiku Kantona Sarajevo o broju umrlih u proteklih 10 godina znači da u KS svake godine prerano umre između 536 i 716 osoba. Prema istom izvještaju WB, troškovi narušavanja zdravlja u BiH se kreću između 1.8 i 3.3 milijarde KM godišnje, te se prema udjelu umrlih od 16% može procjeniti da ekonomski troškovi uzrokovani zagađenjem zraka iznose između 288 i 528 miliona KM godišnje!

Utjecaje na kvalitet zraka moguće je podijeliti na nekoliko različitih nivoa. Najjednostavnija podjela je na četiri nivoa: lokalni, regionalni, državni i globalni utjecaji. Svaki nivo je vremenski i prostorno definisan. Upravo ovakva podjela utjecaja na kvalitet zraka omogućava jednostavnije posmatranje problema, te razvoj rješavanja problema. Dalja podjela utjecaja omogućava preciznije posmatranje izvora emisija. Tako, lokalni i regionalni nivo uključuje emisije iz kućnih ložišta, industrije te saobraćaja dok državni i globalni nivo uključuje tešku industriju i termoelektrane, odnosno izvore sa visokim dimnjacima i većom disperzijom štetnih čestica.

Monitoring kvalitete zraka u KS vrše (1) Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo (stanice Otoka, Ilidža, Vijećnica, Ilijaš, te od 2022. godine i Vogošća) i (2) Hidrometeorološki zavod Federacije Bosne i Hercegovine (stanice Bjelave i Ivan Sedlo). Svi podaci o mjerenjima kvaliteta zraka su javno dostupni na web stranici Federalnog hidrometeorološkog zavoda. Od proljeća 2018. godine uspostavljen je i monitoring $PM_{2,5}$ čestica u krugu Ambasade Sjedinjenih Američkih Država, čiji su podaci također javno dostupni na web stranici Američke ambasade. Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo posjeduje i mobilnu stanicu na lokalitetu Hadžića od decembra 2021. godine sa proširenim setom mjernih uređaja koja je u mogućnosti vršiti mjerenja SO_2, O_3, NO_x, CO, benzena, H_2S, čvrstih čestica PM_{10} ali i aromatskih

[3] https://gahp.net/wp-content/uploads/2019/12/PollutionandHealthMetrics-final-12_18_2019.pdf
[4] https://pubdocs.worldbank.org/en/896881579547479740/Air-Quality-Management-in-Bosnia-and-Herzegovina-Executive-Summary-bos.pdf

jedinjenja u cilju računanja indeksa mirisa. Na navedenoj lokaciji se u budućnosti planirala postaviti i stacionarna automatska stanica koja će nastaviti kontinuirano praćenje. U toku 2022. godine, je uspostavljen i monitoringa na lokaciji Vogošća, sredstvima Ministarstva komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša KS.

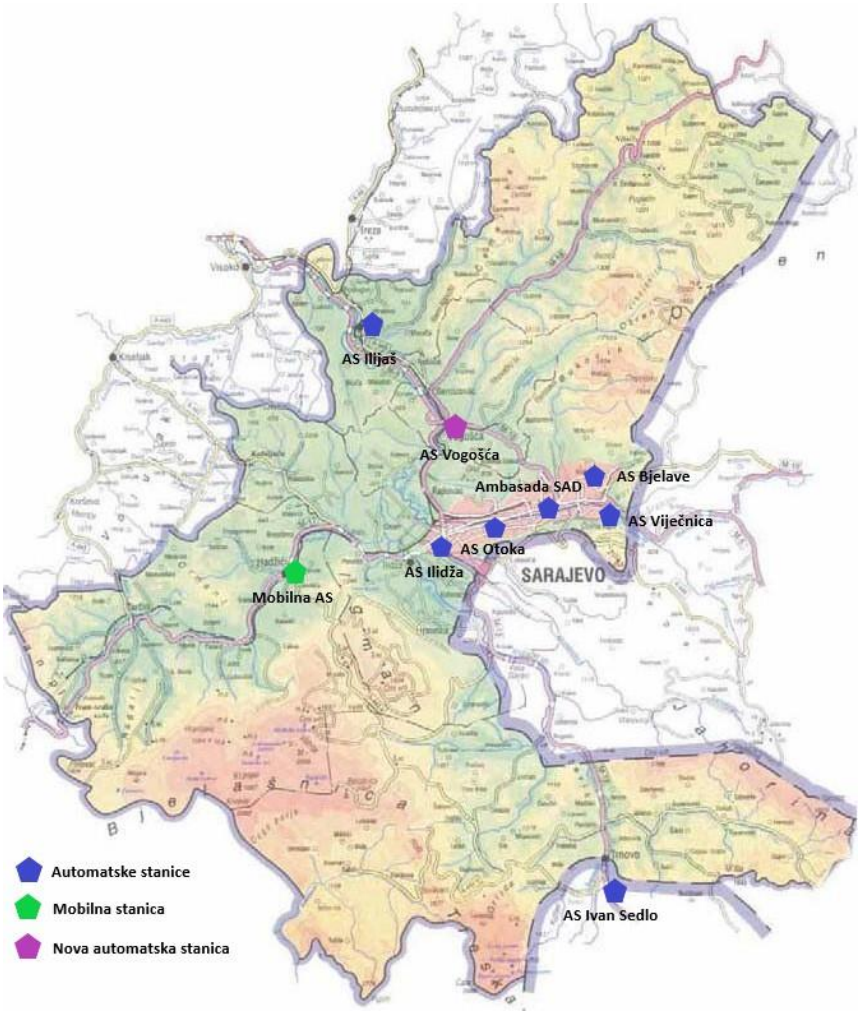
Mjerenja koncentracije zagađujućih materija tj. polutanata se vrše prema referentnim ili ekvivalentnim metodama propisanim Pravilnikom[5]. U tabeli 1.1. je data lista automatskih stanica za praćenje kvaliteta zraka u KS te je naveden spisak mjerenih polutanata na stanicama i njihov geografski položaj.

Tabela 1.1 Automatske stanice za praćenja kvaliteta zraka na području Kantona Sarajevo

Stanica Bjelave	
Operater	FHMZ
Geografska širina ϕ	43° 52' 03'' N
Geografska dužina ʎ	18° 25' 23'' E
Nadmorska visina	635 m
Mjereni polutant	SO_2, NO_x, CO, O_3, PM_{10}, $PM_{2,5}$
Stanica Vijećnica	
Operater	ZZJZKS
Geografska širina ϕ	43° 51' 33'' N
Geografska dužina ʎ	18° 26' 04'' E
Nadmorska visina	554 m
Mjereni polutant	SO_2, NO_x, CO, PM_{10}
Stanica Ilidža	
Operater	ZZJZKS
Geografska širina ϕ	43° 49' 40'' N
Geografska dužina ʎ	18° 18' 49'' E
Nadmorska visina	499 m
Mjereni polutant	SO_2, NO_x, PM_{10}, $PM_{2,5}$, H_2S
Stanica Otoka	
Operater	ZZJZKS
Geografska širina ϕ	43° 50' 54'' N
Geografska dužina ʎ	18° 21' 49'' E
Nadmorska visina	512 m
Mjereni polutant	SO_2, NO_x, O_3, PM_{10}
Stanica Ambasada Sjedinjenih Američkih Država	
Operater	US EPA – Američka agencija za zaštitu okoliša
Geografska širina ϕ	43° 51' 29'' N
Geografska dužina ʎ	18° 24' 01'' E
Nadmorska visina	536 m
Mjereni polutant	$PM_{2,5}$
Stanica Ilijaš	
Operater	ZZJZKS
Geografska širina ϕ	43° 57' 36'' N
Geografska dužina ʎ	18° 16 '09'' E
Nadmorska visina	459 m
Mjereni polutant	SO_2, NO_x, PM_{10}

[5] Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH 01/12)

Stanica Vogošća	
Operater	ZZJZKS
Geografska širina ϕ	43° 54' 08'' N
Geografska dužina ʎ	18° 20' 31'' E
Nadmorska visina	504 m
Mjereni polutant	SO_2, NO_x, PM_{10}, $PM_{2,5}$
Mobila stanica Hadžići	
Operater	ZZJZKS
Geografska širina ϕ	43° 49' 21'' N
Geografska dužina ʎ	18° 12' 5'' E
Nadmorska visina	556 m
Mjereni polutant	SO_2, O_3, NO_x, CO, benzen, H_2S, čvrste čestice PM_{10}, aromatska jedinjenja u cilju računanja indeksa mirisa



Slika 1.1 Položaj automatskih stanica za praćenje kvaliteta zraka u KS

Propisane granične vrijednosti kvaliteta zraka su definisane Pravilnikom[6] koji je propisan na nivou FBiH i usklađen sa zahtjevima EU direktiva i smjernica.

[6] Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH 01/12)

Tabela 1.2 Granične vrijednosti za pojedine zagađujuće materije propisane važećim Pravilnikom

POLUTANT	VRIJEME UZORKOVANJA (PROSJEČENJA)	GRANIČNE VRIJEDNOSTI	MINIMALNA RASPOLOŽIVOST PODATAKA
SO_2	1 sat	350(1) µg/m³	75 %
	1 dan	125(2) µg/m³	90 %
	Godina	50 µg/m³	90 %
NO_2	1 sat	200(3) µg/m³	75 %
	1 dan	85 µg/m³	90 %
	Godina	40 µg/m³	90 %
CO	8 sati	10 mg/m³	75 %
	1 dan	5 mg/m³	75 %
	Godina	3 mg/m³	90 %
PM_{10}	1 dan	50(4) µg/m³	75 %
	Godina	40 µg/m³	90 %
$PM_{2,5}$	Godina	25 µg/m³	90 %

1) Vrijednost je propisana za jedno-časovne srednje vrijednosti i ne smije se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini za SO_2

2) Vrijednosti su propisane za jednodnevne prosjeke, i ne smiju biti prekoračene više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini

3) Vrijednost je propisana za jedno-časovne srednje vrijednosti i ne smije se prekoračiti više od 18 puta u jednoj kalendarskoj godini za NO_2

4) Vrijednosti propisane za dnevne srednje vrijednosti, i ne smije se prekoračiti više od 35 puta u toku godine za PM_{10}

1.1.1. Rezultati monitoringa kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo

Koristeći podatke iz godišnjih izvještaja kvalitete zraka objavljenih od strane FHMZ za period 2009. – 2021. godina, u nastavku su prikazani rezultati monitoringa za polutante na koje najviše utiče sagorijevanje uglja i ostalih čvrstih goriva, i to za sumpor dioksid (SO_2), azot dioksid (NO_2) i lebdeće čestice PM_{10} i $PM_{2.5}$.

Generalna ocjena kvaliteta podataka monitoringa je da je u periodu od 2009. do 2016. godine validnost podataka bila na niskom nivou, što je bilo uzrokovano nedovoljnim sredstvima i načinom održavanja opreme, te da se kvalitet podataka značajno unaprijedio u posljednjim godinama sa izuzetkom dijela 2020. godine kada nije bilo obezbjeđeno održavanje opreme automatskih stanica.

Iz tabele 1.2. vidimo da je za ocjenu stanja kvaliteta zraka za pojedini polutant neophodno obezbjediti 90% validnih dnevnih mjerenja u toku godine. Podaci kojima je obuhvat mjerenja viši od 75% mogu se koristiti u slučaju kada su nizovi validnih mjerenja ravnomjerno raspoređeni tokom godine. Ono što utiče na validnost mjerenja jeste i finansijska podrška i servisiranje automatskih stanica za monitoring kvaliteta zraka što u konačnici uzrokuje manju validnosti mjerenja. U tabeli 1.3. su prikazani statistički podaci o broju validnih mjerenja na automatskim stanicama.

Tabela 1.3 Broj validnih dnevnih prosjeka i validnost monitoringa na godišnjem nivou

Godina	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Obuhvat validnih mjerenja sumpor dioksida - SO_2 (%)									
Ilijaš				13	91	94	86	86	94
Sarajevo Bjelave			95	80	88	68		16	94
Sarajevo Vijećnica			57	87	93	96	47	90	97
Sarajevo Otoka	86	63	79	83	89	99	89	91	95
Sarajevo Ilidža	78	94	36	93	95	98	91	90	94
Obuhvat validnih mjerenja azotdioksida NO_2 (%)									
Ilijaš				13	91	87	88	85	96
Sarajevo Bjelave			96	83	91	93	89	90	94
Sarajevo Vijećnica			35	93	92	87	60	91	97
Sarajevo Otoka	97	62	46	93	96	97	89	93	91
Sarajevo Ilidža	91	72	95	91	90	62	77	99	96
Obuhvat validnih mjerenja lebdećih čestica - PM_{10} (%)									
Ilijaš				13	91	90	81	84	93
Sarajevo Bjelave			71	89	85	94	94	93	99
Sarajevo Vijećnica			59	89	90	91	77	93	84
Sarajevo Otoka	85	60	46	93	91	95	83	93	94
Sarajevo Ilidža	73	82	82	65	86	49	86	99	99

** Podaci za 2021. još uvijek nisu validirani*
Napomena: Podaci prikazani crvenom bojom predstavljaju vrijednosti ispod propisanog nivoa validnosti

Monitoring sumpor dioksida SO_2

Mjerenje koncentracije SO_2 se vrši na 5 fiksnih stanica na području KS. U narednoj tabeli su date prosječne izmjerene godišnje koncentracije, najviše izmjerene satne i dnevne koncentracije, C-99.2 percentil dnevnih koncentracija i C-99.73 percentil satnih koncentracija za stanice na kojima se može smatrati da je validan postojeći set podataka. Za period 2009.-2013. ne postoji dovoljan set podataka kako bi se podaci mogli smatrati validnim te isti nisu prikazani.

Tabela 1.4 Rezultati monitoringa sumpor dioksida SO2

Godina	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Validne srednje godišnje koncentracije SO_2 (µg/m^3). GV=50 µg/m^3									
AS Ilijaš				32	32	32	35	32	28
AS Bjelave			15	16	16				13
AS Vijećnica				20	12	13		17	11
AS Otoka	28		21	27	20	21	27	31	21
AS Ilidža	56	31		25	26	22	30	32	25
Najviša izmjerena satna koncentracija SO_2 (µg/m^3)									
AS Ilijaš				187	785	624	424	688	741
AS Bjelave			499	872	743	438		91	119
AS Vijećnica			512	794	422	463	178	275	433
AS Otoka	201	422	64	393	265	339	222	261	324
AS Ilidža	521	416	215	363	403	337	522	362	416
Najviša izmjerena dnevna koncentracija SO_2 (µg/m^3)									
AS Ilijaš				81	228	235	245	171	257
AS Bjelave			176	132	117	170		41	49
AS Vijećnica			100	142	100	114	69	84	140
AS Otoka	86	195	153	229	116	113	124	134	152
AS Ilidža	347	206	121	177	145	105	136	135	180
Percentil C-99.2[1] (dnevne vrijednosti) GV=125 µg/m^3									
AS Ilijaš				76	173	189	150	136	124
AS Bjelave			113	79	98	96		39	40
AS Vijećnica			47	88	80	65	40	56	76
AS Otoka	61	193	102	165	106	87	92	87	91
AS Ilidža	256	157	117	115	129	93	115	94	111
Percentil C-99.73[2] (satne vrijednosti) GV=350 µg/m^3									
AS Ilijaš				142	358	315	308	331	294
AS Bjelave			214	182	210	217		82	63
AS Vijećnica			152	164	169	163	116	134	163
AS Otoka	107	252	154	258	177	167	145	159	183
AS Ilidža	405	234	169	205	237	170	190	176	221

[1] C-99.2 percentil odgovara 3-oj najvišoj izmjerenoj dnevnoj vrijednosti, za koju je važećim Pravilnikom propisana GV

[2] C-99.73 percentil odgovara 24-oj najvišoj izmjerenoj satnoj vrijednosti, za koju je važećim Pravilnikom propisana GV

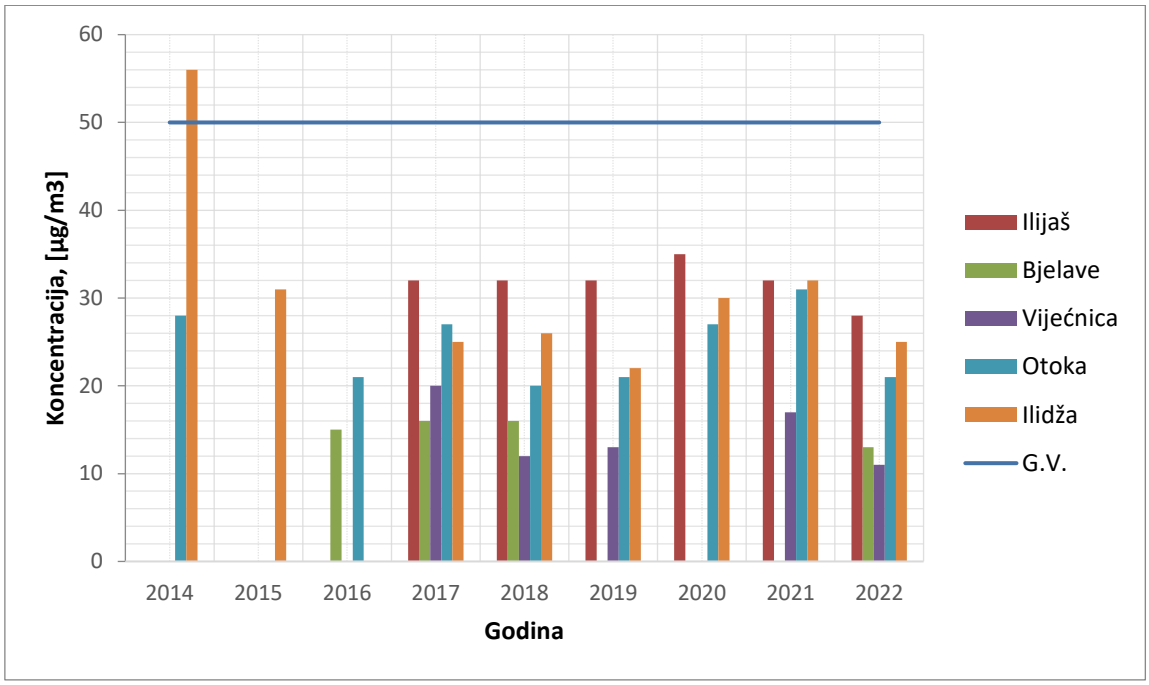
Napomena: Podaci prikazani crvenom bojom predstavljaju vrijednosti koje prekoračuju propisane granične vrijednosti

Na osnovu prikazanih podataka i uporedbom sa propisanim graničnim vrijednostima se može zaključiti da je godišnja granična vrijednost prekoračena samo jedan put i to 2014. godine na automatskoj stanici Ilidža. Obzirom na činjenicu da u tom periodu nije bila osigurana sljedivost podataka i odgovarajuće održavanje, ovo prekoračenje je potrebno uzeti sa rezervom.

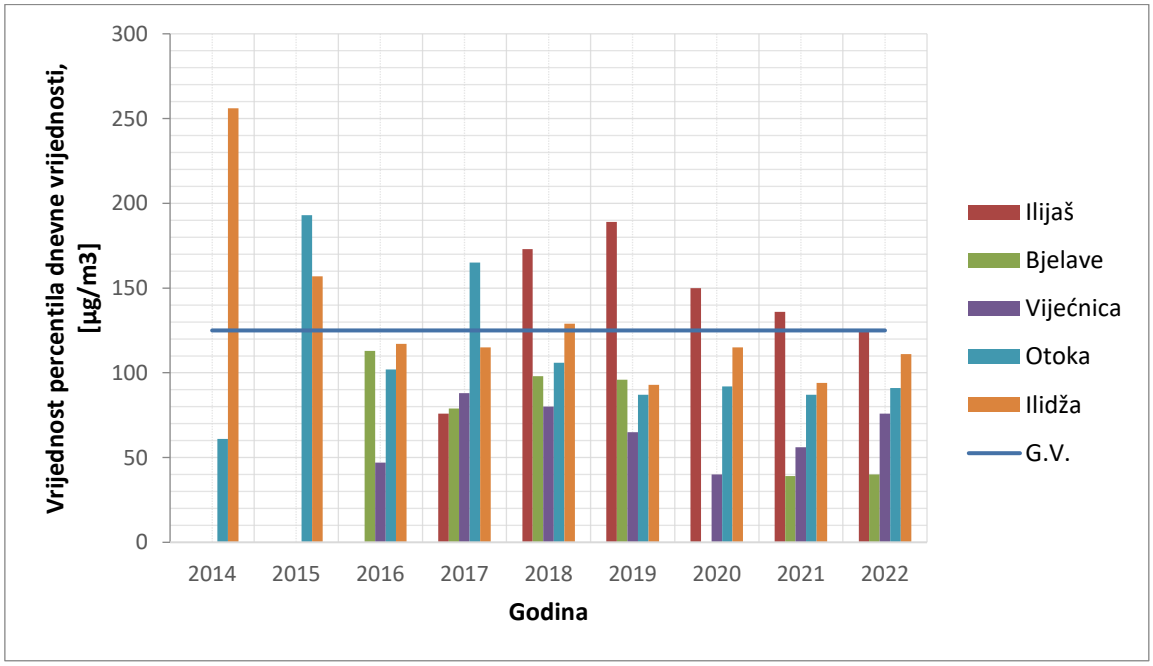
Međutim, na pojedinim stanicama je prekoračen dozvoljeni broj prekoračenja prosječnih dnevnih i satnih koncentracija, i to:

- prekoračenje dozvoljenih dnevnih prosjeka na stanici Ilijaš u 2018., 2019. i 2020. godini
- prekoračenje dozvoljenih dnevnih prosjeka na stanici Otoka u 2015. i 2017. godini

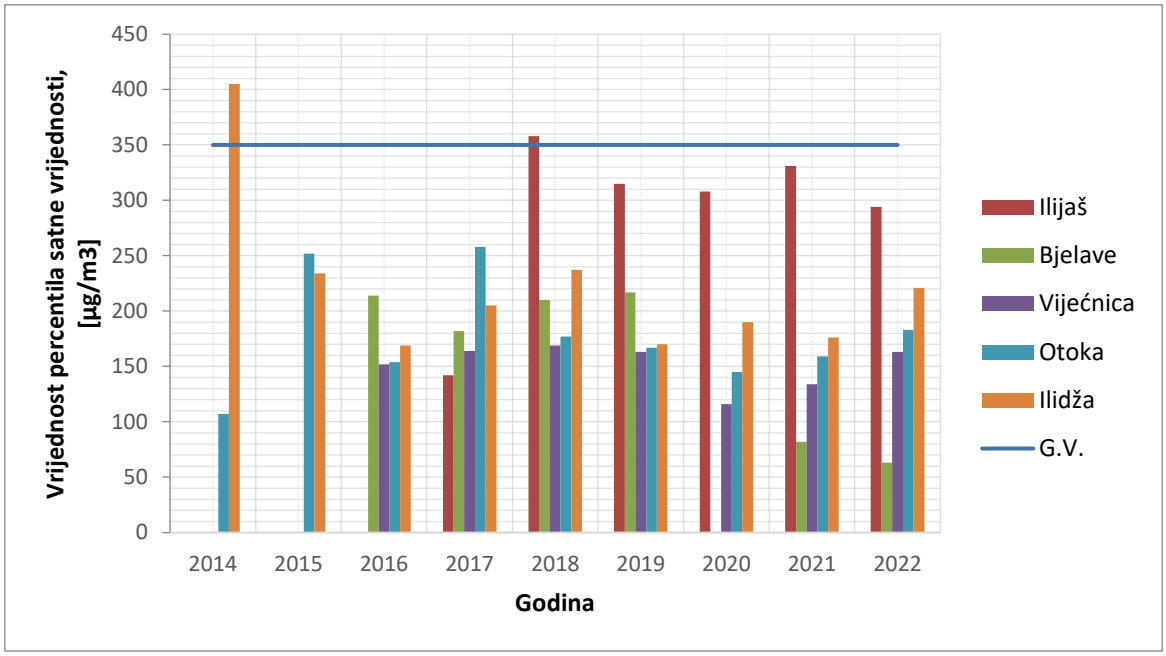
- prekoračenje dozvoljenih dnevnih prosjeka na stanici Ilidža u 2014., 2015. i 2018. godini
- prekoračenje dozvoljenih satnih prosjeka na stanici Ilijaš u 2018. godini
- prekoračenje dozvoljenih satnih prosjeka na stanici Ilidža u 2014. godini



Slika 1.2 Grafički prikaz validnih srednjih godišnjih koncentracija SO2



Slika 1.3 Grafički prikaz C-99.2 percentila dnevnih vrijednosti



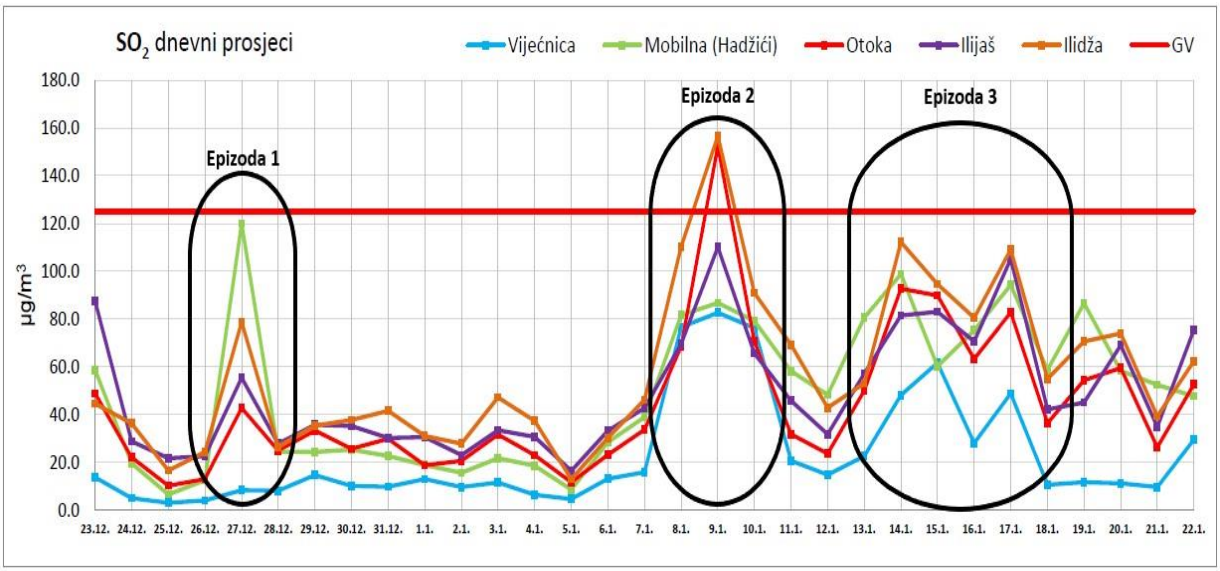
Slika 1.4 Grafički prikaz C-99.73 percentila satnih vrijednosti

Iako je na automatskim stanicama u analiziranom periodu dolazilo do prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti za SO_2, analizom podataka se može doći do zaključka da se većina ovih prekoračenja dešavala u periodima kada nije bilo temperaturnih inverzija te kada su vrijednosti ostalih polutanata bile znatno niže. Detaljnijom analizom pojedinih epizoda povišenih koncentracija SO_2 i analizom meteoroloških podataka o smjeru i brzini vjetra se može zaključiti da se izvor ovog polutanta koji je uzrokovao navedena prekoračenja ne nalazi na području Kantona Sarajevo te da su prekoračenja najvećim dijelom uzrokovana visokim emisijama SO_2 iz Termoelektrane Kakanj.

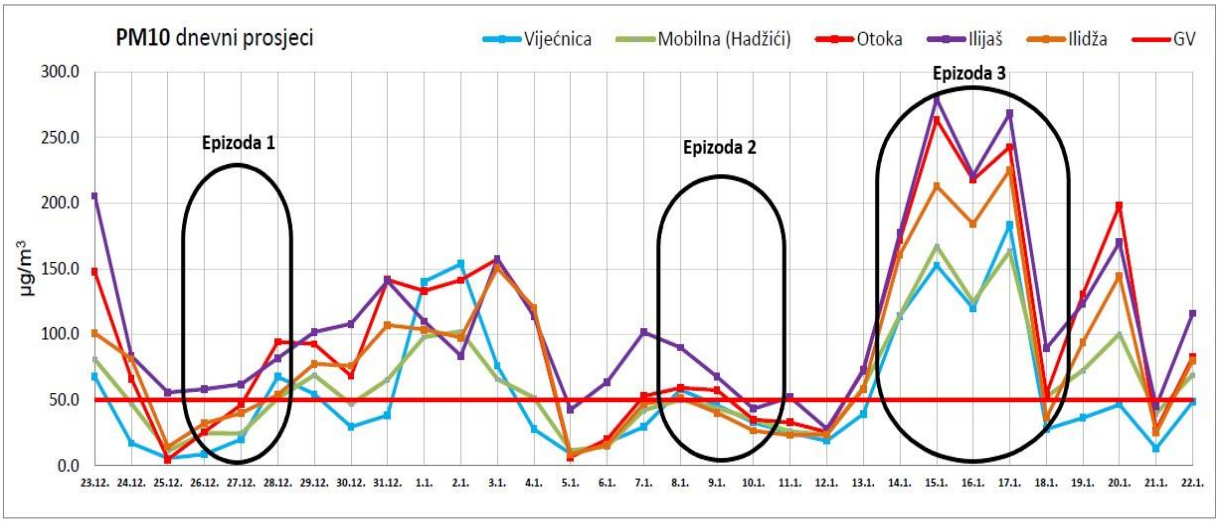
Kako bi se navedeno prikazalo na primjeru, analiziran je period 23.12.2021. – 22.01.2022., kada je dolazilo do povećanja mjerenih koncentracija SO_2 u periodima temperaturne inverzije ali i u periodima nestabilnih vremenskih prilika kada su vrijednosti PM_{10} bile relativno niske. U cilju pojašnjenja navoda, analizirane su 3 epizode povišenih koncentracija SO_2 u navedenom periodu.

U analiziranim „epizodama 1 i 2“ koje su prikazane na slikama 1.5 i 1.6 se vidi da je došlo do porasta koncentracija SO_2 u periodu od 26.-28.12.2021. i 8.-10.01.2022. godine na svim stanicama u KS. U istom periodu nije došlo do porasta mjerenih vrijednosti PM_{10} u odnosu na prosječne vrijednosti za prethodne dane. U navedenim periodima je vjetar bio konstantan sjevernog i sjeveroistočnog smjera sa brzinama 1-3 m/s što je prema mišljenju struke uzrokovalo transport SO_2 iz tog pravca te dovelo do prekoračenja propisanih dnevnih GV na stanicama Otoka i Ilidža.

U „epizodi 3“ je došlo do uspostave prizemne temperaturne inverzije te akumuliranja zagađujućih materija u kotlinskim dijelovima te uzrokovalo povećanje koncentracija SO_2, ali i dovelo do značajnog porasta koncentracija PM_{10}.



Slika 1.5 Grafički prikaz izmjerenih dnevnih prosječnih vrijednosti SO2 23.12.2021. – 22.01.2022.



Slika 1.6 Grafički prikaz izmjerenih dnevnih prosječnih vrijednosti PM10 23.12.2021. – 22.01.2022.

Monitoring nitro dioksida NO_2

Mjerenje koncentracije NO_2 se vrši na 5 fiksnih stanica na području KS. U narednoj tabeli su date prosječne izmjerene godišnje koncentracije, najviše izmjerene satne i dnevne koncentracije za stanice na kojima se može smatrati da je validan postojeći set podataka. Za period 2009.-2013. ne postoji dovoljan set podataka kako bi se podaci mogli smatrati validnim te isti nisu prikazani.

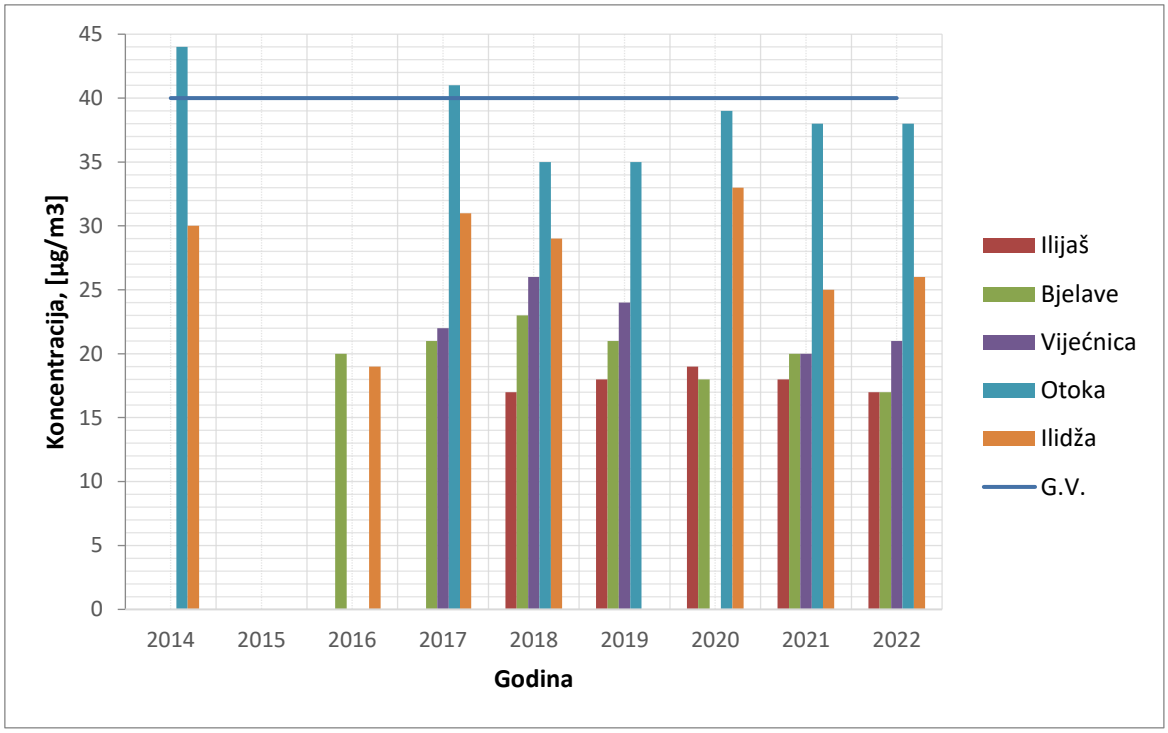
Tabela 1.5 Rezultati monitoringa nitro dioksida NO2

Godina	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Srednje godišnje koncentracije NO_2 (µg/m³) GV=40 µg/m³									
AS Ilijaš					17	18	19	18	17
AS Bjelave			20	21	23	21	18	20	17
AS Vijećnica				22	26	24		20	21
AS Otoka	44			41	35	35	39	38	38
AS Ilidža	30		19	31	29		33	25	26
Najviša dnevna koncentracija NO_2 (µg/m³) GV=85 µg/m³									
AS Ilijaš				61	81	74	100	54	65
AS Bjelave			116	105	102	90	81	87	71
AS Vijećnica			64	79	108	100	45	56	82
AS Otoka	109	132	136	179	123	106	117	120	106
AS Ilidža	75	117	100	133	101	95	104	75	87
Najviša satna koncentracija NO_2 (µg/m³) GV=200 µg/m³									
AS Ilijaš				107	149	132	155	90	101
AS Bjelave			272	206	226	201	153	164	131
AS Vijećnica			115	180	220	181	108	142	160
AS Otoka	170	224	266	339	244	199	199	218	184
AS Ilidža	155	188	168	282	196	165	174	117	127

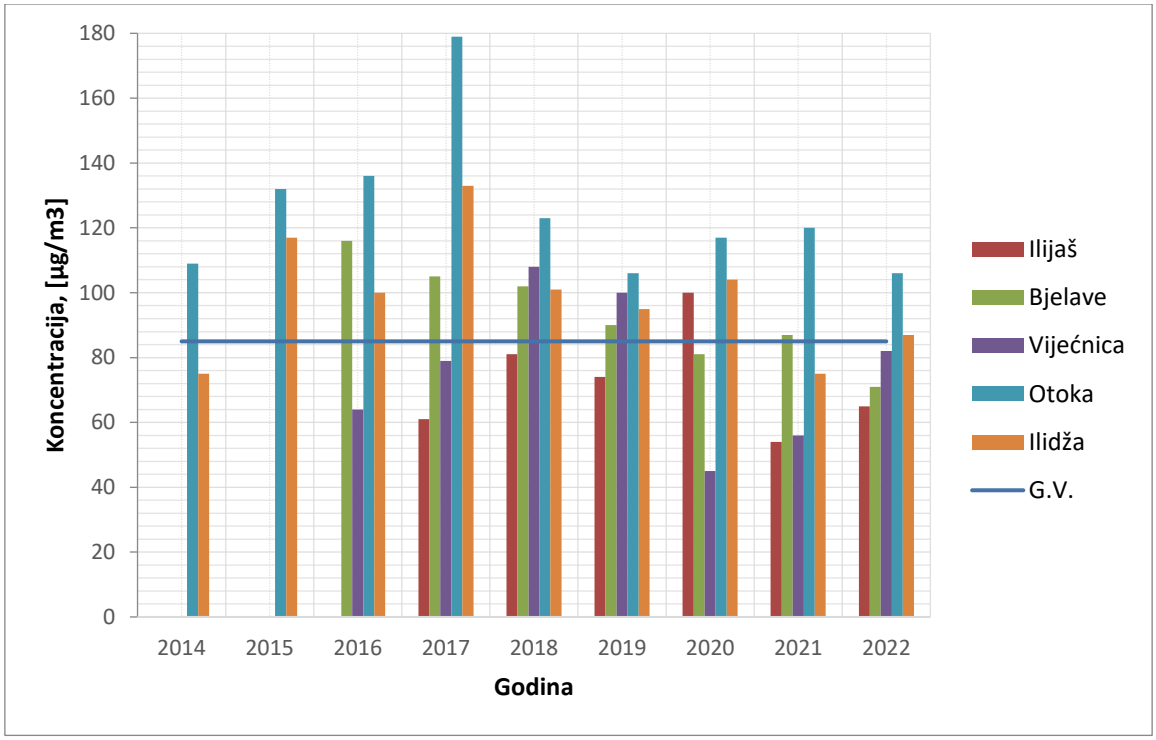
Napomena: Podaci prikazani crvenom bojom predstavljaju vrijednosti koje prekoračuju propisane granične vrijednosti

Na osnovu analiziranih podataka se može zaključiti da je došlo do prekoračenja prosječnih godišnjih vrijednosti samo na stanici Otoka 2014. i 2017. godine.

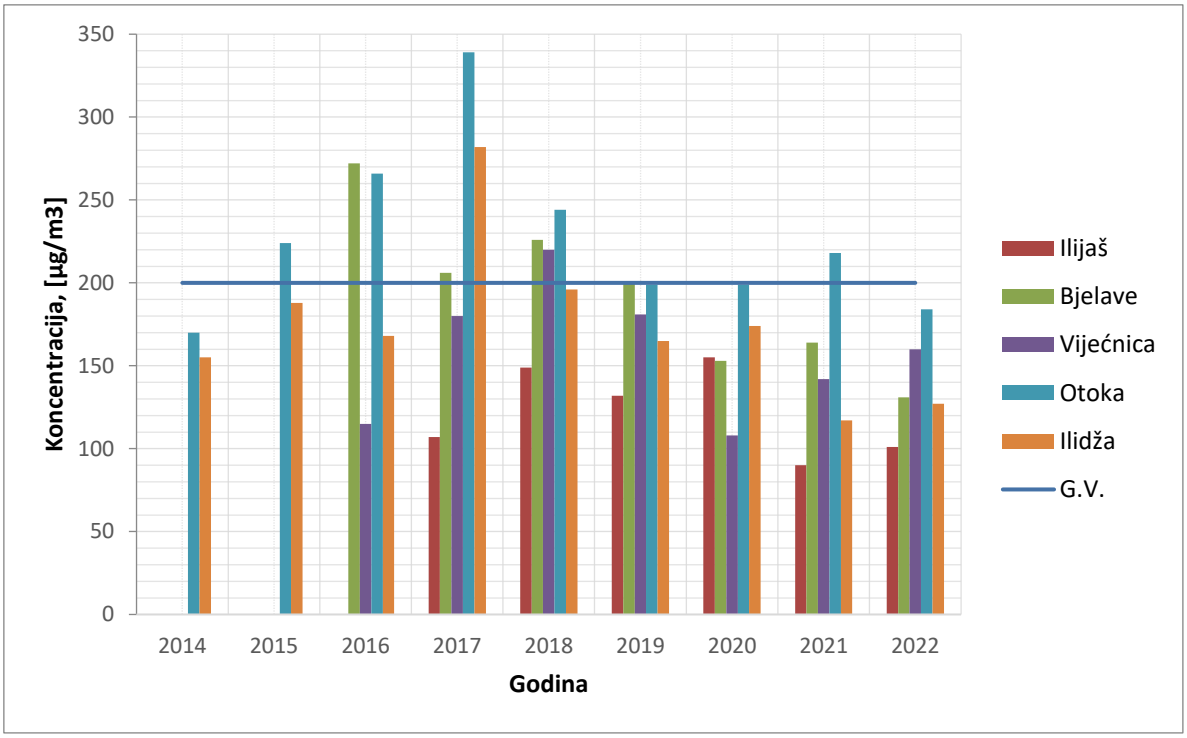
U analiziranom periodu su zabilježena prekoračenja prosječnih dnevnih koncentracija na svim stanicama. Najviša izmjereni dnevni prosjek je iznosio 179 µg/m³ i zabilježen je na stanici Otoka 2017. godine.



Slika 1.7 Srednja godišnja koncentracija NO2 na mjernim mjestima u KS



Slika 1.8 Najviše dnevne vrijednosti koncentracije NO2 na mjernim mjestima u KS



Slika 1.9 Najviša satna vrijednost koncentracije NO2 na mjernim mjestima u KS

Monitoring lebdećih čestica PM_{10}

Mjerenje koncentracije PM_{10} se vrši na 5 fiksnih stanica na području KS kao i sa mobilnom stanicom koja je trenutno locirana na području Hadžića. U narednoj tabeli su date prosječne izmjerene godišnje koncentracije, najviše izmjerene satne i dnevne koncentracije za stanice na kojima se može smatrati da je validan postojeći set podataka. Za period 2009.-2013. ne postoji dovoljan set podataka kako bi se podaci mogli smatrati validnim te isti nisu prikazani.

Tabela 1.6 Rezultati monitoringa lebdećih čestica PM10

Godina	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Srednje godišnje koncentracije PM_{10} (µg/m³) GV=40 µg/m³														
AS Ilijaš										72	69	75	52	60
AS Bjelave			50	43	43				41	42	37	46	37	36
AS Vijećnica	60[1)]	48[1)]	67[1)]	79[1)]	73[1)]				39	41	36	39	27	28
AS Otoka	61	51	83	79	79	56			45	57	50	58	41	50
AS Ilidža					59		64	62		73		52	35	38
Najviša dnevna koncentracija PM_{10} (µg/m³) GV=50 µg/m³														
AS Ilijaš										507	370	636	227	348
AS Bjelave								412	327	413	355	489	156	263
AS Vijećnica								438	445	330	337	405	141	184
AS Otoka						312	370	422	429	414	283	403	217	264
AS Ilidža						307	402	505	358	484	212	420	204	225
Percentil C-90.4 (dnevne vrijednosti)														
AS Ilijaš										146	139	180	105	115
AS Bjelave								78	92	76	67	97	62	66
AS Vijećnica								87	74	69	65	94	51	47
AS Otoka						98	197	250	155	115	108	165	88	102
AS Ilidža						131	171	171	155	145	118	135	80	80
Najviša satna koncentracija PM_{10} (µg/m³)														
AS Ilijaš										825	654	758	474	495
AS Bjelave	785		507	587	570			756	537	483	508	641	274	450
AS Vijećnica								565	445	476	425	534	248	750
AS Otoka	486	562	515	514	534	529	644	643	429	591	561	510	673	387
AS Ilidža						533	540	757	793	689	444	620	363	407
Broj dana sa prekoračenom dnevnom GV PM_{10} (dozvoljen broj dana sa prekoračenjem 35)														
AS Ilijaš										156	166	130	121	141
AS Bjelave								45	69	67	62	69	66	59
AS Vijećnica								40	57	60	53	49	37	27
AS Otoka						120	118	67	80	112	101	91	86	114
AS Ilidža						102	102	86	89	146	58	92	84	82

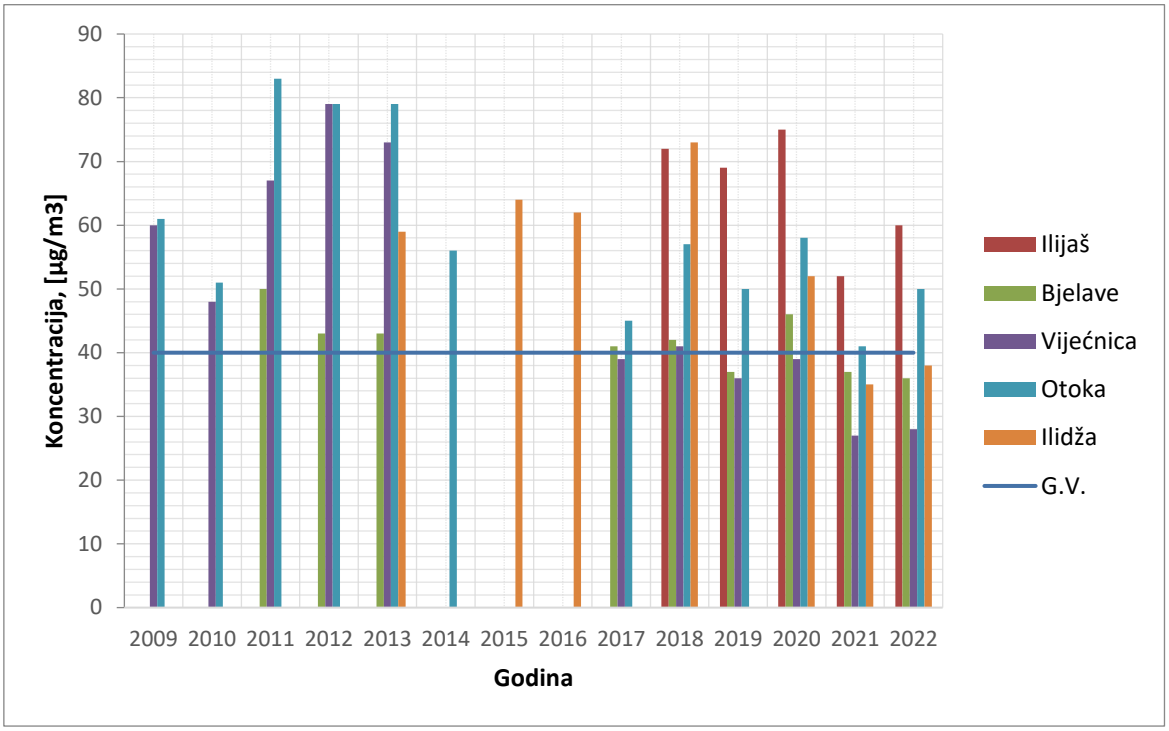
[1)] Stanica je do 2015. godine bila na lokaciji Alipašina, nakon čega je izmještena zbog neodgovarajuće lokacije i blizine saobračajnice

Napomena: Podaci prikazani crvenom bojom predstavljaju vrijednosti koje prekoračuju propisane granične vrijednosti

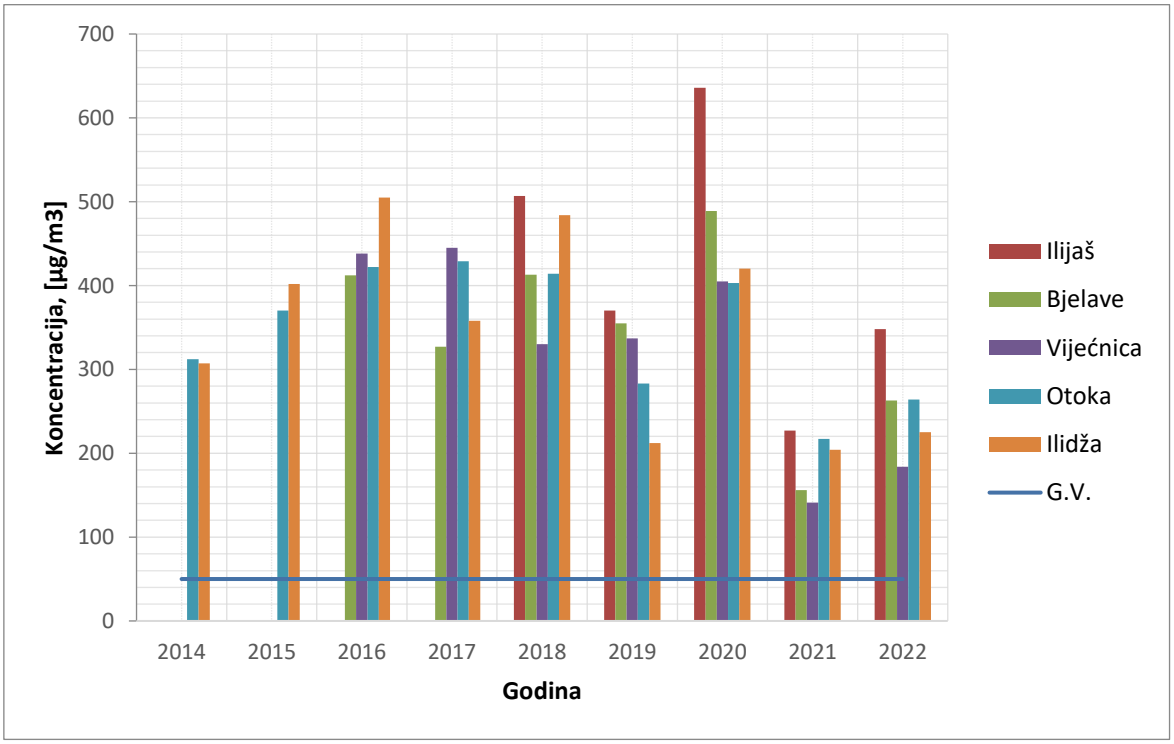
Na osnovu prikazanih podataka i uporedbom sa propisanim graničnim vrijednostima se može zaključiti da izmjerene koncentracije PM_{10} prekoračuju propisane granične vrijednosti na svim stanicama, te da je zagađenost zraka lebdećim česticama najveći problem Kantona Sarajevo.

Prosječna godišnja vrijednost je prekoračena na svim stanicama izuzev pojedinih godina na stanicama Vijećnica i Bjelave kada je ona nešto manja od GV. Ova smanjenja prosječnih godišnjih vrijednosti ne predstavljaju trend smanjenja emisija, već povoljnije meteorološke uslove sa manjim brojem dana sa prizemnom temperaturnom inverzijom u toj godini.

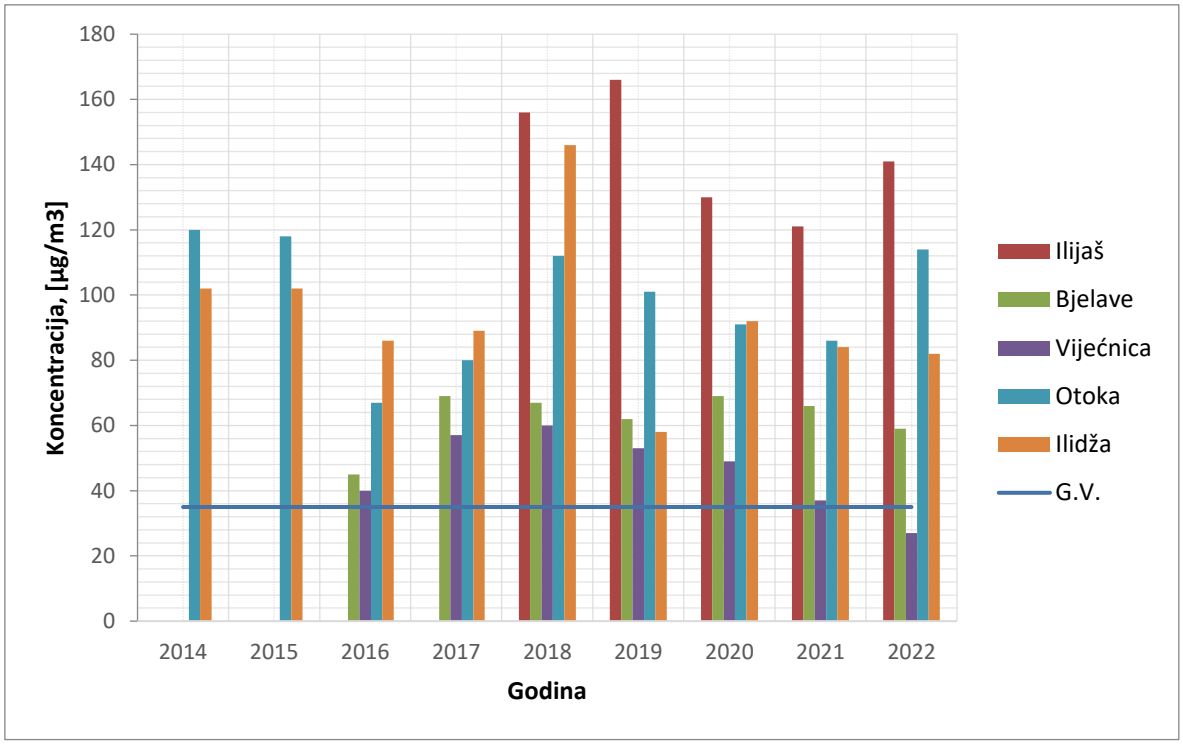
Dodatan problem predstavlja i broj dana sa prekoračenjem dnevnih graničnih vrijednosti koji ne smije preći 35, iako je on znatno prekoračen na svim stanicama. Prema ovom parametru se ističu stanice Ilijaš, Otoka i Ilidža.



Slika 1.10 Srednja godišnja koncentracija PM10 na mjernim mjestima u KS



Slika 1.11 Najviše dnevne vrijednosti koncentracije PM10 na mjernim mjestima u KS



Slika 1.12 Broj dana sa prekoračenom dnevnom graničnom vrijednosti PM10 (>50 ug/m3)

1.2. Registar individualnih ložišta

1.2.1. Metodologija izrade registra

Prema popisu iz 2013. godine u Kantonu Sarajevo je bilo 81.545 stambenih objekata[7]. Broj objekata za individualno stanovanje (OIS) je 75.057, dok je 6.488 objekata sa 4 ili više stanova. Također, u svrhu popisa, na području KS je u 2013. godini evidentirano 209.481 stanova za stanovanje. Od toga je nastanjenih stanova bilo 146.140, koji su se tretirali kao domaćinstva (oko 70% od ukupnog broja) te su u okviru ove strategije tretirani ka stanovi koje treba zagrijavati, odnosno trošiti energiju za grijanje.

U 2021. godini na prostoru Kantona Sarajevo na osnovu evidencije upravitelja, 97.486 stambenih jedinica[8] se nalazi u objektima kolektivnog stanovanja. U navedeni broj su uključene stambene jedinice koje se koriste, kao i one koje se ne koriste. Struktura grijanja ovog dijela stambenog fonda je sljedeća:

- 52.129 stanova je priključeno na sistem daljinskog grijanja (SDG) KJKP Toplane, od čega su 49.904 stana aktivna, a 2.225 isključena[9];
- 545 korisnika koji koriste usluge SDG BAGS Energotehnika iz Vogošće[10]

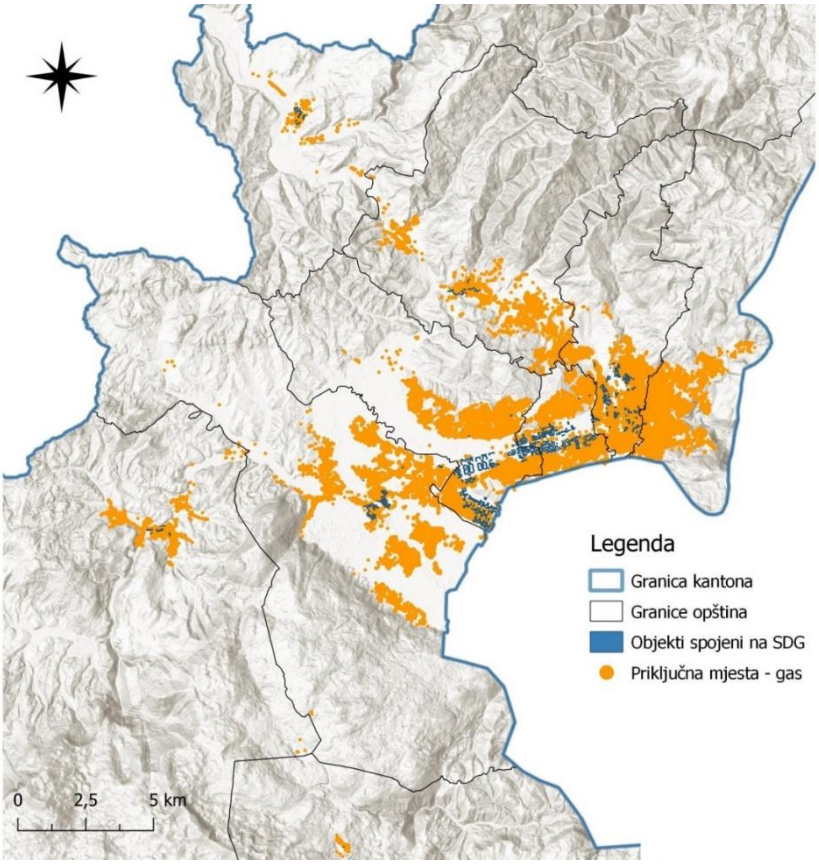
[7] Izvor: Popis 2013. (Knjiga 5)
[8] Izvor: Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo
[9] Izvor: Izvještaj o radu za 2019. godinu, KJKP Toplane
[10] Izvor: Studija izvodljivosti o proširenju i unapređenju sistema daljinskog grijanja u Kantonu Sarajevo, UNDP 2019. godina.

- Ostatak od 44.812 jedinica kolektivnog stanovanja se ili ne koriste ili koriste druge energente za grijanje, prije svega prirodni gas, odnosno električnu energiju, te u manjoj mjeri čvrsta goriva (na primjer Hrasnica, dijelovi Hadžića, Ilijaša i sl.)

U tabeli 1.7. su prikazani zbirni službeni podaci o stambenom fondu u KS. Na slici 1.13. je prikazan geografski raspored korisnika sistema daljinskog grijanja u Kantonu Sarajevo, odnosno korisnika prirodnog gasa. Vidljivo je da je prirodni gas doveden do svih urbanih centara u KS, osim gradskog dijela općine Trnovo, te u većini prigradskih naselja u Gradu Sarajevu, Ilidži i Vogošći. Vidljiva je tendencija proširenja gasne mreže općenito, kao i prema prigradskim naseljima ostalih urbanih dijelova kantona (Ilijaš, Hadžići).

Tabela 1.7 Podaci o ukupnom broju stambenih jedinica u Kantonu Sarajevo

A	Ukupan broj stanova u KS (korišteni i nekorišteni)	209.481
B	Broj nastanjenih stanova – domaćinstva u KS	146.140
C	Broj stanova u objektima kolektivnog stanovanja (korišteni i nekorišteni)	97.486
D = A - C	Broja stanova u objektima individualnog stanovanja (korišteni i nekorišteni)	111.995
E	Broj stanova koji se grije preko sistema daljinskog grijanja (SDG) - (korišteni i nekorišteni)	52.674 (od toga 50.449 aktivna)
F = G + H	Broj korisnika prirodnog gasa u objektima	80.615
G	Broj korisnika prirodnog gasa u objektima kolektivnog stanovanja	38.934
H	Broj korisnika prirodnog gasa u objektima individualnog stanovanja	41.681



Slika 1.13 Prikaz objekata koji se griju preko sistema daljinskog grijanja i priključaka na prirodni gas na području Kantona Sarajevo

Iz tabele 1.7, te na osnovu prikupljenih (službenih) podataka nije moguće zaključiti koliko stambenih jedinica kolektivnog i individualnog stanovanja se koristi, a koliko ne koristi, odnosno koji energent koriste za zagrijavanje objekata, osim ako nisu aktivni korisnici sistema daljinskog grijanja.

Kako bi se utvrdilo postojeće stanje sa aspekta loženja čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo u objektima individualnog stanovanja utvrđena je sljedeća metodologija:

- Prikupljanje podataka o potrošnji električne energije u objektima individualnog stanovanja
- Prikupljanje podataka o potrošnji prirodnog gasa u objektima individualnog stanovanja
- Prikupljanje podataka o potrošnji vode u objektima individualnog stanovanja
- Izrada baze podataka sa objedinjenim podacima vezanih za potrošnju električne energije, prirodnog gasa i vode za svaki objekat individualnog stanovanja
- Geolociranje navedenih objekata
- Izrada GIS baze sa svim objektima individualnog stanovanja i podacima o potrošnji energenata i vode
- Procjena objekata koji koriste električnu energiju za grijanje
- Procjena objekata koji koriste prirodni gas za grijanje

- Procjena objekata koji se ne koriste ili se koriste povremeno, na osnovu potrošnje vode i električne energije (npr. vikendice, objekti u kojima niko trenutno ne živi, neuslovni objekti za život i sl.)
- Procjena objekata koji se mogu potencijalno grijati na čvrsta goriva
- Popis svih objekata za koje se procijenilo da se mogu potencijalno grijati na čvrsta goriva. Popis uključuje prikupljanje informacije o tipu objekta u kojem žive, vrsti i potrošnji energenata za grijanje, vrsti ložišta i dimnjaka itd.
- Proračun godišnjih emisija iz popisanih individualnih stambenih objekata

1.2.2. Izrada registra emisija

Ložišta na čvrsta goriva u objektima individualnog stanovanja su glavni cilj popisa kako bi se što približnije odredio njihov broj, lokacija i uticaj na kvalitet zraka. Također, kako bi se što realnije sagledao negativni uticaj ložišta na čvrsta goriva na kvalitet zraka, ali i kako bi se planirali budući projekti u svrhu poboljšanja trenutnog stanja kvaliteta zraka i smanjenja emisija, tokom izrade Strategije utvrđena je identifikacija individualnih ložišta koja koriste čvrsta goriva, te kvantifikacija njihovih doprinosa emisiji na godišnjem nivou i uticaju na kvalitet zraka u Kantonu Sarajevo. Također, u svrhu implementacije mogućih mjera izvršena je i analiza postojećeg sistema snabdijevanja energijom individualnih stambenih objekata u KS.

U tu svrhu u okviru projekta izvršen je popis individualnih ložišta koja koriste čvrsta goriva u KS.

Kako bi se mogle procijeniti potencijalne mjere za smanjenje emisija u zrak, popis je obuhvatio i prikupljanje podataka o stanju ovojnice individualnih objekata, zagrijavanim površinama, količinama pojedinih energenata i tipovima peći koje se koriste.

Kao polazna baza korištena je baza Elektrodistribucije Sarajevo od 93.640 mjerila, koji su za izradu ovog projekta usvojena kao domaćinstva. Iz dobivenih podataka od strane Elektrodistribucije i Sarajevogasa, korištenjem informacija o potrošnji energenata, određena je granična vrijednost potrošnje u toku godine po stambenoj jedinici na sljedeći način:

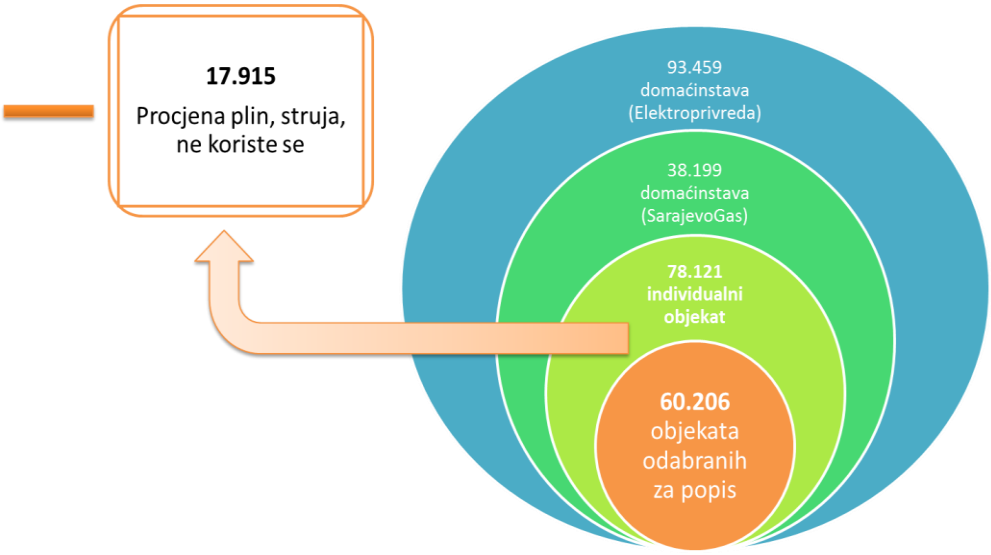
- Izračunata je razlika prosječne potrošnje električne energije u zimskom i ljetnom periodu za svako domaćinstvo u bazi podataka;
- Izračunata je razlika potrošnje gasa u zimskom i ljetnom periodu, te pomnožena sa donjom toplotnom moći prirodnog gasa za svako domaćinstvo koja koristi prirodni gas;
- Izračunata je ukupna potrošnja električne energije i prirodnog gasa za svako domaćinstvo u bazi podataka kako bi se dobila ukupna godišnja potrošnja energije u kWh.

Time je određen uslov za popis individualnih objekata. Procijenjeno je da je popis potrebno izvršiti za svako domaćinstvo u kojem je potrošnja energenta električne energije i prirodnog gasa u zbiru u ljetnom periodu manja od 7.000 kWh u odnosu na zimski period.

Na taj način svako domaćinstvo koje je imalo potrošnju veću od navedene vrijednosti nije spadala u listu za popis individualnih ložišta, te su smatrani da koriste prirodni gas i/ili električnu energiju za grijanje objekata. Dodatno su isključeni iz popisa svi objekti koji troše ili malo troše električne energije mjesečno u zimskom periodu i oni su ocjenjeni kao vikendice ili nenastanjeni objekti.

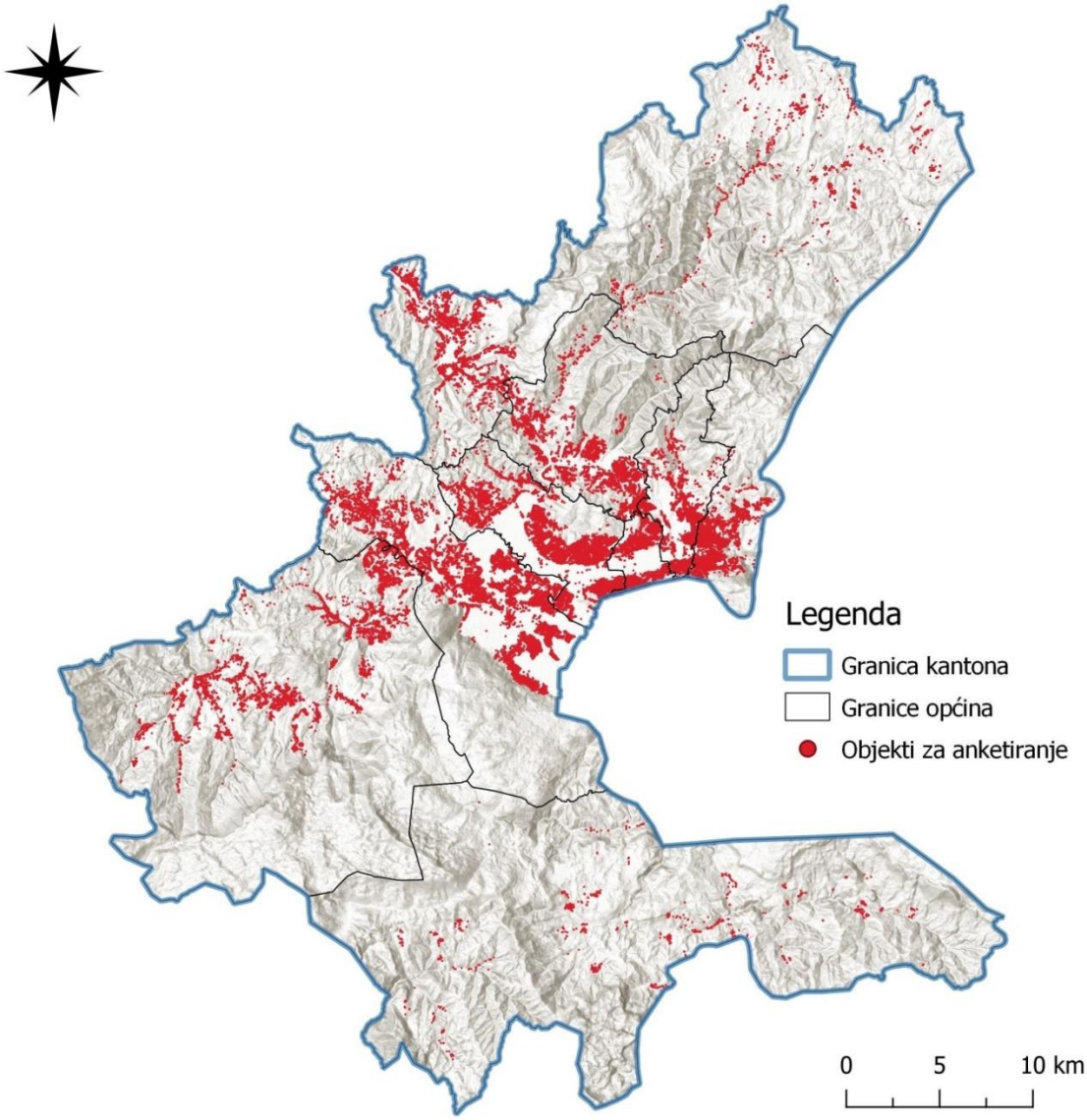
Daljnjom analizom, mjerila na istom objektu (u nekim objektima imaju dva ili više domaćinstava koja imaju svako svoje mjerilo za potrošnju električne energije) su grupisana u objekte za individualno

stanovanje po adresama. Na osnovu grupisanja mjerila sa istom geolokacijom, formirana je baza podataka od 78.121 individualna stambena objekta. Od navedenog broja oduzeti su oni objekti za koje je procijenjeno da se zagrijavaju na prirodni gas, odnosno električnu energiju (samo oni za koja je svaka stambena jedinica/domaćinstvo u individualnom objektu imala potrošnju veću od granične vrijednosti), kao i objekti za koje procijenjeno da se ograničeno koriste ili se uopšte ne koriste (stambena jedinica u individualnom objektu nije imala potrošnju ili je imala minimalnu potrošnju). Na osnovu eliminacije navedenih objekata formirana je konačna baza podataka za popis od 60.206 objekta (slika 1.14.).



Slika 1.14 Ilustrativni prikaz procesa izrade registra individualnih objekata

Na osnovu georeferenciranih podataka o mjerilima napravljena je karta individualnih objekata koje je bilo potrebno anktirati/popisati i koja je prikazana na slici 1.15.



Slika 1.15 Prikaz individualnih stambenih objekata za popis o potrošnji energenata

Anketiranje odnosno popis, proveden je u periodu maj – septembar 2021. godine, uz pridržavanje mjera zaštite koje su bile na snazi zbog virusa COVID-19. Provođenje ankete, informacije koje se prikupljene popisom i obavljanje svih terenskih aktivnosti izvršeno je u dogovoru sa predstavnicima UNDP, Ministarstva prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša KS, Općina u Kantonu Sarajevo i Mjesnih zajednica.

Registar ložišta izrađen je u GIS platformi sa podacima potrebnim za identifikaciju i proračun ukupnih godišnjih emisija iz svih individualnih ložišta.

Popis je obuhvatio prikupljanje podataka za svaki objekat za individualno stanovanje, predviđen popisom. Prikupljeni podaci su vezani za:

- Tip objekta (slobodnostojeće i kuće u nizu);
- Broj etaža;

- Ukupnu površina objekta;
- Grijanu površina objekta;
- Informaciju o postojanju završnog sloja fasade na objektu;
- Informaciju o postojanju termoizolacije na objektu;
- Potrošnju i vrstu uglja za grijanje;
- Potrošnju ogrjevnog drveta za grijanje;
- Potrošnju peleta za grijanje;
- Podatke o ostalim energentima za grijanje;
- Vrstu dimnjaka;
- Vrstu i tip ložišta.

Od 60.206 objekta ukupno je popisano 45.347, odnosno 75,3% od broja planiranih objekata za anketiranje, te se na osnovu tih podataka izvršila statistička analiza individualnih objekata. Ostalih 24,7% objekata nije popisano iz objektivnih razloga (nedostupnost i nezainteresiranost stanara te nepristupačnost terena).

U nastavku teksta su prikazani podaci koji su prikupljeni tokom popisa i njihova statistička obrada po popisnim pitanjima.

Kategorizacija objekata

Kategorije objekata koje su ključne za projekt su:

- Slobodnostojeće kuće – objekat individualnog stanovanja s najviše tri etaže i najviše tri stambene jedinice, koji se nalazi na zasebnoj parceli i ne graniči sa susjednim objektima,
- Kuće u nizu – objekat individualnog stanovanja s najviše tri etaže i najviše tri stambene jedinice, koji se nalazi na zasebnoj parceli, u okviru niza objekata i graniči se sa susjednim objektima

Prema usvojenoj terminologiji iz projekta TABULA[11], terminološki slobodnostojeća kuća odgovara kategoriji “Single family house – SH“, kuća u nizu je ekvivalent “Terraced house (single family) – TH“,[2].

Popis je vršen na osnovu kategorizacije objekata u odnosu na period gradnje objekta kako je prikazano u tabeli 1.8. U bazu podataka o objektima unesena je oznaka objekta (npr. A1/SH ili B2/TH i sl.), koja sa sobom nosi informaciju o kategoriji objekta i periodu izgradnje.

[11] https://episcope.eu/iee-project/tabula/

Tabela 1.8 Kategorizacija individualnih stambenih objekata u Bosni i Hercegovini[12]

Slobodnostojeće kuće (SH)	<1945	1946-1960	1961-1970
	Slobodnostojeća porodična zgrada	Slobodnostojeća prizemna porodična kuća	Slobodnostojeća porodična kuća kompaktne osnove
	1971-1980	**1981-1991**	**1992-2020**
	Slobodnostojeća spratna porodična kuća kompaktne osnove	Slobodnostojeća porodična kuća, spratnosti prizemlje i potkrovlje	Slobodnostojeća porodična kuća, spratnosti prizemlje i sprat
Kuće u nizu (TH)	**<1945**	**1946-1960**	**1961-1970**
	1,2 -etažna kuća u nizu	1, 2-etažna kuća u nizu	2-etažna kuća u nizu
	1971-1980	**1981-1991**	**1992-2020**
	2-etažna kuća u nizu, pravougaone osnove s dvovodnim kosim krovom	1, 2, 3-etažna kuća u nizu, pravougaone osnove sa dvovodnim krovom	

[12] GIZ BiH, "Tipologija stambenih zgrada Bosne i Hercegovine", Sarajevo 2016.

U tabeli 1.9. je dat prikaz broja objekata popisanih prema kategoriji stambenog objekta.

Tabela 1.9 Kategorizacija individualnih stambenih objekata u Kantonu Sarajevo

Godina izgradnje	Kategorija	Općina								
		Centar	Hadžići	Ilidža	Ilijaš	Novi Grad	Novo Sarajevo	Stari Grad	Trnovo	Vogošća
<1945	**A1/SH**	18%	3%	6%	1%	4%	2%	65%	0%	1%
1946-1960	**B1/SH**	12%	4%	11%	9%	5%	3%	56%	0%	1%
1961-1970	**C1/SH**	6%	11%	20%	8%	17%	2%	32%	0%	5%
1971-1980	**D1/SH**	3%	10%	18%	7%	26%	12%	19%	0%	5%
1981-1991	**E1/SH**	3%	9%	14%	15%	31%	11%	11%	0%	7%
1992-2020	**F1/SH**	6%	11%	20%	13%	23%	3%	9%	0%	14%
<1945	**A2/TH**	8%	3%	2%	2%	21%	3%	59%	0%	1%
1946-1960	**B2/TH**	11%	5%	19%	1%	13%	4%	44%	0%	4%
1961-1970	**C2/TH**	8%	7%	21%	2%	20%	2%	36%	0%	4%
1971-1980	**D2/TH**	7%	4%	19%	2%	12%	7%	38%	0%	11%
1981-1991	**E2/TH**	16%	2%	15%	0%	11%	5%	44%	0%	7%
1992-2020	**F2/TH**	0%	0%	24%	4%	0%	0%	0%	0%	72%
	UKUPNO	6%	10%	18%	11%	23%	6%	18%	0%	9%
Prosječna starost objekata (god)		***35***	***30***	***30***	***28***	***31***	***36***	***46***	***-***	***24***

Iz statističke analize, te tabele 1.9. je vidljivo:

- da se najveći broj popisanih individualnih stambenih objekata nalazi u opštini Novi Grad (23 %);
- da se najveći broj samostojećih individualnih stambenih objekata koji su građeni prije 1945. godine nalazi u opštini Stari Grad (65 %.;
- da se najveći broj objekata građenih u posljednjih 30 godina (1992-2022) nalazi na područjima općina Novi Grad i Ilidža;
- da je prosječna starost individualnih stambenih objekata u KS oko 33 godine;
- da se najstariji individualni stambeni objekti nalaze na područjima općine Stari Grad (prosjek oko 46 godina), Novo Sarajevo (36 godina) i Centar (35 godina);
- da je ''novija gradnja'' u odnosu na prosječnu starost objekata u KS u općinama Vogošća (prosjek oko 24 godine) i Ilijaš (28 godina).

U tabeli 1.10. su zbirno dati rezultati popisa i analize individualnih stambenih objekata u Kantonu Sarajevo.

Tabela 1.10 Rezultati popisa i statistička obrada prema tipu objekta zbirno za Kanton Sarajevo

Tip objekta	A1/SH	B1/SH	C1/SH	D1/SH	E1/SH	F1/SH	A2/TH	B2/TH	C2/TH	D2/TH	E2/TH	F2/TH	Ukupno KS
Period izgradnje	<1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1991	1992-2020	<1945	1946-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1991	1992-2020	
Udio objekata u anketi (%)	1,7%	3,2%	7,9%	13,8%	21,7%	45,1%	0,8%	0,9%	2,2%	0,8%	2,0%	0,1%	100
Broj etaža (prosjek)	*1,7*	*1,5*	*1,8*	*2,2*	*2,2*	*2,5*	*1,8*	*1,6*	*2,1*	*2,2*	*2,5*	*2,5*	2,3
Ukupna površina objekta u m² (prosjek)	96,6	85,1	101,2	138,1	143,1	164,4	95,7	76,4	127,5	126,2	144,6	172,3	144,7
Grijana površina objekta u m² (prosjek)	63,4	61,2	72,7	93,9	104,8	117,1	72,7	55,2	92,9	94,2	109,1	108,2	103,3
Da li objekat ima fasadu?													
Objekat ima fasadu (%)	*78,4%*	*81,8%*	*83,1%*	*87,8%*	*85,2%*	*86,8%*	*85,1%*	*80,6%*	*91,8%*	*90,9%*	*91,1%*	*72,0%*	*86,1%*
Da li objekat ima izolaciju?													0
Objekat ima izolaciju (%)	*32,6%*	*39,1%*	*46,1%*	*62,0%*	*65,8%*	*69,7%*	*41,8%*	*34,7%*	*63,3%*	*56,6%*	*67,5%*	*72,0%*	*63,5%*
Čvrsta goriva													0
Ugalj (t) (prosjek po objektu)	4	3,1	3,9	4,5	4,6	4,6	4,2	3,4	4,4	4,4	3,8	3,9	4,4
Drva (m³) (prosjek po objektu)	6	6,5	7,7	8,4	9,4	9	7,2	6,2	7,9	8	7,7	9,4	8,7
Pelet (t) (prosjek po korisniku)	4,3	4,4	4,8	5,2	5,4	5	4,9	3,7	4,8	3,7	4,9	10	5,0
Tip dimnjaka													0
1 – keramički dimnjak	0,2%	1,3%	3,3%	2,4%	4,6%	4,9%	1,0%	4,4%	4,8%	3,9%	1,8%	7,7%	*4,1%*
2 – metalni dimnjak	2,8%	4,0%	3,3%	2,4%	2,5%	3,5%	4,5%	3,1%	6,6%	3,1%	3,9%	11,5%	*3,2%*
3 – betonski dimnjak	3,7%	8,0%	7,0%	6,1%	11,4%	7,0%	0,3%	8,2%	4,9%	9,3%	9,3%	0,0%	*7,8%*
4 – zidani dimnjak	93,3%	86,8%	86,5%	89,1%	81,6%	84,5%	94,2%	84,3%	83,7%	83,8%	85,0%	80,8%	*84,9%*
Tip ložišta													
1 – peć na čvrsta goriva bez kuhanja	9,1%	17,4%	10,0%	12,0%	9,2%	6,9%	7,0%	8,1%	6,3%	9,9%	14,9%	9,5%	*8,9%*
2 – klasična peć na drva sa kuhanjem	50,6%	44,6%	53,1%	46,6%	51,3%	42,7%	49,2%	55,7%	50,6%	39,6%	38,6%	47,6%	*46,4%*
3 – peć na čvrsta goriva sa kuhanjem	21,2%	16,4%	13,8%	13,1%	9,5%	12,7%	21,9%	18,6%	12,5%	15,9%	14,3%	23,8%	*12,6%*
4 – kotao na čvrsta goriva za SCG	13,8%	12,9%	16,7%	20,1%	24,2%	26,8%	14,8%	12,7%	22,4%	25,3%	22,8%	9,5%	*23,4%*
5 – peć na drva za SCG	1,2%	3,7%	2,9%	5,0%	4,3%	6,2%	3,9%	1,8%	4,3%	3,3%	5,2%	4,8%	*5,1%*
6 – ostala ložišta	4,1%	5,0%	3,6%	3,1%	1,5%	4,8%	3,1%	3,2%	4,0%	6,0%	4,3%	4,8%	*3,7%*

Sumirajući rezultate provedenog popisa/ankete, u pogledu arhitektonsko-građevinskih karakteristika, te korištenja različitih vrsta čvrsta goriva, može se zaključiti sljedeće:

- najveći broj objekata je izgrađen u periodu 1992-2020. i to kao slobodnostojeće kuće (tip F1/SH). Od ukupnog broja kuća ovog tipa, preko 45% je građeno u posljednjih 30 godina;
- prema periodu gradnje je vidljivo da objekti novije gradnje imaju veći broj etaža u odnosu na objekte iz prethodnih perioda gradnje, te da imaju veću ukupnu stambenu površinu;
- standard gradnje prosječnog objekta za individualno stanovanje u smislu ukupne stambene površine povećao se za preko 40 % u periodu od 75 godina (1945-2020. godina);
- grijana površina je uobičajeno manja od ukupne površine objekta, i to u prosjeku za oko 40 % za svaku tipsku cjelinu, bez obzira na period gradnje objekta;
- najveći broj objekata koji nema termoizolaciju je građen u starijim periodima gradnje (npr. objekti građeni prije 1945. godine imaju izvedenu izolaciju na svega 32,6 % objekata), dok se u najnovijem periodu gradnje taj udio povećao na 69,7 %;
- 86,1% popisanih objekata individualnog stanovanja imaju izveden neki oblik fasade, dok 63,6 % objekata ima izveden neki oblik termoizolacije na objektu
- prosječna grijana površina je za objekte koji posjeduju termoizolaciju veća za oko 48% od onih objekata koji ne posjeduju termoizolaciju. Također, grijana površina je veća i kod objekata koji imaju fasadu u odnosu na one koji nemaju;
- prosječna ukupna potrošnja uglja po individualnom stambenom objektu koji koristi ugalj je 4,5 t. Najmanje za objekte tipa B1/SH (3,1 tona po objektu) i B2/TH (3,4 tone), a najviše za tipove E1/SH i F1/SH;
- prosječna potrošnja drveta po stambenom objektu iznosi 8,8 m^3. Najmanje se u prosjeku utroši u objektima u periodu gradnje do 1945. godine, a najviše u objektima građenim u periodima 1981-1992 (9,4 m^3/objekat) i 1992-2020 (9,0 m^3/objekat), što ima izravnu vezu sa veličinom objekta i debljinom termoizolacije;
- najveći broj dimnjaka je tipa 4 (zidani dimnjak) i to najviše u objektima individualnog stanovanja tipa F1/SH (slobodnostojeće kuće građene u periodu 1992-2020.).

Analiza potrošnje energenata

Cilj popisa je bilo prikupljanje podataka o potrošnji čvrstih goriva. Goriva se, prema agregatnom stanju energenta, dijele na čvrsta, tečna i gasovita. U Kantonu Sarajevo su dostupne sve tri vrste energenata. Najzastupljeniji energenti za zagrijavanje objekata, pored prirodnog gasa, su čvrsta goriva:

- Ugalj
- Ogrjevno drvo
- Pelet

U nastavku teksta će biti prikazane karakteristike navedenih goriva.

UGALJ

Ugalj predstavlja najstariji fosilni energent čije korištenje ima dugu tradiciju u cijelom svijetu, a zbog rudarskih nalazišta pogotovo u Bosni i Hercegovini. Prvenstvena prednost korištenja uglja je njegova laka dostupnost, konkurentna cijena u odnosu na ostala fosilna goriva i velike rezerve.

Uobičajena je podjela uglja na lignite, podbituminozne (mrki ugalj), bituminozne (kameni ugalj) i antracit. Lošiji ugljevi su lignit i podbituminozni ugalj i zauzimaju gotovo pola svjetskih zaliha, a primjena im je u energetici. Kvalitetni ugljevi su kameni ugalj i antracit. Kameni ugalj se koristi u energetici i metalurgiji, kada mora imati posebna svojstva. Antracit je najbolji od svih vrsta ugljeva, ali u svijetu ima i najmanje zaliha ove vrste uglja.

Donja toplotna vrijednost uglja raste sa porastom udjela ugljika u suhoj tvari i što je niži udio vlage.

Ugalj kao energetski resurs je jedan od najznačajnijih izvora za Bosnu i Hercegovinu i već odavno predstavlja tradicionalno gorivo. Kamenog uglja i antracita nema u BiH, nego se za grijanje isključivo koristi mrki ugalj i lignit.

U BiH ugalj se u najvećoj mjeri koristi u termoelektranama za proizvodnju električne energije. Pored toga, ugalj se koristi i u toplanama, te u kotlovima za centralno grijanje i malim kućnim ložištima – sobnim pećima. U slučaju loženja uglja sagorijevanje uglja predstavlja značajan okolinski problem za uslijed emisije produkata sagorijevanja iz dimnjaka. Kotlovi za centralno grijanje i sobne peći, za razliku od velikih kotlova u termoelektranama i toplanama, nemaju adekvatne uređaje za smanjenje emisije čvrstih čestica i dimnjaci su znatno niži što doprinosi povećanim koncentracijama produkata sagorijevanja u lokalnim područjima.

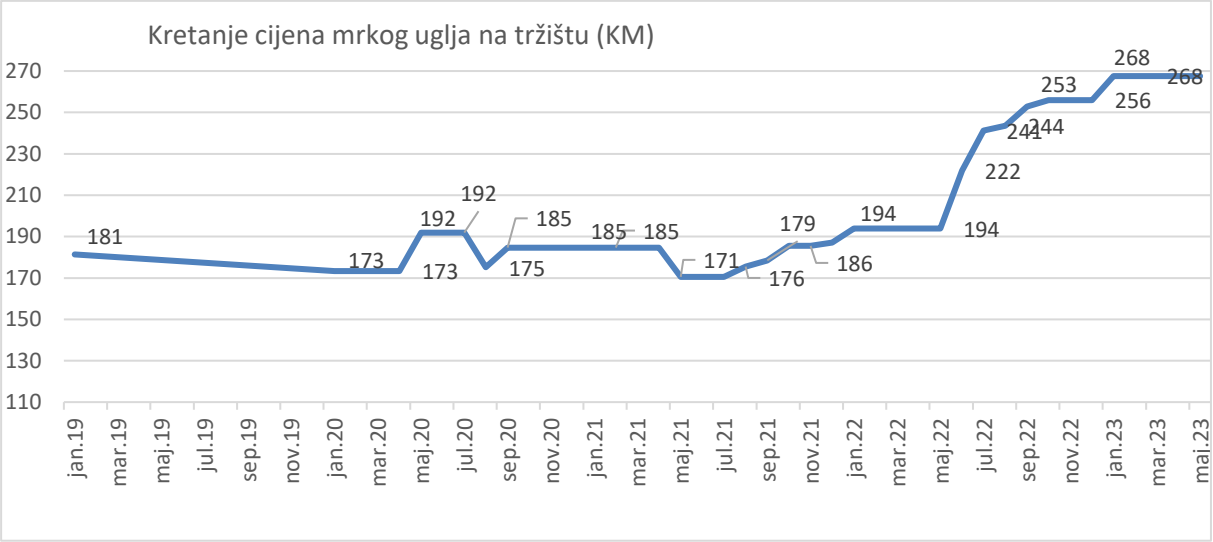
U BiH, trenutno je aktivno oko 14 značajnijih rudnika. Pregled rudnika na području BiH dat je u tabeli 1.11.

Tabela 1.11 Rudnici na području Bosne i Hercegovine

RB	Rudnik	Vlasnik	Lokacija	Vrsta uglja	Način eksploatacije
Federacija Bosne i Hercegovine					
1.	Rudnici Kreka	JP EP BiH (Koncern)	Tuzla	Lignit	Površinska i jamska
2.	RMU Breza	JP EP BiH (Koncern)	Breza	Mrki ugalj	Površinska i jamska
3.	RMU Đurđevik	JP EP BiH (Koncern)	Đurđevik	Mrki ugalj	Površinska i jamska
4.	RMU Kakanj	JP EP BiH (Koncern)	Kakanj	Mrki ugalj	Površinska i jamska
5.	RMU Zenica	JP EP BiH (Koncern)	Zenica	Mrki ugalj	Jamska
6.	RMU Banovići	FBiH (69,5 %), Privatno (30,5 %)	Banovići	Mrki ugalj	Površinska i jamska
7.	Rudnik Gračanica	JP EP BiH (Koncern)	Gornji Vakuf-Uskoplje	Lignit	Površinska
8.	RMU Abid Lolić	JP EP BiH (Koncern)	Travnik-Bila	Mrki ugalj	Jamska
9.	RU Tušnica	Vlada Kantona 10	Livno	Lignit i mrki	Površinska
Republika Srpska					
10.	ZP RiTE Ugljevik (Bogutovo selo i Ugljevik Istok 1)	ERS (65 %), ostali (35 %)	Ugljevik	Mrki ugalj	Površinska
11.	ZP RiTE Gacko	ERS (65 %), ostali (35 %)	Gacko	Lignit	Površinska
12.	Rudnik Stanari	EFT Rudnik i TE Stanari	Stanari	Lignit	Površinska
13.	Novi rudnik mrkog uglja Miljevina	Pavgord d.o.o. Foča	Miljevina, Foča	Mrki ugalj	Površinska i jamska
14.	Ostali[13]	Privatno	Razna	Dominanto mrki	Površinska

Cijene uglja u prethodnom periodu je varirala. Analizirane su mjesečne cijene mrkog uglja u periodu od prethodne tri godine. Prikaz kretanja mjesečnih cijena mrkog uglja drveta dat je na slici 1.16.

[13] Ostali rudnici uključuju npr. Terex Kop, Rudnik Luke, Kamengrad itd.



Slika 1.16 Kretanje mjesečnih cijena mrkog uglja[14]

Sa dijagrama je primjetna mala oscilacija cijena u posmatranom periodu od 181 KM/t u mjesecu januaru 2019. godine do 173 KM/t sa uključenim PDV-om u januaru 2021. godine. Veliki rast cijena uglja se dešava u periodu od maja 2022. do maja 2023. gdje je cijena uglja povećana sa 194 na 268 KM/t, što je povećanje od skoro 40 % u zadnjoj godini.

Prosječna toplotna vrijednost mrkog uglja u Bosni i Hercegovini iznosi oko 16.750 kJ/kg, Međutim, sadrži znatne količine ukupnog sumpora (2-6%), pepela (10-45%) i vlage (10-25 %), što mu sužava područje upotrebe, naročito kada je u pitanju zaštita kvalitete zraka. Uticaj na kvalitet zraka je jedan od najvećih razloga potrebe za smanjenjem ili potpunim eliminisanjem korištenja uglja iz upotrebe.

Lignit ima toplotnu vrijednost 7.500-12.600 kJ/kg, sadrži 0,2-1,0% ukupnog sumpora, pepela 5-9% i vlage 35-53%. Niska toplotna moć i veći udio vlage je jedan od glavnih razloga zašto se ova vrsta uglja rijetko koristi za zagrijavanje individualnih stambenih objekata. U zavisnosti od literaturnih izvora udio pojedinih komponenti i toplotnih moći je različit. Vrijednosti toplotnih moći i sastava uglja se vrlo često razlikuju i na različitim kopovima unutar jednog rudnika.

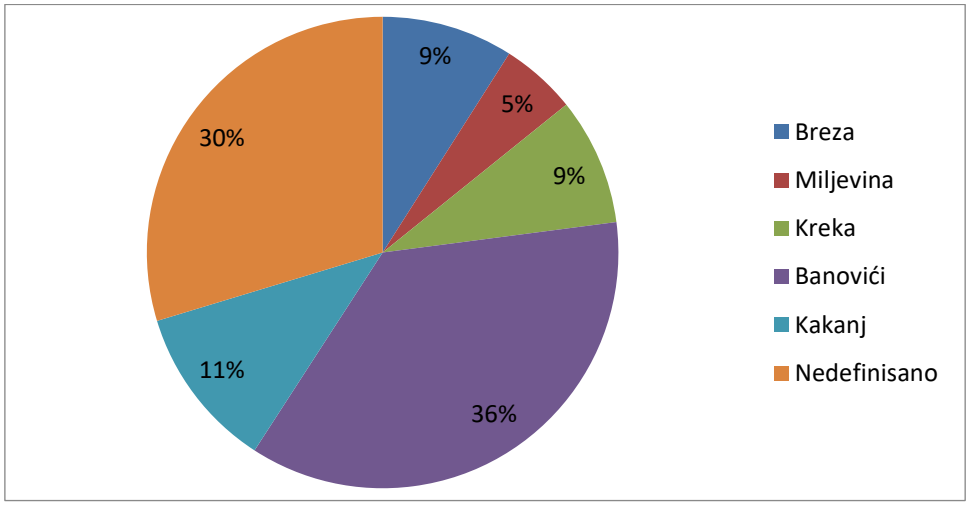
Na osnovu različitih izvora[15] [16] [17] usvojene su vrijednosti donje toplotne moći i sadržaja ukupnog sumpora i prikazani su u tabeli 1.17. koje su korišteni u daljnjim proračunima u ovom dokumentu za pojedine vrste ugljeva (prikupljene informacije kod popisa).

Prema energetskom bilansu za 2021. godinu u Kantonu Sarajevo[18], a gdje su uključena i domaćinstva, industrija i javni i uslužni sektor, navedeno je da je u 2020. godini utrošeno:

- 16.623 tona mrkog uglja
- 36.659 tone lignita

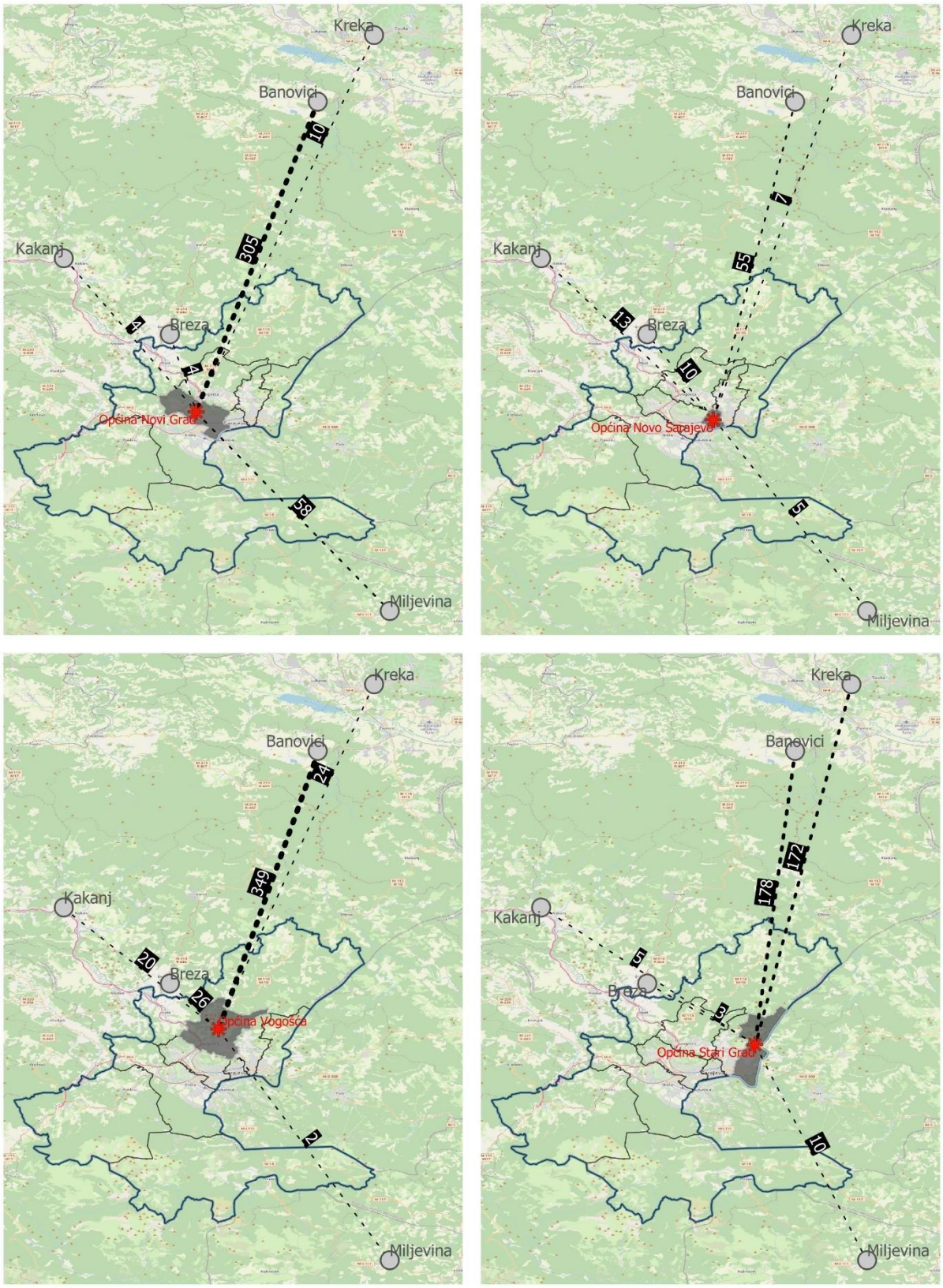
[14] Izvor: Federalno ministarstvo trgovine - Informacije o kretanju cijena
[15] Smajević I. Hodžić N. ''Kotlovi, ložišta i peći'', 2002. Sarajevo.
[16] Uputstvo za proračun godišnjih emisija SO_2, NO_2 i čvrstih čestica u zrak za obveznike uredbe o vrstama naknada i kriterijumima za obračun naknada za zagađivače zraka, CETEOR 2015.
[17] Studija energetskog sektora u BiH, Konzorcij: Energetski institut Hrvoje Požar, Soluziona, Španjolska, Ekonomski institut Banjaluka, Rudarski institut Tuzla, BiH 2008. Godina.
[18] Bilans energetskih potreba Kantona Sarajevo za 2021. godinu, Kanton Sarajevo, 2021.

Na osnovu popisa, a prošireno i na objekte na kojima nije izvršen popis, ustanovljeno je da 5.720 individualnih stambenih objekata koriste ugalj za grijanje. Ukupno je u ovim objektima utrošeno 25.519 tona različitih vrsta ugljeva ili oko 103 GWh, izračunato na osnovu vrijednosti donje toplotne moći datih u tabeli 1.17. Na slici 1.17. su prikazani udjeli pojedinih vrsta ugljeva prema izvršenom popisu u okviru Strategije.

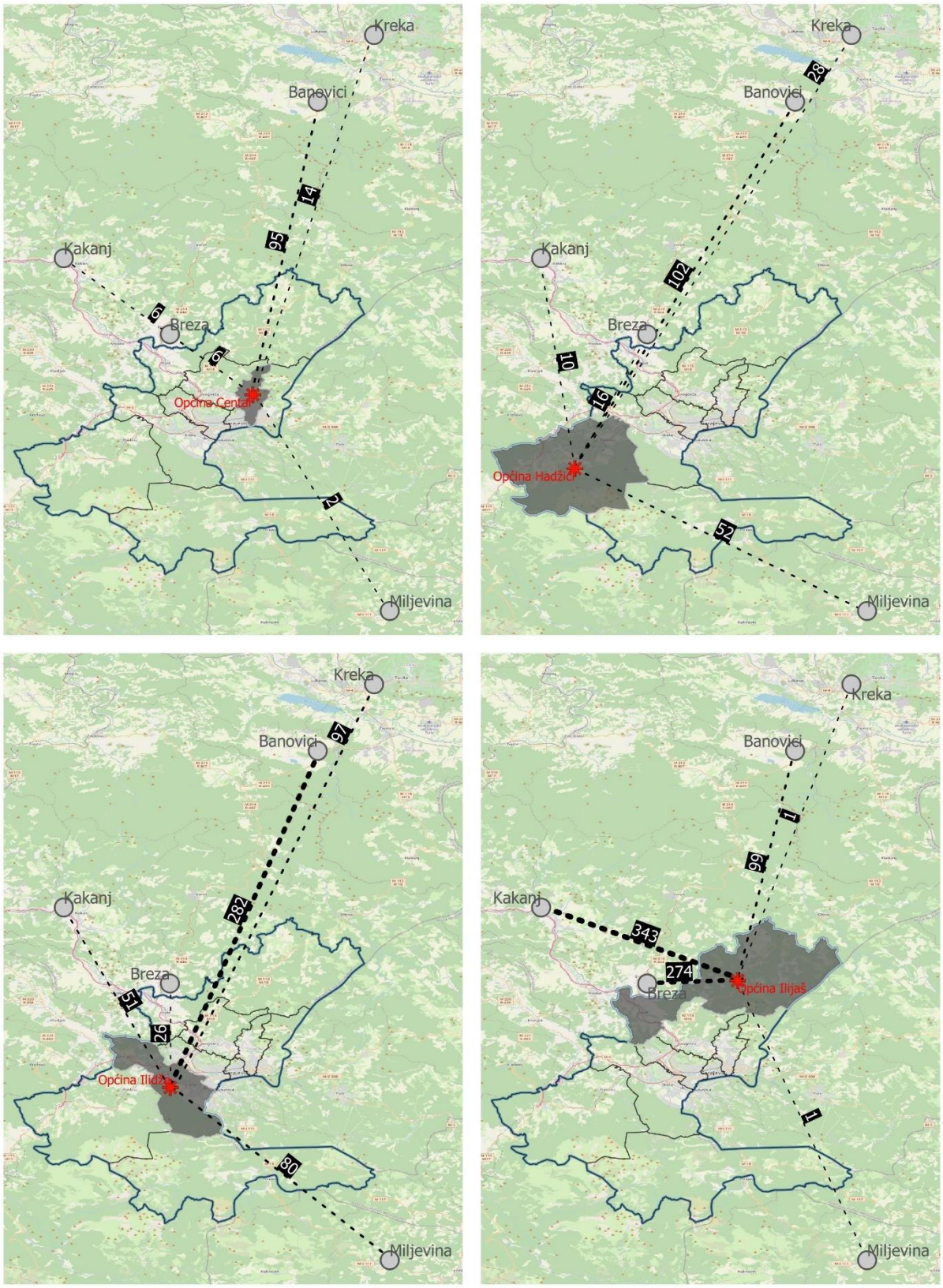


Slika 1.17 Broj individualnih stambenih objekata prema udjelu pojedinih vrsta ugljeva u KS

Sa slike je vidljivo da najveći broj objekata koristi ugalj Banovići (36 %) pa onda Kakanj (11 %). Također, oko 30% od anketiranih osoba je dao nedefinisan odgovor u pitanju za vrstu uglja (npr. kameni, drvni, kocka, orah itd.). Što se tiče distribucije vrsti uglja po općinama odnos je drugačiji od općine do općine što je prikazano na slikama 1.18. i 1.19.



Slika 1.18 Distribucija vrsti uglja po općinama – Slika 1



Slika 1.19 Distribucija vrsti uglja po općinama – Slika 2

Najveći broj korisnika uglja je u općini Ilijaš i Ilidža. U općini Ilijaš najčešće korištena vrsta uglja su ugljevi Breza i Kakanj, zbog blizine spomenutih rudnika. Najveći broj korisnika u općini Ilidža koristi ugalj iz rudnika Banovići.

DRVNA BIOMASA

Drvna biomasa predstavlja svu šumsku drvnu masu (stablo, krošnje, grane i grančice), drvne ostatke nastale iz prerade drveta, kao i sve ostale vrste drvnog otpada (npr. otpad nastao prilikom uređenja parkova, ostaci nastali održavanjem zelenih površina, hortikulturnih radova itd.). Najčešći oblici drvne biomase kao energenta su :

- ogrjevno drvo
- pelet,
- drvna sječka i
- briket.

U ovom poglavlju će biti obrađen dio koji se odnosi na ogrjevno drvo i pelet, zbog toga što su drvni briketi zabilježeni da se koriste svega u nekoliko slučajeva a drvna sječka ni u jednom slučaju grijanja individualnih stambenih objekata.

OGRJEVNO DRVO

Ogrjevno drvo predstavlja najzastupljeniji energent koji se tradicionalno koristi u domaćinstvima za proizvodnju toplotne energije. Oko 50% od ukupne svjetske proizvodnje drveta koristi se za energetske potrebe, dok se u mnogim zemljama u razvoju 90% od ukupne proizvodnje koristi kao gorivo za grijanje[19]. U velikom dijelu ruralnih, ali i u urbanim područjima u Bosni i Hercegovini ogrjevno drvo se koristi kao energent za zagrijavanje prostora i pripremu tople vode. Da bi poslužilo svojoj svrsi mora proći proces prerade u kratko rezano i cijepano ogrjevno drvo. Drvo ima veoma nizak procent pepela (<1%, što je mnogo niže nego kod ugljeva) i u sebi ne sadrži sumpor ili druge, kod fosilnih goriva uobičajene, zagađujuće i korozivne materije[20]. Za efikasno sagorijevanje poželjno je da sadržaj vlage u ogrjevnom drvetu bude ispod 25%, što se postiže najčešće njegovim skladištenjem na različite načine. Kvalitet ogrjevnih drva koje se prodaje zavisi od četiri glavna faktora:

- Sadržaj vlage
- Dužina/dimenzije
- Vrsta drva
- Zdravstveno stanje drva (npr. trulež)

Većina potrošača prilikom kupovine najviše pažnje poklanjaju fizičkom izgledu cjepanica kao i vrsti drva. Veoma mali broj potrošača obraća pažnju na sadržaj vlage i dimenzije cjepanica, iako su ova dva parametra ključna sa aspekte kvalitete.

Šume i šumska zemljišta u Bosni i Hercegovini prostiru se na površini od 3.231.500 ha šume i šumskog zemljišta. Prema službeno dostupnim informacijama oko 63% teritorija Bosne i Hercegovine je prekriveno šumom i šumskim zemljištem. Stoga je drvo jedan od glavnih prirodnih resursa u zemlji.

[19] Facts about Wood, 2020 Wisconsin Center for Environmental Education
[20] Energetika u drvnoj industriji, Šumarski fakultet Beograd

20 % šuma u Bosni i Hercegovini je u privatnom vlasništvu, bilo u posjedu pojedinaca ili u nekoliko slučajeva i institucija. Preostalih 80 % šuma u zemlji je u javnom vlasništvu. Jedan od glavnih problema iz ove oblasti predstavlja ilegalna sječa u kojoj se prema zadnjim podacima i procjenama koje je jako izazovno potvrditi, godišnje „ne registruje“ oko dva miliona m^3 šume. Teško je procijeniti koliko se drveta posječe unutar Kantona Sarajevo, a koliko izvan Kantona, a da se potroši u istom. U tabeli 1.12. je dat prikaz realizirane sječe ogrjevnog drveta u 2020. godini u šumarijama iz kojih se većinom snabdijeva Kanton Sarajevo.

Tabela 1.12 Ogrjevno drvo – realizacija u 2020. godini

Naziv šumarija	Količine namijenjene za prodaju kao ogrjevno drvo	Procjena učešća u prodaji u KS
KJP "Sarajevo - šume" d.o.o. Sarajevo	48.831,00 m^3	48.831,00
Šumarija Olovo - JP Šumsko-privredno društvo Zeničko-dobrojskog kantona	11.515,79 m^3	3.450,00
Šumarija Vareš - JP Šumsko-privredno društvo Zeničko-dobrojskog kantona	7.620,29 m^3	2.290,00
Šumarstvo “Prenj” d.d. Konjic	31.000,00 m^3	9.300,00
UKUPNO U KS		63.871,00 m^3

Prema energetskom bilansu za 2020. godinu u Kantonu Sarajevo[21] navedeno je da je u 2019. godini utrošeno 94.671 tona ogrjevnog drveta ili 210.380 m^3[(22)], dok je u energetskom bilansu za 2021. godinu[23] navedeno da se u 2020. godini utrošilo 104.018 tona ogrjevnog drveta ili 231.151 m^3.

Distributeri ogrjevnog drveta u Kantonu Sarajevo su: KJP Sarajevo-šume d.o.o Sarajevo, Drvosječa d.o.o. Sarajevo, Oganj-Transport d.o.o. Sarajevo, STR Ogrijev Transport Vogošća, Sarfa d.o.o. Sarajevo, Briket d.o.o. Sarajevo, Bas-Dam d.o.o. Sarajevo, Čolak d.o.o. Sarajevo, Klejton d.o.o. Hadžići i SOR Drvotrans Lokvančić Ilidža.

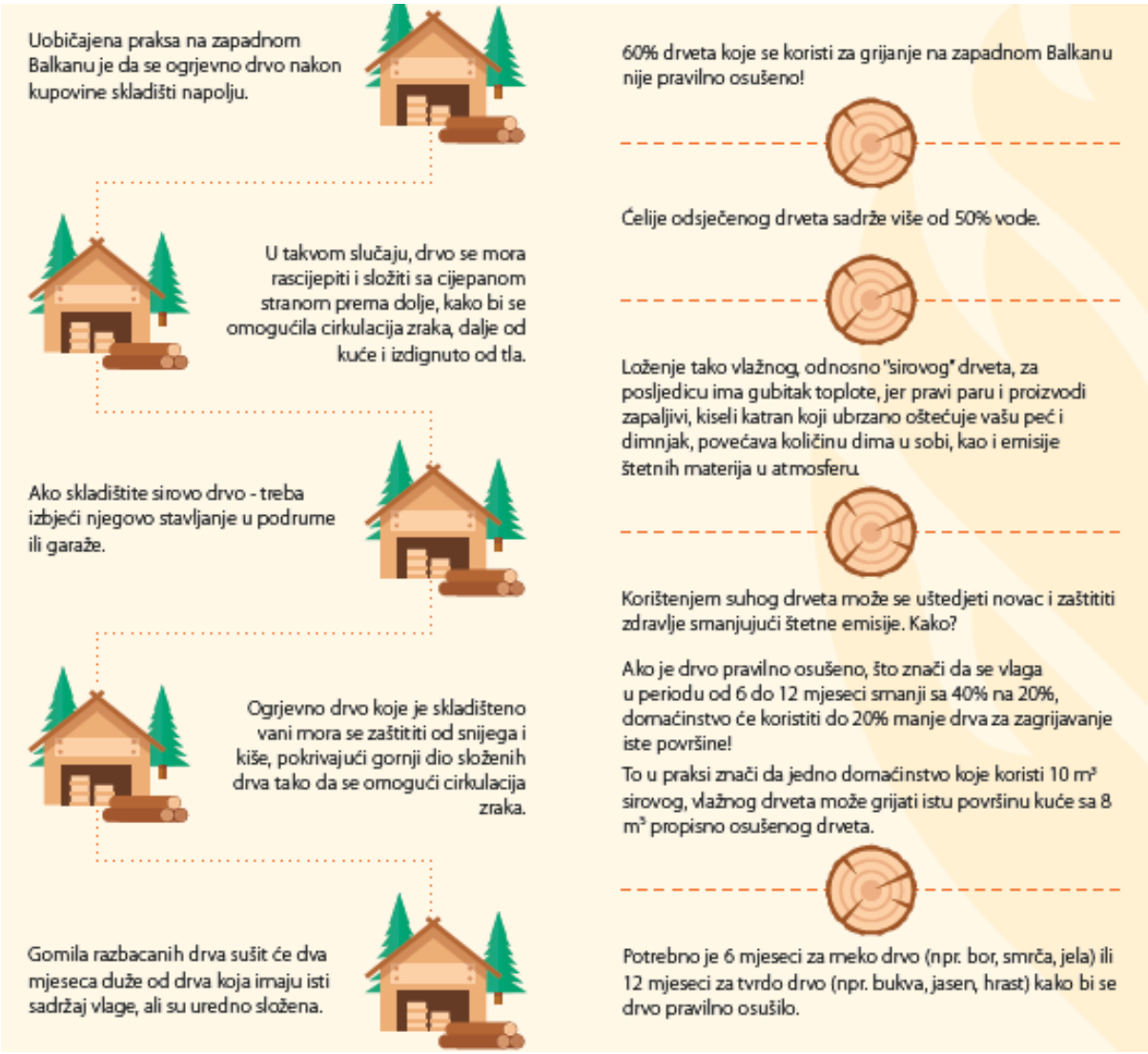
Na osnovu popisa, u okviru izrade ovog dokumenta, ustanovljeno je da 34.837 individualnih stambenih objekata koriste ogrjevno drvo za grijanje. Ukupno je u ovim objektima utrošeno 306.692 m3 ogrjevnog drveta ili oko 473 GWh.

Nabavka i loženje mokrih drva (25-50 % udjela vlage) značajno utiče na sagorijevanje i na emisije. Procjenjuje se da su emisije iz takvih goriva veće nekoliko puta od osušenih drva (udio vlage ispod 25 %). Pravilno skladištenje ogrjevnog drveta podrazumijeva skladištenje i prirodno sušenje u natkrivenim otvorenim prostorima sa omogućenim strujanjem zraka (slika 1.20).

[21] Bilans energetskih potreba Kantona Sarajevo za 2020. godinu, Kanton Sarajevo, 2020.

[22] Za potrebe izrade strategije korišten je odnos nasipni m^3 ogrjevnog drveta / tona drveta = 0,45.

[23] Bilans energetskih potreba Kantona Sarajevo za 2021. godinu, Kanton Sarajevo, 2021.



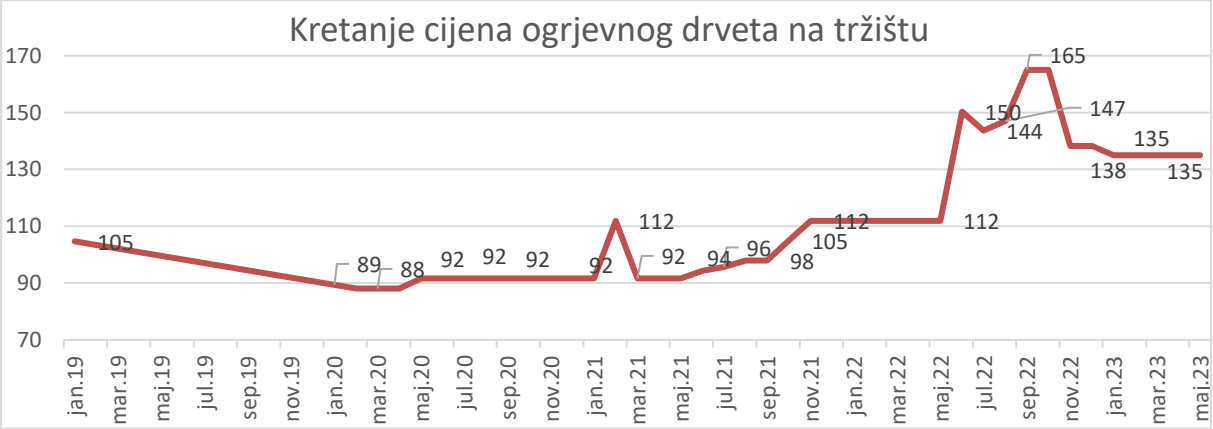
Slika 1.20 Skladištenje i sušenje drva[24]

Na slici 1.21. su prikazani primjeri nepravilnog skladištenja ogrjevnog drveta za prodaju na području Kantona Sarajevo.

[24] www.heatwisely.com

Slika 1.21 Primjeri skladištenja ogrjevnog drveta za prodaju na području KS

Cijena ogrjevnog drveta, kao i uglja, u prethodnih tri godine je varirala. Prikaz kretanja mjesečnih cijena narezanog ogrjevnog drveta dat je na slici 1.22.



Slika 1.22 Kretanje mjesečnih cijena ogrjevnog drveta[25]

[25] Izvor: Federalno ministarstvo trgovine - Informacije o kretanju cijena

Sa dijagrama je primjetan blagi pad cijene ogrjevnog drveta u periodu januar 2019 do januara 2021. Od januara 2021 počinje rast cijena ogrjevnog drveta koje je kulminiralo u 2022. godini gdje je najveća cijena iznosila 165 KM/m^3 u mjesecu septembar 2022. godine. U 2023. Zabilježen je pad cijene ogrjevnog drveta i u ljeto 2023. godine je iznosilo 135 KM/m^3.

PELET

Pelet predstavlja geometrijski pravilne male komade presane, usitnjene drvne sirovine cilindričnog oblika, koji su prikladni za grijanje domaćinstava i manjih sistema (prečnik od 6 do 8 mm, dužina od 10 do 25 mm), dok su za veće sisteme grijanja prečnici peleta od 10 do 12 mm.

Slika 1.23 Pelet

Osnovne karakteristike kvalitetnog peleta su:

- količina vlage u peletu je manje od 10%, što mu omogućava veliku efikasnost prilikom sagorijevanja,
- energetska vrijednost peleta iznosi oko 16,9 MJ/kg peleta (4,7 kWh/kg),
- prosječna gustina čestica peleta kreće se u rasponu 1000-1400 kg/m^3 dok je nasipna gustina peleta do 700 kg/m^3 ,
- miris peleta ne sadrži hemijske supstance (pelet treba mirisati po drvetu),
- prilikom savijanja moraju se lomiti (ne smiju pucati) ,
- certifikat istaknut na pakovanju (garancija poštivanja određenih međunarodnih normi),
- prilikom motanja peleta po prstima ne bi trebala pojavljivati prašina,
- dobar pelet mora biti sjajan, glatke površine i jednake dužine (ukoliko su vidljiva dužinska i poprečna napuknuća, riječ je o lošijoj kvaliteti peleta).

Prednosti korištenja peleta su:

- kompaktnost peleta prilikom transporta, gdje se pojavljuje tek oko 0,5% drvne prašine,
- bez ikakvih hemijski vezivnih sredstava s visokom toplotnom koncentracijom,
- vrlo nizak sadržaj vlage što omogućava vrlo visoku efikasnost sagorijevanja,
- najbrže rastući sektor biogoriva,
- CO_2-neutralni, ne proizvodi stakleničke gasove kao izvor toplote, te se smatra jednim od rijetkih apsolutno prirodnih, sigurnih i zdravih energenata,

- znatno manje onečišćuju zrak i okoliš jer imaju manje emisije od dozvoljenih graničnih vrijednosti emisija CO, NOx i prašine,
- okolinski prihvatljiv i praktičan oblik grijanja stambenog prostora i tople vode,
- moguće ih je u kombiniranim pećima ložiti i s ogrjevnim drvom,
- visoki sadržaj energije,
- jednostavni za transport i skladištenje.

Jedna od mana peleta je pepeo, no na čitavu tonu prikupi se oko pet kilograma, te je kod peći na pelet jedina obaveza jednom sedmično očistiti pepeo, sve ostalo je automatizirano.

U posljednjih nekoliko godina (2015 – 2022. godina) eksponencijalno raste potražnja za peletom u BiH. Nažalost, povećanje potražnje za peletom ne prati, u toj mjeri, i povećanje njegovog kvaliteta. To je posljedica, prije svega, još uvijek neuravnotežene ponude i potražnje i niske kupovne moći domaćeg stanovništva. Najveći dio domaće potrošnje peleta nema certificiran kvalitet jer tržište ne pravi razliku između certificiranog i necertificiranog peleta. Prema podacima Eurostata, BiH je 2012. godine izvezla 67.815 tona peleta, a u 2013. godini došlo je do povećanja izvoza, koji je iznosio 170.389 tona peleta. Tako je BiH nadmašila Hrvatsku, Ukrajinu i Bjelorusiju i postala drugi po veličini izvoznik peleta u EU nakon Rusije (FIRMA, 2014).[26]

Kada je u pitanju tržište peleta u BiH, stanje je sljedeće. Proizvodne kapacitete u BiH čini desetak većih postrojenja za proizvodnju peleta, a njihovi pojedinačni kapaciteti se kreću od 10.000 do 40.000 tona godišnje. Tu su i dodatni kapacitet od dvadesetak manjih proizvođača sa proizvodnjom od 1.000 do 10.000 tona peleta godišnje. Neki od glavnih, trenutno aktivnih proizvođača peleta su[27]:

- Trgovir -Gračanica
- FIS d.o.o. Vitez
- Kovan M.I. d.o.o. – Gračanica
- Interwork – Bosanski Petrovac
- Ensa BH d.o.o.o Srbac
- Enernovi – Novi Grad
- Šuica Terni d.o.o. Šuica
- SwissEco pellet RS d.o.o. Zvornik
- EU-PAL d.o.o. Pale
- Savox d.o.o. Milići

U okviru izrade ovog dokumenta izvršen je, između ostalog, i popis potrošnje peleta u KS za zagrijavanje individualnih stambenih objekata.

[26] Komparativna analiza kvaliteta biomase na tržištu Bosne i Hercegovine, 2019
[27] Studija o opravdanosti izgradnje peletare na području Kantona Sarajevo, mart 2022. Sarajevo

Statistička analiza udjela čvrstih goriva

Podaci koji su prikupljeni popisom vezani za potrošnju uglja, drva i peleta prikazani su u tabeli 1.13. i u korelaciji sa drugim prikupljenim podacima, kako bi se mogli donijeti odgovarajući zaključci vezani za analizu korištenja čvrstih goriva. Podaci se odnose na udio u odnosu na 5.720 objekata koji koriste ugalj kao energent, 34.837 objekata koji koriste drvo kao energent i 7.176 objekata koji koriste pelet kao energent. Ukupan broj popisanih individualnih objekata koji koriste jednu vrstu ili kombinaciju više vrsta čvrstih goriva je 42.775 objekata.

Tabela 1.13 Rezultati popisa i statistička obrada prema potrošnji čvrstih goriva

Energenti	**Ugalj**	**Drvo**	**Pelet**
Broj objekata	5.720	34.837	7.176
Tip objekta			
A1 /SH (<1945)	0,8%	1,1%	0,4%
B1/SH (1946-1960)	2,1%	2,7%	0,9%
C1/SH (1961-1970)	8,0%	8,3%	3,5%
D1/SH (1971-1980)	12,9%	14,6%	11,2%
E1/SH (1981-1991)	22,7%	23,2%	24,2%
F1/SH (1992-2020)	48,6%	45,5%	56,5%
A2/TH (<1945)	0,2%	0,4%	0,3%
B2/TH (1946-1960)	0,5%	0,8%	0,2%
C2/TH (1961-1970)	1,9%	1,5%	1,0%
D2/TH (1971-1980)	0,8%	0,5%	0,5%
E2/TH (1981-1991)	1,2%	1,0%	1,2%
F2/TH (1992-2020)	0,2%	0,1%	0,0%
Ostalo	0,1%	0,2%	0,0%
Broj etaža (prosjek)	2,4	2,2	2,5
Ukupna površina m² (prosjek)	167	139,5	178,3
Grijana površina m² (prosjek)	126,6	93,3	145,2
Da li objekat ima fasadu i/ili izolaciju			
Objekat ima fasadu (%)	86,9%	82,3%	93,7%
Objekat ima izolaciju (%)	65,6%	57,4%	84,6%
Čvrsta goriva			
Ugalj t (prosjek)	**4,5**	4,1	4,6
Drva m³ (prosjek)	6,4	**8,8**	7,6
Pelet t (prosjek)	4,6	3,8	**5,2**
Tip dimnjaka			
1 - keramički dimnjak	9,3%	2,7%	11,9%
2 - metalni dimnjak	1,1%	1,3%	5,8%
3 - betonski dimnjak	12,3%	7,0%	14,3%
4 - zidani dimnjak	77,3%	89,1%	68,0%
Tip ložišta			
1 - peć na čvrsta goriva bez kuhanja	4,4%	10,6%	1,6%
2 - klasična peć na drva sa kuhanjem	19,7%	57,6%	4,2%
3 - peć na čvrsta goriva sa kuhanjem	16,5%	12,7%	10,3%
4 - kotao na čvrsta goriva za SCG	42,4%	10,7%	72,4%
5 - peć na drva za SCG	8,5%	5,4%	3,9%
6 - ostala ložišta	8,5%	3,0%	7,5%

Iz statističke analize prema potrošnji čvrstih goriva može se zaključiti sljedeće:

- Velika većina koristi drvo kao energent (73 %) dok pelet koristi 15 % individualnih objekata. Svega 12 % od ukupno popisanih objekata koristi ugalj za grijanje;
- U nekim od individualnih objekata se koriste dvije ili više kombinacija čvrstih goriva pa je broj objekata koji koriste neki od čvrstih goriva
- Najveći broj čvrstih goriva se koristi u objektima građenim u periodu 1992-2020 i to u skoro 50 % od svih popisanih objekata koji koriste čvrsta goriva. Ako uzmemo u obzir da je u ukupnom popisanom fondu 45 % objekata građenih u ovom zadnjem periodu gradnje, može se konstatovati da je veći udio objekata koji koriste čvrsta goriva za zagrijavanje u odnosu na druge energente, nego u ostalim periodima gradnje
- Udio grijane površine objekata u odnosu na ukupnu površinu objekata koji koriste drva je značajno manji od objekata koji koriste ugalj ili pelet za grijanje – 67 % u odnosu na 76 % odnosno 81 %;
- Prosjek grijane površine objekata na drva je 93 m^2, na ugalj 127 m^2, a na pelet 145 m^2, što je razlog decentraliziranih sistema grijanja kad je u pitanju energent ogrjevno drvo, odnosno centralizirani sistemi grijanja kada su u pitanju ugalj i pelet;
- Svega 57 % objekata koji se griju na drva imaju neki vid termoizolacije, u odnosu na objekte koji koriste ugalj za grijanje (66 %) i pelet (čak 85 %);
- Podatak o (ne)postojanju termoizolacije na objektu nam govori da se objekti koji imaju slabije energijske karakteristike griju na jeftinije energente (drva), a objekti koji imaju bolje energijske karakteristike koriste pelet za grijanje;
- Prosječna potrošnja uglja u objektima koji koriste isključivo ugalj za zagrijavanje je 4,5 tona ili 16,6 MWh godišnje utrošene energije;
- Prosječna potrošnja drva u objektima koji koriste isključivo drva je 8,8 m^3 ili 13,5 MWh utrošene energije;
- Prosječna potrošnja peleta u objektima koji koriste isključivo pelet iznosi 5,1 tonu ili 24,2 MWh utrošene energije;
- Za svaki vid energenta najviše je slučajeva kada je odvod dimnih gasova preko zidanog dimnjaka;
- Za sagorijevanje uglja najviše se koristi kotao na centralno grijanje, te klasične peći koje su namijenjena za sagorijevanje drveta (oko 20 %);
- Za sagorijevanje drva najčešće se koriste klasične peći na drva i to čak u skoro 58 % slučajeva. Svega 16 % objekata koji se griju na drva imaju razveden sistem centralnog grijanja;
- U objektima koji koriste pelet za grijanje u čak 72 % slučajeva razveden je sistem centralnog grijanja;

Specifična potrošnja energije po jedinici površine je prikazana u tabeli 1.14.

Tabela 1.14 Prosječna potrošnja čvrstih goriva po stambenoj jedinici

Energent	Prosječna godišnja potrošnja po stambenoj jedinici	Potrošnja energije (MWh)	Prosječna grijana površina (m^2)	Specifična potrošnja energenta (kWh/m^2)
Ugalj	4,5 tona	16,6	126,6	131,1
Drvo	8,8 m^3	13,5	93,3	145,0
Pelet	5,2 tone	24,2	145,2	166,5

Iz tabele 1.14. je vidljivo da najveća specifična potrošnja je vezana za pelet (166,5 kWh/m^2), a najmanja za ugalj (131,1 kWh/m^2). Na osnovu specifičnih potrošnji energenata, vidljivo je da su objekti koji se griju na čvrsta goriva izrazito rastrošni.

Statistička analiza upotrebe različitih ložišta

Za proizvodnju toplotne energije sagorijevanjem čvrstih goriva danas se koristi veliki broj različitih sistema. Svi oni se međusobno razlikuju ne samo po dizajnu, dimenzijama i cijeni već i po efikasnosti u smislu maksimalnog iskorištenja energije. Jedan od najmanje efikasnih sistema za proizvodnju toplotne energije sagorijevanjem drveta predstavljaju kamini. Koriste se za zagrijavanje jedne ili više prostorija sagorijevanjem drveta u sistemu tzv. otvorenog plamena. Takav sistem sagorijevanja je vrlo atraktivan po svom izgledu ali vrlo neefikasan jer 75-80% toplote odlazi kroz dimnjak, a ostatak u prostorije koje se zagrijavaju. Pri tom i temperatura prostorije je neujednačena. Zbog toga je i potrošnja drveta u takvim sistemima znatno veća u odnosu na ostale sisteme.

Efikasniji način u odnosu na kamine predstavljaju sobne peći u kojima se uz kontrolisani dovod zraka postiže energijska efikasnost i do 70 %. Pojedini modeli sobnih peći mogu imati uređaje u kojima se zagrijava voda koja grije radijatore u ostalim prostorijama ili koja služi za ostale potrebe domaćinstva.

U okviru popisa razmatrane su sljedeće vrste ložišta:

1 - peć na čvrsta goriva bez mogućnosti kuhanja

2 - klasična peć na drva sa mogućnošću kuhanja

3 - peć na čvrsta goriva sa mogućnošću kuhanja

4 - kotao na čvrsta goriva za sistem centralnog grijanja na ugalj i pelet

5 - peć na drva za sistem centralnog grijanja

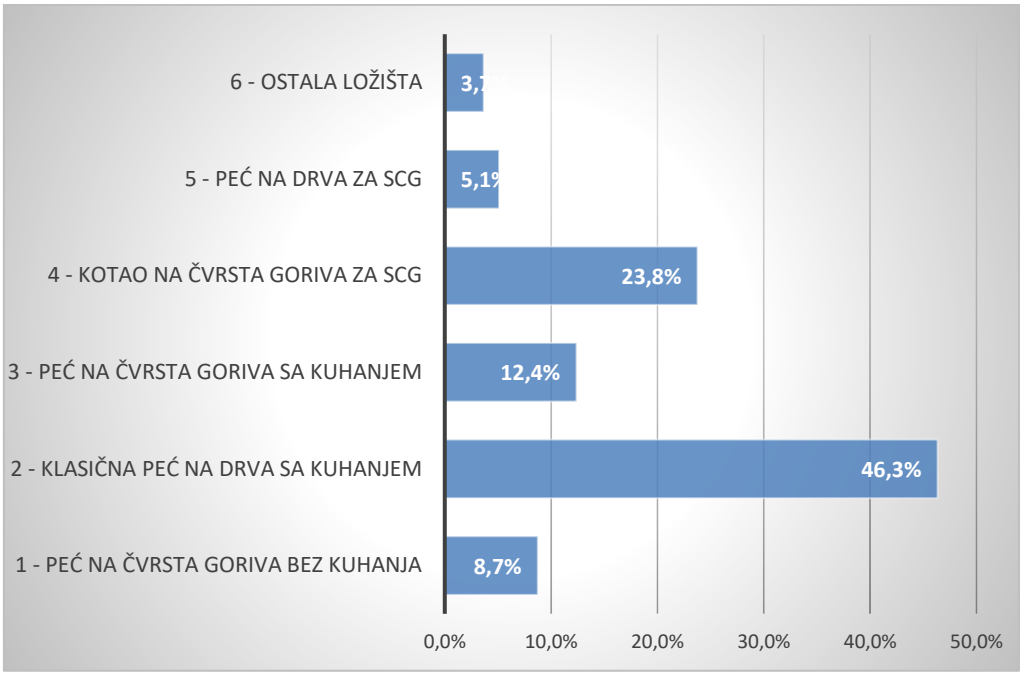
6 - ostala ložišta.

Na slici 1.24 su prikazane peći i kotlovi koji su popisani u individualnim objektima.

Slika 1.24 Podjela ložišta prema popisu

Na osnovu ankete može se zaključiti da najzastupljeniji sistem za sagorijevanje čvrstih goriva u domaćinstvima predstavljaju šporeti (štednjaci) (1, 2 i 3) sa udjelom od 67,5%. Od toga najzastupljenija je peć na drva sa mogućnošću kuhanja (2) i to 46,3% u odnosu na ukupan broj ložišta. Razlog su njihove višestruke funkcije jer omogućavaju zagrijavanje prostorija, pripremu hrane, zagrijavanje vode, a noviji modeli i mini centralno grijanje. Međutim, ti modeli za centralno se koriste u veoma malom udjelu (oko 5 %) u odnosu na ukupni udio ložišta u KS. S obzirom da su klasični šporeti konstruisani tako da pored drveta mogu da koriste i ostala čvrsta goriva, a prije svih ugalj, oni ne predstavljaju uređaje u kojima se postiže velika energijska efikasnost prilikom sagorijevanja drva. Međutim, razvojem tehnologije u ovoj oblasti na tržištu su prisutni modeli šporeta sa znatno većom efikasnošću u odnosu na klasične uređaje.

Na slici 1.25. su prikazani udjeli pojedinih ložišta na čvrsta goriva u Kantonu Sarajevo



Slika 1.25 Udjeli vrsta ložišta na čvrsta goriva u KS

Važna karakteristika potrošnje drva u pojedinim ruralnim sredinama jeste kontinuitet potrošnje tokom cijele godine (npr. grijanje, priprema tople vode i kuhanje tokom zime te, priprema hrane, topla voda u ostalim mjesecima). U gradskim domaćinstvima ogrjevna drva se uglavnom koriste za vrijeme grijne sezone, dok se električna energija koristi za pripremu hrane i ostale potrebe tokom čitave godine.

Savremeni toplovodni kotlovi koji su opremljeni odgovarajućim automatskim sistemima sve više su u

upotrebi u domaćinstvima za centralno grijanje (ložište 4). Kotlovi se najčešće pune ručno dok su ostale funkcije automatizovane. Karakteriše ih visoka efikasnost koja se kreće u granicama od 85-95% za pelet i nešto niže za ugalj. Uz kotao se često nalaze uređaji (rezervoar za toplu vodu ili kolektor toplote, pumpe, mjerači pritiska i temperature) koji omogućavaju kružni tok vode kao medija za zagrijavanje radijatora u prostorijama koje se zagrijavaju.[28]

PRORAČUN EMISIONIH FAKTORA ZA ČVRSTA GORIVA

Emisioni faktor (EF) se koristi za kvantificiranje ukupne količine zagađivača koja se emituje po količini sagorijelog goriva (Amaral et al., 2016). Faktori emisije iz sagorijevanja u stambenim objektima se razlikuju jer su vođeni mnogim faktorima koji se mogu klasifikovati u (i) karakteristike uređaja (veličina peći, dovod zraka za sagorijevanje, dizajn i veličina komore za sagorijevanje), (ii) faktori rada peći (korištena metoda punjenja i intervali dopunjavanja goriva) (Schmidl et al., 2011).

$$EF\ (\frac{g}{t}) = \frac{ukupno\ emitovana\ količina\ (g)}{količina\ utrošenog\ goriva\ (t)}$$

Tissari et al., (2007) istraživali su utjecaj rada peći na emisije čestica i gasova koristeći kamine i peći na čvrsta goriva za grijanje. Nalazi su bili da se emisija finih čestica smanjuje s vremenom nakon paljenja i da postoji direktna proporcionalna veza između masenog opterećenja gorivom i emisija finih PM. Udvostručavanjem količine goriva ukupna količina emitovanih PM je bila 1,9 puta veća. Slične trendove

[28] UNDP: ''Smjernice za upravljanje i održavanje termo-energetskih sistema u javnim objektima'', 2014.

emisije PM uočili su Johansson et al. (2004), velike serije goriva su imale emisije PM koje su bile 4 puta veće u poređenju sa malim serijama.

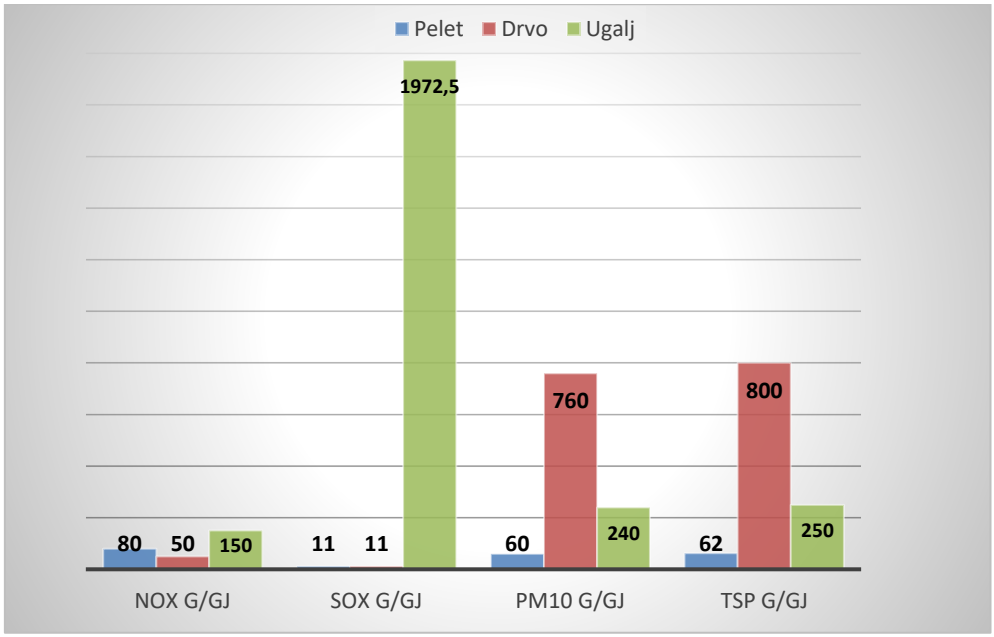
Razlozi za povećanje emisije uslijed velike šarže goriva leže u činjenici da veća količina pepela za razliku od manje šarže blokira ulazak zraka u komoru za sagorijevanje i također otežava izlazak gasova, što dovodi do nepotpunog sagorijevanja i narušavanja kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru (Garcia-Maraver, 2014). Pepeo također otežava paljenje goriva, što dovodi do sagorijevanja na niskim temperaturama. Uslovi sagorijevanja i sastav goriva su primarne determinante izmjerenih faktora emisije PM.

Korištenje faktora emisije koji nisu lokalni i ne uzimaju u obzir lokalno raspoložive vrste goriva, sastav i radni režim peći prilikom kvantifikacije emisija može dovesti do podcjenjivanja/precjenjivanja emisija PM i štetnih gasova u zemljama u razvoju (Sheng et al., 2013). Na primjer, količina pepela proizvedenog pri sagorijevanju vlažnog drveta niske kalorične moći veća je za faktor 3 u poređenju s adekvatno osušenim bukovim drvetom. Pa tako i pelet loše kvalitete može proizvesti znatno više pepela čime se otežava normalan rad peći i kotla na pelet te u tom slučaju i certificirane peći i kotlovi emituju više lebdećih čestica od dozvoljenih.

Izvjesno je da postoji potreba za lokalnim faktorima emisije kako bi se smanjile nesigurnosti vezane za dostupnost podataka i varijacije EF-a. Važne varijable koje utječu na emisije PM-a i gasova su vrsta i kvalitet goriva i tehnologija korištena za sagorijevanje, te nekontrolisano punjenje goriva i njihov doprinos dovodi do povećanja nesigurnosti izračunatog EF. Pri proračunima EF, način sagorijevanja i goriva koje se analiziralo su isti kao u većini domaćinstava u Kantonu Sarajevo.

Cilj analize je kvantificirati faktore emisije finih čestica i gasova iz sagorijevanja čvrstih goriva i uglja u individualnim stambenim objektima u Kantonu Sarajevo.

Vrijednosti emisionih faktora za ložišta na čvrsta goriva u Kantonu Sarajevo su usvojeni na osnovu podataka navedenih u EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, 1.A.4.a.I, 1.A.4.b.I. i prikazani su na slici 1.26.



Slika 1.26 Emisioni faktori za karakteristična ložišta i goriva u Kantonu Sarajevo

U nastavku su navedeni proračunati emisioni faktori (EF) za svaku vrstu goriva izraženi po kaloričnoj vrijednosti i po jedinici mase ili zapremine.

Tabela 1.15 Usvojene veličine i proračunati EF za pelet

Gorivo	Pelet	
Kalorična vrijednost	16.9	MJ/kg (GJ/t)
EF NOx	80	g/GJ
EF SOx	11	g/GJ
EF PM10	60	g/GJ
EF ukupne PM (TSP)	62	g/GJ
Emisioni faktor po toni peleta		
NOx	1.352	g/t
SOx	186	g/t
PM10	1.014	g/t
TSP	1.048	g/t

Analizirajući podatke dobijene proračunom emisionih faktora za pelet kao gorivo, potrebno je naglasiti da emisije lebdećih čestica PM znatno variraju u odnosu na sadržaj pepela u gorivu. Iako je emisioni faktor peleta u odnosu na drvo manji za preko 90%, i dalje je emitovana količina najfinijih lebdećih čestica preko 1 kg na utrošenu tonu peleta te se ne može smatrati zanemarivom.

Tabela 1.16 Usvojene veličine i proračunati EF za drvo

Gorivo	Drvo	
Kalorična vrijednost[29]	12,35	MJ/kg (GJ/t)
Težina	0,45	t/m^3
Kalorična vr. /m^3	5,5575	GJ/m^3
EF NOx	50	g/GJ
EF SOx	11	g/GJ
EF PM10	760	g/GJ
EF ukupne PM (TSP)	800	g/GJ
Emisioni faktor po m^3 drveta		
NOx	278	g/m^3
SOx	61	g/m^3
PM10	4.224	g/m^3
TSP	4.446	g/m^3

Uzimajući u obzir broj ložišta na drvo u Kantonu Sarajevo i proračunate emisione faktor, jasno je da je sagorijevanje drveta u kućnim ložištima primarni izvor emisija čvrstih čestica. U proračunu koeficijenta emisije EF za drvo je korištena procjena prosječnog sadržaja vlage u drvetu od 25%, ali na terenu ovaj procenat je veoma širokog raspona (17%-35%). Sadržaj vlage u drvetu znatno utiče na emisiju lebdećih čestica i na toplotnu moć drveta a samim tim i na količinu potrebnog goriva.

[29] Kalorična vrijednost drveta je određena za drvo bukve i sadržaj vlage od 25%

Tabela 1.17 Usvojene veličine i proračunati EF za domaće vrste ugljeva

Emisioni faktor po toni uglja za domaće ugljeve u BiH							
Rudnik	**Hd GJ/t**	**S ukupni %**	**EF SOx g/GJ**	**NOx g/t**	**SOx g/t**	**PM10 g/t**	**TSP g/t**
Kreka (lignit)	11,31	0,61	458	1.697	5.174	2.714	2.828
Banovići (mrki ugalj)	16,18	1,74	1.305	2.427	21.115	3.883	4.045
Đurđevik (mrki ugalj)	17,95	2,30	1.725	2.693	30.964	4.308	4.488
Kakanj (mrki ugalj)	14,28	2,62	1.965	2.142	28.060	3.427	3.570
Breza (mrki ugalj)	14,43	2,54	1.905	2.165	27.489	3.463	3.608
Zenica (mrki ugalj)	17,62	3,65	2.738	2.643	48.235	4.229	4.405
Bila (mrki ugalj)	14,50	4,69	3.518	2.175	51.004	3.480	3.625
Gračanica (lignit)	10,75	2,95	2.213	1.613	23.784	2.580	2.688
Tušnica (lignit)	11,00	2,23	1.673	1.650	18.398	2.640	2.750
Tušnica (mrki ugalj)	15,00	4,00	3.000	2.250	45.000	3.600	3.750
Kamengrad (mrki ugalj)	13,00	4,08	3.060	1.950	39.780	3.120	3.250
Ugljevik (mrki ugalj)	12,29	4,08	3.060	1.844	37.607	2.950	3.073
Stanari (lignit)	9,65	0,17	128	1.448	1.230	2.316	2.413
Gacko (lignit)	10,14	1,55	1.163	1.521	11.788	2.434	2.535
Miljevina (mrki ugalj)	13,25	2,20	1.650	1.988	21.863	3.180	3.313

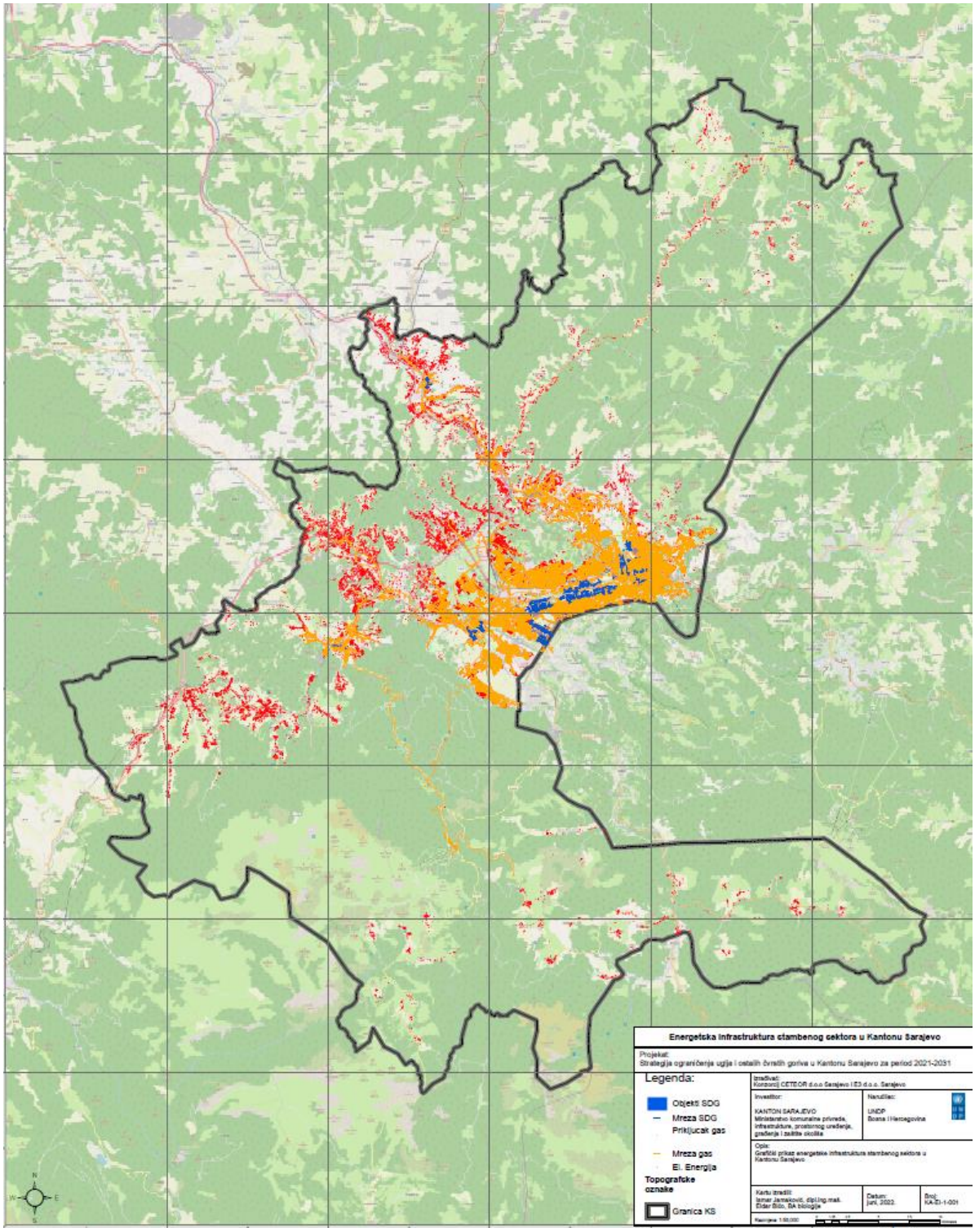
U malim ložištima je teško kontrolisati sagorijevanja, ali i ova ložišta nisu opremljena sa sistemima za prečišćavanje dimnih gasova. Uslijed sagorijevanja domaćih ugljeva u malim ložištima nastaje čitav niz štetnih polutanata koji znatno narušavaju stanje kvaliteta zraka u blizini ovih izvora. Na osnovu izvršenog proračuna na osnovu potrošnje energenata, vrste energenata, izračunate vrijednosti godišnjih emisija u zrak iz ložišta koja koriste čvrsta goriva (Poglavlje 1.4.).

1.3. Postojeći sistem snabdijevanja individualnih stambenih objekata sa energentima prirodni gas i električna energija

U Kantonu Sarajevo se za grijanje koriste sljedeći energenti, odnosno sistemi:

- Sistemi daljinskih grijanja KJKP Toplane i BAGS Energotehnika u Vogošći;
- Sistemima snabdijevanja prirodnim gasom;
- Individualni sistemi grijanja koji imaju pristup električnoj energiji i prirodnom gasu.

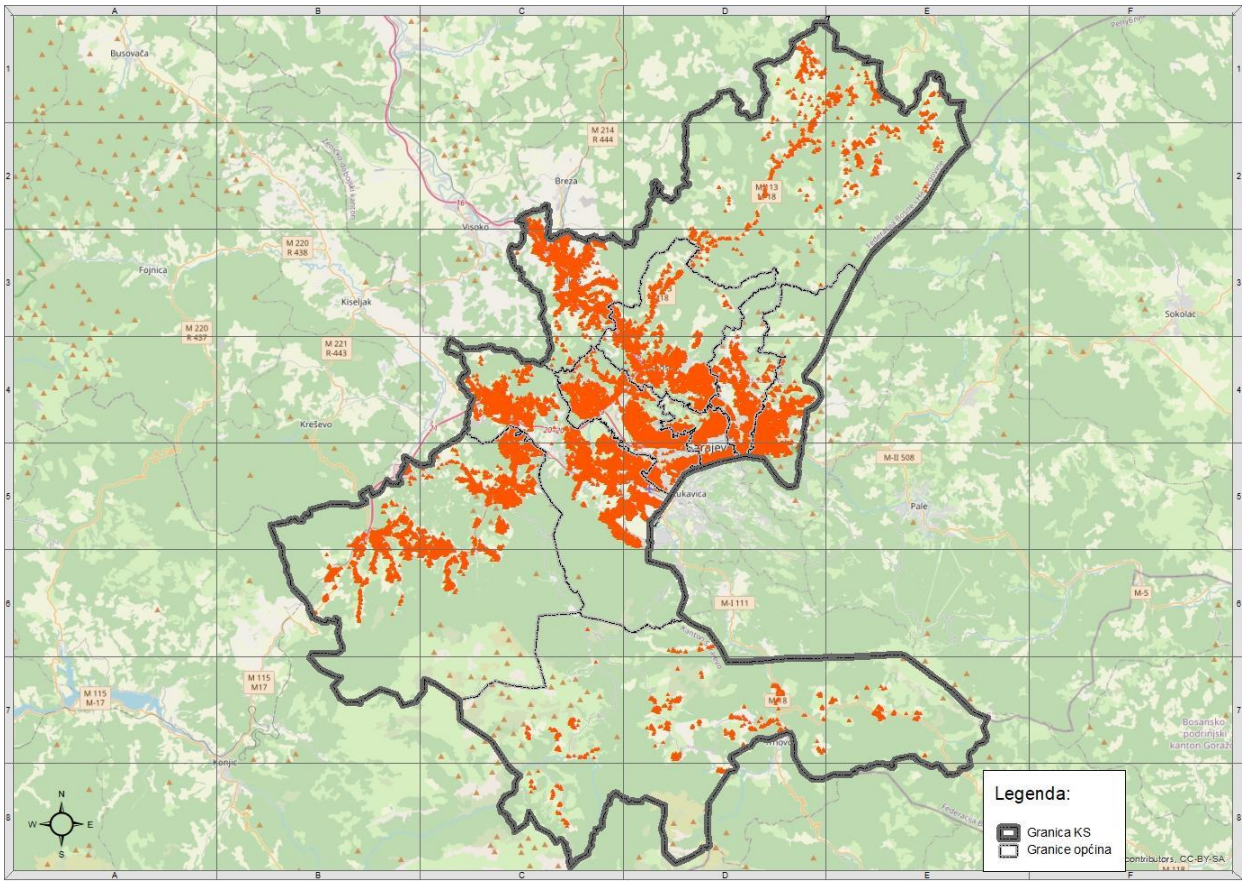
Na slici 1.27 je prikazana karta sa sistemima grijanja u KS. Prikazan je geografski sistem sistema daljinskih grijanja, sistem razvoda prirodnog gasa, kao i pristupačnost individualnih objekata sistemima električne energije i prirodnog gasa. U Prilogu 1 je prikazana karta visoke rezolucije pristupačnosti individualnih objekata sistemima snabdijevanja električnom energijom i prirodnom gasu.



Slika 1.27 Karta snabdijevanja individualnih objekata u KS energijom (prirodni gas i električna energija)

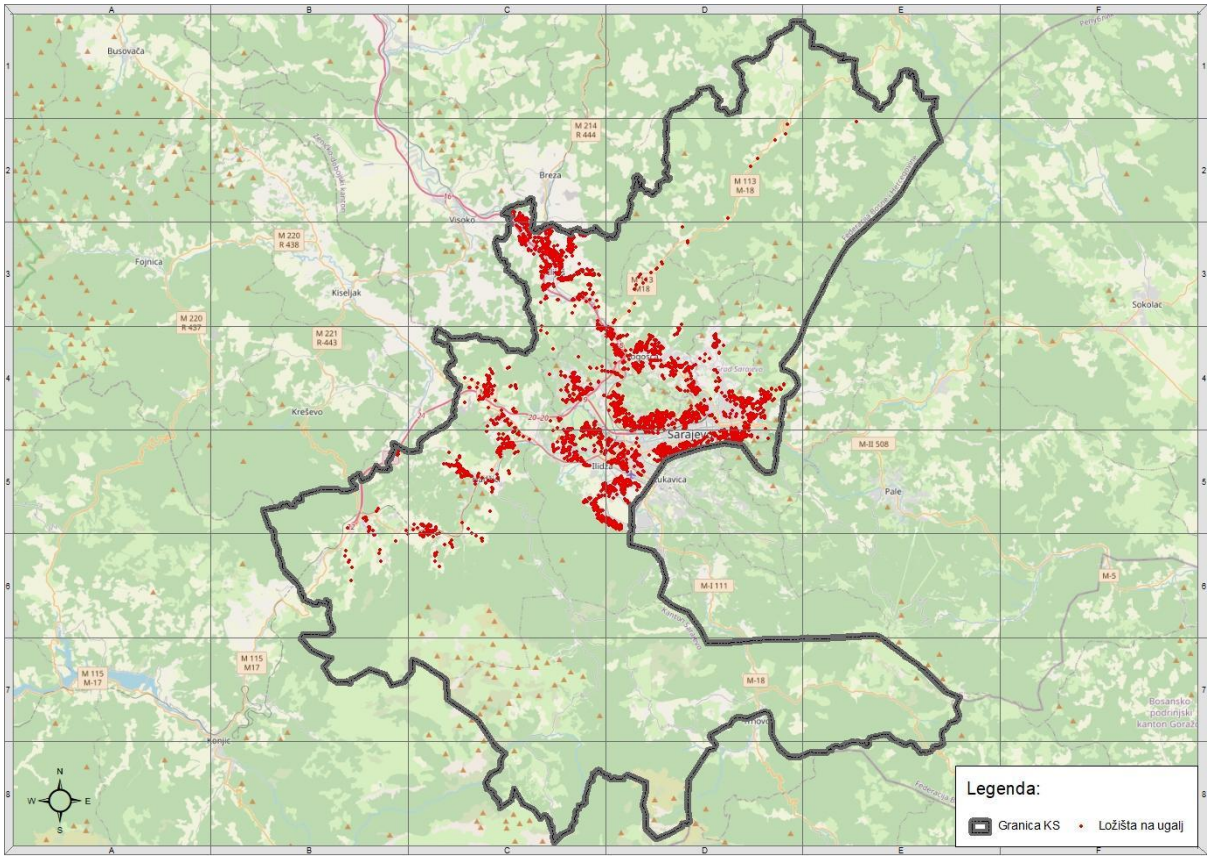
1.4. Godišnje emisije iz pojedinih postrojenja za sagorijevanje i uticaj na kvalitet zraka

Obzirom da se kompletan popis kućnih ložišta i unos podataka vršio na georeferenciranim podlogama, u konačnici je izrađena GIS baza svih popisanih kućnih ložišta u Kantonu Sarajevo.

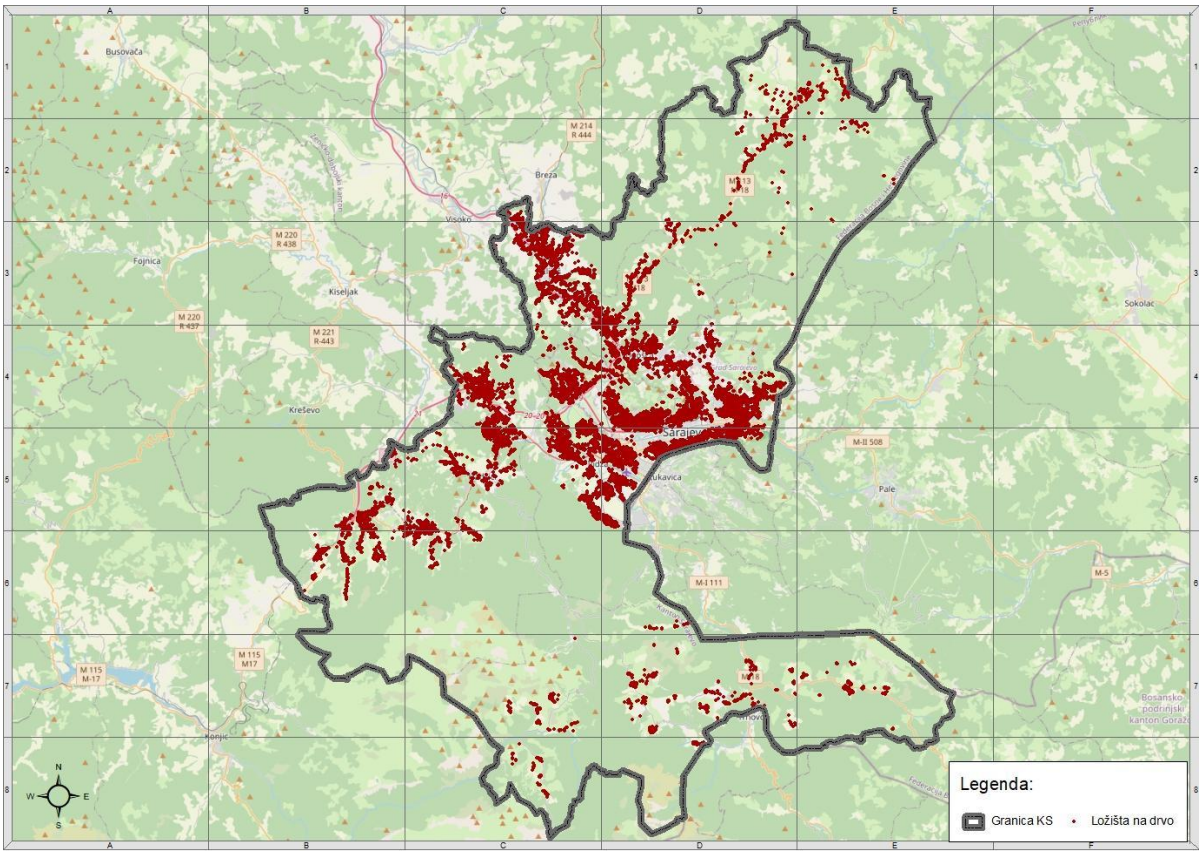


Slika 1.28 Prikaz objekata izdvojenih za popis

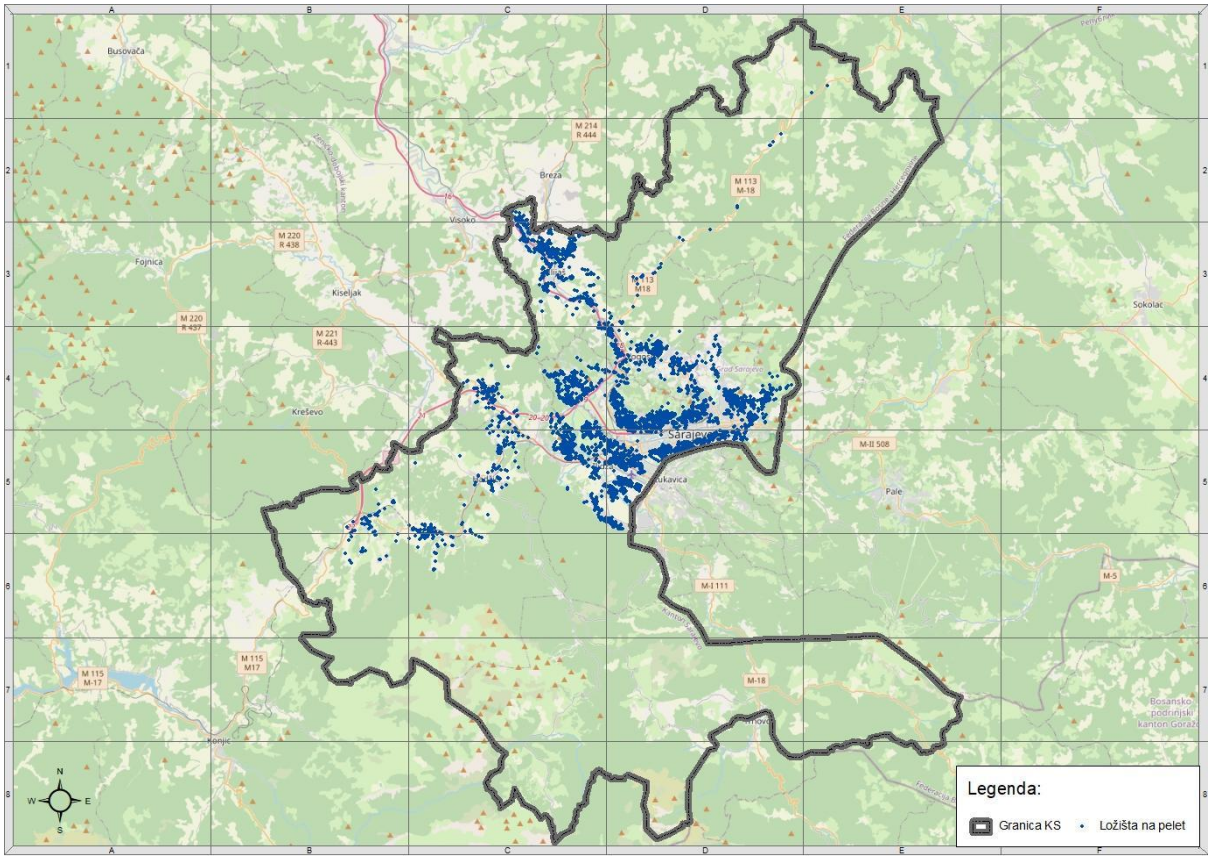
Detaljan prikaz je dat u prilogu 3 u priloženoj karti PO-LOZ-0-001. Karte koje se nalaze u prilogu su izrađene u PDF formatu sa odvojenim slojevima podataka i velikoj rezoluciji, a kako bi se mogao izvršiti detaljan pregled svih elemenata karata.



Slika 1.29 Prikaz popisanih objekata u KS koja za zagrijavanje koriste ugalj



Slika 1.30 Prikaz popisanih objekata u KS koja za zagrijavanje koriste drva



Slika 1.31 Prikaz popisanih objekata u KS koja za zagrijavanje koriste pelet

Upotrebom savremenih GIS alata izvršena je prostorna raspodjela emisija iz kućnih ložišta i njihovo prostorno spajanje na mreži 100x100m u detaljan katastar kućnih ložišta. Pored emisija PM i SO2 u katastru su obrađeni i integrisani i ostali podaci potrebni za adekvatno planiranje i provođenje mjera sanacije kao što su: broj individualnih stambenih objekata, ukupna površina te grijana površina objekata, količine čvrstog goriva itd.

Primjenom GIS alata i alata baza podataka moguće je prikupiti i obraditi veliku količinu podataka, a u zavisnosti od potreba. Iz GIS baze podataka kućnih ložišta je moguće vršiti brojne statističke i analitičke obrade podatka u prostoru, što je čini veoma moćnim alatom u planiranju i u implementaciji mjera.

U nastavku je prikazana analitička obrada podatka koja je koristila prostorne lokacije mjesnih zajednica i općina u Kantonu Sarajevo.

Važno je napomenuti da su podaci za katastar ložišta prošireni za objekte koji nisu anketirani kako bi se dobila stvarna slika distribucije i ukupnih emisija. Podaci su prošireni za svaku od općina posebno, a objekti koji nisu anketirani su pridruženi u odnosu na prosjeke za općinu u kojoj se nalaze. Podaci o ukupnom broju objekata i zbir broja korisnika pojedinih čvrstih goriva se razlikuju iz razloga što se u pojedinim objektima koristi dvije ili više vrsta čvrstih goriva.

Tabela 1.18 Podaci o potrošnji goriva, broju ložišta na čvrsta goriva i emisijama razvrstani po mjesnim zajednicama

Općina Centar									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Bardakčije	41	1	4	39	237	1	9	114	1548
Betanija - Šip	404	76	284	357	3208	60	229	7322	15598
Breka - Koševo II	39	1	7	35	263	3	19	114	1402
Ciglane - Gorica	67	9	12	42	273	22	55	882	1917
Donji Velešići	7	1	4	3	16	3	7	98	151
Hrastovi - Mrkovići	921	45	236	686	7652	221	1670	4758	28795
Koševsko Brdo	47	4	19	34	224	13	72	403	1469
Marijin Dvor - Crni Vrh	25	0	0	13	101	12	42	19	573
Mejtaš - Bjelave	270	12	50	249	1781	16	120	1259	10030
Pionirska Dolina - Nahorevo	282	51	306	231	2084	31	149	4900	10082
Skenderija - Podtekija	51	7	21	35	275	15	78	685	1571
Soukbunar	228	44	154	192	1542	34	125	4231	8452
Ukupno Centar	**2.382**	**251**	**1.097**	**1.916**	**17.656**	**431**	**2575**	**24.785**	**81.588**
Općina Hadžići									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Binježevo	1892	290	1245	1755	14679	157	723	28063	74485
Budmolići	320	17	52	316	3341	13	42	1755	12720
Donji Hadžići	138	4	9	112	1082	26	129	455	4589
Drozgometva	625	167	617	551	4590	2	9	15842	24444
Duranovići	402	15	36	386	3133	17	67	1608	15444
Hadžići	90	17	79	58	582	24	131	1637	2692
Lokve	288	22	92	268	2863	22	88	2206	10978
Luke	350	4	13	326	2302	24	96	560	12945
Mokrine	94	7	36	88	797	4	17	700	3584
Pazarić	935	144	563	822	9483	159	687	13991	35490
Raštelica	292	0	0	292	4204	0	0	146	11417
Tarčin	1124	32	180	1073	8227	60	605	3579	42832
Žunovnica	127	21	93	90	979	37	195	2039	4082
Ukupno Hadžići	**6.677**	**740**	**3.015**	**6.137**	**56.262**	**545**	**2.789**	**72.581**	**255.702**
Općina Ilidža									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Blažuj	619	86	424	488	5040	146	648	8405	21357
Butmir	558	100	430	447	3924	119	496	9663	19850
Donji Kotorac	109	21	73	80	749	32	138	2029	3664
Hrasnica I	603	140	645	486	4088	83	350	13374	21873
Hrasnica Ii	477	115	547	415	3131	54	230	10980	18508

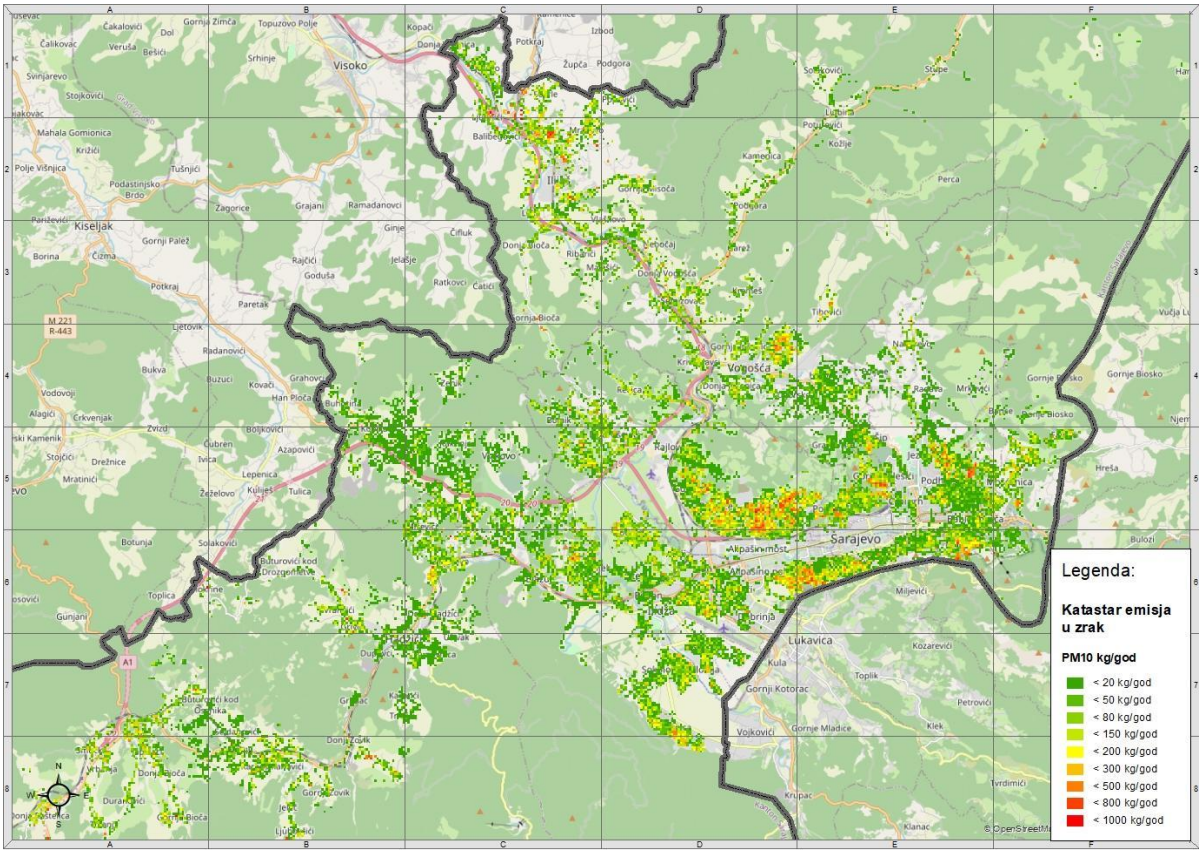
Ilidža - Centar	28	0	0	22	167	6	38	17	893
Lužani	107	0	0	64	802	44	236	76	2740
Osjek	1429	147	786	1053	9067	344	1568	14571	45573
Otes	156	12	70	93	945	51	209	1216	4119
Rakovica	211	13	45	195	1816	6	27	1315	7882
Sokolović Kolonija	536	87	386	438	3498	99	431	8426	19166
Stup I	1464	177	1026	1185	8569	293	1499	17382	50978
Stup Ii	865	136	644	655	5771	225	1444	13228	29178
Stupsko Brdo	67	6	66	51	599	12	53	597	2163
Vreoca	101	16	72	82	838	21	118	1553	3596
Ukupno Ilidža	**7.330**	**1.056**	**5.214**	**5.754**	**49.004**	**1.535**	**7.485**	**102.832**	**251.540**
Općina Ilijaš									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Bioča	133	10	51	129	1174	0	0	997	5217
Donji Čevljanovići	137	3	11	130	889	6	25	351	5167
Ilijaš I	296	106	554	199	1706	43	338	10022	9847
Kadarići	201	51	234	139	1260	46	319	4869	6566
Lješevo	395	161	720	114	1119	120	502	15182	7891
Ljubina	88	4	16	85	1153	3	38	418	3409
Ljubnići	314	96	475	214	1846	63	452	9117	10368
Malešići	334	29	175	211	1791	94	563	2902	9259
Misoča	180	56	281	153	1718	14	72	5310	7027
Mrakovo	1002	182	709	676	6856	300	2008	17600	31200
Nišići	302	1	5	299	1197	3	3	246	11724
Podlipnik	50	1	1	49	277	0	0	118	1933
Podlugovi	970	220	671	763	6662	199	1079	21085	34714
Srednje	142	4	9	138	1004	4	18	446	5487
Stari Ilijaš	551	73	422	447	4743	51	281	7078	19016
Ukupno Ilijaš	**5.095**	**997**	**4.334**	**3.746**	**33.395**	**946**	**5.698**	**95.741**	**168.825**
Općina Novi Grad									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Alipašin Most I	1436	111	409	1348	12399	104	438	11123	55189
Alipašin Most Ii	430	26	87	392	3084	40	128	2659	15993
Aneks	241	29	160	188	1656	53	234	2850	8139
Briješće	1445	117	593	1129	8798	285	1137	11754	47707
Buća Potok	212	47	244	184	1499	25	119	4497	8143
Dobrinja A	201	19	51	80	597	103	795	1914	4013
Dobrinja B	41	7	14	18	114	16	107	677	911
Dobroševići	1665	185	801	1192	11968	472	2213	18310	52357
Dolac	1470	181	1008	1188	9174	285	1333	17748	51121
Naselje Heroja Sokolje	1038	155	573	772	7093	281	1165	15113	34384
Reljevo	175	5	21	155	1571	21	107	565	6260
Saraj Polje	227	26	102	155	1401	75	351	2576	6915

Staro Hrasno	203	30	113	165	1494	45	181	2924	7214
Švrakino Selo I	114	14	59	96	823	18	75	1371	4093
Švrakino Selo Ii	577	114	571	432	3643	123	598	10964	19528
Švrakino Selo Iii	511	59	246	468	4728	53	250	5786	19606
Ukupno Novi Grad	**9.986**	**1.125**	**5.052**	**7.962**	**70.042**	**1.999**	**9.231**	**110.831**	**341.573**
Općina Novo Sarajevo									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Dolac	212	16	73	170	1423	36	277	1612	7118
Gornji Kovačići	117	10	35	93	654	20	74	999	3917
Gornji Velešići	143	40	179	119	863	20	78	3808	5453
Grbavica I	7	0	0	5	33	2	16	5	206
Grbavica Ii	10	1	2	9	77	1	4	99	375
Hrasno Brdo	349	29	83	270	1937	56	164	2862	9732
Kovačići	20	0	0	14	79	9	37	16	596
Pofalići I	450	72	511	191	1408	197	1347	7003	9778
Pofalići Ii	457	36	177	370	2909	94	455	3634	15597
Velešići	561	33	199	450	4369	115	849	3416	18787
Vraca	248	34	200	188	1659	57	274	3320	8247
Ukupno Novo Sarajevo	**2.574**	**271**	**1.459**	**1.879**	**15.411**	**607**	**3.575**	**26.774**	**79.806**
Općina Stari Grad									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Babića Bašća	111	17	68	96	699	15	97	1647	4129
Bistrik	79	0	0	77	320	2	22	41	3022
Hrid Jarčedoli	110	0	0	109	631	1	2	56	4267
Kovači	36	1	3	34	149	2	19	112	1358
Logavina	51	2	9	49	396	2	14	213	1961
Mahmutovac	310	51	107	296	2055	13	39	4914	12526
Medrese	131	14	38	93	652	34	169	1385	4062
Mjedenica	23	5	16	21	158	2	10	479	918
Mošćanica	1057	132	579	884	7608	147	589	12891	37642
Sedrenik	488	100	387	393	2982	90	346	9607	17582
Širokača	309	105	313	294	1688	13	58	9946	13382
Sumbuluša	54	2	6	54	403	0	0	213	2146
Toka Džeka	187	49	140	169	1290	18	123	4669	7553
Vratnik	339	54	149	263	1279	77	339	5241	11633
Ukupno Stari Grad	**3.285**	**532**	**1.815**	**.2832**	**20.310**	**416**	**1.827**	**51.414**	**12.2181**
Općina Vogošća									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Blagovac	886	76	314	680	8399	153	641	7576	28729
Gora	271	21	142	234	1723	26	154	2100	9653
Hotonj	644	135	598	451	3619	144	732	12952	20747
Kobilja Glava	150	21	115	112	953	31	154	2044	4910
Semizovac	993	24	88	972	10985	29	102	2752	38577

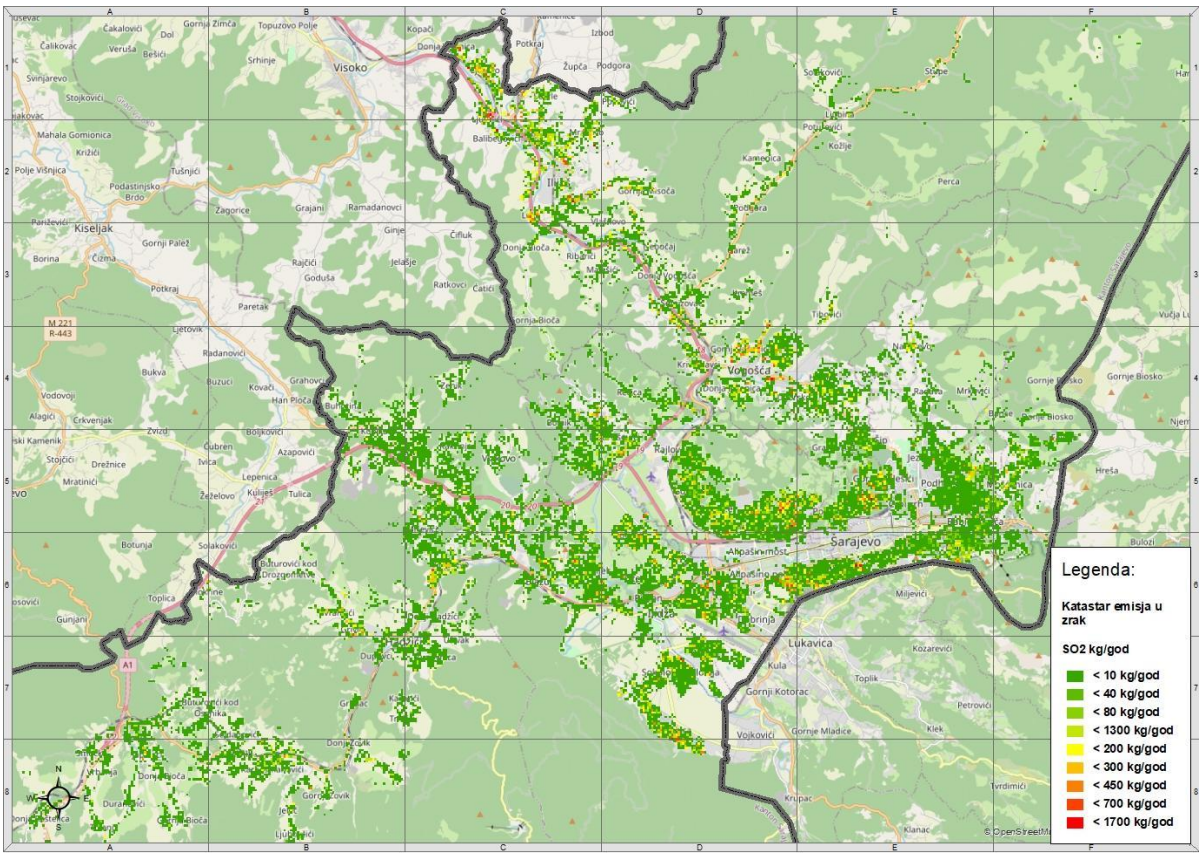
Svrake	308	89	573	239	2243	64	758	8478	11230
Vogošća I	753	156	550	587	5138	148	683	14981	26450
Vogošća Ii	539	226	1153	434	2532	102	473	21382	21430
Ukupno Vogošća	**4.544**	**748**	**3.533**	**3.709**	**35.592**	**697**	**3.697**	**72.265**	**161.726**
Općina Trnovo									
Mjesna Zajednica	**Ukupno objekata**	**Korisnici uglja**	**Ugalj [t]**	**Korisnici drveta**	**Drvo [m3]**	**Korisnici peleta**	**Pelet [t]**	**SO2 [kg/god]**	**PM [kg/god]**
Dejčići	296	0	0	296	2960	0	0	148	11574
Delijaš	173	0	0	173	1730	0	0	87	6764
Presjenica	2	0	0	2	20	0	0	1	78
Šabići	171	0	0	171	1710	0	0	86	6686
Trnovo	260	0	0	260	2600	0	0	130	10166
Ukupno Trnovo	**902**	**0**	**0**	**902**	**9.020**	**0**	**0**	**451**	**35.268**
UKUPNO KS	**42.775**	**5.720**	**25.519**	**34.837**	**306.692**	**7.176**	**36.877**	**557.674**	**1.498.209**

Na temelju detaljnog katastra ložišta na čvrsta goriva, potrošnje i vrste goriva dobivene popisom i proračunatih faktora emisije, proveden je izračun ukupnih emisija iz ovog sektora. Na ovaj način obrađeni podaci su prikazani kao ukupne godišnje emisije za svaki od segmenata mreže u prilogu 3 na karti KA-PM-0-001 za emisije PM, te na karti KA-SO2-0-001 za emisije sumpor dioksida SO_2. Katastar emisija u zrak izrađen je na mreži 100x100 m.

Kako bi se izračunali efekti predloženih scenarija na kvalitet zraka izrađeni su i katastri emisija u zrak za PM i SO2 u slučaju sva tri analizirana scenarija. Kartografski prikaz je dat u prilozima 4, 5 i 6 na kartama KA-PM-Sx-001 i KA-SO2-Sx-001, gdje je x broj scenarija od 1-3. Svi pomenuti podaci su smješteni i u odgovarajuće GIS baze podataka za dalju upotrebu.



Slika 1.32 Katastar emisija PM_{10} u zrak kućnih ložišta na čvrsta goriva



Slika 1.33 Katastar emisija SO_2 u zrak iz kućnih ložišta na čvrsta goriva

1.5. Procjena uticaja čvrstih goriva iz stambenog sektora na kvalitet zraka

Kako bi se osigurale tehničke smjernice i metode praćenja uticaja uglja i ostalih čvrstih goriva na kvalitet zraka, potrebno je identifikovati sve nivoe vlasti i učesnike u ovom procesu te uspostaviti sistem monitoringa ispunjavanja obaveza i odgovornosti svih učesnika u provedbi Strategije. Zavisno od nivoa različiti su i pojavni oblici zagađivanja zraka – od neposrednih na lokalnom nivou do posrednih (preko vode, tla i hrane) na globalnom nivou. Mjere za smanjenje zagađenosti zraka u urbanoj sredini se trebaju sprovoditi kontinuirano. Federalnu mrežu praćenja kvaliteta zraka upravlja Federalni hidrometeorološki institut i Ministarstvo prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša KS, te se podaci mogu pratiti u realnom vremenu.[30] Vrijednosti kvalitete zraka deklarišu se na osnovu graničnih vrijednosti različitih zagađujućih materija propisanih nacionalnim zakonodavstvom.

Sam tehnički monitoring emisija u zrak, nadzor nad kvalitetom goriva i peći te provjera ispravnosti kućnih instalacija za proizvodnju toplotne energije i dimnjaka je neophodna kako bi se osigurala kontrola ovih izvora i smanjile emisije u zrak. U zemljama EU uspješno funkcioniše ovaj sistem kontrole i vođenja registara od strane dimnjačarskih službi. U slučajevima razvijenih dimnjačarskih službi, prirodno je da isti pored čišćenja dimnjaka vrše i kontrole sagorijevanja i kontrole vrste goriva koje se koristi. Na žalost, u Kantonu Sarajevu je u postratnom periodu dimnjačarska djelatnost isključena iz segmenta komunalnih djelatnosti iako je jasno da je ova djelatnost od izrazitog javnog interesa za građane. Poznavajući problematiku zagađenosti zraka koju pojedina područja u Kantonu Sarajevo imaju izraženu u zimskim mjesecima te znajući da je najveći izvor zagađenja upravo iz kućnih ložišta, neuređenost dimnjačarskog sektora je jedan od glavnih ograničavajućih faktora u procesu uspostave kontrole i nadzora ove vrste ložišta.

Procjena količina emisija od sagorijevanja čvrstih goriva u kućnim ložištima je nemoguća bez velike količine podataka i jasnih propisa i standardizacije peći i goriva. Popis u okviru ovog projekta nam omogućava da kvalitetno izvršimo ukupnu procjenu emisija iz ložišta na čvrsta goriva u Kantonu Sarajevo. Faktor koji ima dodatan uticaj na emisije ali i predstavlja sigurnosnu prijetnju za građane je i ispravnost peći i dimnjaka. Pored aspekta sigurnosti, osiguranje ispravnosti peći i dimnjaka te osiguranje ispravnog sagorijevanja ima znatan uticaj na količine emitovanih štetnih supstanci.

Kroz izradu Strategije je izvršen popis i georeferenciranje kućnih ložišta na čvrsta goriva, te je u budućnosti potrebno osigurati redovno ažuriranje ovih podataka kako bi se mogli vršiti izračuni uticaja na kvalitet zraka i procjene prihvatljivosti predloženih projekata i radnji koje će se poduzeti kako bi se smanjili negativni utjecaji.

Prema iskustvima pojedinih zemalja EU, kontrolu ispravnosti i korištenja individualnih ložišta vrši dimnjačarska služba, a u okviru ove Strategije u poglavljima 2.2 i 2.3 su detaljno opisani prijedlozi za usklađivanje zakonskih propisa i stvaranje pravnog okvira u Kantonu Sarajevo za regulaciju ove aktivnost.

1.6. Modeliranje čvrstih čestica PM_{10} i SO_2

Podaci o emisiji štetnih materija iz kućnih ložišta su sadržani u disperzionom modelu. Upravo ti podaci su ključni za predlaganje mjera za smanjenje emisija. Za potrebe izrade baznog disperzionog modela, korišten je model Austal2000. Austal2000 je atmosferski disperzioni model za simuliranje disperzije štetnih materija u atmosferi. Ovaj model predstavlja referentni disperzioni model Njemačke agencije

[30] http://fhmzbih.gov.ba/ i www.kvalitetzraka.ba

za zaštitu okoliša i u skladu je sa Annex 3 TA Luft[31] i ostalim VDI[32] smjernicama. Pomenuti model simulira disperziju polutanata koristeći Lagrangian simulacijski model i ima mogućnosti proračuna efekta objekata, kompleksnog terena, obaranja perjanice dimnih gasova, mokre i suhe depozicije polutanata i stvarnog redoslijeda hemijskih reakcija u atmosferi. Korišteni model daje mogućnost proračuna velike preciznosti (do 1 m).

1.6.1. Ulazni podaci za numeričko disperziono modeliranje

- Za proračun grubosti terena je korišten 3D model veličine polja od 5 m, CORINE LULC
- U proračun su uključeni svi objekti sa pripadajućim visinama
- Emisija iz individualnih ložišta je prostorno dodjeljena mreži kvadranata kako je prikazano na katastrima emisija (slike 1.59 i 1.60)
- Za potrebe izrade modela izvršeno je brojanje saobraćaja i interpolacija podataka sa automatskih brojača prometa za sve kategorisane ceste u KS

1.6.2. Meteorologija

Meteorološki podaci su izrađeni u formatu pogodnom za modeliranje sezonskih izvora.

- Satne vrijednosti brzine i smjera vjetra, temperature, relativne vlage i stabilnosti atmosfere
- Na osnovu 10 godišnjeg seta podataka sa više mjernih mjesta (FHMZ, lokacije automatskih stanica)
- Proračunata stabilnost atmosfere na osnovu osunčanosti
- Za potrebe modeliranja prizemnih i niskih izvora najvažniji su periodi “tišine”
- Vremenska raspodjela emisija iz individualnih ložišta je izvršena na osnovu stepen dana za Sarajevo

Tabela 1.19 Podaci o stepen danu u Sarajevu u toku sezone grijanja

Mjesec	Broj dana grijanja	Unutrašnja temperatura	Broj stepen dana HDD[33]	Udio u sezoni
		°C	stependan	%
oktobar	16	20	154	5%
novembar	30	20	431	14%
decembar	31	20	646	21%
januar	31	20	646	21%
februar	28	20	585	19%
mart	31	20	462	15%
april	15	20	154	5%
ukupno	**182**		**3.077**	**100**

U projektu je uključeno modeliranje disperzije čvrstih čestica i sumpor dioksida (SO_2) iz svih objkeata koja koriste čvrsta goriva. Modeliranje disperzije koristit će se u svrhu procjene uticaja individualnih ložišta na kvalitet zraka, te u cilju određivanja potrebnog smanjenja emisija iz ovih ložišta i za evaluaciju

[31] Tehničke upute o kontroli kvaliteta zraka – TA Luft
[32] Udruženje njemačkih inženjera - VDI
[33] Izvor: Pravilnik o informacionom sistemu energijske efikasnosti FBiH (Sl. Novine FBiH 2/19)

učinaka predloženih mjera. Modeliranje disperzije izvedeno je pomoću TALufft certificiranog Austal 2000[34] modela.

Svaka od predloženih mjera koja će rezultirati smanjenjem ukupnih emisija i učinci tih mjera izračunavat će se pomoću spomenutog modela disperzije.

1.6.3. Analiza proračuna uticaja individualnih ložišta na stanje kvaliteta zraka u KS

Na osnovu izvršenog proračuna, ukupnih emisija i uticaja na stanje kvaliteta zraka se može zaključiti da su individualna ložišta daleko najveći izvor emisija u KS. Dodatnu težinu daje činjenica da su ovi izvori sezonskog karaktera, te da u toku period grijanja, uticaj na prosječne dnevne vrijednosti višestruko prekoračuje GV. Prosječne vrijednosti PM10 za mjesec decembar na automatskim stanicama se kreće u rasponu od 100-200 ug/m^3, te uzimajući u obzir da je doprinos saobraćaja na ovim stanicama u rasponu od 28-45 ug/m^3 respektivno, može se sagledati koji je doprinos ovih izvora zagađenja na koncentracije PM10.

Implementacijom ovog projekta i izradom baznog disperzionog modela se po prvi put mogu identifikovana naselja sa najvećim uticajem na kvalitet zraka u kotlinskim dijelovima Kantona Sarajevo. Dodatno opterećenje na stanje kvaliteta zraka predstavlja mikroklimatska slika KS, pojava temperaturnih inverzija i toplotni otoci koji se formiraju primarno na područjima naselja Otoka i Alipašino polje, ali i duž cijele Sarajevske kotline. Ovi toplotni otoci uzrokuju izdizanje toplog zraka na ovim područjima i spuštanje hladnijeg zraka sa padinskih dijelova kotline koji sadrži znatan dio emisija iz individualnih ložišta.

Izloženost stanovništva[35]

Domaće i međunarodne organizacije iz oblasti okoliša i zdravlja već decenijama upozoravaju na alarmantnu zagađenost zraka u BiH, koja iz godine u godinu predstavlja sve veći problem. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) klasificira zagađenost zraka kao najveći ekološki rizik za zdravlje ljudi i prema njenim podacima, BiH ima najveću stopu smrtnosti koja se pripisuje zagađenosti zraka. Prema dostupnim informacijama zagađeni zrak u BiH godišnje uzrokuje gotovo 3300 slučajeva preuranjene smrti, što je čini petom najgorom zemljom u Evropi po broju umrlih od bolesti izazvanih zagađenim zrakom.

Na osnovu rezultata disperzionog modeliranja izvršena je procjena broja rezidentnog stanovništva koje je izloženo određenom stanju kvaliteta zraka.

Da bi se procijenio broj rezidentnog stanovništva koje je izloženo određenom stanju kvaliteta zraka potrebno je:

a) Definisati broj rezidentnog stanovništva po popisnim krugovima u Kantonu Sarajevo,

[34] http://austal.de/en/home.html

[35] Metodologija koja je korištena za procjenu izloženost stanovništva razvijena je od Mr. Sci. Jasmine Čomić u to u fazi izradi radne verzije doktorske disertacije ”Uticaj kalibracije opreme za monitoring kvaliteta zraka na procjenu izloženosti stanovništva„ na Univerzitetu u Sarajevu - Fakultet zdravstvenih studija u Sarajevu. Metodologija nije objavljivana, a Mr. Sci. Jasmina Čomić, kao član stručnog tima na izradi Strategije ograničavanja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023 - 2033. godine, je dala saglasnost za korištenje metodologije za potrebe ove Strategije. Rezultati analiza biće korišteni za potrebe izrade doktorske disertacije Mr. Sci. Jasmine Čomić.

b) Definisati prihvatljiv i primjenjiv model za procjenu broja izloženog stanovništva,

c) Izračunati broj rezidentnog stanovništva po određenim kategorijama kvaliteta zraka.

a) Definisanje broja rezidentnog stanovništva po popisnim krugovima

Za potrebe analize i procjene koristili su zvanični podaci Popisa stanovništva iz 2013. godine koji su dostupni. S obzirom na trend smanjenja, odnosno porasta broja stanovnika, navedeni podaci iz 2013. godine su se uporedili sa procjenama UN Department of Economic and Social Affairs (Population Dynamics Probabilistic Population Projections based on the World Population Prospects[36]).

b) Definisanje prihvatljivog i primjenjivog modela za procjenu broja izloženog stanovništva

S obzirom na postojanje više modela za procjenu izloženosti stanovništva ista se analizirala pomoću disperzionog modela.

Disperzioni modeli (modeli disperzije) zraka uključuju podatke o emisijama zagađujućih materija iz izvora zagađivanja, osnovne meteorološke podatke, te obradu doprinosa koncentracije zagađujućih materija u prostoru i vremenu. Za primjenu disperzionih modela korišteni su podaci o emisijama izvora zagađivanja i lokacijama tih izvora.

c) Izračunati broj rezidentnog stanovništva po određenim kategorijama kvaliteta zraka

U GIS-u su se kreirale mape u koju su uključeni slojevi sa popisnim krugovima iz 2013. godine i slojevi dobijeni disperzionim modeliranjem. Na osnovu ova dva sloja izvršeno je brojanje rezidentnog stanovništva po određenim kategorijama kvaliteta zraka. Rezultati su prikazani kao broj rezidentnog stanovništva koji je izložen graničnoj koncentraciji i broj rezidentnog stanovništva koji je izložen prekograničnoj koncentraciji zagađujućih materija. Također, prikazan će se broj rezidentnog stanovništva koji je nastanjen u I i III kategoriji[37] kvaliteta zraka (od 1.1. 2021. II kategorija kvaliteta zraka jednaka je III kategoriji kvaliteta zraka).

U okviru analize uticaja kvaliteta zraka na stanovništvo na području Kantona Sarajevo, urađene su karte kvaliteta zraka na osnovu koncentracije PM (čvrstih čestica).

Čvrste čestice aerodinamičkog promjera manjeg od 10 i 2,5 µm vrlo nepovoljno utječu na zdravlje ljudi, jer udisanjem mogu doprijeti duboko u respiratorni trakt čovjeka, a na sebe mogu vezati vrlo štetne tvari kao što su policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) s većim brojem prstenova koji imaju jako izraženo mutageno ili kancerogeno djelovanje. Njihovim udisanjem ljudi su neposredno izloženi rizicima akutnih i hroničnih bolesti, kao i sa smetnjama u reprodukciji.

Kao referentne vrijednosti koncentracije čvrstih čestica i uticaja na zdravlje stanovništva uzete su granične vrijednosti emisije (GVE) kvaliteta zraka na godišnjem nivou (40 µg) i GVE kvaliteta zraka na dnevnom nivou (50 µg) , u skladu sa Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i

[36] https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/

[37] Prema razini zagađenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti i tolerantne vrijednosti, utvrđuju se sljedeće kategorije kvalitete zraka:

- prva kategorija kvalitete zraka - čist ili neznatno zagađen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV) niti za jednu zagađujuću supstancu;
- treća kategorija kvalitete zraka - prekomjerno zagađen zrak: prekoračene su tolerantne vrijednosti (TV) za jednu ili više zagađujućih supstanci. (Zakon o zaštiti zraka FBiH "Službene novine Federacije BiH", broj: 33/03 i Izmjene i dopune zakona o zaštiti zraka FBiH "Službene novine Federacije BiH", broj: 04/10)

definisanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka ("Službene novine Federacije BiH", broj: 1/12).

Tabela 1.20 Prikaz graničnih vrijednosti polutanata (Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definisanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka

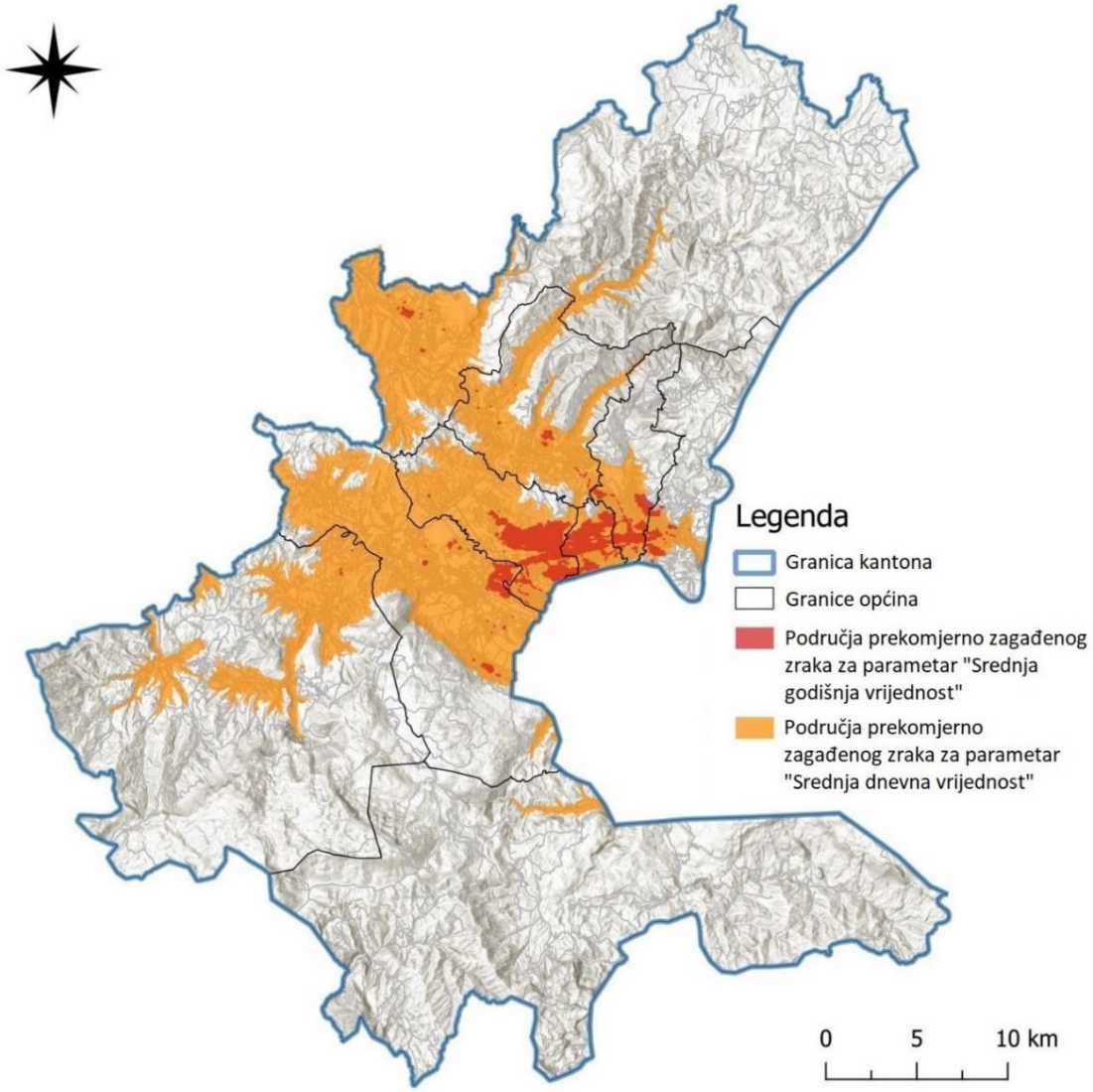
POLUTANT	Granična vrijednost	
	Srednja dnevna vrijednost	Srednja godišnja vrijednost
PM10 (µg/m³)	50 (max. 35 dana u godini)	40

Prema analiziranim podacima u Kantonu Sarajevo preko 90% stanovništva (391.406) živi u područjima gdje su prekoračene dnevne granične vrijednosti najmanje 35 puta, dok 46,9% stanovništva (194.117) živi u područjima u kojima je prekoračena srednja godišnja vrijednost čvrstih čestica (Tabela 1.21.)

Tabela 1.21 Broj stanovnika u područjima prekomjerno zagađenog zraka

	Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)	Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti	Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti	Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti
Centar Sarajevo	46.066	94,4%	27.957	57,3%
Hadžići	21.582	90,3%	821	3,4%
Ilidža	66.237	99,3%	18.852	28,3%
Ilijaš	17.418	99,8%	4.253	24,4%
Novi Grad Sarajevo	118.019	99,5%	67.453	56,9%
Novo Sarajevo	64.503	99,5%	50.527	78,0%
Stari Grad Sarajevo	31.121	84,2%	19.411	52,5%
Trnovo	117	14,6%		
Vogošća	26.343	100,0%	4.843	18,4%
UKUPNO	**391.406**	**94,6%**	**194.117**	**46,9%**

Na karti u nastavku prikazana su područja kategorije kvaliteta zraka III na području Kantona Sarajevo (slika 1.34.)



Slika 1.34 Karta područja kvaliteta zraka kategorije III području Kantona Sarajevo

Detaljnije informacije o ugroženim područjima, te broju stanovnika unutar područja prekomjerno zagađenog zraka na području Kantona Sarajevo dostupne su u Prilogu 2.

1.7. Određivanje prioritetnih zona za ograničavanje upotrebe uglja

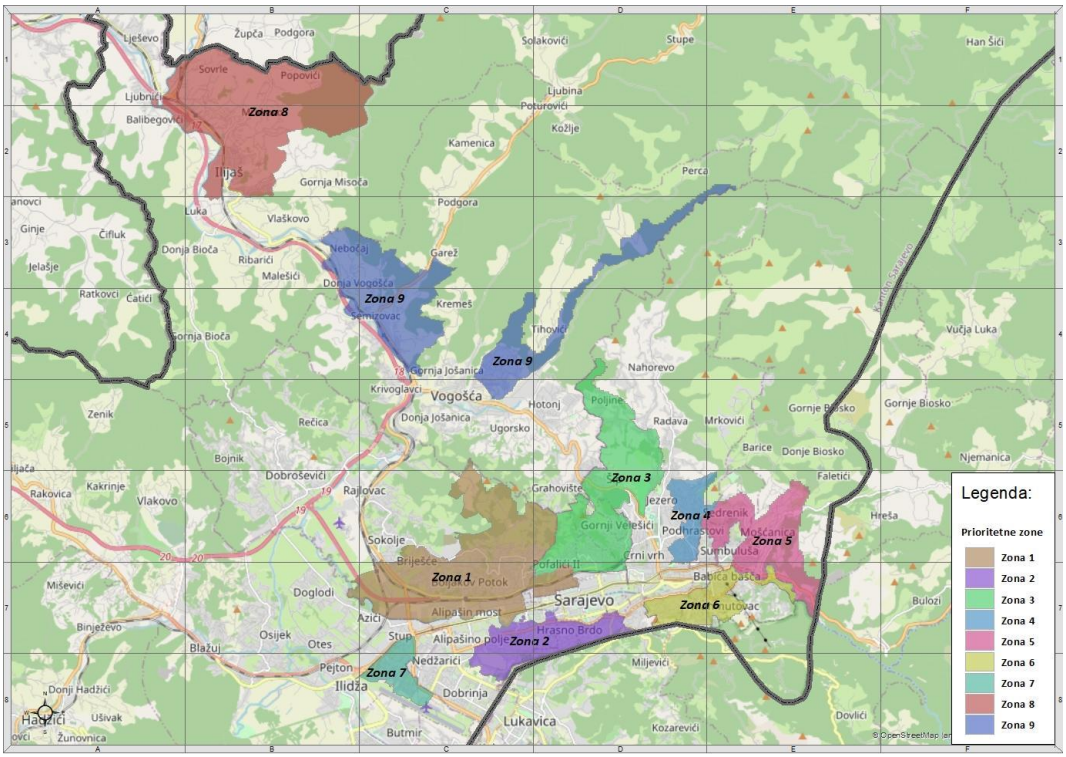
Na temelju prikupljenih podataka i razvijenih modela procjene utjecaja u nastavku je predstavljena lista zona po prioritetima za provedbu mjera za smanjenje i ograničenje upotrebe uglja i drugih čvrstih goriva. Metodologija kategorizacije zona je podrazumijevala: emisije iz individualnih objekata koja koriste čvrsta goriva, dostupnost ekološki prihvatljivih izvora energije, isplativost daljinskog grijanja na pojedinim područjima, broj stanovnika u zoni i područje ugroženo emisijama iz promatrane zone.

Tabela 1.22 Stepen prioriteta, broj ložišta, količina goriva i emisije SO_2 i PM_{10} u prioritetnim zonama

Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 1	Novi Grad	ALIPAŠIN MOST I	1436	111	409	1348	12399	104	438	11123	55189
	Novi Grad	ALIPAŠIN MOST II	430	26	87	392	3084	40	128	2659	15993
	Novi Grad	BRIJEŠĆE	1445	117	593	1129	8798	285	1137	11754	47707
	Novi Grad	BUĆA POTOK	212	47	244	184	1499	25	119	4497	8143
	Novo Sarajevo	BUĆA POTOK -	1470	181	1008	1188	9174	285	1333	17748	51121
	UKUPNO		**4993**	**482**	**2341**	**4241**	**34954**	**739**	**3155**	**47781**	**178153**
	% u odnosu na KS		**11,7%**	**8,4%**	**9,2%**	**12,2%**	**11,4%**	**10,3%**	**8,6%**	**8,6%**	**11,9%**
Zona 2	Novo Sarajevo	HRASNO BRDO	349	29	83	270	1937	56	164	2862	9732
	Novi Grad	STARO HRASNO	203	30	113	165	1494	45	181	2924	7214
	Novi Grad	ŠVRAKINO SELO I	114	14	59	96	823	18	75	1371	4093
	Novi Grad	ŠVRAKINO SELO II	577	114	571	432	3643	123	598	10964	19528
	Novi Grad	ŠVRAKINO SELO III	511	59	246	468	4728	53	250	5786	19606
	Novi Grad	ANEKS	241	36	161	232	2045	63	289	3534	10034
	Novo Sarajevo	VRACA	248	34	200	188	1659	57	274	3320	8247
	UKUPNO		**2243**	**316**	**1433**	**1851**	**16329**	**415**	**1831**	**30761**	**78454**
	% u odnosu na KS		**5,2%**	**5,5%**	**5,6%**	**5,3%**	**5,3%**	**5,8%**	**5,0%**	**5,5%**	**5,2%**
Zona 3	Centar	BETANIJA - ŠIP	404	76	284	357	3208	60	229	7322	15598
	Novo Sarajevo	GORNJI VELEŠIĆI	143	40	179	119	863	20	78	3808	5453
	Novo Sarajevo	POFALIĆI I	450	72	511	191	1408	197	1347	7003	9778
	Novo Sarajevo	POFALIĆI II	457	36	177	370	2909	94	455	3634	15597
	Novo Sarajevo	VELEŠIĆI	561	33	199	450	4369	115	849	3416	18787
	Novo Sarajevo	DOLAC	212	16	73	170	1423	36	277	1612	7118
	UKUPNO		**2227**	**273**	**1423**	**1657**	**14180**	**522**	**3235**	**26795**	**72331**
	% u odnosu na KS		**5,2%**	**4,8%**	**5,6%**	**4,8%**	**4,6%**	**7,3%**	**8,8%**	**4,8%**	**4,8%**
Zona 4	Centar	BARDAKČIJE	41	1	4	39	237	1	9	114	1548
	Centar	HRASTOVI -	921	45	236	686	7652	221	1670	4758	28795
	Centar	MEJTAŠ - BJELAVE	270	12	50	249	1781	16	120	1259	10030
	UKUPNO		**1232**	**58**	**290**	**974**	**9670**	**238**	**1799**	**6131**	**40373**
	% u odnosu na KS		**2,9%**	**1,0%**	**1,1%**	**2,8%**	**3,2%**	**3,3%**	**4,9%**	**1,1%**	**2,7%**
Zona 5	Stari Grad	MEDRESE	131	14	38	93	652	34	169	1385	4062
	Stari Grad	MOŠĆANICA	1057	132	579	884	7608	147	589	12891	37642
	Stari Grad	SEDRENIK	488	100	387	393	2982	90	346	9607	17582
	Stari Grad	VRATNIK	339	54	149	263	1279	77	339	5241	11633
	UKUPNO		**2015**	**300**	**1153**	**1633**	**12521**	**348**	**1443**	**29124**	**70919**
	% u odnosu na KS		**4,7%**	**5,2%**	**4,5%**	**4,7%**	**4,1%**	**4,8%**	**3,9%**	**5,2%**	**4,7%**
Zona 6	Stari Grad	BABIĆA BAŠĆA	111	17	68	96	699	15	97	1647	4129
	Stari Grad	BISTRIK	79	0	0	77	320	2	22	41	3022
	Stari Grad	MAHMUTOVAC	310	51	107	296	2055	13	39	4914	12526
	Stari Grad	ŠIROKAČA	309	105	313	294	1688	13	58	9946	13382
	Centar	SOUKBUNAR	228	44	154	192	1542	34	125	4231	8452
	Stari Grad	TOKA DŽEKA	187	49	140	169	1290	18	123	4669	7553
	UKUPNO		**1224**	**266**	**782**	**1124**	**7594**	**95**	**464**	**25448**	**49064**
	% u odnosu na KS		**2,9%**	**4,7%**	**3,1%**	**3,2%**	**2,5%**	**1,3%**	**1,3%**	**4,6%**	**3,3%**
Zona 7	Ilidža	STUP II	865	136	644	655	5771	225	1444	13228	29178
	UKUPNO		**865**	**136**	**644**	**655**	**5771**	**225**	**1444**	**13228**	**29178**
	% u odnosu na KS		**2,0%**	**2,4%**	**2,5%**	**1,9%**	**1,9%**	**3,1%**	**3,9%**	**2,4%**	**1,9%**
Zona 8	Ilijaš	ILIJAŠ I	296	106	554	199	1706	43	338	10022	9847
	Ilijaš	MRAKOVO	1002	182	709	676	6856	300	2008	17600	31200
	Ilijaš	PODLUGOVI	970	220	671	763	6662	199	1079	21085	34714
	UKUPNO		**2268**	**508**	**1934**	**1638**	**15224**	**542**	**3425**	**48707**	**75761**
	% u odnosu na KS		**5,3%**	**8,9%**	**7,6%**	**4,7%**	**5,0%**	**7,6%**	**9,3%**	**8,7%**	**5,1%**
Zona 9	VOGOŠĆA	BLAGOVAC	886	76	314	680	8399	153	641	7576	28729
	VOGOŠĆA	SEMIZOVAC	993	24	88	972	10985	29	102	2752	38577
	UKUPNO		**1879**	**100**	**401**	**1652**	**19384**	**182**	**743**	**10328**	**67306**
	% u odnosu na KS		**4,4%**	**1,7%**	**1,6%**	**4,7%**	**6,3%**	**2,5%**	**2,0%**	**1,9%**	**4,5%**
UKUPNO SVE ZONE			**18.946**	**2.439**	**10401**	**15425**	**135627**	**3.306**	**17539**	**238303**	**661539**
UKUPNO (%) u odnosu na KS			**44,3%**	**42,6%**	**40,8%**	**44,3%**	**44,2%**	**46,1%**	**47,6%**	**42,7%**	**44,2%**

Kao prvi korak u određivanju prioritetnih zona bilo je grupisanje ložišta prema geografskim i administrativnim cjelinama (kotlinska područja u KS i granice mjesnih zajednica), prema dostupnosti ekološki prihvatljivih goriva i energenata (gas, daljinsko grijanje) te prema emisijama i disperziji emisije iz posmatrane zone prema drugim naseljenim područjima. Detaljan opis zona i njihovog uticaja na kvalitet zraka je dat u nastavku.

Utvrđeni stepeni prioriteta predstavljaju smjernice za sufinanciranje projekata smanjenja emisije iz kućnih ložišta te će se kroz mjere i planove provođenja mjera odrediti udjeli utroška financijskih sredstava za navedene zone. Uspostava stepena prioriteta ne znači da u zonama nižeg prioriteta ne treba djelovati na smanjenju emisija dok se te mjere ne provedu u zonama većeg prioriteta. Stepeni prioriteta se trebaju koristiti u kreiranju omjera utroška sredstava, a kako je to prikazano u planu realizacije mjera i financijskim projekcijama.



Slika 1.35 Karta prioritetnih zona – Prilog 7 PZ-0-001

Prilikom određivanja obuhvata prioritetnih zona korišteni su (I) broj ložišta na čvrsta goriva i rezultati disperzionog modeliranja uticaja na stanje kvaliteta zraka, (II) uticaja na zdravlja stanovništva, (III) gustina naseljenosti, (IV) položaj zone u kotlini i (V) obuhvat područja ispod temperaturne inverzije, te (VI) uticaj na druga područja u kotlini.

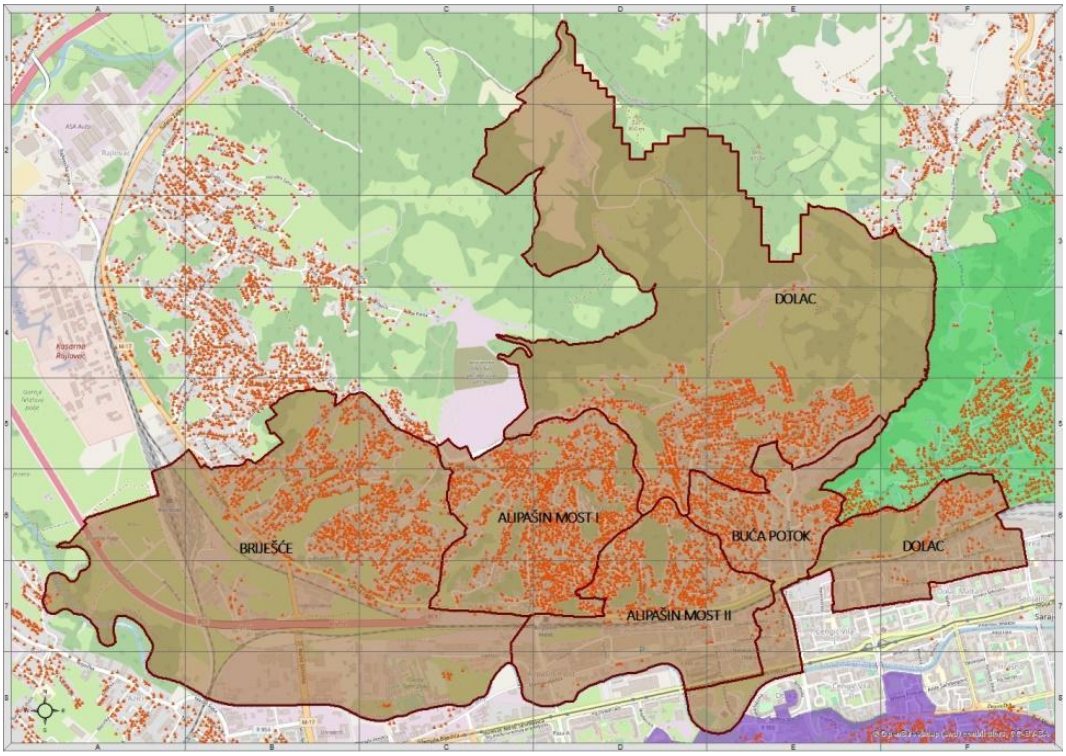
ZONA 1

Zona 1 se prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju u sarajevskoj kotlini može smatrati zonom koja ima najveći uticaj na kvalitet zraka.

Tabela 1.23 ZONA 1 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 1	Novi Grad	ALIPAŠIN MOST I	1436	111	409	1348	12399	104	438	11123	55189
	Novi Grad	ALIPAŠIN MOST II	430	26	87	392	3084	40	128	2659	15993
	Novi Grad	BRIJEŠĆE	1445	117	593	1129	8798	285	1137	11754	47707
	Novi Grad	BUĆA POTOK	212	47	244	184	1499	25	119	4497	8143
	Novo Sarajevo	BUĆA POTOK - DOLAC	1470	181	1008	1188	9174	285	1333	17748	51121
	UKUPNO		**6227**	**6227**	**4993**	**482**	**2341**	**4241**	**34954**	**739**	**3155**
	% u odnosu na KS		**14.54**	**8.43**	**9.18**	**12.19**	**11.40**	**10.32**	**8.56**	**8.57**	**11.89**

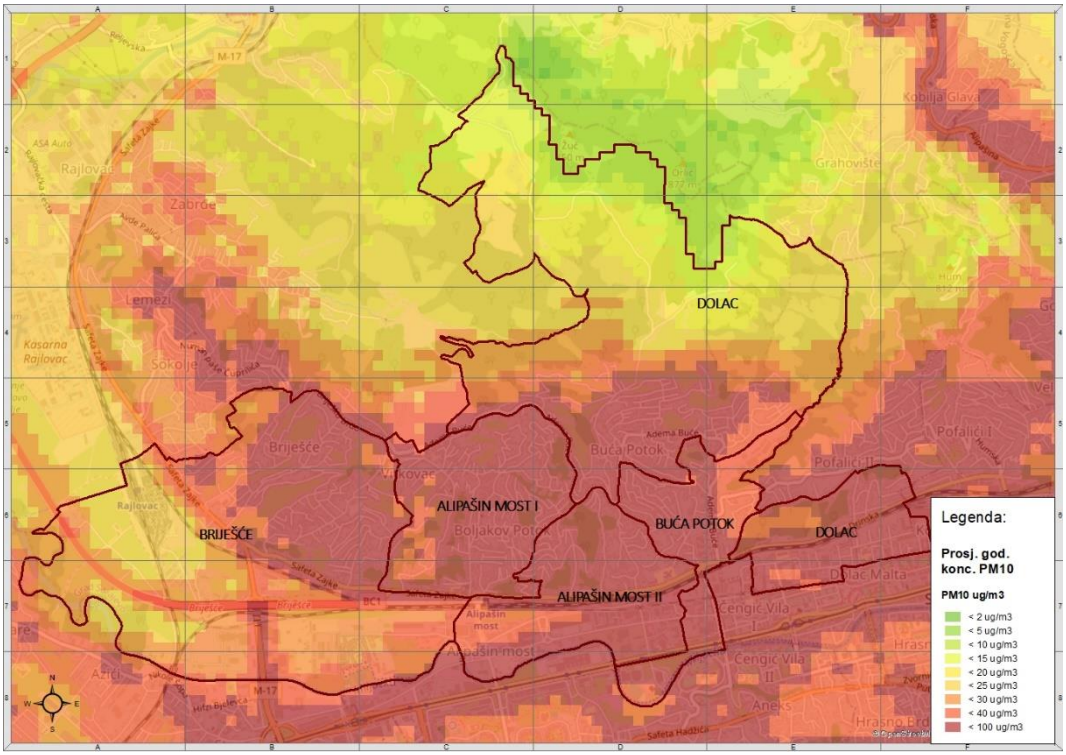
U zonu 1 spadaju područja općina Novi Grad i Novo Sarajevo, te mjesne zajednice: Alipašin most I i II, Briješće, Buća potok i Buća potok – Dolac. U ovoj zoni se nalazi ukupno 6.227 objekata koja koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 14,54% i uzrokuju 11,89% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 8,57% ukupnih emisija SO_2.



Slika 1.36 Zona 1 – Obuhvat i ložišta

Položaj zone 1 u odnosu na sarajevsku kotlinu je takav da emisije iz ove zone u periodima prizemnih temperaturnih inverzija se spuštaju prema koritu Miljacke, a zatim uslijed temperaturnih ostrva koji se nalaze na području naselja Č. Vila, Otoka i Alipašino polje rasprostiru dalje i zauzimaju prostor toplog zraka koji se podiže u ovim naseljima. Na taj način se emisije iz ove zone veoma brzo proširе na okolna naselja i ostatak sarajevske kotline uz dodatno strujanje zraka koje se dešava ispod inverzionog sloja na pravcu istok-zapad po danu i zapad-istok po noći.

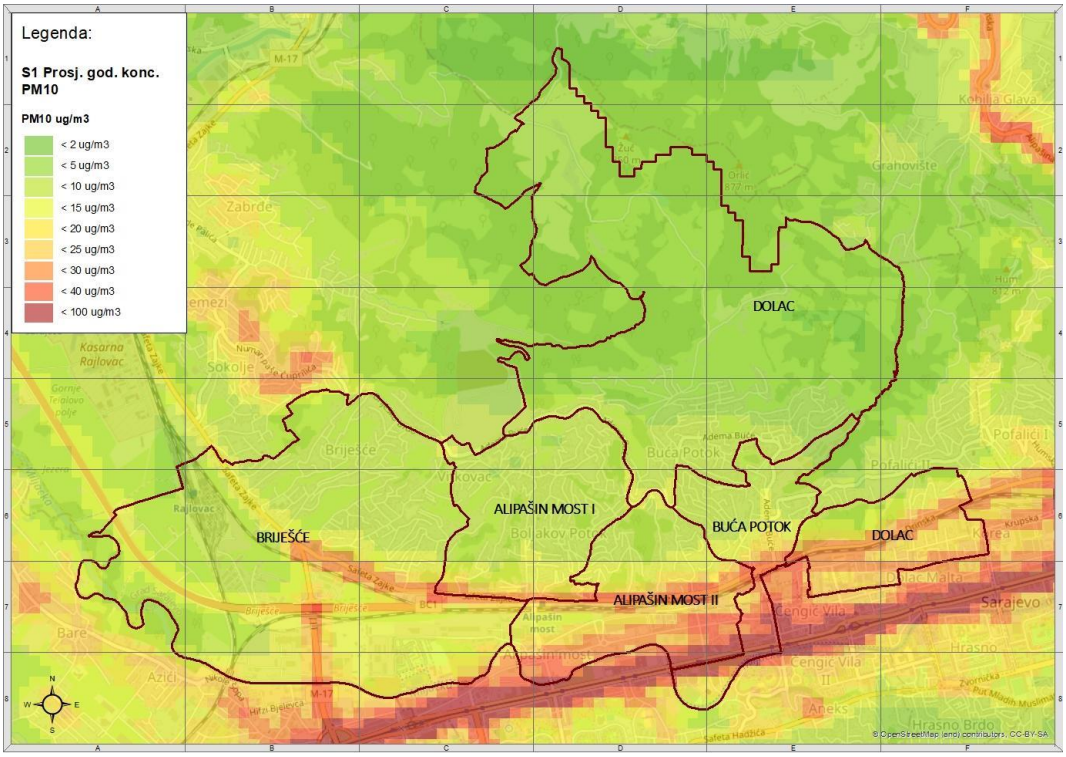
Kako se vidi iz naredne slike, uticaj ovih ložišta na koncentracije PM10 je značajan i uzrokuje prekoračenja GV za PM10 na velikom području.



Slika 1.37 Zona 1 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Jedan dio MZ Dolac se nalazi iznad 800 m.n.v. te je ovo područje isključeno iz zone zbog smanjenog uticaja na kvalitet zraka u periodima prizemnih temperaturnih inverzija.

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.38 Zona 1 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

ZONA 2

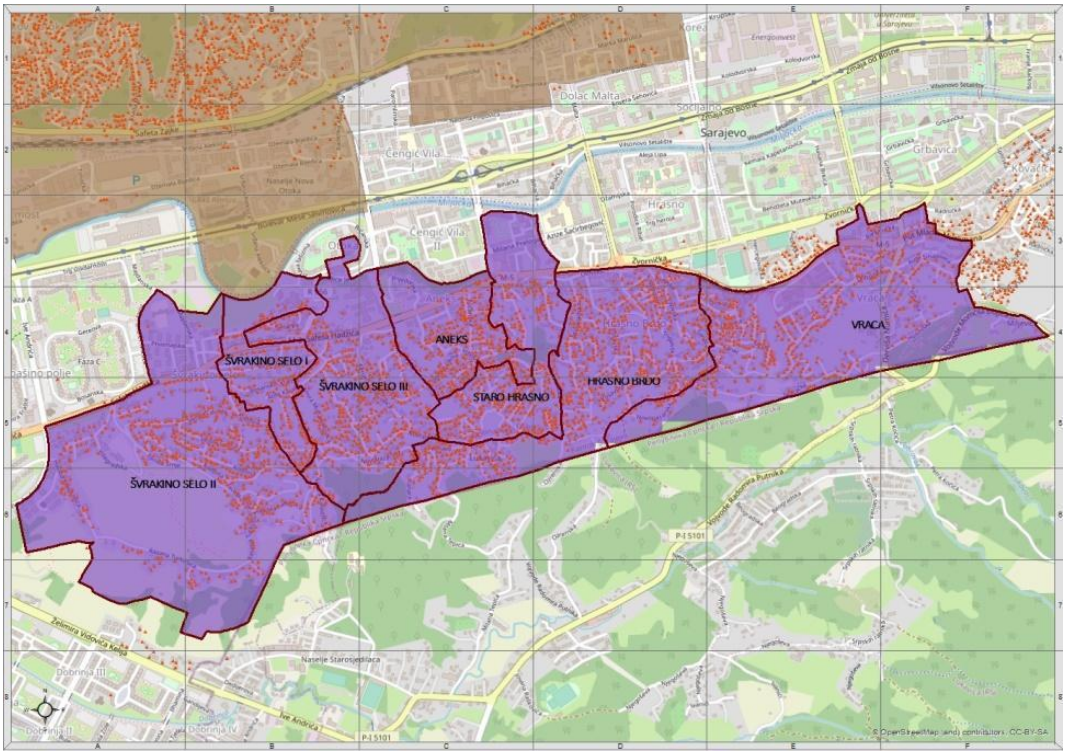
Zona 2 je prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju u sarajevskoj kotlini veoma slična zoni 1 te spada u zone koje imaju najveći uticaj na kvalitet zraka u sarajevskoj kotlini.

Tabela 1.24 ZONA 2 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m^3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 2	Novo Sarajevo	HRASNO BRDO	384	29	83	230	1937	44	164	2862	9732
	Novi Grad	STARO HRASNO	203	30	113	165	1494	45	181	2924	7214
	Novi Grad	ŠVRAKINO SELO I	114	14	59	96	823	18	75	1371	4093
	Novi Grad	ŠVRAKINO SELO II	577	114	571	432	3643	123	598	10964	19528
	Novi Grad	ŠVRAKINO SELO III	511	59	246	468	4728	53	250	5786	19606
	Novi Grad	ANEX	241	36	161	232	2045	63	289	3534	10034
	Novo Sarajevo	VRACA	248	34	200	188	1659	57	274	3320	8247
	UKUPNO		2277	316	1431	1811	16330	403	1831	30760	78453
	% u odnosu na KS		5.32	5.52	5.61	5.20	5.32	5.63	4.97	5.52	5.24

U zonu 2 spadaju područja općina Novi Grad i Novo Sarajevo, te mjesne zajednice: Hrasno brdo, Staro Hrasno, Švrakino selo I, II i III, Aneks te područje MZ Vraca . U ovoj zoni se nalazi ukupno 2277 objekata

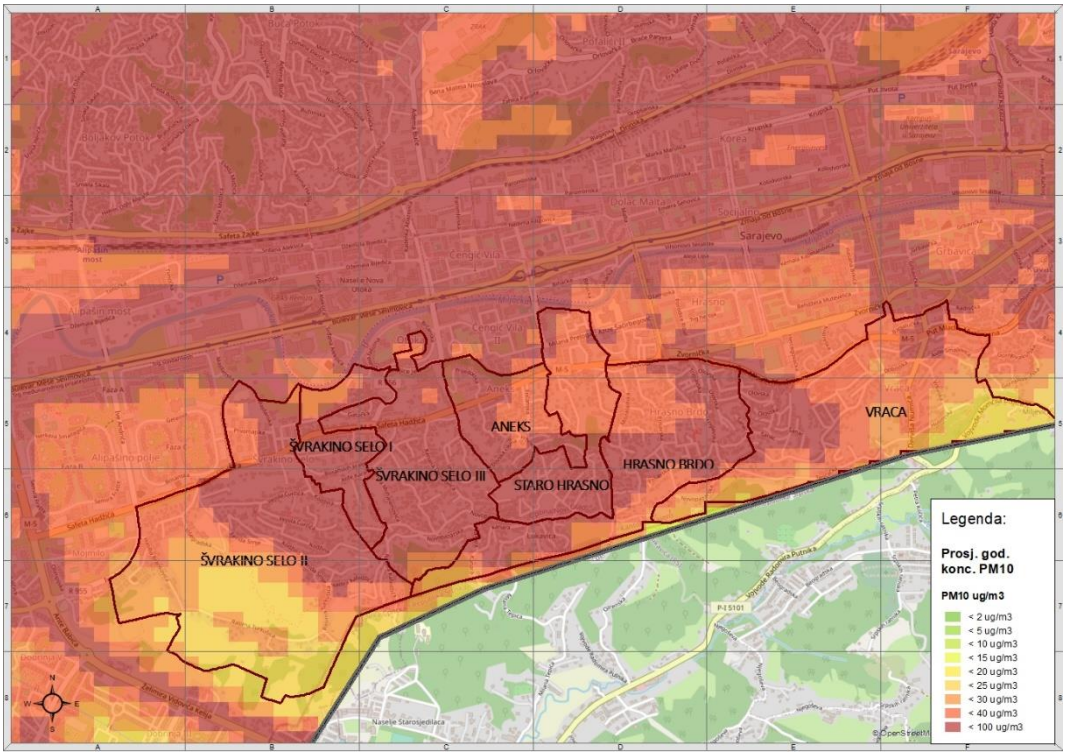
koja koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 5,32% i uzrokuju 5,24% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 5,52% ukupnih emisija SO_2.



Slika 1.39 Zona 2 – Obuhvat i ložišta

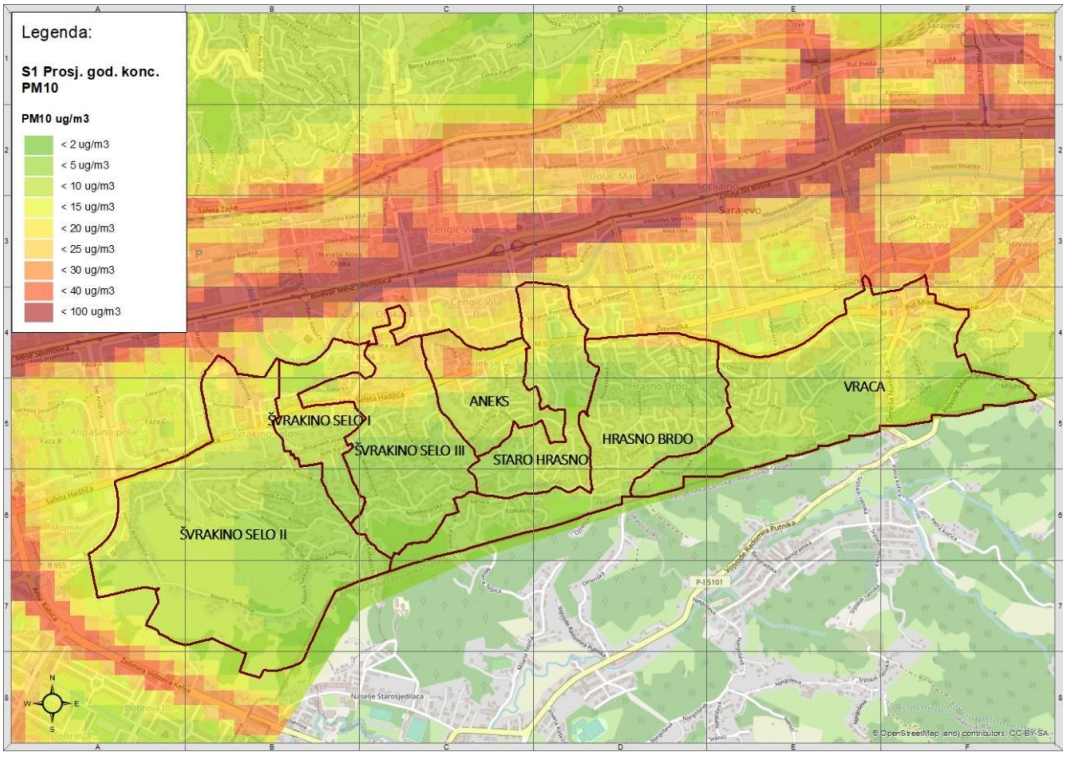
Položaj zone 2 u odnosu na sarajevsku kotlinu je, kao i zona 1, takav da emisije iz ove zone u periodima prizemnih temperaturnih inverzija se spuštaju prema koritu Miljacke, a zatim uslijed temperaturnih ostrva koji se nalaze na području naselja sa većim objektima kolektivnog stanovanja rasprostiru dalje i zauzimaju prostor toplog zraka koji se podiže u ovim naseljima. Na taj način se emisije iz ove zone veoma brzo proširе na okolna naselja i ostatak sarajevske kotline uz dodatno strujanje zraka koje se dešava ispod inverzionog sloja na pravcu istok-zapad po danu i zapad-istok po noći.

Kako se vidi iz naredne slike, uticaj ovih ložišta na koncentracije PM_{10}je značajan i uzrokuje prekoračenja GV za PM_{10} na velikom području.



Slika 1.40 Zona 2 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.41 Zona 2 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

ZONA 3

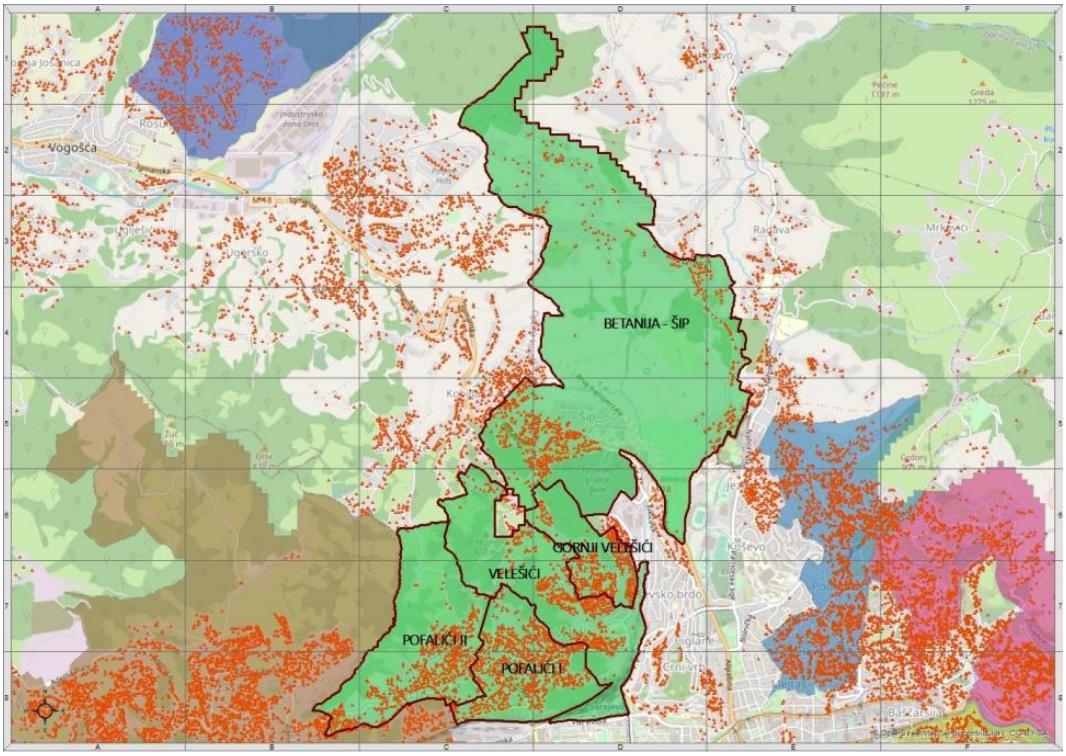
Zonu 3 prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju u sarajevskoj kotlini odlikuje činjenica da uslijed spuštanja hladnog zraka a time i emisija sa ovog područja uticaj ove zone je najveći na svježi zrak koji u periodima temperaturne inverzije se spušta sa visočijih područja Poljina, Mrkovića i Nahoreva.

Uticaj zone 3 i 4 sa najbolje može vidjeti analizirajući podatke o mjerenjima $PM_{2.5}$ na zgradi Američke ambasade.

Tabela 1.25 ZONA 3 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 3	Centar	BETANIJA - ŠIP	404	76	284	357	3208	60	229	7322	15598
	Novo Sarajevo	GORNJI VELEŠIĆI	143	40	179	119	863	20	78	3808	5453
	Novo Sarajevo	POFALIĆI I	450	72	511	191	1408	197	1347	7003	9778
	Novo Sarajevo	POFALIĆI II	457	36	177	370	2909	94	455	3634	15597
	Novo Sarajevo	VELEŠIĆI	561	33	199	450	4369	115	849	3416	18787
	Novo Sarajevo	DOLAC	212	16	73	170	1423	36	277	1612	7118
	UKUPNO		2228	273	1422	1657	14180	522	3235	26794	72330
	% u odnosu na KS		5.20	4.77	5.57	4.76	4.62	7.29	8.77	4.80	4.83

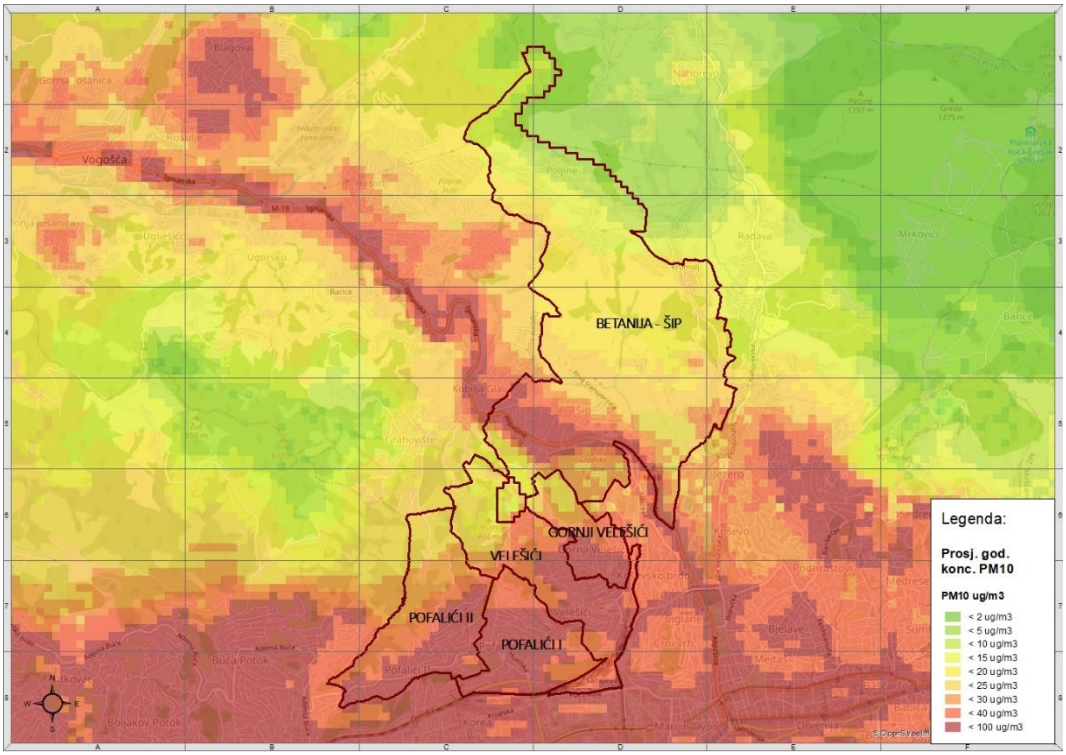
U zonu 3 spadaju područja općina Centar i Novo Sarajevo, te mjesne zajednice: Betanija-Šip, Gornji Velešići, Pofalići I i II, Velešići i Dolac . U ovoj zoni se nalazi ukupno 2228 objekata koja koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 5,20% i uzrokuju 4,83% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 4,80% ukupnih emisija SO_2.



Slika 1.42 Zona 3 – Obuhvat i ložišta

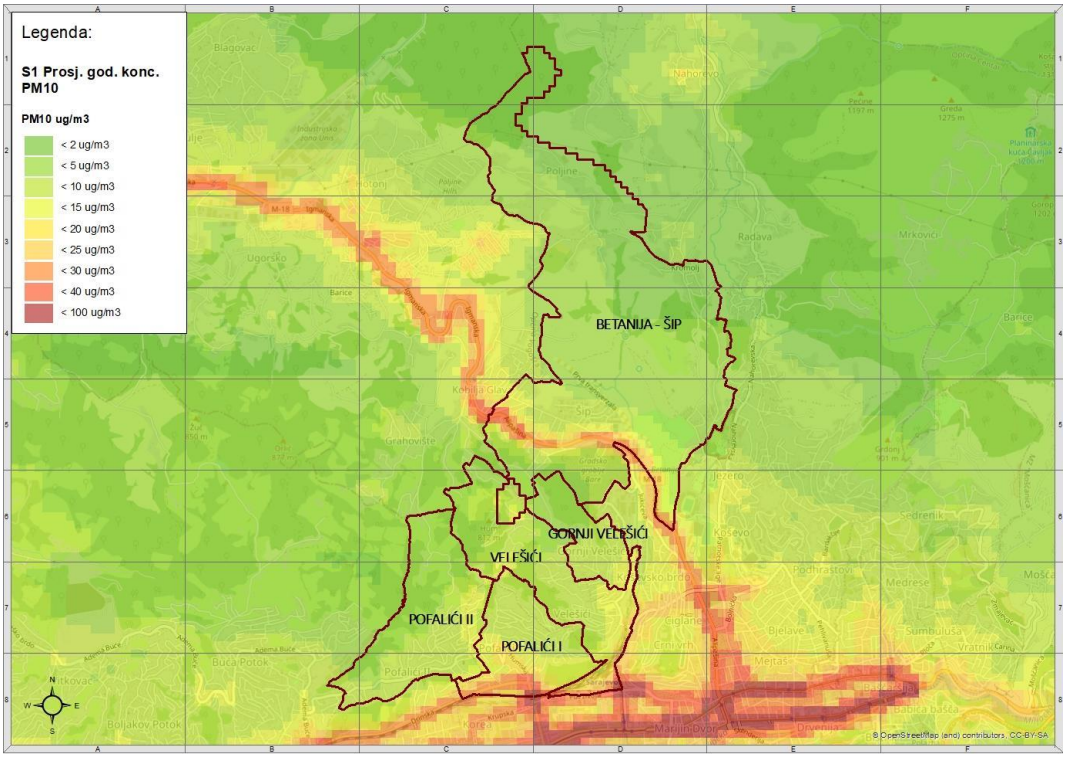
Položaj zone 3 u odnosu na sarajevsku kotlinu je takav da emisije iz ove zone u periodima prizemnih temperaturnih inverzija se spuštaju prema dolini između Velešića i Koševskog brda, prema području željezničke stanice i prema koridoru za provjetravanje koji se proteže duž trase željezničke pruge, a zatim uslijed hladnog zraka koji dolazi iz pravca visokih područja na sjeveru se dalje spušta u gradsku kotlinu. U sarajevskoj kotlini na strujanja zraka u periodima temperaturnih inverzija su najčešći pravci strujanja istok-zapad u toku dana i zapad-istok u toku noći. Na taj način se emisije iz ove zone šire na ostatak sarajevske kotline.

Kako se vidi iz naredne slike, uticaj ovih ložišta na koncentracije PM_{10}je značajan i uzrokuje prekoračenja GV za PM_{10} na velikom području.



Slika 1.43 Zona 3 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.44 Zona 3 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

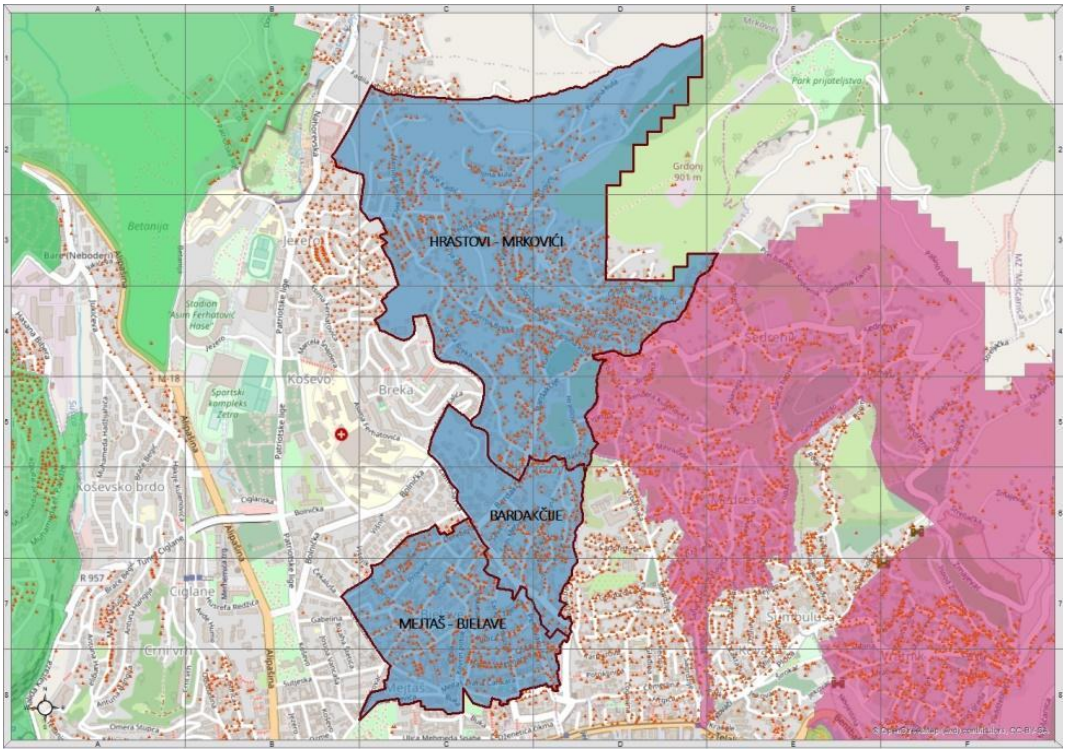
ZONA 4

Zona 4 je prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju u sarajevskoj kotlini veoma slična zoni 3 te spada u zone koje imaju najveći uticaj na koridore za provjetravanje. Emisije iz ove zone se spuštaju u nizinske dijelove kotline te miješaju sa glavnim zračnim koridorima za provjetravanje na pravci istok-zapad čime znatno smanjuju količine čistog zraka koje dolaze ovim koridorima.

Tabela 1.26 ZONA 4 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 4	Centar	BARDAKČIJE	42	1	4	39	237	1	9	114	1548
	Centar	HRASTOVI - MRKOVIĆI	921	45	236	686	7652	221	1670	4758	28795
	Centar	MEJTAŠ - BJELAVE	270	12	50	249	1781	16	120	1259	10030
	UKUPNO		**1234**	**58**	**290**	**974**	**9670**	**238**	**1798**	**6131**	**40372**
	% u odnosu na KS		**2.88**	**1.01**	**1.14**	**2.80**	**3.15**	**3.32**	**4.88**	**1.10**	**2.69**

U zonu 4 spadaju područje Općine Centar, te mjesne zajednice: Bardakčije, Hrastovi-Mrkovići i Mejtaš-Bjelave. U ovoj zoni se nalazi ukupno 1234 objekta koja koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 2,88% i uzrokuju 2,69% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 1,10% ukupnih emisija SO_2.

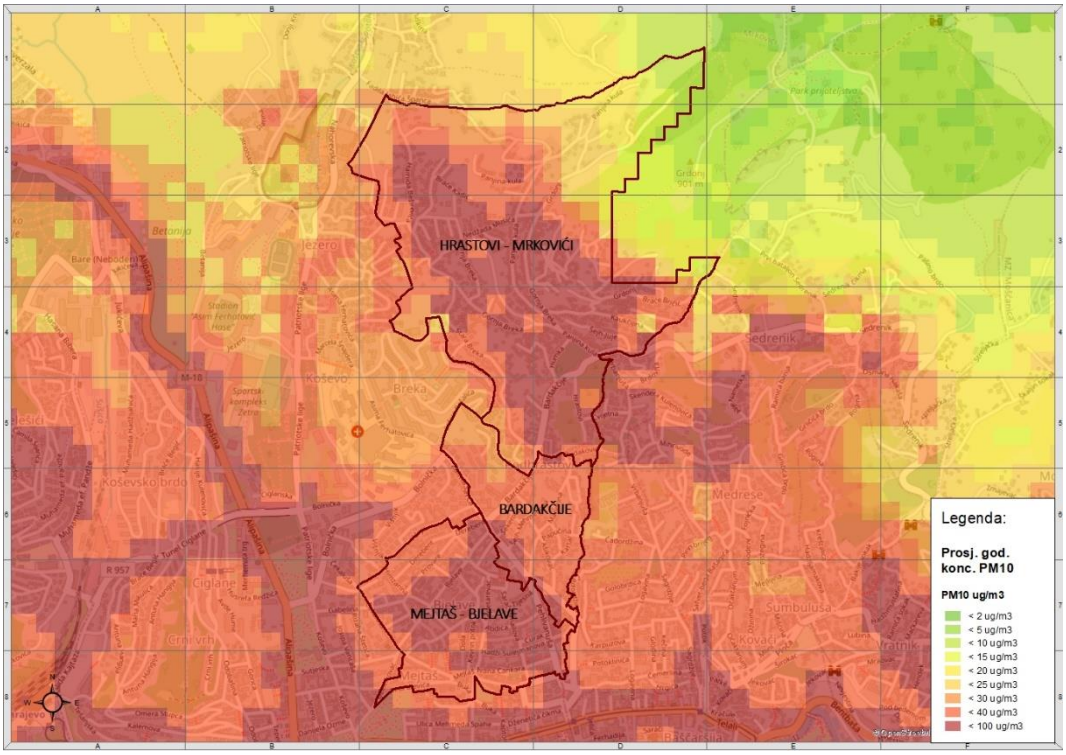


Slika 1.45 Zona 2 – Obuhvat i ložišta

Položaj zone 4 u odnosu na sarajevsku kotlinu je, kao i zone 3, takav da emisije iz ove zone u periodima prizemnih temperaturnih inverzija se spuštaju prema nižim dijelovima kotline te u ovom slučaju prema

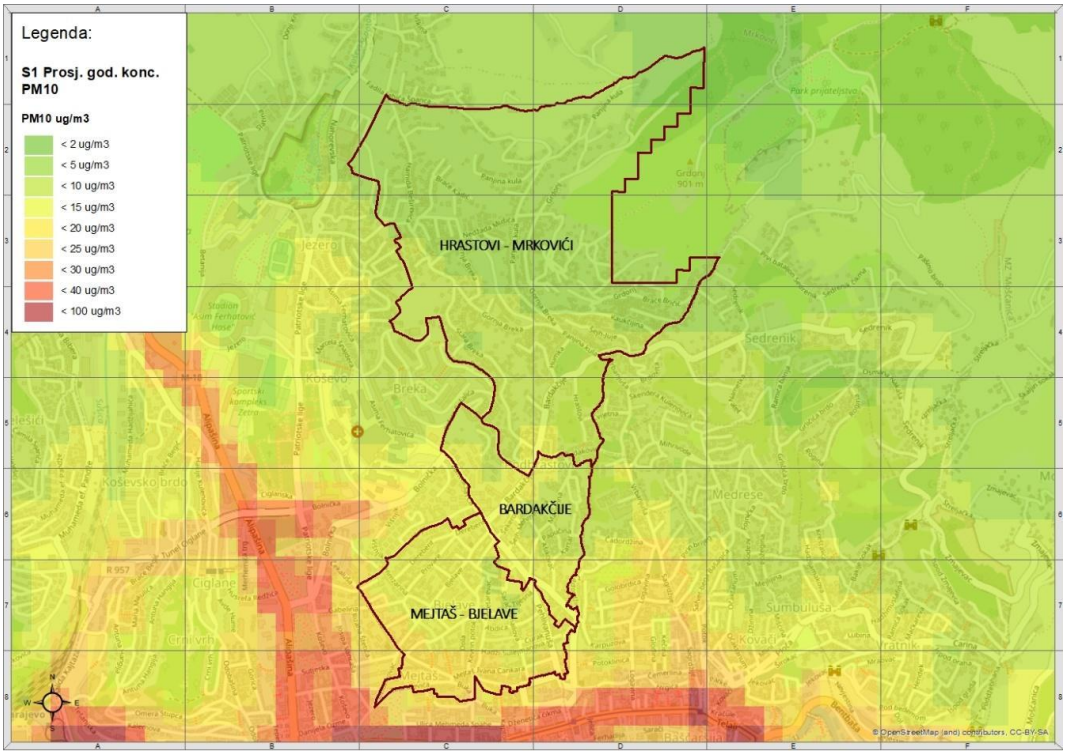
koridorima za dotok svježeg zraka koji se spušta sa područja Markovića i Poljina. Pored činjenice da se emisijama iz ove zone naruši kvalitet svježeg zraka koji dolazi u sarajevsku kotlinu, dodatno se opterećuju glavni zračni koridori iz pravca istok-zapad.

Na taj način se emisije iz ove zone veoma brzo proširе na okolna naselja i ostatak sarajevske kotline.



Slika 1.46 Zona 4 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.47 Zona 4 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

ZONA 5

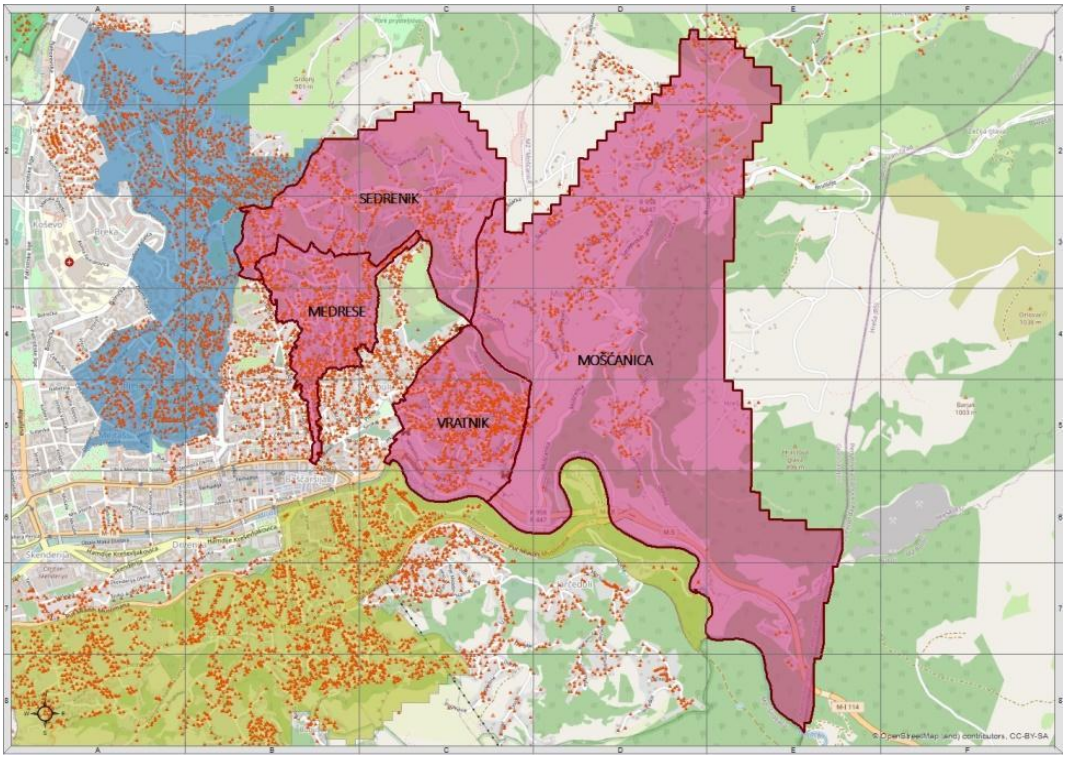
Zona 5 prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju u sarajevskoj kotlini obuhvata područje Općine Stari Grad na desnoj obali Miljacke.

Tabela 1.27 ZONA 5 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 5	Stari Grad	MEDRESE	131	14	38	93	652	34	169	1385	4062
	Stari Grad	MOŠĆANICA	1057	132	579	884	7608	147	589	12891	37642
	Stari Grad	SEDRENIK	488	100	387	393	2982	90	346	9607	17582
	Stari Grad	VRATNIK	339	54	149	263	1279	77	339	5241	11633
	UKUPNO		**2014**	**300**	**1153**	**1633**	**12521**	**348**	**1444**	**29125**	**70920**
	% u odnosu na KS		**4.70**	**5.24**	**4.52**	**4.69**	**4.08**	**4.86**	**3.91**	**5.22**	**4.73**

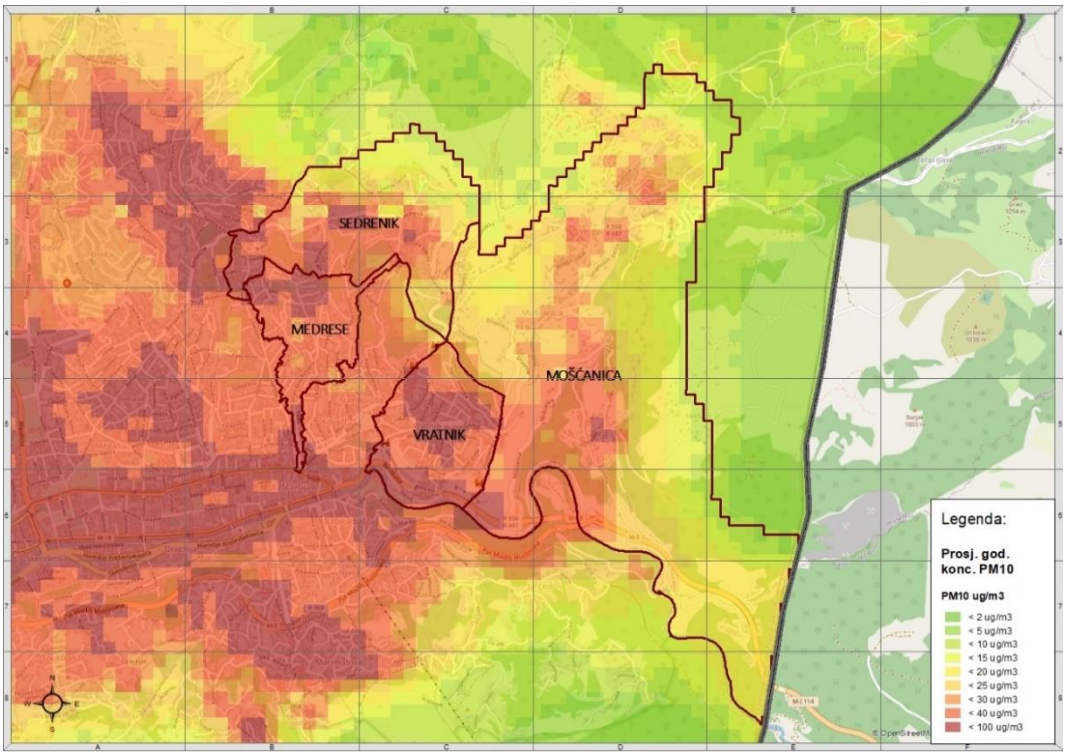
U zonu 5 spadaju područja Općine Stari Grad, te mjesne zajednice: Medrese, Mošćanica, Sedrenik i Vratnik. U ovoj zoni se nalazi ukupno 2041 objekat koji koristi čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 4,70% i uzrokuju 4,73% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 5,22% ukupnih emisija SO_2.

Karakteristika ove zone je da znatan broj domaćinstava posjeduje i sisteme za grijanje na prirodni gas ali da su uslijed povećane cijene obezbijedili i alternativne načine zagrijavanja upotrebom čvrstih goriva.



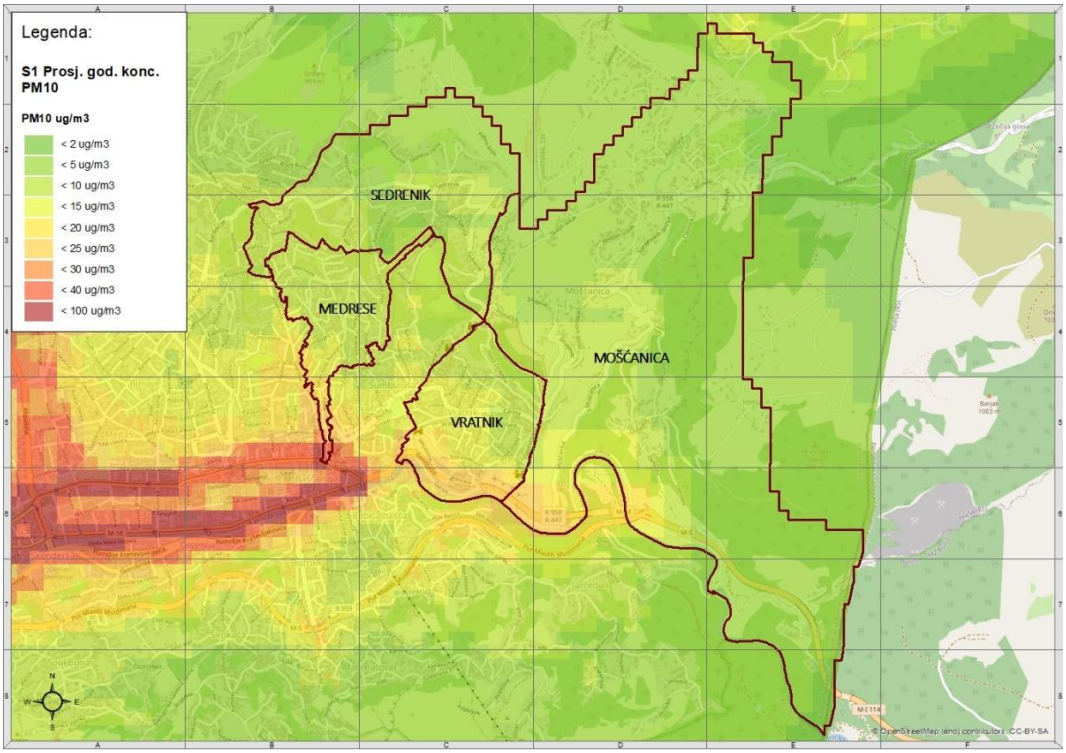
Slika 1.48 Zona 5 – Obuhvat i ložišta

Položaj zone 5 u odnosu na sarajevsku kotlinu je takav da emisije iz ove zone u periodima prizemnih temperaturnih inverzija se spuštaju prema koritu Miljacke, čime imaju znatan uticaj na glavni koridor za provjetravanje korito Miljacke čime već u samom početku narušava kapacitet glavnog koridora. Na taj način se emisije iz ove zone brzo šire duž sarajevske kotline.



Slika 1.49 Zona 5 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.50 Zona 5 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

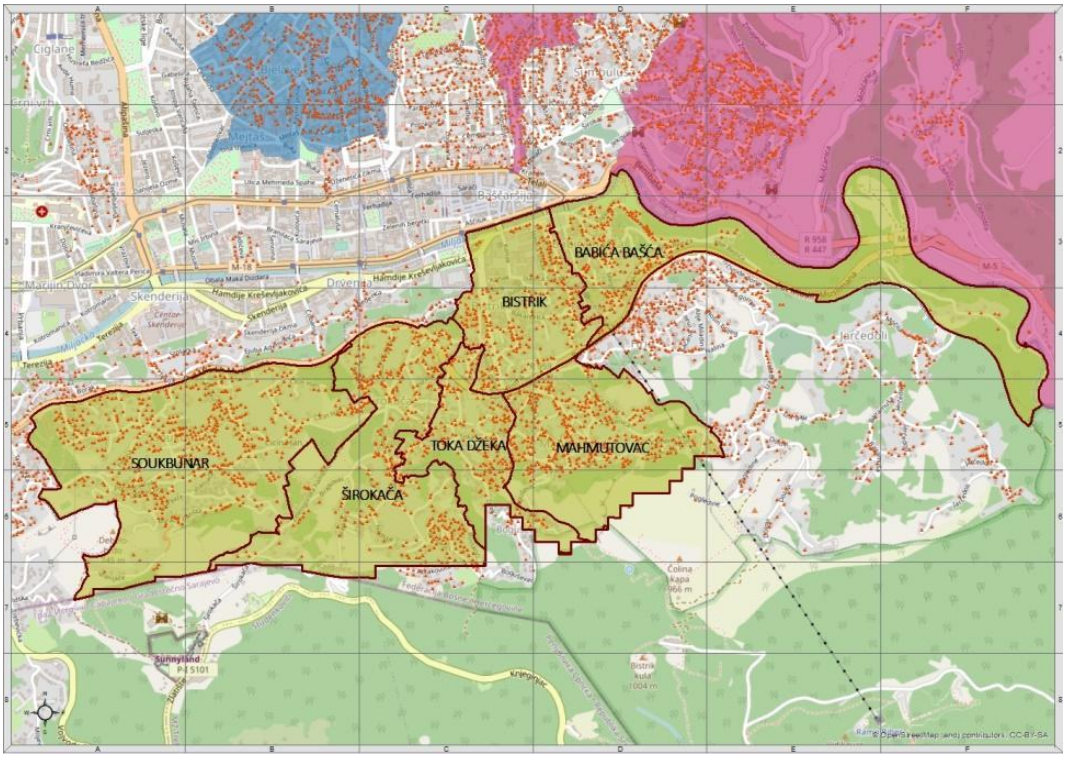
ZONA 6

Zona 6 prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju u sarajevskoj kotlini obuhvata područje Starog grada na lijevoj obali Miljacke i veoma je slična zoni 5 te ima znatan uticaj na glavni koridor za provjetravanje, korito Miljacke, čime već u samom početku narušava kapacitet glavnog koridora. Na taj način se emisije iz ove zone brzo šire duž sarajevske kotline.

Tabela 1.28 ZONA 6 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

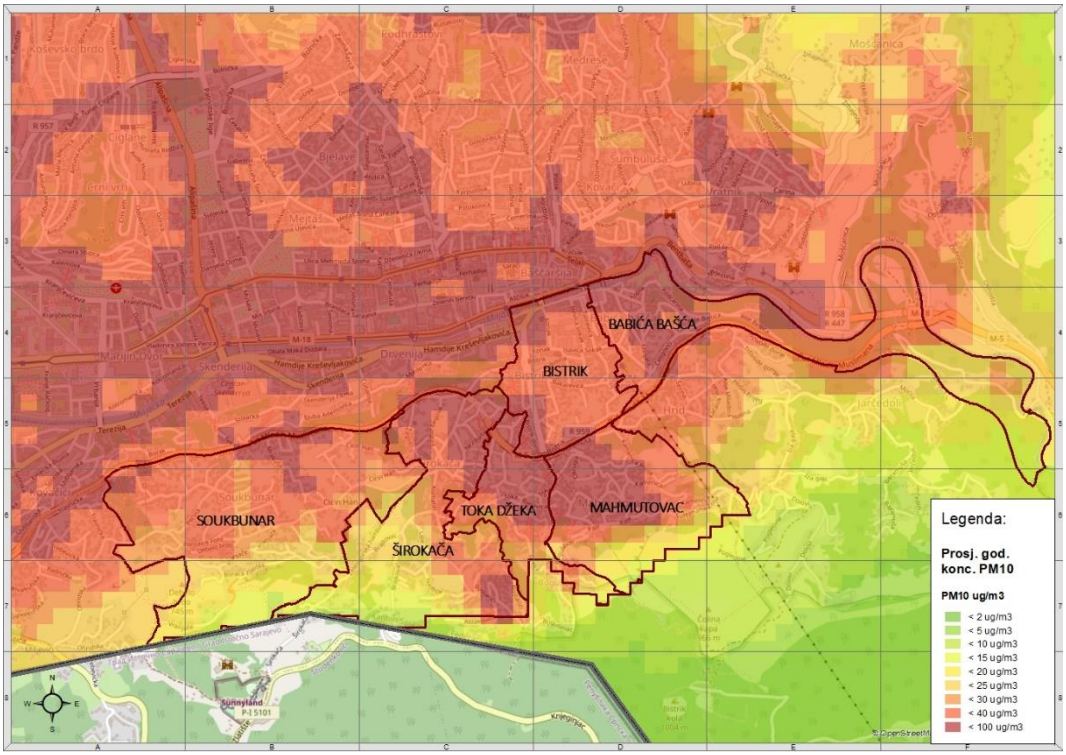
Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 6	Stari Grad	BABIĆA BAŠĆA	111	17	68	96	699	15	97	1647	4129
	Stari Grad	BISTRIK	80	0	0	77	320	2	22	41	3022
	Stari Grad	MAHMUTOVAC	310	51	107	296	2055	13	39	4914	12526
	Stari Grad	ŠIROKAČA	309	105	313	294	1688	13	58	9946	13382
	Centar	SOUKBUNAR	228	44	154	192	1542	34	125	4231	8452
	Stari Grad	TOKA DŽEKA	187	49	140	169	1290	18	123	4669	7553
	UKUPNO		**1224**	**266**	**782**	**1124**	**7595**	**95**	**463**	**25448**	**49063**
	% u odnosu na KS		**2.86**	**4.65**	**3.07**	**3.23**	**2.48**	**1.33**	**1.26**	**4.56**	**3.27**

U zonu 6 spadaju područja Općine Stari Grad, te mjesne zajednice: Babića Bašća, Bistrik, Mahmutovac, Širokača, Soukbunar i Toka Džeka. U ovoj zoni se nalazi ukupno 1224 objekta koji koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 2,86% i uzrokuju 3,27% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 4,56% ukupnih emisija SO2. Karakteristika ove zone, kao i zone 5 je da znatan broj domaćinstava posjeduje i sisteme za grijanje na prirodni gas ali da su uslijed povećane cijene obezbjedili i alternativne načine zagrijavanja upotrebom čvrstih goriva.



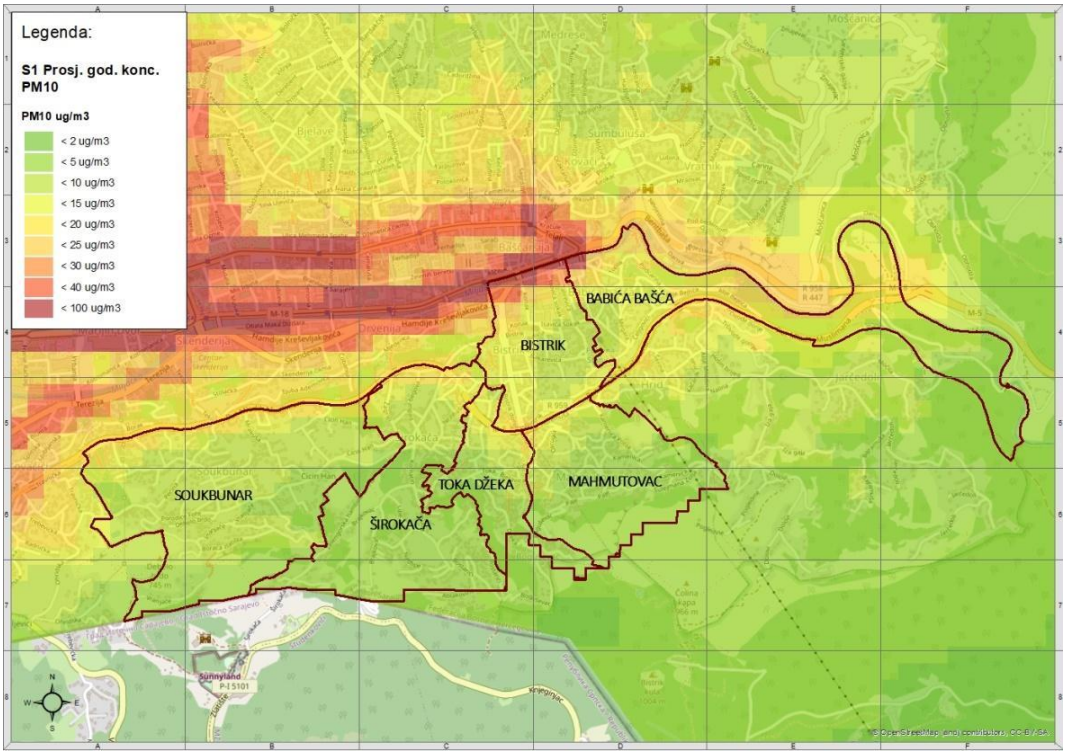
Slika 1.51 Zona 6 – Obuhvat i ložišta

Položaj zone 6 u odnosu na sarajevsku kotlinu je takav da emisije iz ove zone se spuštaju prema koritu Miljacke, čime imaju znatan uticaj na glavni koridor za provjetravanje čime već u samom početku narušavaju kapacitet glavnog koridora. Na taj način se emisije iz ove zone brzo šire duž sarajevske kotline.



Slika 1.52 Zona 6 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.53 Zona 6 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

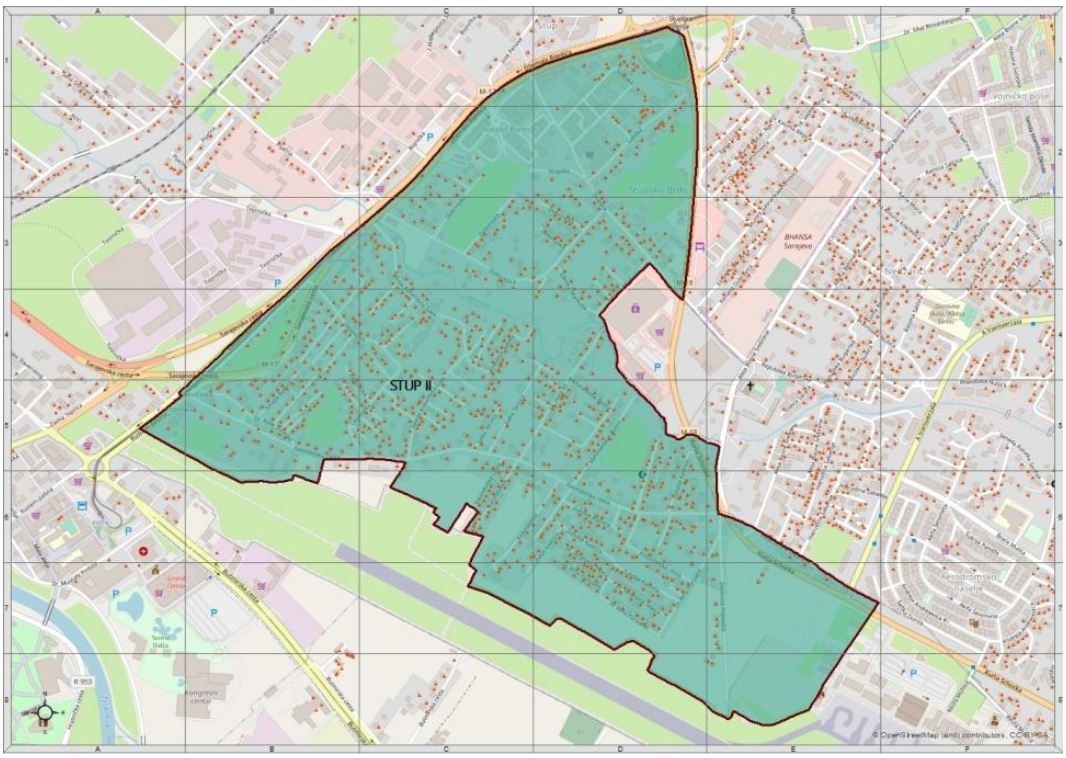
ZONA 7

Zona 7 se prema uticaju na kvalitet zraka i njenom položaju u sarajevskoj kotlini nalazi u prizemnom dijelu kotline koji se širi prema Sarajevskom polju. Ova zona je odabrana zbog činjenice da je Studijom proširenja daljinskog grijanja u Kantonu Sarajevo predviđeno proširenje na individualne objekte u ovoj zoni te da se takav sistem pokazao izvodivim. Uvođenje sistema daljinskog grijanja je jedan od najjednostavnijih načina smanjenja emisija iz kućnih ložišta te je u svakom slučaju poželjno širenje na područja gdje se studijom izvodivosti pokaže kao moguće i ekonomski isplativo.

Tabela 1.29 ZONA 7 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 7	Ilidža	STUP II	865	136	644	655	5771	225	1444	13228	29178
	UKUPNO		**865**	**136**	**644**	**655**	**5771**	**225**	**1444**	**13228**	**29178**
	% u odnosu na KS		**2.02**	**2.38**	**2.53**	**1.88**	**1.88**	**3.14**	**3.92**	**2.37**	**1.95**

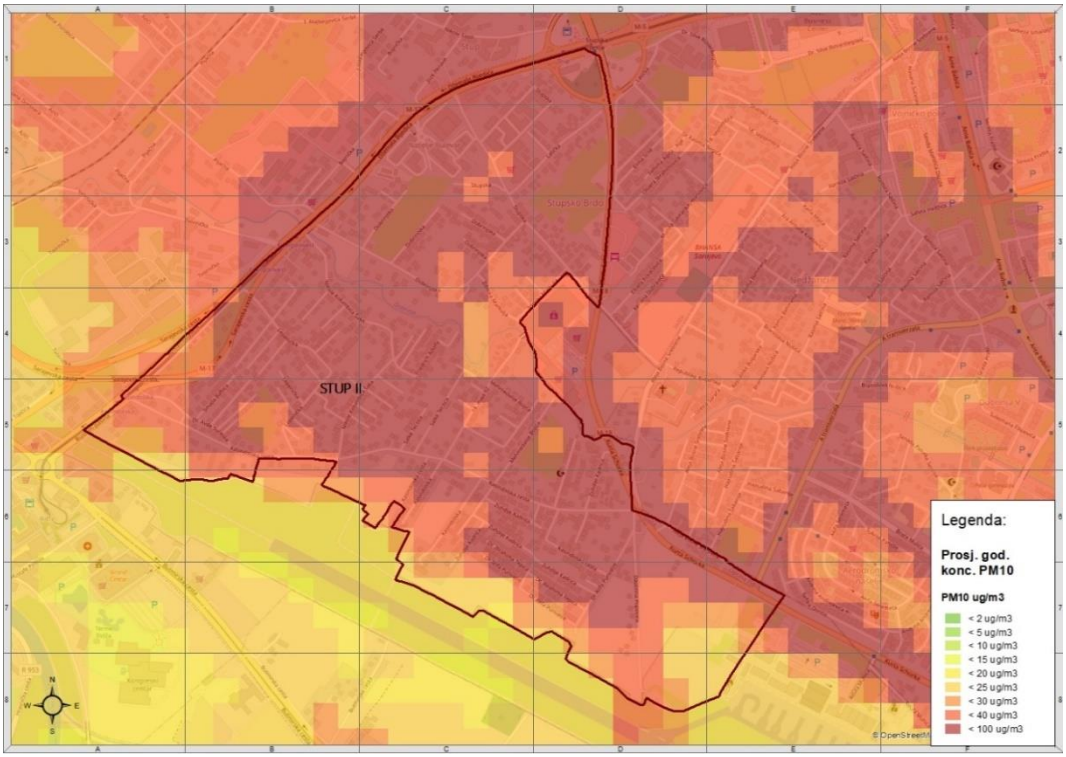
Zona 7 se nalazi na području Općine Ilidža te obuhvata područje mjesne zajednice Stup II. U ovoj zoni se nalazi ukupno 865 objekata koja koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 2,02% i uzrokuju 1,95% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 2,37% ukupnih emisija SO_2.



Slika 1.54 Zona 7 – Obuhvat i ložišta

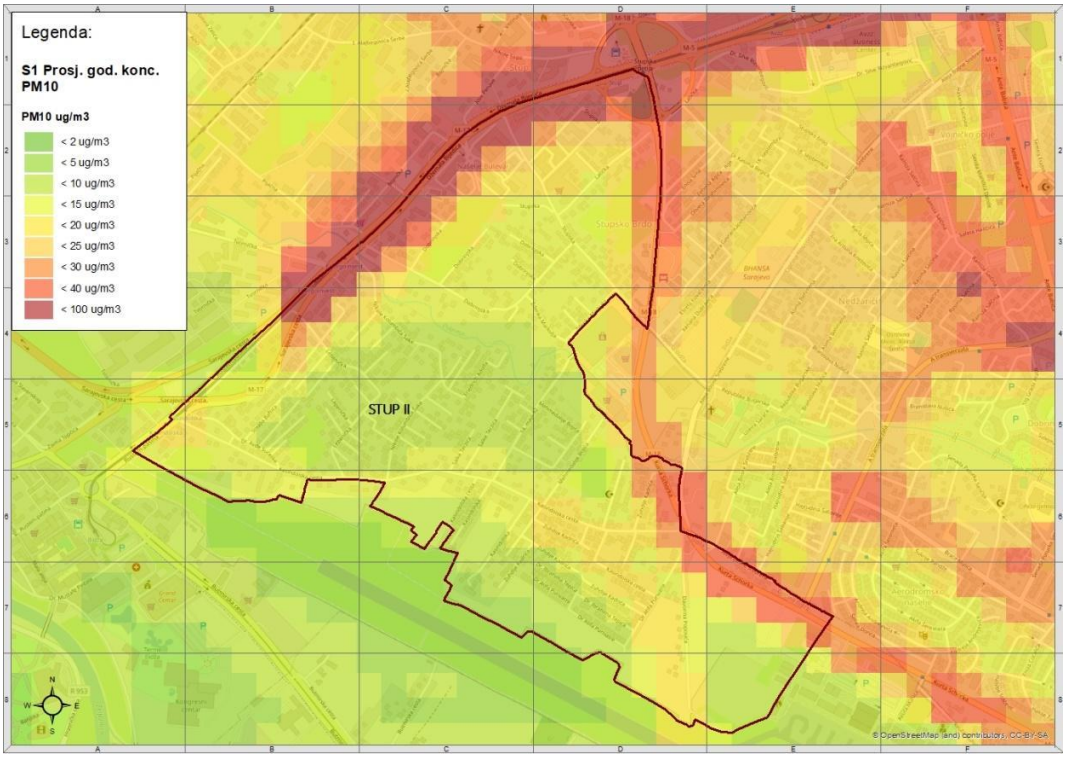
Položaj zone 7 u odnosu na sarajevsku kotlinu je takav da emisije iz ove zone u periodima prizemnih temperaturnih inverzija se slabije šire na ostatak kotline, a uslijed smanjene cirkuacije zraka, te da primarno utiču na kvalitet zraka na području gdje se emituju.

Kako se vidi iz naredne slike, uticaj ovih ložišta na koncentracije PM_{10}je značajan i uzrokuje prekoračenja GV za PM_{10} na velikom području zone.



Slika 1.55 Zona 2 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.56 Zona 2 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

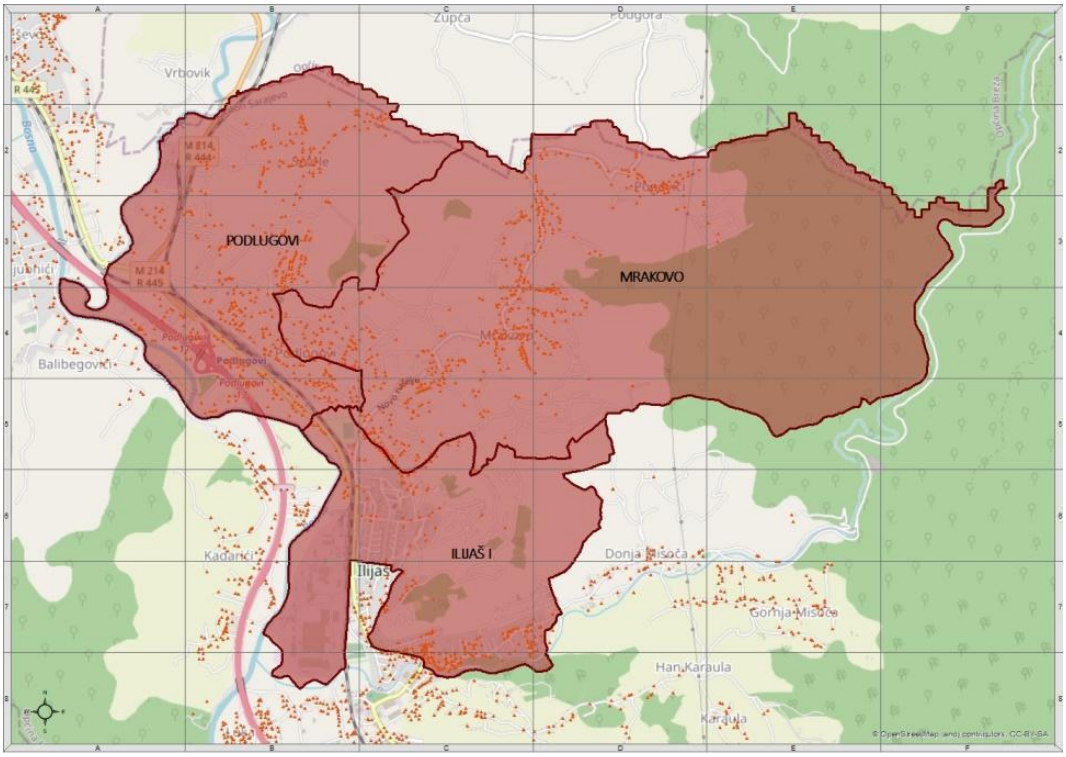
ZONA 8

Zona 8 prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju u obuhvata područje Općine Ilijaš i nalazi se u zasebnoj kotlini u odnosu na sarajevsku kotlinu. Mjerenjem kvaliteta zraka na području Općine Ilijaš je utvrđeno da je kvalitet zraka veoma loš te da je na ovoj mjernoj stanici zabilježen najveći broj prekoračenja graničnih vrijednosti.

Tabela 1.30 ZONA 8 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

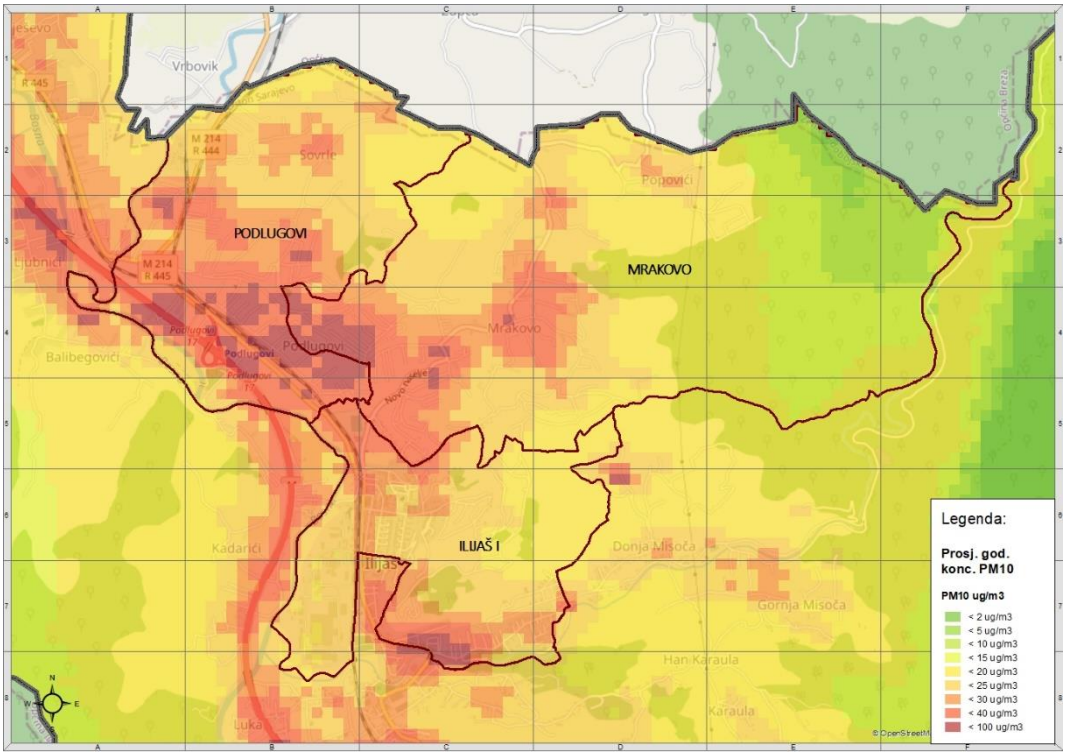
Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 8	Ilijaš	ILIJAŠ I	296	106	554	199	1706	43	338	10022	9847
	Ilijaš	MRAKOVO	1002	182	709	676	6856	300	2008	17600	31200
	Ilijaš	PODLUGOVI	970	220	671	763	6662	199	1079	21085	34714
	UKUPNO		**2268**	**508**	**1934**	**1638**	**15224**	**542**	**3424**	**48707**	**75761**
	% u odnosu na KS		**5.30**	**8.88**	**7.58**	**4.71**	**4.96**	**7.57**	**9.29**	**8.73**	**5.06**

Zona 8 se nalazi na području Općine Ilijaš te obuhvata područje mjesnih zajednica Ilijaš I, Mrakovo i Podlugovi. U ovoj zoni se nalazi ukupno 2268 objekata koja koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 5,30% i uzrokuju 5,06% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 8,73% ukupnih emisija SO_2. Na području Ilijaša se tradicionalno koristi ugalj a što se može vidjeti i iz podatka da 5,30% ložišta emituju 8,73% SO_2. Nešto manje emisije PM_{10} su uzrokom većeg broja ložišta na pelet u ovoj zoni u odnosu na prosjek u KS.



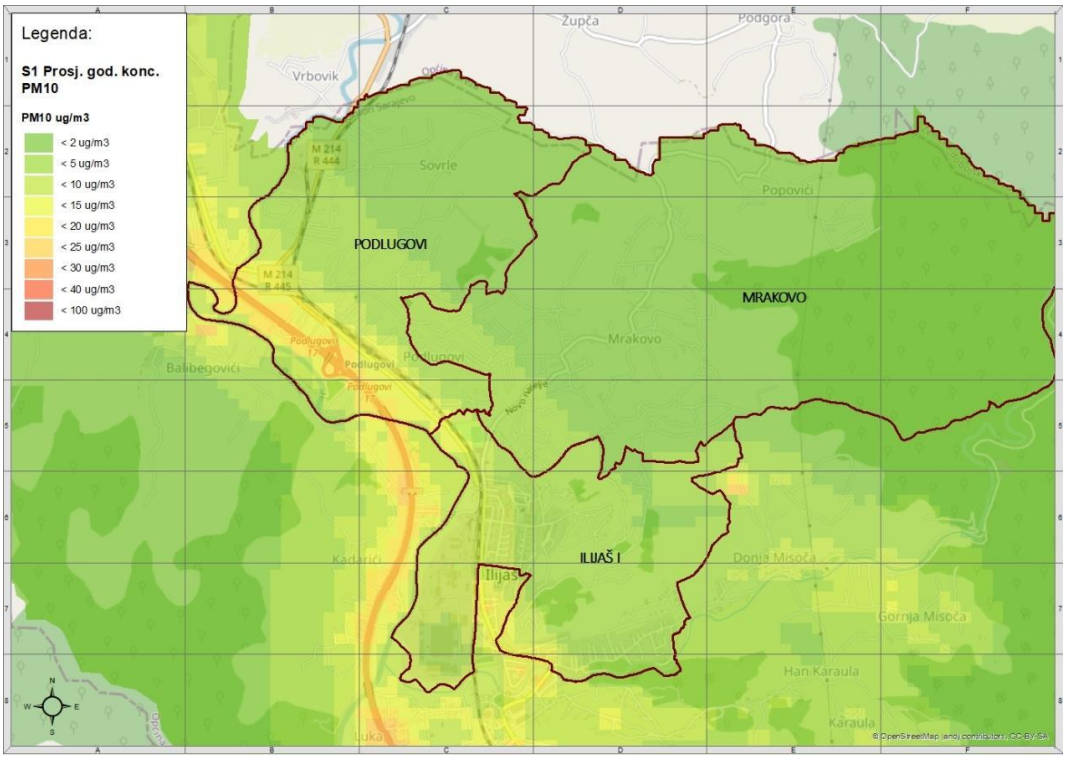
Slika 1.57 Zona 8 – Obuhvat i ložišta

Položaj zone 8 je takav da se ona nalazi u zasebnoj kotlini te da su prizemne inverzije na ovom području veoma niske te da doprinose znatno većem uticaju ovih ložišta na kvalitet zraka. Emisije iz ove zone u najvećem dijelu ostaju u kotlini te imaju najveći uticaj upravo na stanovnike ovog područja. Karakteristika ove zone je da čak i u periodima kada nema temperaturnih inverzija, kvalitet zraka premašuje granične vrijednosti te je u prosjeku 143 dana u togu godine prekoračena granična vrijednost za PM_{10}, a što je gotovo duplo više nego na ostalim automatskim stanicama u Kantonu Sarajevo. Ovu zonu karakteriše i manja gustoća naseljenosti koja ipak ne utiče na činjenicu da je na najvećem dijelu zone koji je naseljen kvalitet zraka lošiji od propisanih GV.



Slika 1.58 Zona 8 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.59 Zona 8 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

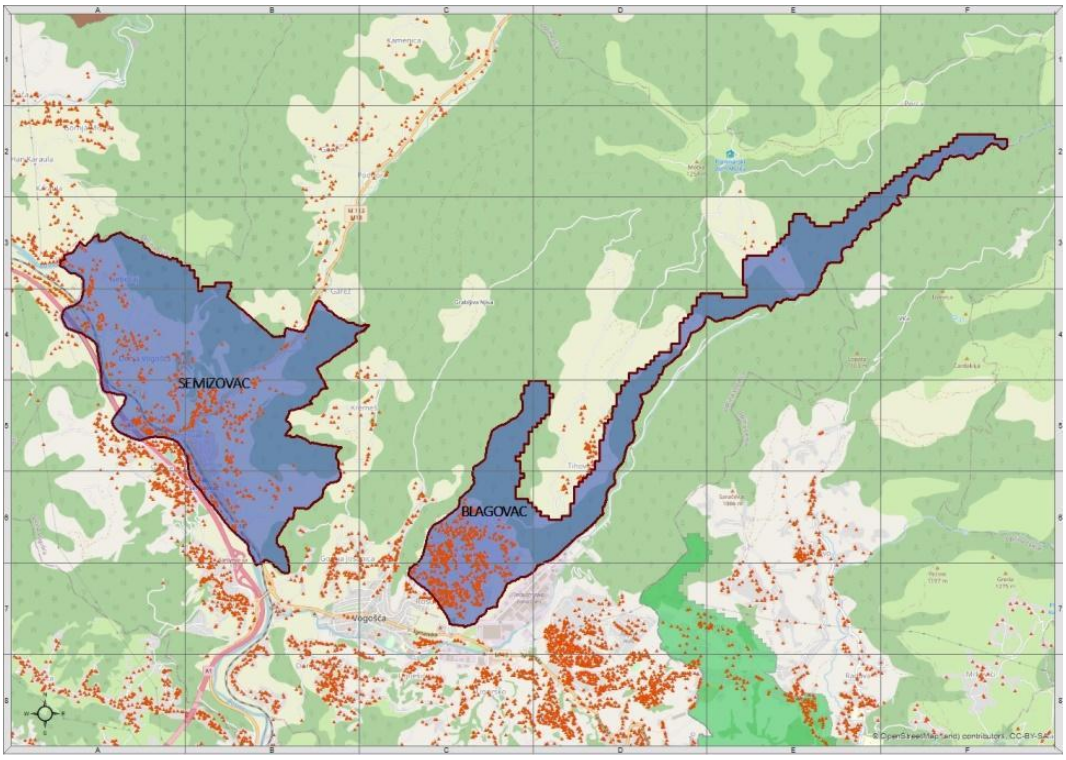
ZONA 9

Zona 9 prema uticaju na kvalitet zraka, gustinu i položaj objekata koja koriste čvrsta goriva za zagrijavanje te prema njenom položaju obuhvata područje Općine Vogošća i nalazi se u zasebnoj kotlini u odnosu na sarajevsku kotlinu kao i zona 8.

Tabela 1.31 ZONA 9 - Broj ložišta, potrošnja goriva, emisije i učešće u ukupnom broju ložišta u KS

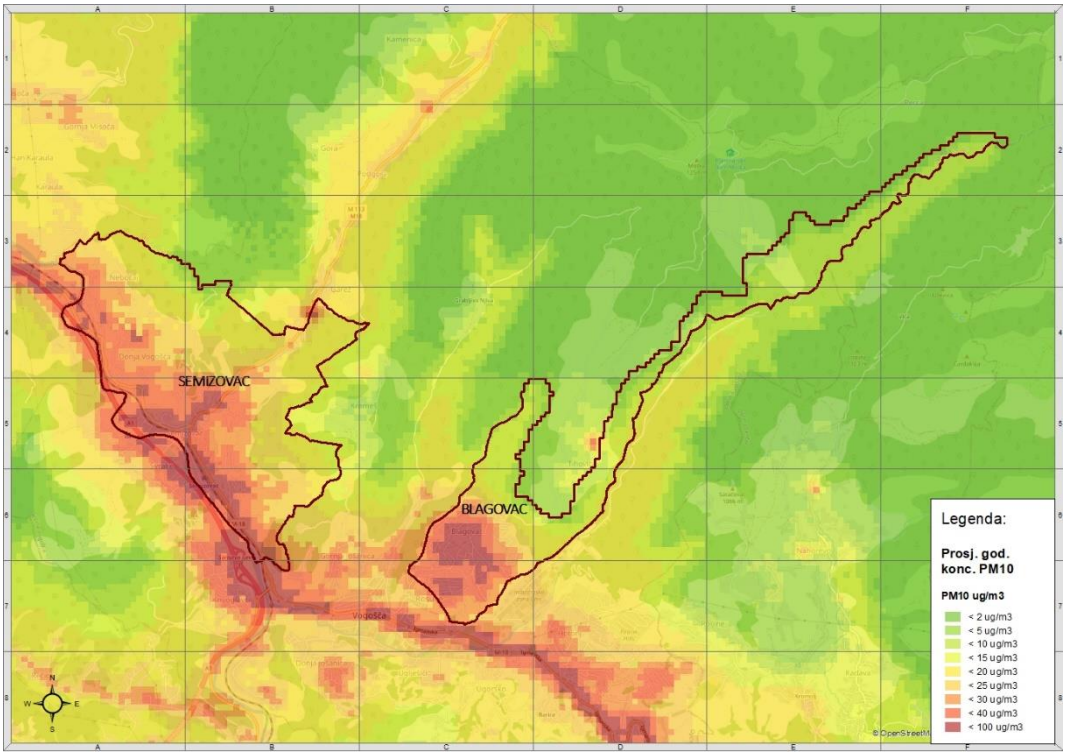
Zona	Općina	Mjesna zajednica	Ukupan broj objekata - čvrsta goriva	Ložišta na ugalj	Ugalj [t]	Ložišta na drvo	Drvo [m3]	Ložišta na pelet	Pelet [t]	Emisija SO2 [kg/god]	Emisija PM [kg/god]
Zona 9	VOGOŠĆA	BLAGOVAC	886	76	314	680	8399	153	641	7576	28729
	VOGOŠĆA	SEMIZOVAC	993	24	88	972	10985	29	102	2752	38577
	UKUPNO		**1879**	**100**	**401**	**1652**	**19384**	**182**	**743**	**10328**	**67306**
	% u odnosu na KS		**4.39**	**1.75**	**1.57**	**4.75**	**6.32**	**2.54**	**2.02**	**1.85**	**4.49**

Zona 9 se nalazi na području Općine Vogošća te obuhvata područje mjesnih zajednica Blagovac i Semizovac. U ovoj zoni se nalazi ukupno 1879 objekata koja koriste čvrsta goriva, te u odnosu na ukupan broj ložišta u KS, se nalazi njih 4,39% i uzrokuju 4,49% ukupnih emisija PM_{10}, odnosno 1,85% ukupnih emisija SO_2.



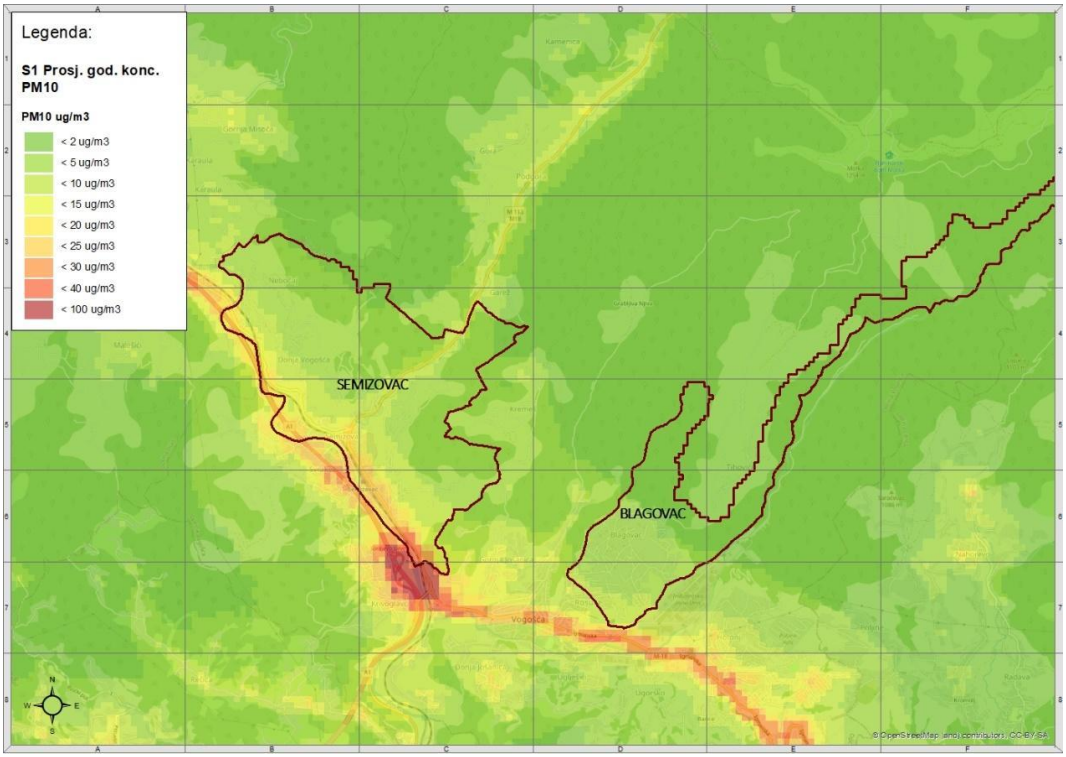
Slika 1.60 Zona 9 – Obuhvat i ložišta

Položaj zone 9 je takav da se ona nalazi u zasebnoj kotlini te da su prizemne inverzije na ovom području veoma niske i doprinose znatno većem uticaju ovih ložišta na kvalitet zraka. Emisije iz ove zone u najvećem dijelu ostaju u kotlini te imaju najveći uticaj upravo na stanovnike ovog područja. Ovu zonu karakteriše i manja gustoća naseljenosti koja ipak ne utiče na činjenicu da je na najvećem dijelu zone koji je naseljen kvalitet zraka lošiji od propisanih GV.



Slika 1.61 Zona 9 – Uticaj ložišta na kvalitet zraka

Na narednoj slici je prikazano proračunato stanje kvaliteta zraka u slučaju odsustva emisija iz odabranih prioritetnih zona gdje se jasno može vidjeti stvarni uticaj sagorijevanja čvrstih goriva.



Slika 1.62 Zona 9 – Stanje kvaliteta zraka bez emisije PM_{10} u prioritetnim zonama

PODRUČJA IZVAN PRIORITETNIH ZONA

Na ostalim područjima Kantona Sarajevo izvan navedenih prioritetnih zona, a posebno u područjima koja se nalaze ispod 800 m.n.v. je potrebno implementirati i primjenjivati sve ostale mjere za kontrolu i smanjenje emisija iz individualnih ložišta a kako je navedeno u poglavlju 3.

Dodatno, a uzimajući u obzir i druge strateške i planske dokumente, posebnu pažnju je potrebno obratiti na mjere koje će zaustaviti dalji trend povečanja emisija iz individualnih ložišta, te na organizacijske mjere na lokalnom nivou te mjere u smislu kontrole emisija iz individualnih ložišta, mjere prostornog planiranja i unapređenja energijske efikasnosti.

2. RELEVANTNI PRIMJERI DOBRE PRAKSE I SMJERNICE EU

U prethodnom poglavlju je bila opisana problematika i izvrđeno je utvrđivanje postojećeg stanja kvaliteta zraka. U nastavku teksta su prikazani primjeri dobre prakse u gradovima/regijama zemalja koje su prošle sličan razvojni put kao BiH i koje imaju razvijen rudarski sektor, kao i primjeri razvijenih zemalja. Primjeri su prikazani kako bi se utvrdile smjernice i mjere za poboljšanje kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo, a što će biti predloženo u ovom dokumentu.

2.1. Relevantni primjeri dobre prakse

U projektu je prikazano 6 primjera dobre prakse. Primjeri koji su prikazani su primjeri gradova/regija zemalja koje su prošle sličan razvojni put kao što BiH što sada prolazi (npr. Slovenija) i koji su imali ili imaju razvijen rudarski sektor (npr. Poljska), kao što je to slučaj sa BiH. Uz gornje primjere i rješenja bit će prikazani i primjeri razvijenih zemalja EU (npr. Austrija i Njemačka) i zemalja koje imaju dugotrajne probleme uzrokovane lošim kvalitetom zraka (npr. Kina).

2.1.1. Grad Krakow (Poljska)

Krakow je drugi po veličini grad u Poljskoj koji se nalazi u Malopoljskoj regiji, tačnije u podnožju Karpatskih planina. Ugrožen kvalitet zraka čest je problem u Krakowu, posebno tokom hladnijih mjeseci kada mnogi stanovnici koriste čvrsta goriva (uglavnom ugalj) za grijanje domaćinstava. Evropska agencija za okoliš ocijenila je Krakow trećim najzagađenijim gradom u EU u 2013. godini[38]. Ustanovljeno je da je Krakow jedan od gradova u Europi koji je imao najviši nivo emisija PM10 i PM2.5 čestica. Također, poprilično zabrinjavajuća činjenica je bila ta da su kućne peći na ugalj odgovorne za oko 88% neindustrijske zagađenosti zraka u Poljskoj. Značajan problem Poljske je enormna zavisnost od uglja, pri čemu ugalj pokriva 90% potreba za električnom energijom u državi[39].

S obzirom na učestale probleme sa zagađenim zrakom, u Krakowu je 2013. godine osnovana civilna organizacija pod nazivom – Krakow Smog Alert[40]. Pri tome su razvijene akcije koje su doprinijele podizanju svijesti javnosti o problemima kvalitete zraka. Nakon sprovođenja akcija, 2016. godine je Krakow bio prvi grad u Poljskoj, u kojem je usvojena rezolucija o zabrani upotrebe čvrstih goriva[41]. Rezoluciju o zabrani je usvojila Regionalna skupština Malopoljske regije. Rezolucijom se sprovode odredbe Programa zaštite zraka za Malopoljsku regiju (2013)[42]. Ova rezolucija se poduzima kako bi se spriječio negativan uticaj na zdravlje ljudi i okoliš. Podrazumijevaju se ograničenja za rad instalacija u kojima se sagorijeva goriva. Na osnovu člana 96 st. 6. tačka 1) Zakona o zaštiti okoliša, rezolucijom se utvrđuju granice područja na kome se uvode ograničenja ili zabrane. Ova rezolucija se odnosi na područje unutar administrativnih granica grada Krakov.

U junu 2017. u Malopoljskoj regiji je sprovedena obuka za zaposlene službenike u opštinskim kancelarijama. Obuku su vodili stručnjaci i konsultanti iz određene kompanije u Krakovu i Zabrzeu, kao

[38] J.Adamczyk, A. Piwowar, M. Dzikuć „Air protection programmes in Poland in the context of the low emission"; Environmental Science and Pollution Research;
[39] https://emissionimpossible.co.nz/krakow-bans-solid-fuel-burning-for-household-heating/
[40] https://krakowskialarmsmogowy.pl/
[41] RESOLUTION No. XVIII / 243/16 of the SEJMIK OF MAŁOPOLSKIE VOIVODSHIP of January 15, 2016 on the introduction of restrictions in the operation of installations in which fuel combustion takes place in the area of the Municipality of Krakow;
[42] https://bip.malopolska.pl/umwm/Article/get/id,1159347.html

i predstavnici Gradske uprave grada Krakova i Frank Bold fondacije. Osim rasprave o zahtjevima rezolucije, u sklopu obuka, uključene su i sljedeće teme:

- vrste kotlova i kamina za koje su uvedena ograničenja,
- vrste goriva za koje je izrečena zabrana,
- pravni i praktični aspekti provođenja kontrole.

Zaposleni u opštinama dobili su i modele dokumenata: ovlaštenje za inspekcijski nadzor, obavještenje o inspekciji, zahtjev za kažnjavanje.

U 2017. godini, općine u Malopoljskoj sprovedeno je ukupno 11.000 inspekcija zbog osiguranja poštivanja ograničenja koja proizilaze iz odredbi rezolucija protiv smoga. Izmjenom Uredbe ministra unutrašnjih poslova i uprave o prekršajima za koje općinski redari imaju pravo da izriču novčanu kaznu za prekršaje iz člana 334 Zakona o zaštiti okoliša. Ovo znači da je moguće izvršiti zahtjeve utvrđene rezolucijama Malopoljske regionalne skupštine usvojene na osnovu čl. 96. Zakona o zaštiti okoliša. Provjeru poštivanja rezolucije mogu vršiti i policijski službenici (član 1. tačka 2. tačka 4. Zakona o policiji) i službenici gradske, odnosno općinske službe. U tom slučaju potrebno je lično odobrenje načelnika općine (član 379. stav 2. Zakona o zaštiti okoliša).[43]

Zabrana korištenja čvrstih goriva je stupila na snagu u septembru 2019. godine i podrazumijeva zabranu korištenja uglja i ogrjevnog drveta u kotlovima, pećima i kaminima u domaćinstvima. Dozvoljeno je korištenje energenata kao što su prirodni gas bogat metanom ili azotom (uključujući tečni prirodni gas), propan-butan, poljoprivredni biogas ili druge vrste zapaljivih gasova i lako lož ulje. Gasovita i tečna goriva navedena u rezoluciji odlikuju se značajno manjim emisijama zagađujućih materija u zrak u odnosu na čvrsta goriva, posebno PM10, PM2,5 i benzo(a)pirena.44 Većina građana koji su učestvovali u javnoj raspravi podržala je uvođenje rezolucije. Komentari i zaključci su bili definisani od skoro 4,8 hiljada pojedinaca, organizacija i institucija, a preko 96% njih je podržalo potpunu zabranu upotrebe čvrstih goriva.

Važno je naglasiti da zabranu čvrstog goriva prate mjere za poboljšanje energijske efikasnosti stambenih objekata. Uz to i grad Krakow nudi ciljane subvencije za domaćinstva sa niskim primanjima (siromašni dio građana), ali se oslanja i na regionalne i na strukturne EU fondove kako bi podržao vlastite programe za poboljšanje kvalitete zraka i ublažavanja energijskog siromaštva.

Slika 2.1 Grad Krakow –tokom povećanih koncentracija zagađujućih materija i u normalnim okolnostima

[43] Mandates for violation of anti-smog resolution (April 2021)
[44] Rezolucija br. XVIII/243/16

Međutim, predviđa se da će odvijanje procesa tako široko rasprostranjene zamjene sistema za sagorijevanje uglja trajati nekoliko godina. Očekuje se da će zabrana korištenja uglja, zamjena peći na ugalj i početak upotrebe okolišno prihvatljivih izvora energije ili modernih kotlova na čvrsta goriva rezultirati značajnim poboljšanjem kvaliteta zraka u Krakowu. Već su zabilježena određena poboljšanja kvaliteta zraka u Krakowu i Malopoljskoj regiji, posebno tokom perioda grijanja od oktobra do marta.

Usporedna analiza ukazuje da se prosječna koncentracija PM10 čestica između zimske sezone 2014.-2015. i zimske sezone 2019.-2020. smanjila za 30% u Malopoljskoj regiji, a za čak 45% u Krakowu. Razlog navedenog poboljšanja je činjenica da je od 2013. godine u Malopoljskoj regiji zamijenjeno 43.600 kotlova i peći na čvrsta goriva. Od toga je preko 22.000 zamijenjeno u gradu Krakowu[45]. Planirano je da u svakoj općini postoji eko-menadžer koji bi pomogao ljudima da dođu do informacija koje su im potrebne. Oni će također pružiti podršku u korištenju raspoloživih finansijskih sredstava. Stoga je jedna od prioritetnih akcija općina izgradnja kompletnog inventara opreme za grijanje. Ovo se odnosi i na planirane aktivnosti Vlade u okviru Centralnog registra emisija zgrada. Svaki stanovnik će biti u obavezi da prijavi svoj izvor toplotne i električne energije.

Program smanjenja zagađenosti zraka 2018. – 2029. (eng. "Clean Air"- Čist zrak program) u Krakowu postavlja cilj vezan za proširenje gradske distributivne gasne mreže, zatim modernizaciju sistema daljinskog grijanja i promovisanje obnovljivih izvora energije za grijanje u domaćinstvima.[46] Ukupna vrijednost ovog programa je procijenjena na oko 30 milijardi dolara, pri čemu program realizovan na osnovu sporazuma između Nacionalnog fonda za zaštitu životne sredine, 16 regionalnih fondova za zaštitu životne sredine i Banke za zaštitu životne sredine. Vlada Poljske sufinanasira uspostavljanje toplotne izolacije zgrada domaćinstava i kupovinu čistijih sistema grijanja. Od 30 milijardi dolara izdvojenih za program, 18 milijardi dolara će biti plaćeno kao vladine subvencije (za porodice sa niskim primanjima), a ostatak će biti obezbjeđen kroz kredite. Na taj način će program pomoći vlasnicima domaćinstava da moderniziraju grijanje zamjenom starih peći okolišno prihvatljivim, i da izvrše termo-izolaciju privatnih kuća.[47] Cilj Programa je da se utvrde razlozi za prekoračenje dozvoljenih i ciljnih nivoa zagađujućih materija, kao što su NO_2 i benzo(a)pirena te da se odrede korektivne mjere do 2023. godine. Program se odnosi na već postojeće objekte i objekte u izgradnji. U slučaju postojećih kuća, finansiranje se može dati za: 1) zamjenu starih neefikasnih izvora grijanja na ugalj savremenim kotlovima za grijanje na biomasu; 2) sisteme električnog grijanja; 3) kondenzacione gasne kotlove i toplotne pumpe; 4) termomodernizaciju objekata; i 5) korištenje obnovljivih izvora za proizvodnju električne i toplotne energije (solarni kolektori i fotonaponske mikro instalacije). Za zgrade u izgradnji, finansiranje se može koristiti za kupovinu i održavanje novih, efikasnijih izvora toplote, savremenih kotlova, električnih sistema grijanja, kondenzacionih gasnih kotlova i toplotnih pumpi.

Prema odredbama novog Programa zaštite zraka u Malopoljskoj regiji (2020), od lokalnih vlasti se traži da izvrše intervencijske provjere poštivanja propisa o zaštiti zraka. Opštinske vlasti će morati da planiraju sistemske inspekcije, pri čemu broj intervencija zavisi od broja stanovnika u opštini.[48] Pored toga, u sklopu novog Programa u fokus je stavljena promocija i upotreba obnovljivih izvora energije kao i tzv. „zelene energije" u javnim zgradama. Programom je određeno da će se od 2023. godine sufinansirati instalacija onih kotlova na biomasu kod kojih emisije prašine ne prelaze vrijednost od 20

[45] https://powietrze.malopolska.pl/en/news/the-sejmik-of-the-malopolska-region-has-adopted-a-new-air-protection-programme/

[46] Case Studies in Improving Urban Air Quality

[47] https://www.trade.gov/market-intelligence/poland-launches-clean-air-program

[48] https://powietrze.malopolska.pl/en/news/the-sejmik-of-the-malopolska-region-has-adopted-a-new-air-protection-programme/

mg/m^3.[49] Očekivani učinak implementacije mjera Programa u Malopoljskoj regiji je postizanje dopuštenih nivoa koncentracije PM10 i PM2,5 do 2023. godine te ciljnih vrijednosti benzo(a)pirena i azot dioksida do 2026. godine u skladu sa standardima EU Direktive o kvaliteti zraka[50]. Građani Krakowa, kao i Malopoljske regije će pomoću Programa zaštite zraka ostvariti sljedeće benefite: Čistiji zrak; Finansijsku podršku za zamjenu starih sistema grijanja; Stručni savjeti u općinama od strane eko menadžera; Lakši pristup finansijskim programima; Širok pristup obrazovanju o okolišu; Pristup informacijama o kvaliteti zraka.

2.1.2. Slovenija – Uštede u energiji, renoviranje stambenih objekata – smanjenje troškova grijanja

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (eng. World Health Organisation - WHO), kvaliteta zraka u Sloveniji smatra se umjereno nepovoljnom, jer podaci iz 2020. godine pokazuju da je godišnja koncentracija PM2,5 u zemlji iznosila 16 µg/m^3, što premašuje preporučeni maksimum od strane WHO, koji iznosi 10 µg/m^3. U zimskim mjesecima nivo zagađenosti zraka je dodatno povećan uslijed neefikasnosti pojedinačnih sistema za grijanje u domaćinstvima i nepovoljnim vremenskim uslovima.[51]

EU projekt PMinter (2013), koji je obuhvatio područje Slovenije i Austrije[52], rezultirao je razvojem alata i planova kontrole zagađenosti zraka za upravljanje kvalitetom zraka i zaštitu zdravlja u manjim gradovima, kao što je npr. Maribor. Ovim je projektom kreiran regionalni, multiskalni sistem za upravljanje kvalitetom zraka za područje Slovenije i Austrije. Sistem je identifikovao da je glavni izvor emisija PM10 u ovom području grijanje u domaćinstvima (naročito sagorijevanje ogrijevnog drveta u pećima). Također, identifikovane su i visoko efikasne mjere za smanjenje negativnih utjecaja sagorijevanja ogrjevnog drveta na zdravlje ljudi, kao što su:

- smjernice za korištenje sistema grijanja sa niskim nivoom zagađivanja,
- šeme za promociju zamjene starih peći na drva (moderne peći na biomasu),
- informacije o efikasnim načinima grijanja koje trebaju biti pružene od strane dimnjačara.[53]

Projekat je sproveden u okviru Operativnog programa Slovenija-Austrij a 2007 -2013, pri čemu su u finansiranju učestvovali Evropska unija, Evropski fond za regionalni razvoj.[54] Projekat je ispraćen proaktivnim promotivnim radom kroz web stranicu, biltene, javna predavanja, publikacije, konferencije za štampu, reportaže na radiju i TV.

Slovensko Ministarstvo okoliša i prostornog planiranja postavilo je značajan cilj za smanjenje emisije PM2,5 za 60% do 2030. godine prema referentnoj 2005. godini. Cilj se može postići samo intenzivnom zamjenom postojećih starih kotlova i peći na biomasu, gdje sagorijevanje rezultira vrlo visokim emisijama čestica (čak i faktorom 100 puta većim u odnosu na moderne efikasne kotlove s niskim nivoom emisija).[55] Mjera za poboljšanje kvaliteta zraka (smanjenje PM 2.5) obuhvata cijelu teritoriju zemlje i dopunjena je drugim mjerama kontrole prekoračenja graničnih vrijednosti zagađujućih

[49] https://powietrze.malopolska.pl/program-ochrony-powietrza/
[50] Direktiva 2008/50/EZ Evropskog parlamenta i vijeća o kvaliteti ambijentalnog zraka i čišćem zraku za Evropu; 2008
[51] https://www.eea.europa.eu/soer/2010/countries/si/air-pollution-state-and-impacts-slovenia
[52] Projekat je završen 2013. godine
[53] Measures to address air pollution from small combustion source; https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean_air_outlook_combustion_sources_report.pdf (mart 2021)
[54] https://pminter.eu/en.html
[55] https://www.alpine-space.eu/projects/bb-clean/downloads/workpackage-5/dt5.1.2_report_final.pdf

materija u pojedinim područjima. Smanjenje emisija zagađujućih materija je također koordinisano i integrisano u sektorske politike energetike, saobraćaja, prostornog planiranja i održivog urbanog razvoja, kao i poljoprivrede i ublažavanja klimatskih promena. Ove mjere su prvenstveno usmjerene na smanjenje emisija čestica, koji su najproblematičniji u Sloveniji, a bavit će se i emisijama drugih zagađivača.[56] Sredstva za zamjenu starih kotlova na čvrsta goriva u vidu finansijskih poticaja obezbijeđena su od strane Slovenskog okolišnog javnog fonda (Eko fond).

Putem tenderske procedure omogućavaju se poticaji koji pokrivaju do 60% investicionih troškova u područjima sa niskim kvalitetom zraka (npr. opštine Ljubljana, Kranj, Maribor, Novo Mesto, Murska Sobota, Celje), dok u drugim područjima poticaji pokrivaju 50% investicionih troškova. Za socijalno ugrožene građane dostupna je 100% subvencija za zamjenu starih sistema za sagorijevanje čvrstog goriva novim kotlovima na drvnu biomasu u stambenim zgradama koje se nalaze u opštinama sa najvećom koncentracijom čestica PM10.

Pored toga, Fond daje 100% subvenciju za etažne vlasnike za pokrivanje troškova kupovine novog kotla na drvnu biomasu, toplotne pumpe ili gasnog kotla u višestambenim zgradama. Vlasnici ili suvlasnici stanova koji su primaoci socijalne pomoći imaju pravo na ovu vrstu subvencije.[57] Kako bi poboljšao pristup korisnicima socijalne pomoći (70.000 u Sloveniji), Fond sarađuje sa centrima za socijalni rad i drugim akterima, kao što su Caritas i Crveni križ, kao i upraviteljima stambenih zgrada.

2019. godine, Slovenija je objavila Regulativu o emisijama zagađujućih materija iz manjih sistema sagorijevanja, kojom se nalaže prilagođavanje sistema za sagorijevanje čvrstih goriva i koja definiše uslove za upotrebu starih sistema. Regulativa je usvojena i sprovodi se uz podršku Vlade Republike Slovenije, odnosno Ministarstva za okoliš i prostorno planiranje u skladu sa članom 17 Zakona o zaštiti okoliša. Regulativom je određeno da su dimnjačari u okviru redovne godišnje inspekcije, dužni da pored praćenja emisija, kontrolišu i upotrebu odgovarajućeg čvrstog goriva u kotlovima u domaćinstvima (vlažnost ogrjevnog drveta, granulaciju goriva i sl.).

Slika 2.2 Stanje kvaliteta zraka u Sloveniji (Maribor)

Usvajanjem Operativnog programa za zaštitu ambijentalnog zraka od zagađujućih materija, Vlada Slovenije se obavezala da će smanjiti zagađivanje zraka, posebno primjenom mjera u sektoru transporta i energetike. Prioritetne akcije primjenjuju se u zagađenijim područjima (Ljubljana, Celje i Zasavje). Program se sastoji od tri osnovna dijela:

- normativno uređenje oblasti kvalitete zraka u Sloveniji; utjecaj zagađenog zraka na zdravlje; mjerenje kvaliteta zraka,

[56] Rezolucija o Nacionalnom programu akcije zaštite okoliša 2020–2030 (ReNPVO20-30)
[57] https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26450VNR_2020_Slovenia_Report.pdf)

- ciljevi programa,
- mjere za postizanje ciljeva (u sektoru grijanja i u sektoru transporta, kao glavnih izvora zagađujućih čestica).

Slovenija je počela sa izradom Nacionalnog akcionog plana za energiju i klimu (eng. NECP u oktobru 2017. godine kada je Odlukom Vlade Republike Slovenije osnovana međuresorna radna grupa za izradu NECP-a na čelu sa Ministarstvom za infrastrukturu, koje je bilo nadležno za energetiku. U skladu sa zahtjevom Uredbe da države članice Komisiji dostave početni nacrt NECP-a do 31. decembra 2018. godine, Ministarstvo za infrastrukturu, u saradnji sa međuresornom radnom grupom, izradilo je prvi nacrt NECP-a, koji je uključivao unakrsno dio ciljeva, politika i mjera usvojenih za svih pet dimenzija Energetske unije do 2020. godine i, dijelom, do 2030. Slovenski NECP trenutno je u fazi usvajanja, ali nacrtna verzija postavlja važne planove u smislu da se mora izbjegavati sagorijevanje lož ulja i uglja za potrebe grijanja kako bi se osiguralo da se ispune ciljevi ublažavanja klimatskih promjena za 2030. Postavljeni su sljedeći ciljevi[58]:

- Postupno ukidanje uglja i lož ulja za zagrijavanje prostora: Usvajanjem NECP-a zabranjena je ugradnja kotlova na ugalj, dok za kotlove na lož ulje zahtjev stupa na snagu nakon 2023. godine.
- Priprema strategije grijanja: Cilj je dekarbonizacija tržišta grijanja.

Postoji plan za potpuno ukidanje neefikasnih kotlova koji emitiraju zagađujuće materije u vrijednostima koje premašuju dopuštene vrijednosti. Prema Uredbi o emisijama zagađujućih materija u atmosferu iz malih i srednjih sistema za sagorijevanje, u zgradama se više neće ugrađivati stari i neefikasni sistemi grijanja, i to:

- od 2032. za zgrade, gdje su sistemi grijanja instalirani prije 2012. i
- od 2040. za sve ostale sisteme grijanja ako emisije zagađujućih materija u zrak ne prelaze granične vrijednosti.

Navedeni ciljevi iz Uredbe će biti implementirani na nivou Republike Slovenije uz uključenost nadležnih ministarstava.

2.1.3. Kina –Peking (zamjena uglja sa prirodnim gasom i električnom energijom)

Peking (eng. Beijing) je glavni grad Narodne države Kine, smješten u Sjevernokineskoj ravnici. Ozbiljni problemi sa smogom javljaju se ljeti jer vrući i vlažni zračni pritisak uzrokovan monsunima na jugu sprječava raspršivanje zagađujućih materija te se one zadržavaju u ravnici. Spaljivanje čvrstog goriva u ruralnim dijelovima jedan je od glavnih izvora emisije zagađivača zraka u Sjevernoj Kini. To se posebno odnosi na nepotpune proizvode sagorijevanja kao što su CO, primarni PM2.5, crni ugljen i organski ugljen.[59] Sagorijevanje uglja, kako u termoelektranama, tako i u domaćinstvima, uvijek je bio glavni uzrok zagađenosti zraka u Pekingu.[60]

[58] REPLACE: Policy framework conditions assessment and outlook for sustainable heating and cooling in selected European regions.
[59] W. Meng, Q. Zhong, Y. Chen, H. Shen, X. Yun; (2019) *Energy and air pollution benefits of household fuel policies in northern China;*
[60] UN Environment 2019. A Review of 20 Years' Air Pollution Control in Beijing;)

U septembru 2013. godine službeno je objavljen Pekinški Akcioni plan za čisti zrak 2013-2017 nakon što je Državno vijeće objavilo Akcioni plan za prevenciju zagađenosti zraka. Akcioni plan za čisti zrak je objavljen od strane Općinske vlade Pekinga. Akcionim planom se blagovremeno objavljuje šema prevencije i tretmana zagađenosti zraka u Pekingu, kako bi se u praksi sprovele mjere za sprečavanje zagađenosti zraka koje je odredio Državno vijeće. Akcioni plan za čisti zrak je fokusiran na smanjenje emisija kroz prilagođavanje energetske strukture u narednih pet godina. Jedna od značajnijih mjera u tom planu je bila zamjena uglja kao energenta u sektoru domaćinstva sa prirodnim gasom i električnom energijom. Do kraja 2015. godine, izvršena je instalacija alternativnih sistema grijanja na čišće oblike energije (prirodni gas, električna energija) u 700.000 domaćinstava u Pekingu. Nakon 2015. godine, ova mjera se počela sprovoditi i u ruralno-urbanim dijelovima, kao i u ravničarskim ruralnim dijelovima, gdje je za potrebe grijanja i kuhanja ugalj zamijenjen prirodnim gasom i električnom energijom. Sprovođenjem ove mjere smanjena je godišnja potrošnja uglja za skoro 1 milion tona i u osnovi je eliminisana potrošnja uglja iz šest urbanih četvrti i južnog ravničarskog ruralnog područja. Do 2017. godine, u Pekingu je eliminisana upotreba kotlova na ugalj ukupnog kapaciteta 39.000 t/h, a isključeno je iz upotrebe oko 99,8 % gradskih kotlova na ugalj, što je doprinijelo smanjenju upotrebe uglja za gotovo 9 miliona tona. Pri tome su emisije SO_2 smanjene sa 28 µg/m^3 (2013) na 8 µg/m^3 (oktobar 2017).

Od 2013. godine oko 900.000 domaćinstava u 2.036 sela zamijenilo je ugalj sa čišćim oblicima energije, smanjujući upotrebu uglja za 2,7 miliona tona godišnje.[61] Prosječna godišnja koncentracija PM2,5 u Pekingu smanjila se sa 89,5 µg/m^3 (2013) na 58 µg/m^3 (2017), a učestalost i nivo epizoda intenzivne zagađenosti su drastično opali.[62] Od 2013. do 2017. emisije SO2, NOx, volatilnih organskih materija (VOC), primarnih PM2,5 i PM10 smanjene su za 79.000 tona, 93.000 tona, 116.000 tona, 44.000 tona, 139.000 tona, respektivno, što predstavlja smanjenje emisija u vrijednostima od 83%, 43 %, 42%, 55% i 52%, respektivno, u odnosu na 2013. godinu.[63] Procjenom smanjenja emisija ustanovljeno je da su mjere ograničavanja korištenja kotlova na ugalj, upotreba čistog goriva u stambenim sektorima i optimizacija industrijske strukture bile glavne tri djelotvorne mjere Akcionog plana. Također, sveobuhvatna kontrola emisija prašine je imala značajnu ulogu u smanjenju primarnih emisija PM2,5 i PM10.

Slika 2.3 Stanje ambijentalnog zraka u Pekingu

Pored poboljšanja lokalne kontrole i smanjenja zagađivanja zraka, vlasti Pekinga su koordinirale mjere smanjenja zagađivanja zraka u okolnim područjima. Krajem 2013. godine od Pekinga je zatraženo da predvodi uspostavljanje Mehanizma za koordinirano sprječavanje i kontrolu zagađivanja zraka u

[61] http://www.xinhuanet.com/english/2017-11/14/c_136752076.htm
[62] Tsinghua University; J Cheng et al., ACPD, 2019
[63] UN Environment 2019. A Review of 20 Years' Air Pollution Control in Beijing;

Pekingu-Tianjin-Hebei regiji i okolnim područjima, uz podršku Državnog vijeća Kine. Cilj je bio poboljšanje upravljanja kvalitetom zraka u regionu Pekinga, Tianjina i Hebeija (BTH) razvojem srednjoročne do dugoročne mape puta za prevenciju i kontrolu zagađenosti u regionu, proučavanjem mehanizama i mjera za zajedničke prevencije i kontrolu zagađenosti zraka u ključnim gradovima BTH, i izgradnju kapaciteta lokalnih agencija za zaštitu životne sredine za upravljanje kvalitetom zraka. Regija Peking-Tianjin-Hebei je 2013. godine usvojila Akcioni plan za prevenciju i kontrolu zagađenosti zraka. Kako bi podržala implementaciju Akcionog plana, Svjetska banka je u martu 2016. odobrila Kini kredit od 500 miliona američkih dolara za program inovativnog finansiranja kontrole zagađenja zraka u regiji Peking-Tianjin-Hebei. Također, podršku prevenciji zagađenosti zraka dala je Hua Xia Bank, komercijalna banka koju je odredila vlada Kine, da obezbijedi finansiranje preduzećima za smanjenje zagađivača zraka i emisija ugljenika povećanjem energijske efikasnosti, ulaganjem u čistu energiju i pooštravanjem kontrole zagađenosti zraka. Pokrenuta je kampanja (Plan grijanja za Sjevernu Kinu tokom zime za 2017.–2021.) za zamjenu čvrstih goriva (uglja) električnom energijom ili prirodnim gasom (PNG) za grijanje u Sjevernoj Kini, usredotočujući se na takozvanu regiju „2 + 26“ (Peking, Tianjin i 26 drugih opština u okruženju)[64]. Plan je zajednički objavilo 10 vladinih agencija, uključujući Državnu komisiju za planiranje nacionalnog razvoja i reformi (NDRC) i Nacionalnu upravu za energiju. Toplotne pumpe, koje su mnogo efikasnije od jednostavnih električnih grijača, navedene su kao primarni izbor za grijanje na električnu energiju.

Pored toga, Ministarstvo za stanovanje i urbano - ruralni razvoj izdalo je novu smjernicu za cjevovode za prirodni gas u ruralnim područjima. Planirano je da se 60% domaćinstava koja koriste ugalj u regiji 2 + 26 prebaci na čista goriva (PNG, TNG i biogas) i električnu energiju do 2021. godine. Iako se u službenim nacionalnim planovima navodi samo ugalj, upotreba biomase i dalje je rasprostranjena u tom području, ali i ona se eliminiše u lokalnim projektima. Kvantitativnom analizom je ustanovljeno da kampanja može značajno ubrzati tranziciju energije u sektoru domaćinstva.[65] Podaci koje je objavio Opštinski biro za ekologiju i okoliš u Pekingu pokazali su da su se koncentracije sitnih čestica PM2,5 smanjile za 14,3 % u prvih 11 mjeseci 2019. godine. To je ujedno najniži nivo PM2,5 otkako je 2013. godine pokrenuta integrirana mreža za praćenje kvaliteta zraka. Koncentracija PM2,5 u 2013. godini se do 2019. godina značajno smanjila na vrijednost 42 µg/m^3, što znači da je u periodu od 6 godina koncentracija PM2,5 smanjenja za 53% u području Pekinga.[66]

2.1.1. Lombardija – Italija

Regija Lombardija u sjevernoj Italiji okarakterisana je kao jedno od najzagađenijih područja u Evropi. Većina gradova u Lombardiji se nalazi u slivu rijeke Po (Torino, Milano, Bolonja, Venecija). Brzina vjetra izmjerena u području rijeke Po je među najnižim u Evropi, što uzrokuje česte temperaturne inverzije i pojave smoga. Pored toga, u Lombardiji se nalazi značajan broj industrijskih postrojenja, kao i mala i srednja preduzeća kojima je drumski transport bitna komponenta za ekonomsku održivost.[67] Otprilike 450.000 tona NOx, zatim 90.000 tona PM i 250.000 tona NH3 godišnje se emituje u atmosferu iz različitih izvora zagađivanja uglavnom povezanih sa grijanjem iz domaćinstava, industrijom,

[64] National Development and Reform Commission, Winter cleaning and heating plan for the northern region (2017–2021) (2017).

[65] W. Meng, Q. Zhong, Y. Chen, H. Shen, X. Yun; (2019) *Energy and air pollution benefits of household fuel policies in northern China;*

[66] https://www.ecowatch.com/beijing-air-pollution-2644261464.html

[67] https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935116300834#:~:text=Background,effects%20on%20all%2Dcause%20mortality

saobraćajem i proizvodnjom energije[68]. Prema izvještaju WHO iz 2016. godine, Milan je imao prosječno 37 µg/m^3 PM10 što je znatno iznad preporučene vrijednosti (20 µg/m^3). U regiji Lombardija, sagorijevanje drveta uzrokuje oko 47% ukupnih primarnih emisija PM10, odnosno 70% emisija benzo(a)pirena.

Kako bi se postiglo smanjenje emisija čestica i omogućilo kvalitetno korištenje sistema grijanja na drva, u Lombardiji je implementirano nekoliko ključnih mjera za smanjenje zagađenosti zraka. Navedene mjere se uglavnom odnose na zakonske mjere (kreirane na osnovu Rezolucije regionalne vlade br. 1118/2013; Rezolucije regionalne vlade br. 3965/2015; Rezolucije regionalne vlade br. 6173/2015), pri čemu određene mjere imaju uključen i edukacijski aspekt

Slika 2.4 Stanje ambijentalnog zraka u Milanu

2002. godina - uslijed nepovoljnih klimatskih uslova i razvijene industrije, u Lombardiji je zabranjeno sagorijevanje uglja i mazuta sa visokim sadržajem sumpora u manjim sistemima grijanja (grijanje u domaćinstvima).

2007. godina – usvojena je zabrana korištenja peći i kamina na drva, koja se odlikuju stepenom efikasnosti manjim od 63% (CO > 0.5%). Zabrana se odnosi na Milano, Bergamo, Bresciju i ostala područja u Lombardiji koja se nalaze ispod 300 m nadmorske visine.[69] Pri tome se zabrana primjenjuje tokom svake sezone grijanja (oktobar-april). Trenutno provjeru usklađenosti korištenja kamina i peći obavlja lokalna policija („vigili urbani“); međutim, predviđeno je da se pojednostavi provjera periodičnim kontrolama određenih uređaja, odnosno instalacija za grijanje.

2015. - 2017. godina – usvojena je odluka da peći na drva moraju imati efikasnost najmanje od 75%, a u slučaju da se radi o pećima na pelet, efikasnost treba biti najmanje 80%. Nakon toga, u 2016. godini u Lombardiji je odobren sistem klasifikacije peći na osnovu procenata emisija zagađujućih materija (PP, NO_x, ukupni organski karbon), koje peći emituju, i na osnovu njihove energijske efikasnosti.[70] Sistem klasifikacije je uspostavljen na osnovu usvojene Uredbe o certifikaciji generatora toplote, koju je kreiralo italijansko Ministarstvo zaštite okoliša, kopna i mora u saradnji sa Ministarstvom zdravstva i Ministarstvom ekonomskog razvoja. Glavne norme koje će se koristiti za analizu emisija i klasifikaciju peći, navedene su u tabeli 2.1.

68 https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=6102

69 https://www3.epa.gov/ttn/chief/conference/ei16/session8/caserini_pres.pdf

70 Uredba o certifikaciji generatora toplote - decreto certificazione generatori calore, the Ministry for Health and the Ministry for Economic Development

Tabela 2.1 Tehničke norme koje će se koristiti za uzorkovanje, analizu i ocjenjivanje emisija

Vrsta generatora	PP	TOC	NOx	CO	Ŋ
Štednjaci, ognjišta, štednjaci za kuhanje	UNI CEN/TS 15883	UNI CEN/TS 15883 UNI EN 12619	UNI CEN/TS 15883 ISO 10849:1996 UNI EN 14792	Norma tehničke specifikacije (UNI EN) za generator	Norma tehničke specifikacije (UNI EN) za generator
Štednjaci, ognjišta, štednjaci za kuhanje (na pelete)	UNI CEN/TS 15883 (1)	UNI CEN/TS 15883 UNI EN 12619	UNI CEN/TS 15883 ISO 10849:1996 UNI EN 14792	Norma tehničke specifikacije (UNI EN) za generator	Norma tehničke specifikacije (UNI EN) za generator
Kotlovi	UNI EN 303-5				
Kotlovi (na pelete ili drvene strugotine)	UNI EN 303-5				

Tokom kritičnih zimskih perioda sa učestalim epizodama smoga dozvoljeno je korištenje peći sa najvećim kvalitetom. 2017. godine je počela implementacija „PREPAIR LIFE“ projekta, koji je uključivao tematiku vezanu za sagorijevanje biomase i energijsku efikasnost Konzorcij projekta podrazumijevao je 6 Regija, 7 agencija za zaštitu okoliša, 3 općine, 1 regionalnu razvojnu agenciju i 1 fondaciju. Imlementacija projekta je obuhvatila područja regije Emilia Romagna, regije Veneto, regije Lombardija, regije Piemonte, Autonomne regije Friuli Venezia Giulia i Provincije Trento.Glavne interesnestrane su podrazumijevale lokalne vlasti (općine ili udruženja općina) kao i okolišna i socio-ekonomska udruženja koja su referentna za projektne aktivnosti i koja su pokazala interes da prate razvoj događaja i realizaciju samog projekta. Ukupni budžet projekta je 16.805.939 EUR, pri čemu kofinansiranje od strane EU iznosi 9.974.624 EUR. Neki od značajnijih ciljeva ovog projekta su, između ostalog i:

- povećanje svijesti o pravilnom korištenju biomase, poticanje zamjene peći za grijanje na biomasu u domaćinstvima sa pećima s visokom efikasnošću i niskim emisijama zagađujućih materija,
- sprovođenje inicijative za obuku za pravilno održavanje postrojenja na biomasu i širenje najboljih praksi i povećanje znanja o instaliranju i održavanju kućnih uređaja za grijanje, kao i o energijskoj efikasnosti.

2018. – 2020. godina – usvojena je zabrana ugradnje peći i dimnjaka, koji su ocijenjeni ocjenom nižom od 3 „zvjezdice“ te je zabranjena i upotreba starih sistema sa ocjenom manjom od 2 „zvjezdice“. Zatim je 2020. godine usvojena zabrana kojom se ne dopušta ugradnja peći i kamina sa ocjenom manjom od 4 zvjezdice te se u potpunosti zabranjuje upotreba starih sistema sa ocjenom manjom od 3 zvjezdice.

Pored usvojenih zabrana upotrebe starih i niskoefikasnih sistema, uspostavljeni su poticaji za zamjenu starih peći i kamina sa sistemima visoke efikasnosti. Vlada Italije je za spomenute poticaje izdvojila oko 500 miliona eura. Važno je navesti, da su regionalne vlasti u Lombardiji, kao području koje ima široku upotrebu sistema za grijanje na ogrjevna drva, kreirali zanimljive i korisne materijale za podizanje svijesti krajnjih korisnika.[71] Sprovođenjem svih navedenih odluka i mjera, očekuje se da će u Lombardiji doći do značajnog smanjenja emisija PM10 čestica. Očekuje se smanjenje u vrijednosti od oko 30%.[72] Pored očekivanog smanjenja emisija, očekuje se i značajno poboljšanje u korištenju energije u sektoru domaćinstva te smanjenje energijskog siromaštva.

[71] http://ita.arpalombardia.it/ita/legna_come_combustibile/HTM/faq.htm
[72] Measures to address air pollution from small combustion source;)

2.1.4. Austrija

Austrija je veoma uspješna država u pogledu suočavanja sa svim glavnim pitanjima zaštite okoliša još od kasnih 1970-ih. Većina nacionalnih ciljeva smanjenja emisija koje je usvojila Austrija strožiji su od ciljeva predviđenih međunarodnim sporazumima. Do 1992. Austrija je već ispunila cilj smanjenja SO_2 od 80% prema Oslo protokolu iz 1994. godine, koji je postavljen za 2000. godinu. Na poprilično efektivan način se koriste regulatorne mjere za kontrolu zagađenosti zraka. Stacionarni izvori emisija kontrolirani su nacionalnim standardima emisija i licencama koje zahtijevaju upotrebu najbolje dostupne tehnologije.[73] Austrija je postavila poprilično ambiciozni cilj da postane klimatski neutralna do 2040. godine. Za postizanje cilja je presudan potpuni prelazak na korištenje obnovljive energije, pri čemu biomasa predstavlja značajan faktor.

Međutim, najveći problem u Austriji je upotreba starih sistema za grijanje u privatnim domaćinstvima. Oni uzrokuju oko 68% emisija čestica koje uglavnom dolaze iz sistema za grijanje na drvo.[74] Koristi se neodgovarajuće gorivo iz biomase, a rad sistema grijanja ostaje daleko od idealnog. Podizanje svijesti stanovništva i uspostavljanje neovisnih inspekcijskih organizacija daljnji su ključni izazovi u smanjenju utjecaja sagorijevanja biomase u velikim razmjerima. Shodno tome, Savezno ministarstvo poljoprivrede, šumarstva, okoliša i upravljanja vodama je pokrenulo Austrijsku kampanju Pravilno grijanje (njem. „Richtig Heizen“). [75] Cilj kampanje je pružanje tehničkih informacija i podrške potrošačima u vezi sa energijskom efikasnošću i smanjenjem emisija. Kampanjom se nastoji poboljšati upotreba uređaja za grijanje domaćinstava i grijanje zgrada i pripremu tople vode. Ova kampanja se provodi u suradnji s nacionalnom organizacijom dimnjačara, nacionalnim udruženjem za kaljeve peći i inicijativom pod nazivom „Medicina za zdravo okruženje“. Osim toga, neke regionalne vlasti u Austriji uspostavljaju slične inicijative za informisanje i podizanje svijesti, uglavnom u vidu pružanja informacija na internetu.

Ono što je važno naglasiti je da se subvencije i poticaji za tehnologije grijanja i hlađenja u Austriji pružaju na opštinskom, regionalnom i saveznom nivou. Pored toga, pojedina komunalna preduzeća podržavaju kupovinu tehnologija toplotnih pumpi putem direktnih grantova ili povoljnih tarifa. Regionalne vlasti ili direktno državne vlasti nude subvencije za ugradnju energijski efikasne, klimatski i okolinski prihvatljive tehnologije za grijanje/hlađenje u Austriji. Subvencije pokrivaju oko 20% ukupnih ulaganja u automatski sistem grijanja. Novoizgrađene zgrade koje primaju subvencije moraju instalirati sistem grijanja na bazi obnovljivih izvora. Izuzetak su gasni kondenzacijski kotlovi, koji se moraju kombinovati sa solar-termal sistemom. Uslovi pod kojima se subvencije daju usmjereni su na poboljšanje kvaliteta zgrada u smislu većeg komfora i boljih energetskih karakteristika (tj. zgrade sa nižom potražnjom za grijanjem prostora i niskim emisijama stakleničkih gasova). Većina subvencija se distribuira u obliku bespovratnih plaćanja (jednokratni nepovratni trošak ulaganja). Poticaji na lokalnom nivou se uglavnom obezbjeđuju u obliku direktnog, bespovratnog investicionog granta, i uglavnom se daju uz regionalno finansiranje. Na regionalnom nivou, finansijski se podržavaju mali sistemi za grijanje i hlađenje iz obnovljivih izvora za upotrebu u privatnim stambenim zgradama u okviru šema subvencija javnog stanovanja u različitim pokrajinama. Savezna vlada je razvila šeme grantova za OIE u vidu implementacije različitih kampanja. U sklopu kampanje pod nazivom „Raus aus Öl“ promoviše se zamjena sistema grijanja na fosilna goriva održivim sistemima grijanja kroz jednokratni grant (koji također pokriva troškove planiranja sa maksimalno 10% svih prihvatljivih troškova). Prihvatljive aktivnosti podrazumijevaju priključenje na sistem daljinskog grijanja ili, gdje nije

[73] https://www.oecd.org/env/country-reviews/2445595.pdf)
[74] https://www.alpine-space.eu/projects/bb-clean/downloads/workpackage-5/dt5.1.2_report_final.pdf
[75] Measures to address air pollution from small combustion source;

moguće, finansira se prelazak na centralizirano grijanje na drva ili na toplotnu pumpu. Kada su u pitanju vrijednosti grantova za individualne kuće se izdvaja 5.000 EUR, dok se 1.000 EUR izdvaja za višespratnice (što se tiče tehnologije toplotne pumpe sa rashladnim sredstvom vrijednost granta iznosi između 1.500 i 2.000 EUR, te se obračunsko finansiranje se smanjuje za 20%). Maksimalni iznos ne može biti veći od 30% prihvatljivih troškova. U okviru ovih programa finansiraju se sistemi grijanja na biomasu i solarni termalni sistemi, kao i toplotne pumpe. Subvencija je uglavnom između 30-35% prihvatljivih (okolišno relevantnih) troškova. U Austriji je sufinansiranje dostupno preko Evropskog fonda za regionalni razvoj (ERDF) i Evropskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EAFRD).

Na saveznom nivou, ne postoje subvencije za male tehnologije grijanja i hlađenja privatnih kuća/stanova, osim kada je u pitanju zamjena kotlova na fosilna goriva, električnih noćnih ili direktnih akumulacijskih grijalica sa novoinstaliranim sistemima centralnog grijanja na pelet i sječku.

Peći i kotlovi na biomasu često se koriste Austriji, naročito u ruralnim regijama. Kao posljedica toga, stope ugradnje kotlova na pelet podržane državnim subvencijama povećale su se u posljednjih deset godina. Pored toga, austrijska vlada je pružila poticaje za proizvodnju visokokvalitetnih peleta. Regija Gornja Austrija već oko 30 godina aktivno promoviše upotrebu čistog i efikasnog sagorijevanja biomase. Oko 15% regionalne primarne energije potiče iz biomase, a u stambenim, komercijalnim zgradama i zgradama javnog sektora se koristi oko 44.000 kotlova na biomasu, od kojih je pola na pelete, a pola na drvne sječke.[76] Strogi standardi emisije i vrhunske tehnologije doprinijeli su brzom razvoju tržišta. Kotlovi moraju zadovoljiti standarde za emisije i energijsku efikasnost, kako bi se mogli prodavati na tržištu te moraju proći kroz test certificiranja i sadržavati oznake sa podacima.

U posljednjih 20 godina, razvijeni su značajni inovativni sistemi za grijanje na biomasu sa niskim vrijednostima emisija i visokom energijskom efikasnošću. Razvoj inovativnih tehnologija je potaknut austrijskim strogim standardima za emisije i efikasnost sistema. To je dovelo da Austrija bude jedan od lidera u proizvodnji efikasnih kotlova na biomasu, namijenjenih za upotrebu u domaćinstvima. Standardizacija goriva, naročito peleta je bila ključna za postizanje ovog uspjeha. Određeno je da se isključivo peleti sa potpuno zadovoljavajućim kvalitetom mogu plasirati na tržište, što je automatski uslovilo proizvodnju visokoefikasnih kotlova sa niskim nivoom emisija. Mnoge države u Evropi su slijedile i usvojile primjer austrijske standardizacije peleta (npr. Njemačka).[77]

Podrška za grijanje na biomasu u Gornjoj Austriji podrazumijeva finansijske poticaje, zakone i promotivne aktivnosti (tabela 2.2.). Bespovratna sredstva za investiranje dostupna su kako za kupovinu kotlova na biomasu, tako i za povezivanje stambenih zgrada sa daljinskim sistemom grijanja na biomasu. Procjenjuje se da se godišnje investira oko 110 miliona EUR u instalacije novih, održivih sistema grijanja na biomasu. Povjerenje potrošača u novi sistem grijanja razvijeno je kroz programe podizanja svijesti i tehničko savjetovanje od strane državne agencije za energijsku efikasnost i obnovljive izvore energije. Značajno povećanje udjela obnovljivih izvora u ukupnom energetskom miksu je ostvareno zahvaljujući sveobuhvatnim regionalnim akcionim planovima za energiju. Pri tome je procijenjeno da ukupne godišnje investicije u nove instalacije OIE sistema iznose oko 210 miliona EUR.[78]

[76] AIRUSE – Testing and development of air quality mitigation measures in Southern Europe (2016): Abatement of emissions from domestic and agricultural biomass burning. Report 20. (LIFE11/ENV/ES/584)
[77] Egger C., C. Öhlinger, B. Auinger, B. Brandstätter, N. Richler, G. Dell (2013). Biomass heating in Upper Austria - Green energy, green jobs. OO Energiesparverband, Linz, Austria;)
[78] https://www.energiesparverband.at/fileadmin/esv/Brochures/Solar-UpperAustria-eu.pdf (april 2022)

Tabela 2.2 Održiva energijska strategija Gornje Austrije - primjer grijanje na biomasu79

Pravne mjere	Zahtjevi za goriva
	Mandat za grijanje na obnovljivu energiju[80]
	Minimalni zahtjevi za grijanje i hlađenje
Finansijske mjere	Programi grantova za investicije
	Grijanje na obnovljivu energiju kao programski zahtjev
	Energijski program ugovaranja za općine i preduzeća[81]
	Regionalni program za istraživanje i razvoj, pilot projekti
Informacije i obuka	Savjeti za korištenje energije
	Programi obuke i obrazovanja
	Publikacije, kampanje i natjecanja
	Lokalni energijski akcioni planovi
	Održiva energijska poslovna mreža

Glavni instrumenti politike za grijanje na biomasu u Gornjoj Austriji podrazumijevaju sljedeće:

1. **Vođenje tržišta kroz standarde:** standardizacija energenata iz ranih faza razvoja tržišta; standardi emisija i efikasnosti, koji se redovno pooštravaju.
2. **Programi grantova:** regionalna vlada od sredine 80-ih pruža finansijsku podršku za instalisanje sistema grijanja na biomasu.
3. **Savjeti, informacije i kampanje podizanja svijesti:** 15.000 sesija u vezi energetskog savjetovanja se godišnje organizuje za vlasnike kuća, poduzeća, javna tijela
4. **Obrazovanje i obuka: Edukacije i obuke su uglavnom namijenjene za** proizvođače opreme i materijala, instalatere i građevinske radnike, kao i za korisnike zgrada i instalacija.
5. **Podržavanje proizvođača grijanja na biomasu.**

Korištenje inovativnih sistema na biomasu je podržano Nacionalnim planom za klimu i energiju[82] i uključuje uštede u sektoru zgradarstva putem obnove i korištenje sistema obnovljivih izvora energije. Planom je definisan cilj da udio obnovljive energije u ukupnoj finalnoj potrošnji energije se poveća sa 46% na 50% do 2020. godine. U sklopu Nacionalnog plana, austrijske regije su izradile ključne nacionalne strategije relevantne za sektore energije i zaštite klime. Tako bi Nacionalna strategija za toplotnu energiju trebala doprinijeti postizanju ciljeva (#misija 20230 – Strategija za Klimu i energiju[83]) u sektoru zgradarstva do 2030. godine i da osigura održivo snabdijevanje toplotnom energijom u Austriji. Npr. Cilj je da se fosilna goriva postepeno zamijene obnovljivim izvorima. Prema strategiji fosilni tečni izvori energije će se eliminisati sa tržišta grijanja u narednih 20 do 30 godina. Od 2020.

[79] https://www.swst.org/wp/meetings/AM10/ppts/egger.pdf (april 2021)
[80] Mandati su ključne politike za pretvaranje ciljeva za upotrebu obnovljive energije u konkretne akcije.
[81] Energijski program ugovaranja za Gornju Austriju podržava ugovorene projekte usmjerene na modele ugovaranja koji štede energiju ili opremu za uštedu energije. Preduzeća i sve institucije ili udruženja koja obavljaju ekonomske aktivnosti mogu se prijaviti kao ugovorni korisnici. Predloženi projekti moraju biti fokusirani ili na obnovu objekata s ciljem da ih učine energijski efikasnijim ili na primjenu novih tehnologija koje šire upotrebu obnovljivih izvora energije.
[82] Integrated National Energy and Climate Plan for Austria (2021-2030)
[83] https://www.iea.org/policies/8509-climate-and-energy-strategy-mission-2030 (april 2021)

godine fosilna goriva više se neće koristiti u novoizgrađenim zgradama. Ciljevi i smjernice u Strategiji klime i energije Savezne vlade (#mission2030) i strategije koje su usvojile pokrajine predstavljaju glavnu osnovu za buduće politike i mjere. Za implementaciju planiranih mjera u okviru Nacionalnog plana za klimu i energiju evidentne su značajne potrebe za ulaganjima, koja moraju podjednako uključivati doprinose javnih vlasti (Savezne vlade, pokrajine, EU) i privatnog sektora.

2.1.5. Njemačka

U Njemačkoj fosilna goriva predstavljaju najveći udio (75%) goriva u sektoru grijanja, dok preostali udio obuhvata tehnologije s niskim udjelom ugljika, kao što su daljinsko grijanje (10%), obnovljivi izvori (10%) i električna energija za grijanje (5%).[84] Sektor zgradarstva je najveći korisnik energije u Njemačkoj, čineći više od 40% ukupnih finalnih potreba za energijom. Zakon o toplotnoj energiji iz obnovljivih izvora (njem. „EEWärmeG“) stupio je na snagu 2009. godine i zahtijeva da novoizgrađene zgrade za dio svojih ukupnih potreba za energijom za sisteme grijanja i hlađenja dobivaju iz obnovljivih izvora, poput geotermalnih toplotnih pumpi, solarnih fotonaponskih kolektora ili solarnih termalnih instalacija.[85] Zakon je implementiran na nacionalnom nivou pri čemu glavni dio predstavlja zakonska obaveza pokrivanja udjela potražnje za toplotnom energijom iz obnovljivih izvora. Udio ukupnih potreba za energijom se razlikuje od tehnologije i vrste obnovljivih izvora, pri čemu je određeno da: minimalno 15% ukupnih potreba za grijanjem i hlađenjem mora biti pokriveno korištenjem solarne termalne energije, zatim 30% ukupne energijske potražnje pri korištenju biogasa i minimalno 50% ukupne potražnje pri korištenju čvrste biomase, geotermalne energije, otpadne toplote ili kogeneracije. Godišnje finansiranje od 500 miliona EUR bilo je dostupno do 2012. u svrhu promovisanja energijske efikasnosti u zgradama.

Slika 2.5 Stanje ambijentalnog zraka u Berlinu

Savezna pokrajina Berlin je prva pokrajina u Njemačkoj koja je objavila da će postepeno ukidati ugalj kao energent. U skladu s tim, 2017. godine izmijenjen je Berlinski zakon o energetskom preokretu koji definiše cilj da se proizvodnja energije iz uglja zabrani najkasnije do 2030. godine. Ovaj akt je kreiran od strane Senata za okoliš, saobraćaj i klimu. Postupno ukidanje uglja u Berlinu važan je korak ka ukidanju svih fosilnih goriva u gradskom sistemu grijanja. Pokrajina Berlin nastoji postati klimatski neutralna do 2050. godine te da bi se postigao taj cilj, Senatorka za klimu je 9. februara 2021 predložila izmjenu i dopunu gradskog Zakona o tranziciji energije (EWG). Izmjenama se zahtijeva da daljinsko grijanje, koje trenutno snabdijeva oko tri četvrtine svih berlinskih domaćinstava, do 2050. godine koristi isključivo obnovljive izvore energije, umjesto uglja koji se trenutno uglavnom koristi za daljinsko grijanje. Pri tome je definisan cilj da do 2030. godine 30% energije za daljinsko grijanje mora biti

[84] M. Gonzalez-Salazar, T. Langrock, C. Koch, J. Spieß, A. Noack, M. Witt, M. Ritzau and A.Michels Evaluation of Energy Transition Pathways to Phase out Coal for District Heating in Berlin; https://doi.org/10.3390/en13236394
[85] https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/Das_EEWaermeG/das_eewaermeg.html (april 2021)

pokriveno obnovljivim izvorima. Kompanije za proizvodnju i distribuciju energije morat će predstaviti mapu puta za dekarbonizaciju do sredine 2023. godine, koju treba odobriti državno regulatorno tijelo za daljinsko grijanje.[86] Potrošnja energije u javnim zgradama značajno je smanjena uvođenjem zahtjevnih energetskih standarda za nove zgrade i renovacije (standardi KfW 40 i KfW 55) kroz izmijenjeni Zakon o tranziciji energije. Također, obaveza u vezi solarnih sistema osigurava da će se u budućnosti sve odgovarajuće krovne površine javnih zgrada koristiti za proizvodnju obnovljive energije.

Rezultati studije izvodljivosti „Kraj uglja i održivo snabdijevanje daljinskim grijanjem – Berlin 2030“ pokazuju da se sistem daljinskog grijanja može integrirati i distribuirati iz nekoliko održivih izvora: klimatski prihvatljive energije, poput geotermalne i biomase, i korištenja otpadne toplote (posebno iz otpadne vode ili industrijske otpadne toplote), što može doprinijeti da oko 40% energije iz uglja se zamijeni okolinski prihvatljivim oblicima energije. Kako bi se postigao cilj za 2050. godinu, potrebno je poduzeti određene dodatne mjere za postizanje 100% snabdijevanja toplotnom energijom bez fosilnih goriva. Nadležne vlasti trebaju postaviti pravni okvir koji će podržati eliminaciju uglja najkasnije do 2030. godine i omogućiti intenzivniju dekarbonizaciju do 2050. godine.[87] Vlasnici stambenih objekata koji pređu na sistem grijanja s obnovljivim izvorima energije u Njemačkoj, primaju visoke vrijednosti državnih subvencija u sklopu Saveznog finansiranja energijski efikasnih zgrada (BEG) (pojedinačne mjere od strane Saveznog ureda za ekonomiju i kontrolu izvoza). Sistemi grijanja koji u potpunosti koriste obnovljive izvore energije, poput toplotnih pumpi, inovativnih sistema grijanja temeljenih na obnovljivim izvorima energije i sistema na biomasu, finansiraju se sa investicijskim grantom do 35%. Ako se poštuje granična vrijednost emisija sitne prašine od najviše 2,5 mg/m^3, dodatni bonus za subvenciju od 5% moguć je za sisteme grijanja na biomasu. Za hibridno gasno grijanje s udjelom obnovljivih izvora energije od najmanje 25% obezbijeđena je subvencija za ulaganje i njen udio iznosi 30 %. Gasni kondenzacijski kotlovi koji su pripremljeni za naknadnu integraciju obnovljivih izvora energije mogu se subvencionirati investicijskim grantom, koji pokriva do 20 % troškova[88]. Kroz ovakav program finansiranja Savezno ministarstvo ekonomskih je kroz podržalo rekonstrukciju zgrada na sistematski način – i to sa izuzetnim uspjehom. Od kada je program pokrenut (januar 2021.), podneseno je više od 100.000 zahtjeva za finansiranje do kraja aprila 2021. Do kraja aprila 2021. Ministarstvo je bilo isplatilo više od 297 miliona EUR građanima za rekonstrukciju zgrada na klimatski prihvatljiv način. Na program Saveznog finansiranja mogu aplicirati različite interesne grupe, koje uključuju: fizička lica, općine, samoupravne regionalne vlasti, općinska udruženja posebne namjene, korporacije i institucije iz javnog sektoria, preduzeća - uključujući općinska preduzeća, druga pravna lica iz privatnog sektora, posebno neprofitne organizacije, udruženja etažnih vlasnika. ''Savezno finansiranje energijski efikasnih zgrada“ (BEG), se u potpunosti reorganizuje i dalje razvija u svrhu implementacije programa zaštite klime za 2030. BEG postavlja još veće poticaje za ulaganja u energijsku efikasnost i obnovljive izvore energije i na taj način daje ključni doprinos postizanju energetskih i klimatskih ciljeva za 2030. u sektoru zgradarstva. U sklopu BEG-a akcenat se stavlja na zajedničku promociju energijske efikasnosti i obnovljivih izvora energije. U slučaju novih zgrada i kompletnih renoviranja, korištenje obnovljivih izvora energije se dodatno nagrađuje, odnosno potiče. Također, uspostavljeni su certifikati održivosti (pečat kvalitete za održive zgrade) priznati od Saveznog ministarstva unutarnjih poslova, koji su prvi put uključeni u finansiranje ulaganja u sisteme grijanja u

[86] https://www.cleanenergywire.org/news/city-berlin-aims-decarbonise-district-heating-new-energy-transition-law

[87] https://seatitan.eu/berlin-could-end-coal-by-2030/

[88] https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Foerderung/Bundesfoerderung-effiziente-Gebaeude/bundesfoerderung-effiziente-gebaeude.html#doc75842bodyText1

sklopu renoviranja zgrada. Sredstva za mjere digitalizacije za optimizaciju korištenja i potrošnje energije bit će proširena.

Također, tehnologije obnovljivih izvora energije ispunjavaju uslove za finansijsku podršku u okviru Programa obnove zgrada CO_2, koji pruža finansijske podsticaje za energijski efikasne i okolinski prihvatljive obnove zgrada. Od 2006. godine, program renoviranja CO_2 zgrada pokrenuo je obimna ulaganja u svrhu obnove 4 miliona stanova i više od 2.200 vijećničkih i općinskih zgrada, što je rezultiralo uštedama emisije CO_2 od blizu 8 miliona tona godišnje. Budžet programa za 2017. iznosio je 2 milijarde EUR, od čega je većina korištena za zajmove sa niskim kamatama. Evidentirano je da je oko 400.000 zgrada dobilo sredstva u 2017. godini. Ovisno o programu, finansiranje pokriva do 100 posto kapitalnih izdataka nastalih za modernizaciju/renoviranje kuće/stana. Programi finansiranja se stalno unapređuju. Na primjer, mnogo je lakše podnijeti zahtjev za sredstva putem interneta, a rješenja o odobrenju se izdaju brže kako bi vlasnici zgrada mogli s povjerenjem planirati renoviranje što je prije moguće.

Važno je naglasiti da Njemačka ne pruža novčane poticaje u obliku poreznih olakšica domaćinstvima ili preduzećima za nadogradnju sistema grijanja.

Kada je riječ o zakonskom osnovu, Zakon o očuvanju energije za zgrade će se značajno pojednostaviti tokom trenutnog zakonodavnog mandata. Propisi koji se odnose na energijsku efikasnost i obnovljive izvore energije u zgradama objedinit će se u novi Zakon o energiji u zgradama.[89]

[89] Energy Policy Review, Germany 2020;

2.2. Smjernice EU-a i WHO-a za smanjenje emisija u zrak

2.2.1. Smjernice EU

Emisije zagađujućih materija koje doprinose zagađenosti zraka, proizilaze iz gotovo svih ekonomskih i društvenih aktivnosti. Glavni izvori zagađenosti zraka rezultat su sagorijevanja fosilnih goriva pri proizvodnji energije, u transportu i domaćinstvima te drugih industrijskih i poljoprivrednih aktivnosti.

Politike koje su sprovedene na nivou Evropske unije (EU), na području određenih zemalja ili industrijskog sektora, tokom vremena su rezultirale smanjenim emisijama određenih zagađujućih materija. Međutim, veliki dio evropskog stanovništva i dalje udiše zrak sa stepenom zagađenosti koji prelazi standarde Evropske Unije i smjernice Svjetske zdravstvene organizacije o kvalitetu zraka (eng. World Health Organisation Air Quality Gidelines - WHO AQG) za zaštitu zdravlja.[90]

Kada je riječ o stambenom sektoru, sagorijevanje čvrstih goriva u neefikasnim sistema grijanja u domaćinstvima, najveći je izvor direktnih emisija čvrstih čestica (PM) i sumpor-dioksida (SO2).[91] Iako čini oko 2,6% ukupne potrošnje energije u EU, sagorijevanje čvrstih goriva u domaćinstvima uzima udio od više od 46% u ukupnim emisijama čvrstih čestica, tj. tri puta više od cestovnog saobraćaja (Tabela 2.3.).

Tabela 2.3 Procentualno učešće čvrstih goriva u primarnoj upotrebi energije i emisijama EU92

	% ukupne primarne energije u EU28	% ukupnih primarnih emisija $PM_{2.5}$ u EU28
Biomasa	1.9%	36%
Ugalj	0.7%	10%

Posljednjih decenija EU je uvela i primijenila različite pravne instrumente za poboljšanje kvaliteta zraka. Glavni instrumenti su niz direktiva kojima se postavljaju standardi kvaliteta ambijentalnog zraka (Tabela 2.4.). Cilj ovih direktiva je postići nivo kvaliteta zraka koji ne ugrožava i nema negativan utjecaj na zdravlje ljudi i okoliš. Evropska agencija za okoliš (eng. European Environment Agency – EEA) zadužena je za pružanje pouzdanih informacija nadležnim tijelima i javnosti o stanju kvaliteta zraka u EU. Agencija također učestvuje u procjeni politika EU o zagađenosti zraka i razvoju dugoročnih strategija za poboljšanje kvaliteta zraka u Evropi.

[90] https://www.eea.europa.eu/soer/2015/countries-comparison/air
[91] EEA: Air quality in Europe — 2019 report;
[92] European Commission, 2018 (dostupno na: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2018/Air/WGSR/Roald_Wolters.pdf

Tabela 2.4 EU direktive o kvaliteti zraka i kontroli sagorijevanja čvrstih goriva

Direktiva	Kratki opis
Direktive o kvaliteti zraka	
Direktiva 2008/50/EC o kvalitetu zraka i čišćem zraku za Evropu	Ova Direktiva definiše i utvrđuje ciljeve za kvalitet zraka kako bi se izbjegli, spriječili ili umanjili štetni efekti na ljudsko zdravlje i okoliš kao cjelinu. Ovom Direktivom su definisani zahtjevi za procjenu koncentracija sumpor dioksida, azot dioksida i azot oksida, čvrstih čestica ($PM_{2,5}$ i PM_{10}), olova, benzena i ugljik monoksida u zraku unutar zone ili aglomeracije (tabela 4.4.). Dodatno sadrži granične vrijednosti emisija u zrak kao i pragove obavještavanja i prag upozorenja. Ova direktiva objedinjuje prvobitnu Okvirnu direktivu o kvalitetu zraka (96/62/EC) i njene tri srode direktive: Direktivu (1999/30/EC) o graničnim vrijednostima SO_2, NO_2, PM_{10} i Pb u zraku, Direktivu (2000/69/EC) o graničnim vrijednostima C_6H_6 i CO u zraku i Direktivu (2002/3/EC) o O_3 u zraku. Za većinu parametara zadržani su isti standardi, a glavna razlika se odnosi na usvajanje novih standarda u pogledu čvrstih čestica $PM_{2,5}$, koji nisu bili uključeni u prethodnici.
Direktiva 2004/107/EC o arsenu, kadmiju, živi, niklu i policikličnim aromatski ugljikohidratima u zraku	Ovom Direktivom definisane su zahtjevi za procjenu koncentracija arsena, kadmija, žive, nikla i policikličnih aromatskih ugljikovodika u zraku, s ciljem minimiziranja njihovog štetnog efekta na zdravlje ljudi, a posebno obraćajući pažnju na osjetljive skupine ljudi i okoliš kao cjelinu.
Direktiva (EU) 2016/2284 o smanjenju nacionalnih emisija određenih zagađivača zraka (NEC Direktiva)	Ova Direktiva predstavlja glavni zakonodavni instrument za postizanje ciljeva Programa čistog zraka za 2030. godinu, a stupila je na snagu 31. decembra 2016. godine. Cilj direktive je smanjiti rizike za zdravlje i utjecaj zagađenosti zraka na okoliš uspostavljanjem nacionalnih obaveza smanjenja emisija. Direktivom su utvrđene obaveze smanjenja emisija za period 2020 – 2029. i ambiciozniji ciljevi za period nakon 2030. godine za pet važnih zagađujućih materija: azotni oksidi (NO_x), nemetanska isparljiva organska jedinjenja (NMVOC), sumpor dioksid (SO_2), amonijak (NH_3) i čvrste čestice ($PM_{2,5}$). Njezinom potpunom provedbom negativni efekti na zdravlje ljudi bi se smanjili za skoro 50% do 2030. godine, uz znatne koristi za okoliš i klimu.
Direktive o kontroli sagorijevanja čvrstih goriva	
Direktiva o ekološkom dizajnu (2009/125/EC)	Ova direktiva uspostavlja okvir za utvrđivanje zahtjeva za ekološki dizajn proizvoda koji koriste energiju. Ekološki dizajn podrazumijeva izradu proizvoda koji doprinose povećanju energijske efikasnosti, zaštite okoliša i sigurnosti snabdijevanja energijom. Uredbama o ekološkom dizajnu kotlova i uređaja za lokalno grijanje prostora za cilj ima smanjiti emisije zagađujućih materija iz kućnog grijanja. Uredba komisije (EU) 2015/1189 za kotlove na čvrsta goriva stupila je na snagu 1. januara 2020. godine i odnosi se na kotlove snage do 500 kW (dovoljno za veliku kuću ili poslovni prostor). Uredba komisije (EU) 2015/1185 za uređaje za lokalno grijanje prostora (peći, kamini i štednjaci) na čvrsta goriva je stupila na snagu 1. januara 2022. godine, a odnosi se na peći na čvrsta goriva koja proizvode do 50 kW snage. Uredba komisije (EU) 2017/1369 o utvrđivanju okvira za označavanje energijske efikasnosti i stavljanju van snage Direktive 2010/30/EU za cilj ima da se označavanjem energijske efikasnosti kupcima pruže tačne, relevantne i usporedive informacija o specifičnoj potrošnji energije proizvoda povezanih s energijom te da se na taj način olakša odabir proizvoda koji tokom upotrebe troše manje energije i drugih bitnih resursa. Ovim uredbama pored standarda o energijskoj efikasnosti grijanja, uspostavljena su i stroga ograničenja emisija čvrstih čestica, azotnih oksida (NO_x) i ugljen monoksida (CO). Također, uredbe uključuju zahtjeve za dodatnim informacijama o sigurnom korištenju i popravci kotlova te o odgovarajućim gorivima i njihovim emisijama.
Direktiva 2012/27/EU o energijskoj efikasnosti	Prema ovoj Direktivi, države članice trebaju da sprovedu sveobuhvatnu procjenu potencijala za primjenu visokoefikasne kogeneracije i efikasnog centralnog grijanja i hlađenja, uzimajući u obzir finansijsko-optimalna rješenja za daljinsko grijanje i hlađenje. Ako se na temelju navedene procjene utvrdi potencijal za primjenu visokoefikasne kogeneracije i efikasnog centralnog grijanja i hlađenja čije su koristi veće od troškova, države članice poduzimaju odgovarajuće mjere za razvoj infrastrukture za efikasno grijanje i hlađenje i/ili za omogućavanje razvoja visokoefikasne kogeneracije i upotrebe grijanja i hlađenja iz otpadne toplote i obnovljivih izvora energije.
Direktiva 2010/31/EU o energijske efikasnosti zgrada	Direktiva promoviše poboljšanje energijske efikasnosti zgrada, uzimajući u obzir vanjske klimatske i lokalne uslove te unutrašnju klimu prostora i finansijsku efikasnost. Ovom se Direktivom utvrđuju zahtjevi u pogledu primjene minimalnih zahtjeva energijske efikasnosti za nove i postojeće objekte kao i redovnih pregleda sistema grijanja i klimatizacije u zgradama.

Ključni elementi zakonodavstva EU o kvaliteti zraka uključuju:

- EU granične vrijednosti - pravno obavezujući pragovi koncentracije zagađujućih materija koji se ne smiju prekoračiti;
- Ciljne vrijednosti – koje je potrebno postići tamo gdje je to moguće, preduzimanjem svih potrebnih mjera koje ne uključuju nesrazmjerne troškove;
- Smanjenje izloženosti – koncentracije se trebaju smanjiti za određeni postotak do 2030.93

Tabela 2.5 EU granične vrijednosti za emisije zagađujućih materija[94]

Zagađujuća materija	Period	Granična vrijednost
Čvrste čestice, PM_{10}	Jedan dan	50 µg/m³ se ne smije prekoračiti više od 35 puta u jednoj godini
	Godina	40 µg/m³
Čvrste čestice, $PM_{2.5}$	Godina	25 µg/m³ dostići do januara 2015.
		20 µg/m³ dostići do januara 2020
Sumpor dioxid, SO_2	Jedan sat	350 µg/m³ se ne smije prekoračiti više od 24 puta u jednoj godini
	Jedan dan	125 µg/m³ se ne smije prekoračiti više od 2 puta u godini
Azot dioksid, NO_2	Jedan sat	200 µg/m³ se ne smije prekoračiti više od 18 puta u jednoj godini
	Godina	40 µg/m³
Ugljen monoksid, CO	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost	10 µg/m³
Benzen, C_6H_6	Godina	5 µg/m³
Olovo, Pb	Godina	0.5 µg/m³

2.2.2. Smjernice WHO

Svjetska zdravstvena organizacija (eng. World Health Organisation – WHO) se dugi niz godina bavi problematikom zagađenog zraka i njegovog utjecaja na zdravlje ljudi. Smjernice za kvalitet zraka95 WHO-a predstavljaju smjernice za smanjenje efekata zagađenosti zraka na zdravlje ljudi. Ovaj dokument fokusira se na četiri najveća zagađivača zraka – čvrste čestice (PM), ozon (O3), azot-dioksid (NO_2) i sumpor-dioksid (SO_2) i njihove granične vrijednosti, odnosno maksimalnu dozvoljenu koncentracija koja nema štetne utjecaje na zdravlje ljudi.

Granične vrijednosti propisane od strane WHO-a su nešto strožije u odnosu na vrijednosti propisane od strane EU. Razlog tome je, kako navodi WHO, što njihove smjernice za cilj imaju postići kvalitet zraka sa vrlo malim ili nikakvim efektima na zdravlje ljudi.[96]

[93] Clean Air Program for Europe
[94] Ricardo Energy and Environment, 2016
[95] Air Quality Guidelines, 2005.
[96] Kutlar Joss, Meltem et al. "Time to harmonize national ambient air quality standards." International journal of public health vol. 62,4, 2017

Tabela 2.6 WHO granične vrijednosti za emisije zagađujućih materija[97]

Zagađujuća materija	Period	Granična vrijednost
Čvrste čestice, PM_{10}	Godina	10 µg/m³
	Dan	25 µg/m³
Čvrste čestice, $PM_{2.5}$	Godina	20 µg/m³
	Dan	50 µg/m³
Sumpor dioksid, SO_2	Godina	40 µg/m³
	1 sat	200 µg/m³
Azot dioksid, NO_2	Dan	20 µg/m³
	10 minuta	500 µg/m³

Pored općih smjernica za smanjenje emisija iz različitih izvora, WHO je 2015. godine izdala dokument koji se posebno bavi emisijama prouzrokovanim sagorijevanjem čvrstih goriva - uglja i ogrjevnog drveta, za potrebe grijanja i njihovim utjecajem na zdravlje ljudi.[98] Pregled WHO-a o utjecajima zagađenosti zraka na zdravlje koji je dat u ovom dokumentu, pokazao je da se posljedice na zdravlje mogu javiti pri koncentracijama zagađenosti zraka nižim od onih korištenih za uspostavljanje smjernica (WHO AQG) iz 2005. godine. Također, pregled pruža naučne argumente za sprovođenje odlučnih akcija za poboljšanje kvaliteta zraka i smanjenje tereta bolesti povezanih sa zagađenosti zraka u Evropi. Većina studija utjecaja na zdravlje, čiji je pregled dala WHO, usredotočila se na posljedice koje utječu na respiratorni i kardiovaskularni sistem, a koje se pripisuju izloženosti zagađenosti zraka. Izneseni su i dokazi o nizu drugih efekata, uzrokovanih izlaganjem zagađenom zraku u različito doba života, počevši od prenatalne izloženosti, sve do djetinjstva i zrelije dobi. U skladu sa primjerima dobre prakse i intervencijama koje su se pokazale efikasnim u smanjenju emisija, poboljšanju kvaliteta zraka i smanjenju štetnih efekata na ljudsko zdravlje, WHO predlaže sljedeće mjere:

Zamjena energenta - poticanje na zamjenu uglja i drugih čvrstih goriva okolišno prihvatljivijim alternativama. Nekoliko finansijskih poticaja za zamjenu energenta na snazi u Evropi. U Austriji se podstiče korištenje biomase (pelet ili drvna sječka) od 120 €/kW za uređaje od 0–50 kW i 60 €/kW za svaki dodatni kW do maksimalno 400 kW. Maksimalno 30% nabavne vrijednosti instalacije mogu biti obuhvaćene ovom politikom sufinansiranja. Također, Švedska vlada odobrava poticaje u iznosu od 30% troškova rada, materijala i instalacije sistema grijanja na biomasu.

Uvođenje efikasnijih tehnologija grijanja – uvođenjem novih tehnologija kao što su certificirani kamini ili peći na pelet, mogu se smanjiti štetne emisije iz sistema grijanja koji koriste ogrjevno drvo i ugalj.

Nekoliko evropskih zemalja, poput Austrije, Njemačke i Švedske, uvele su dobrovoljno ekološko obilježavanje peći u odnosu na standarde efikasnosti sistema i emisija zagađujućih materija.

Regulatorne granice emisija - Evropska komisija pruža mogućnosti regulisanja peći i kotlova na čvrsto gorivo, posebno onih koji koriste različite oblike goriva, putem predloženih graničnih vrijednosti za ekološki dizajn.

Daljinsko grijanje - širenje mreže daljinskog grijanja i povećanje broja korisnika značajno može doprinijeti smanjenju štetnih emisija.

Edukativne kampanje - mogu biti korisni alati za podizanje svjesti građana o štetnosti sagorijevanja čvrstih goriva. Prilikom provođenja edukativnih kampanja, treba voditi računa da se krajnjim korisnicima ne pružaju samo informacije o rizicima, kroz iste je važno pokušavaju utjecati na pozitivnu sliku kada je riječ o sagorijevanja drveta. Povećanje percepcije o zdravstvenim rizicima povezanih sa grijanjem na čvrsto gorivo može biti jedan od motiva za promjenu ponašanja, iako svijest o rizicima ne dovodi automatski do korisnih promjena u ponašanju te je stoga potrebno pristupiti educiranju uključujući sve aspekte.

[97] WHO, 2005

[98] Residential heating with wood and coal: health impact and policy options in Europe and north America

Regulatorne mjere predložene od strane WHO-a su u skladu sa mjerama koje je dala i EU, a one se odnose, prije svega, na uspostavljanje graničnih vrijednosti emisija te propise o eko dizajnu i energetskom označavanju. Rezultati istraživanja predstavljeni u dokumentu WHO-a ukazuju na činjenicu da u procesu rješavanja problema zagađenosti zraka stambeni sektor igra jako važnu ulogu kao jedan od najvećih izvora emisija zagađujućih materija kao što su PM i SO_2 te da bez unaprjeđenja u ovom sektoru neće biti moguće ostvariti značajniji napredak u smanjenju emisija u budućnosti.

2.2.3. Primjer izrade strateških smjernica za zaštitu kvaliteta zraka – stambeni sektor EU

Agencija za zaštitu okoliša Austrije izradila je dokument koji tretira problematiku zagađenosti zraka iz malih izvora sagorijevanja, a koji se odnose prvenstveno na stambeni sektor u EU. Izvještaj, pored navedenih politika EU koje su se do sada pokazale uspješnim u smanjenju emisija, tretira i druge instrumente koji predstavljaju okosnicu borbe za smanjenje emisija iz stambenog sektora u budućnosti. To se prije svega odnosi na nove tehnologije koje omogućavaju efikasno smanjenje emisija sagorijevanjem čvrstih goriva u sistemima za grijanje prostora i pripremu tople vode sa snagom manjom od 100 kW (kamini, peći i kotlovi). U izvještaju su predstavljeni i primjeri dobre prakse koji pokazuju pozitivan utjecaj strategija i primjene novih tehnologija te kako se rekonstrukcijom sistema grijanja mogu uspostaviti sistemi koji manje zagađuju. Preporučene mjere i aktivnosti, čijom se implementacijom mogu postići značajni uspjesi u kontekstu smanjenja emisija koje su posljedica sagorijevanja čvrstih goriva u domaćinstvima, uključuju:

Administrativne mjere

- Podizanje svijesti o pravilnom radu uređaja za sagorijevanje u domaćinstvu, obuke i informativne kampanje,
- Registracija objekata u kojima se vrši sagorijevanje i inspekcija,
- Odredbe za pravilnu instalaciju i održavanje uređaja,
- Standardi emisija za uređaje za sagorijevanje u domaćinstvima: propisi o direktnim emisijama (npr. granične vrijednosti za operativnu fazu)
- Odredbe o eko-dizajnu za peći i kotlove na čvrsta goriva,
- Odredbe o energijskom označavanju peći i kotlova na čvrsto gorivo (test za stavljanje na tržište),
- Poboljšani standardi za goriva (npr. u pogledu sadržaja sumpora, vlage, pepela i teških metala);

Strategije za postepeno ukidanje sagorijevanja čvrstih goriva sa viskim stepenom zagađivanja

- Zamjena čvrstih goriva sa tehnologijama bez emisija, tehnologijama sa niskim emisijama ili daljinskim grijanjem,
- Fiskalni poticaji,
- Zabrane i ograničenje upotrebe čvrstog goriva;

Strategije i mjere energijske efikasnosti

- Poboljšanje energijske efikasnosti zgrada kroz obnovu,
- Poboljšano upravljanje toplotnom energijom;

Strategije i mjere za rješavanje energijskog siromaštva (eng. fuel poverty)

- Mjere za izbjegavanje energijskog siromaštva, prevladavanje investicijskih prepreka i izbjegavanje nelegalnog spaljivanja (otpada),
- Kombinovane mjere koje se bave energijskim siromaštvom i nediskriminacijom ljudi sa manjim prihodima[99].

2.3. Opis novih tehnologija za sagorijevanje čvrstih goriva

2.3.1. Pregled glavnih proizvođača modernih, niskoemisionih tehnologija grijanja iz EU

Na području Europske Unije postoji značajan broj proizvodnih kompanija koje se bave proizvodnjom različitih tehnologija grijanja i hlađenja, koje kao energente koriste okolišno prihvatljive alternative umjesto čvrstih goriva. Shodno tome, kupci imaju ponuđen širok izbor modernih sistema koji se odlikuju visokom efikasnošću, modernom izvedbom i doprinose smanjenju emisija CO_2 tokom sezona grijanja.

Kada su u pitanju proizvođači inovativnih kotlova na pelete, veoma je značajna austrijska kompanija **ÖkoFEN**, čija je glavna djelatnost kompanije razvoj i proizvodnja modernih sistema za grijanje na pelet. Kompanija je unijela inovativnosti u proizvodnju sistema grijanja, pri čemu je prva u svijetu na tržište plasirala kondenzacioni kotao na pelete te inovativne sisteme grijanja na pelete s mikro kombinovanom toplotom i snagom (mCHP) koji proizvode toplotnu i električnu energiju s Stirlingov motorom.

Irska kompanija **Woodco – energy** bavi proizvodnjom kotlova na biomasu, pri čemu dominira proizvodnja kotlova na pelet za kućne i komercijalne potrebe. U neke od njihovih poznatih brendova ubraja se Prestige – standardni asortiman kotlova na pelete, koji su okolišno i ekonomsko prihvatljivi sa rasponom snaga od 25 do 40 KW. Kompanija proizvodi i kondenzacione kotlove na pelete (*E-Compact 'Twist'*, čiji stepen efikasnosti može doseći i do 103%.

Austrijska kompanija Froling proizvodi širok asortiman kotlova na biomasu, među kojima je naročito poznat visoko efikasni kotao na drvnu sječku – T4e, koji pored drvne sječke može sagorijevati i pelet uslijed postojanja pametnog automatskog sistema. Stepen efikasnosti ovog kotla je 93,7%. Inovacija ove kompanije je kogeneracijski sistem kod kojeg se uslijed sagorijevanja drveta pored toplotne energije proizvodi i električna energija.

Češka kompanija Thermona je vodeći proizvođač zidnih gasnih kotlova, kondenzacionih kotlova na prirodni gas i električnih kotlova. Asortiman kondenzacionih kotlova na prirodni gas THERM obezbjeđuju tehnološke i ekonomske uštede i njihov stepen efikasnosti može doseći i do 108%.

Alpha-innotec bavi se razvojem, proizvodnjom i prodajom inovativnih i za korisnika jednostavnih toplotnih pumpi, kako za tržište Njemačke, tako i za međunarodno tržište.100 Glavne izvedbe toplotnih pumpi koje ova kompanija proizvodi su: toplotne pumpe zrak/voda za vanjske instalacije, kao i za unutrašnje instalacije, zatim toplotne pumpe sa izvorom u zemlji za unutrašnju instalaciju i toplotne pumpe za pripremu tople vode za domaćinstvo.

[99] Environment Agency Austria, 2018 (dostupno na: https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/clean_air_outlook_combustion_sources_report.pdf)
[100] https://www.alpha-innotec.de/index.php?id=118&L=1

Njemačka kompanija Vaillant proizvodi mnoge izvedbe toplotni pumpi, među kojima se mogu izdvojiti toplotne pumpe zrak/voda za vanjske i unutrašnje instalacije, kao i toplotne pumpe koje mogu koristiti bilo koji prirodni izvor.[101]

Prethodno navedeni proizvođači energijski efikasnih i okolišno održivih tehnologija za potrebe grijanja su navedeni u tabeli u nastavku gdje su predstavljeni i ostali značajni proizvođači datih tehnologija iz EU država.

Tabela 2.7 Poznati proizvođači proizvođača modernih, niskoemitujućih ložišta u EU

Naziv kompanije	Proizvodi za grijanje	Sjedište kompanije/mjesto osnivanja(država)	Web stranica
Ariston Thermo Group	• Kondenzacioni kotlovi; • Toplotne pumpe; • Solarni termalni sistemi za grijanje vode; • Gorionici i ostale komponente sistema grijanja	Italija	https://www.aristonthermo.com/en/
Alpha-innotec	• Toplotne pumpe iz zemlje • Toplotne pumpe zrak/voda • Toplotne pumpe voda/voda	Njemačka	https://www.alpha-innotec.com/home.html
ÖkoFEN	• Konvencionalni kotlovi na pelet; • Kondenzacioni kotlovi na pelet; • Električni kotlovi	Austrija	https://www.oekofen.com/en-gb/electricity-generating/
Bosch	• Kotlovi na čvrsta goriva: • Kotlovi na gas; • Solarni paneli; • Toplotne pumpe	Njemačka	https://www.bosch-thermotechnology.com/corporate/en/startpage.html
Daikin	• Razne vrste toplotnih pumpi; • Kondenzacioni kotlovi na gas	Japan	https://www.daikin.eu/en_us/product-group.html
Ferroli	• Kondenzacioni kotlovi; • Hibridni sistemi; • Toplotne pumpe; • Gorionici; • Grijana tijela (radijatori), itd.	Italija	https://www.ferroli.com/it#
Froling	• Kotlovi na pelet • Kogeneracijski sistemi	Austrija	https://www.froeling.com/en.html
Hoval	• Kotlovi na pelet; • Kondenzacioni kotlovi na gas; • Kondenzacioni kotlovi na ulje; • Solarni sistemi; • Toplotne pumpe	Lihtenštajn	https://www.hoval.co.uk/products/
Riello	• Kondenzacioni kotlovi na gas; • Kondenzacioni kotlovi na ulje; • Toplotne pumpe; • Solarni sistemi	Italija	https://www.riello.com/international/products/heating-catalogue-products
Roth	• Toplotne pumpe; • Solarni sistemi; • Podno grijanje	Njemačka	https://www.roth-werke.de/en/roth-energiesysteme.htm
Buderus	• Toplotne pumpe; • Kondenzacioni kotlovi na gas; • Kondenzacioni kotlovi na ulje	Njemačka	https://www.buderus.at/de/produkte
Orkli	• Solarni sistemi	Španija	https://www.orkli.com/es/web/confort-calefaccion/catalogo-digital
Emas	• Kotlovi na pelet; • Sistemi centralnog grijanja	Turska	http://emas.com.tr/en/product/
Remeha	• Kotlovi za centralno grijanja; • Toplotne pumpe; • Hibridne toplotne pumpe	Holandija	https://www.remeha.nl/

[101] https://www.vaillant.co.uk/homeowners/products/renewables-solutions/air-source-heat-pumps/

Strebel	• Kondenzacioni kotlovi na gas; • Toplotne pumpe	Velika Britanija	https://strebel.co.uk/
Thermona	• Kondenzacijski kotlovi na gas; • Stacionarni kondenzacioni kotlovi; • Električni kotlovi	Češka Republika	https://www.thermona.eu/
Vaillant	• Toplotne pumpe; • Kondenzacijski kotlovi; • Solarni kolektori	Njemačka	https://www.vaillant.ba/krajnji-korisnici/proizvodi/grupa-proizvoda/gas/
Woodco - energy	• Kotlovi na pelet; • Kondenzacioni kotlovi na pelet; • Gasifikacijski kotlovi	Irska	https://www.woodco-energy.com/domestic-biomass-boiler-2/

2.3.2. Pregled glavnih proizvođača modernih, niskoemisionih tehnologija grijanja u BiH

U Bosni i Hercegovini identifikovan je manji broj proizvođača niskoemisionih, visokoefikasnih tehnologija. Usljed ekonomske tranzicije u državi većina proizvođača u BiH se odlikuje manjim proizvodnim kapacitetima u poređenju sa proizvođačima iz EU. U nastavku su predstavljeni glavni proizvođači kotlova i peći i toplotnih pumpi.

Kompanija **THERMO FLUX d.o.o. Jajce** je osnovana 2007. godine i bavi se proizvodnjom kotlova na pelet, čvesta goriva, zatim toplozračnih kamina kao i kamina za centralno grijanje. Pored toga, ova kompanija proizvodi i toplotne pumpe. Postoji nekoliko modela peći i kotlova, čije se snage kreću u rasponu od 15 do 35 Kw. Glavni modeli kotlova na pelet podrazumijevaju EcoLogic, Pelling i Interio, pri čemu je Pelling model najprodavaniji kotao na pelet na tržišu te je prikladan za zagrijavanje stambenih i manjih industrijskih objekata.

Kenda Commerce osnovana je 1989. godine sa ciljem da kupcima ponudi najbolje usluge i asortiman proizvoda – kotlova i kamina. Proizvodnja je fokusirana na peći i kamine na pelet, te peći na čvrsto gorivo i etažne peći, a većina proizvoda se izvozi na tržište Europske unije. Kenda eko kotlovi na pelet spoj su vrhunskog dizajna i funkcionalnosti. Prilikom rada karakteristična je visoka energetska efikasnost, predstavljaju idealno rešenje za ekonomično grijanje. Raspon snaga kotlova na pelet je od 20 kW do 75kW.

Kovan M.I. je vodeća kompanija, osnovana 1996. godine u Gračanici, za proizvodnju kotlova i kamina za zagrijavanje privatnih,stambeno poslovnih i industrijskih objekata ,uz korištenje obnovljivih izvora energije (biomase - pelet i solarne energije). Postoji nekoliko modela peći i kotlova, čije se snage kreću od 7,5 do 35 kW. Poznati model toplovodnih kotlova Ekoline Home se odlikuju visokim stepenom iskorištenja u sagorijevanju. Kotao EKOLINE Home do 20kW ima mogućnost da zagrijava privatni i stambeno poslovni prostor do 180m^2. Svi proizvodi komanije Kovan M.I. zadovoljavaju europske standarde u pogledu tehničkih karakteristika ,kao i najviše svjetske standarde zaštite okoliša.

LAFAT KOMERC d.o.o. Kalesija je prva poslovna jedinica otvorena u svrhu plasiranja prvenstveno vlastitih proizvoda a i svih ostalih brendova iz branše vodoinstalaterskih, elektro, i opreme za grijanje na tržištu Bosna i Hercegovine. Kada je u pitanju oprema za grijanje, iz proizvodnog programa izdvajaju se: kotlovi na čvrsto gorivo, kotlovi na pelet, plinske peći

TOPLING d.o.o. Prnjavor je preduzeće osnovano 1993. godine kao malo preduzeće sa nekoliko zaposlenih radnika, a koje danas zapošljava preko 180 radnika . Kompanija proizvodi različite kotlove u rasponu snaga od 6 kW do 12000 kW. Strateško opredjeljenje Toplinga je projektovanje i proizvodnja profesionalnih industrijskih sistema na obnovljive izvore energije uz poštivanje svih normi o zaštiti okoliša. U nastavku su tabelarno predstavljeni bh. proizvođači kotlova, peći i toplotnih pumpi.

Tabela 2.8 Poznati proizvođači proizvođača niskoemitujućih ložišta u BiH

Naziv kompanije	Proizvodi za grijanje	Sjedište kompanije/mjesto osnivanja	Web stranica
THERMO FLUX d.o.o.	• Kotlovi na pelet • Kotlovi na čvrsto gorivo • Industrijski kotlovi • Toplotne pumpe zrak-voda • Kamini za centralno grijanje • Toplozračni kamini	Jajce, Unsko-Sanski kanton	https://www.thermoflux.ba/
Kenda Commerce	• Kotlovi na pelet • Kombinovani kotlovi • Industrijski kotlovi • Kamini	Cazin, Unsko-Sanski kanton	https://kenda.ba/contact/
Kovan M.I.	• Kotlovi za stambene i industrijske potrebe; • Kamini • Toplovodni kotlovi na pelet	Gračanica, Tuzlanski kanton	https://www.kovan.ba/index.php#testzak
LAFAT KOMERC d.o.o.	• Kotlovi na pelet • Toplotne pumpe • Kotlovi na čvrsta goriva • Kamini	Kalesija, Tuzlanski kanton	https://lafat-komerc.com/o-nama/
TOPLING d.o.o.	• Kotlovi na pelet za stambene i industrijske svrhe; • Kotlovi na čvrsta goriva za stambene i industrijske svrhe	Prnjavor, Republika Srpska	https://www.topling.com/

2.3.3. Opis tehnologija

Činjenica je da se na području Kantona Sarajevo u značajnom udjelu koriste poprilično zastarjele tehnologije grijanja s niskim faktorima energijske efikasnosti i značajnim emisijama CO_2, NO_x, SO_2 i ostalih spojeva. Značajan problem su padinska naselja, gdje se uglavnom koriste individualna ložišta, kojima građani često neadekvatno upravljaju koristeći energente niskog standarda i kvalitete, čime utiču na povećanje zagađenosti zraka tokom zimskih mjeseci.

Na osnovu Studije izvodljivosti o proširenju i unapređenju sistema daljinskog grijanja u Kantonu Sarajevu" na području KS u ukupnoj potrošnji energenata prirodni gas učestvuje sa 53,2% (od čega je 29,7% potrošnja gasa u sistemu daljinskog grijanja), potom ogrjevno drvo 17,5%, ugalj lignit 13,05%, ugalj mrki 7,7%, električna energija 6,0%, lož ulje 1,6% i pelet/briketi od 0,95%. U svrhu unaprjeđenja sistema grijanja u KS, neophodno je raditi na zamjeni zastarjelih sistema grijanja na čvrsta goriva (ugalj) sa okolišno prihvatljivim sistemima kao što su: **kondenzacioni kotlovi na pelet, moderni kotao na drvnu sječku, kondenzacioni kotao na prirodni gas, toplotne pumpe, solarni termalni sistemi.**

KONDENZACIONI KOTLOVI NA PELET

Kondenzacioni kotlovi na pelet su nove tehnologije, koje se uveliko primjenjuju u državama EU, pri čemu je princip rada sličan kao kod standardnih kotlova na pelet. Kotlovi na pelete sa kondenzacijskom tehnologijom odlikuju se time što koriste otpadnu toplotu sadržanu u dimnim gasovima. Ovaj dodatni izvor toplote povećava uštede u energiji, koje omogućuje tehnologija kondenzacije. Stoga je posmatrani sistem grijanja na pelete značajno ekonomičan i energijski efikasan. Instalacijom kondenzacijskog kotla postižu se uštede od 10-15% u usporedbi s drugim novim modernim kotlom, a do 25% u odnosu na kotlove starije od 30 godina. Kondenzacioni kotlovi na pelet postižu smanjenje emisije prašine za 40-50% u odnosu na standardne kotlove, pri čemu se odlikuju visokim stepenom efikasnosti, koji dostiže i do 105%. Preporučljivo je da se kotlovi ovog tipa koriste u novim i renoviranim

stambenim objektima za niskotemperaturno (podno) grijanje, kao i visokotemperaturno grijanje (radijatori).

MODERNI KOTAO NA DRVNU SJEČKU

Kotlovi na drvnu sječku po principu rada su veoma slični kotlovima na pelete te se odlikuju efikasnošću, „čistim“ sagorijevanjem i automatskim radom. Proces instalacije kotla na drvnu sječku je relativno jednostavan i ovaj sistem može direktno zamijeniti kotao na fosilna goriva. Pri tome je neophodno uzeti u obzir potrebe za prostorom jer su kotlovi na drvnu sječku obično veći od kotlova na fosilna goriva. Većina modernih kotlova na drvnu sječku odlikuje se stepenom efikasnosti od preko 90%, što je znatno više od konvencionalnih sistema na fosilna goriva (70 do 80%), pri čemu moderni kotlovi doprinose uštedi energenata. Ovi sistemi su također okolišno prihvatljiviji i mogu značajno smanjiti emisije CO_2 u usporedbi s korištenjem fosilnih goriva za grijanje. Pri tome je omogućeno je i daljinsko upravljanje putem interneta. Ovakvi moderni kotlovi pored drvne sječke mogu sagorijevati i pelet, piljevinu i brikete. Kotlove je moguće koristiti u većim novim ili renoviranim zgradama (velika porodična kuća, stambena zgrada, komercijalne svrhe) i za male sisteme daljinskog grijanja (mikro sistemi).[102]

KONDENZACIONI KOTAO NA PRIRODNI GAS

Kondenzacioni gasski kotlovi su dizajnirani da iskoriste latentnu toplotu sadržanu u njihovim dimnim gasovima vodene pare, što rezultira efikasnošću konverzije koja je oko 20% veća od nekondenzacionih ganih kotlova.[103] Kondenzacioni kotlovi su izuzetno energijski efikasni jer su u stanju da obezbijede dovoljno toplote za kućni sistem grijanja dok rade na nižim temperaturama. Pri tome je stepen efikasnosti ovih sistema najčešće između 90% i 95%. Kondenzacioni kotlovi mogu se instalirati u prostorijama bez dimnjaka, kao i u zgradama s kratkim dimnjacima.

Kondenzacioni kotlovi se proizvode u rasponu instalisanih kapaciteta od 12 kW do 470 kW. Za etažna grijanja i manje stanove proizvode se kotlovi snage od 17 kW pa nadalje. Korištenjem ovih sistema ostvaruju se značajne uštede gasa, pri čemu je procijenjeno da se kvalitetnom instalacijom uređaja snage 60 kW moguće je uštedjeti preko 2000 m^3 gasa tokom zimskog perioda. Najčešće se koriste u zgradama s velikom potrebom za toplotnom energijom. To su obično stambeni blokovi, kao i javne i poslovne zgrade.

TOPLOTNE PUMPE

Toplotne pumpe su visoko energijski efikasni uređaji pomoću kojih se toplotna energija iz jedne sredine prenosi u drugu. Toplotne pumpe nude energijski efikasnu alternativu pećima, kotlovima i klima uređajima, pri čemu se vode kao okolišno održivi sistemi. Postoje tri glavne vrste toplotnih pumpi povezanih kanalima: toplotna pumpa sa zrakom kao izvorom toplote, vodom i geotermalne toplotne pumpe. Najčešći tip toplotne pumpe je **toplotna pumpa sa izvorom zraka**, koja prenosi toplotu između stana/kuće i spoljašnjeg zraka. Ove toplotne pumpe se mogu instalisati kao kompaktne jedinice unutar ili izvan kuće (mono-blok). Pri tome se SPLIT sistemi se sastoje od jedne jedinice unutar objekta i jedne vanjske jedinice. Toplota se najčešće distribuira unutar objekta pomoću hidrauličkog sistema distribucije ili zraka uz pomoć ventilatora ili kanalnog ventilacionog sistema.

COP (eng. *Coefficient of performance*) toplotne pumpe je indikator neophodan za mjerenje njene efikasnosti upoređivanjem ulazne snage potrebne za proizvodnju toplote i količine izlazne toplote.

[102] https://www.treco.co.uk/wood-chip-boilers
[103] T. Fleiter, P. Plötz, in Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics, 2013

Tipična izvedba toplotne pumpe sa izvorom zraka radi na COP 3,2 kada vanjska temperatura ima vrijednosti iznad 7 °C. To znači da toplotna pumpa ima stepen efikasnosti od 320%. Toplotne pumpe ove vrste mogu smanjiti potrošnju električne energije za grijanje za približno 50% u usporedbi s električnim grijanjem kao što su električne peći. Također, životni vijek ovih uređaja je veći za razliku od kotlovskih sistema i iznosi oko 20 godina.

SOLARNI TERMALNI SISTEMI

Solarni termalni sistemi rade na principu pretvaranja sunčevog zračenja u toplotu. Ovi sistemi se koriste za podizanje temperature fluida za prenos toplote, koji može biti zrak, voda ili posebno dizajniran fluid. Solarna tehnologija grijanja za domaćinstvo postala je uobičajena primjena u mnogim zemljama i naširoko se koristi u pojedinačnim ili malim višeporodičnim kućama. Tehnologija je komercijalno je dostupna u mnogim zemljama više od 30 godina. Solarni sistem može biti dizajniran da obezbijedi oko 60% ukupne potrebe za grijanjem prostora i toplom vodom u jednoj porodičnoj kući. Efikasnost solarnih kolektora je karakterisana faktorom konverzije. Vrijednosti ovog faktora mogu biti u rasponu od 0 do 1. Danas dostupni kolektori se odlikuju faktorom konverzije u rasponu od 0,4 do 0,97. Solarni sistemi značajno smanjuju zavisnost od fosilnih goriva i na taj način doprinose smanjenju emisija i troškova grijanja.

2.4. Pregled EU fondova za finansiranje projekata zaštite kvaliteta zraka

Postojeća politika vlasti u BiH je usmjerena ka upravljanju okolinskim problemima putem regulatornih instrumenata, a ne putem tržišnih poticaja koji bi mogli ispraviti neadekvatne cijene okolinskih usluga u zemlji. BiH je uspostavila prioritete u naporima za zaštitu okoliša, u pogledu adekvatnog upravljanja vodama i otpadom, pri čemu je problem kvaliteta zraka ostao nedovoljno pokriven[104]. Bosna i Hercegovina, kao i većina drugih zemalja u tranziciji, ima karakteristično visok energetski intenzitet. Na osnovu podataka Međunarodne agencije za energiju, energetski intenzitet BiH je 0,5 toe/1000 USD BDP-a, što je za četiri puta više u odnosu na prosjek zemalja članica EU i zemalja članica OECD-a. Po jedinici utrošene energije, zemlje članice EU generišu i do deset puta veći nacionalni dohodak u odnosu na BiH. Razlog koji se krije iza navedene činjenice je taj da je životni standard u BiH nizak kao i da je stepen razvoja industrije na niskom nivou. Od ukupnog iznosa utrošene energije u BiH, 58,44% se koristi u stambenom sektoru, što je značajno više u odnosu na EU[105].

Trenutni ekonomski instrumenti unutar BiH, vezani za zaštitu kvaliteta zraka, oslanjaju se uglavnom na takse i akcize na gorivo, takse za upotrebu prirodnih resursa i takse za upotrebu šuma. Prikupljene takse i akcize na gorivo u BiH se nenamjenski troše[106]. Iako se većina prikupljenih taksi i naknada u FBiH troši za „sredstva opće namjene“, prema podacima Registra taksi i naknada FBiH[107], naknade za korištenje voda se usmjeravaju na poslove definisane Zakonom o vodama FBiH[108], a naknade za šume se namjenski usmjeravaju za finansiranje poslova iz oblasti šumarstva. Međutim, u praksi se većina tih sredstava ne usmjerava na aktivnosti zaštite šuma[109]. Naknade za emisije u zrak se ne primjenjuju.

[104] Ujedinjeni narodi, Drugi pregled stanja okoliša Bosna i Hercegovina, 2011

[105] Tipologija stambenih zgrada Bosne i Hercegovine, Univerzitet u Sarajevu, Univerzitet u Banja Luci, GIZ, 2016. godina

[106] https://balkans.aljazeera.net/opinions/2021/2/1/akcize-na-gorivo-umjesto-stvarnih-dobili-smo-virtualne-ceste; https://srpskainfo.com/gdje-su-putevi-od-akciza-i-doprinisa-prikupljeno-55-milijardi-evra-u-sds-tvrde-da-se-pare-trose-nenamjenski/

[107] https://tin.fmf.gov.ba/#

[108] Službene novine FBiH, br. 70/06

[109] https://depo.ba/clanak/58020/gdje-se-trosi-novac-od-sumskih-naknada

Svaki entitet ima vlastiti fond za zaštitu okoliša, koji predstavljaju odlično sredstvo ekonomskog pristupa okolinskim problemima. Entitetski fondovi za zaštitu okoliša potiču i finansiraju pripremu, provedbu i razvoj programa i projekata te sličnih aktivnosti u oblasti zaštite i unapređenja stanja okoliša. Ova finansijska sredstva su uglavnom nedovoljna da pokriju sve probleme sa kojima se okoliš u BiH trenutno suočava.

S obzirom na oskudna domaća finansijska sredstva za ulaganje u programe i projekte zaštite okoliša, BiH se uglavnom oslanja na korištenje međunarodnih i EU fondova za finansiranje projekata zaštite kvaliteta zraka. Međunarodne finansijske institucije (MFI) predstavljaju izraz saradnje zemalja svijeta po pitanju međunarodnih finansijskih odnosa. Najznačajnije MFI koje djeluju u Bosni i Hercegovini, u oblasti zaštite okoliša, su:

- Svjetska banka (WB)
- Europska banka za obnovu i ravoj (EBRD)
- Njemačka razvojna banka (KfW)
- Europska investiciona banka (EIB)
- Europski investicioni fond (EIF)
- Međunarodna finansijska korporacija (IFC)

Izuzev finansiranja od strane MFI putem odgovarajućih kreditnih linija, u Bosni i Hercegovini se implementiraju mnogi EU projekti, koji omogućavanju povlačenje donatorskih sredstava, dok su programi javno-privatnog partnerstva nedovoljno razvijeni. U nastavku je dat tabelarni prikaz potencijalnih izvora finansiranja za projekte zaštite kvaliteta zraka u BiH.

Tabela 2.9 Pregled potencijalnih izvora finansiranja za projekte zaštite kvaliteta zraka u BiH

<table>
<tr><td>Kreditne linije</td><td>Svjetska banka (WB)
Svjetska banka je na području BiH aktivna još od 1996. godine, od kada je odobrila ukupno 112 projekata u ukupnom iznosu preko 3,16 milijardi dolara. Trenutno aktivni projekti u oblasti zelenog razvoja su fokusirani na projekte energetske efikasnosti, koji indirektno doprinose očuvanju kvalitete zraka. Cilj projekata je da pokažu prednosti poboljšanja energetske efikasnosti u javnom sektoru i da daju podršku razvoju primjenjivih modela finansiranja energetske efikasnosti. Ključne informacije o trenutno aktivnim projektima su prikazane u nastavku[110]:
<table>
<tr><td>Projekat energetske efikasnosti</td><td>Projekat je započeo u martu 2014. godine, a traje do februara 2024. godine. Ukupna vrijednost projekta je 32,00 miliona USD.</td></tr>
<tr><td>Dodatno finansiranje projekata energetske efikasnosti</td><td>Projekat je započeo u oktobru 2018. godine, a datum zatvaranja projekta je neodređen. Ukupna vrijednost projekta je 41,55 miliona USD.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td><td>Njemačka razvojna banka (KfW)
KfW podržava javni sektor, ali i mala i srednja preduzeća u zemljama u razvoju s ciljem očuvanja okoliša i klime. KfW ima razvijenu kreditnu liniju za projekte energetske efikasnosti u BiH, koji podrazumijevaju nabavku opreme, izolaciju objekta, instalaciju toplotnih pumpi, gasnih bojlera, peći na biomasu i solarnih panela što indirektno doprinosi očuvanju kvalitete zraka. Ukupan iznos grant sredstava je 20%.</td></tr>
<tr><td>EU programi i projekti</td><td>Web portal Keep.eu pruža najopširniji izvor informacija o projektima i partnerima na projektima koji se realizuju uz pomoć EU. Portal opslužuje profesionalne korisnike i agregira podatke o projektima i korisnicima programa prekogranične, transnacionalne i međuregionalne saradnje EU među državama članicama, te između država članica i susjednih ili pretpristupnih zemalja (poput BiH).
Koristeći portal Keep.eu, zainteresirane strane mogu[111]:
• Pronaći ideje za projekte u određenim područjima djelovanja;
• Saznati za projekte i investicije koje su već razvijene ili se upravo razvijaju u zemlji ili regiji, rezultat koji je postignut, uspjeh tih projekata, kao i vrijednost ukupnih investicionih ulaganja;
• Tražiti poslovne partnere za projekte u zemlji i regiji ili susjednim zemljama, ali i zemljama koje se nalaze s druge strane kontinenta;
• Pregledati statistike i trendove programa saradnje (broj partnera, broj projekata, distribucija po temama i područjima itd.);
• Vidjeti opću sliku – kamo su usmjereni programi saradnje i kojim se gorućim temama bave (npr. klimatske promjene, migracije itd.).
Pristup portalu Keep.eu je besplatan.
Programi koji su razvijeni na području EU su:
• Interreg program prekogranične saradnje
• Interreg program transnacionalne saradnje
• Interreg program međuregionalne saradnje
• Interreg-IPA pogram prekogranične saradnje
• ENPI/ENI program prekogranične saradnje
• IPA-IPA program prekogranične saradnje
U periodu od 2000. godine do danas, BiH je bila učesnica navedenih programa, izuzev Interreg programa međuregionalne saradnje i ENPI/ENI programa prekogranične saradnje.
Kada je riječ o projektima koji imaju za cilj promicanje inovativnih tehnologija za unapređenje zaštite okoliša, promovisanje energetske efikasnosti i pametnog upravljanja energijom, za BiH je od izrazite važnosti Interreg program transnacionalne saradnje. Najznačajniji tematski ciljevi – prioriteti ulaganja, obuhvaćeni ovim programom, a koji pokrivaju oblast zaštite okoliša su:</td></tr>
</table>

[110] https://www.cbbh.ba/content/read/1052
[111] https://keep.eu/

04c	**Podrška energijskoj efikasnosti, pametnom upravljanju energijom i korištenju obnovljivih izvora energije u javnoj infrastrukturi, uključujući javne zgrade i stambeni sektor**
04f	Promicanje istraživanja i inovacija te usvajanje tehnologija s niskim udjelom ugljika
05a	Podrška ulaganju radi prilagodbe na klimatske promjene, uključujući pristupe bazirane na zaštiti ekosistema
06e	Poduzimanje mjera za poboljšanje urbanog okoliša, revitalizaciju gradova, regeneraciju i dekontaminaciju kontaminiranih područja (uključujući područja za pretvorbu energije), smanjenje zagađenosti zraka i promicanje mjera za smanjenje buke
06f	Promicanje inovativnih tehnologija za poboljšanje zaštite okoliša i efikasnosti korištenja resursa u sektoru otpada, voda i tla, ili za smanjenje zagađenosti zraka
07e	Poboljšanje energijske efikasnosti i sigurnosti opskrbe razvojem pametnih sistema za distribuciju, skladištenje i prenos energije te integracijom distribuirane proizvodnje iz obnovljivih izvora

Najznačajniji program namijenjen za povlačenje EU fondova u BiH, a s ciljem zaštite okoliša, je Interreg Euro-MED 2021-2027. Transnacionalno uređenje programa omogućava zemljama partnerima da se nose sa izazovima izvan nacionalnih granica, poput uspona ekonomije sa niskim udjelom ugljika, zaštite prirodnih i kulturnih resursa i jačanje inovacija. Glavni cilj programa Interreg VB Mediterranean je promicanje održivog rasta na mediteranskom području poticanjem inovativnih koncepata, praksi i razumne upotrebe resursa te podržavanje socijalne integracije putem integriranog i teritorijalno zasnovanog pristupa saradnje[112].

Fond za zaštitu okoliša Federacije BiH

Rad Fonda za zaštitu okoliša FBiH je definisan Zakonom o fondu za zaštitu okoliša Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine FBiH", broj: 33/03). Ovim zakonom sredstva Fonda se koriste za finansiranje zaštite okoliša, a posebno za:

- zaštitu, očuvanje i poboljšanje kvalitete zraka, tla, vode i mora, te ublažavanja klimatskih promjena i zaštite ozonskog omotača;
- saniranje, poticanje izbjegavanja i smanjivanja nastajanja otpada;
- iskorištavanje vrijednih svojstava, te obrade otpada;
- zaštitu i očuvanje biološke i pejzažne raznovrsnosti;
- provođenje energetskih programa;
- provođenje programa razminiranja;
- unapređenje i izgradnju infrastrukture za zaštitu okoliša;
- poboljšanje, praćenje i ocjenjivanje stanja okoliša te uvođenje sustava upravljanja okolišom;
- poticanje održivog korištenja prirodnih dobara;
- poticanje održivih privrednih djelatnosti, odnosno održivog ekonomskog razvoja;
- poticanje istraživanja, razvojnih studija, programa, projekata i drugih aktivnosti, uključujući i demonstracijske aktivnosti.

Prema navedenom zakonu vrši se raspodjela prikupljenih sredstava i to između Federacije i kantona u odnosu 30% spram 70% (Federacije 30% - kantoni 70%). Za Kanton Sarajevo godišnji iznos ovako prikupljenih sredstava izosi između 2.000.000 i 3.000.000 KM/godišnje. Sredstva su namijenjena za projekte smanjenja uticaja na sve aspekteokoliša, a ne samo na zrak.

Paket budžetske podrške Evropske unije za ublažavanje negativnih posljedica energetske krize i poticanja energetske tranzicije je osigurao sredstva u vidu bespovratne pomoći ranjivim domaćinstvima i privredi na Zapadnom Balkanu, na koja je u pripadajućem iznosu Bosna i Hercegovina ostvarila pravo usvajanjem Akcionog plana od strane Vijeća ministara Bosne i Hercegovine.

Za potrebe provedbe ovog Akcionog plana, gdje je jedna od komponenti upravo pomoć stambenom sektoru u energetskoj tranziciji, Vlada Federacije Bosne i Hercegovine je donijela Odluku o usvajanju Programa utroška sredstava „Tekući transferi drugim nivoima vlasti i fondovima - Podrška evropske unije Bosni i Hercegovini u cilju ublažavanja negativnog socio-ekonomskog uticaja energetske krize“ utvrđen budžetom Federacije BiH za 2023. godinu Federalnom ministarstvu prostornog uređenja i jasno definisala kriterije za njihovu raspodjelu.

[112] https://interreg-med.eu/

	Predviđeni način dodjele sredstava je putem javnog poziva za čiju provedbu je nadležan Fond za zaštitu okoliša FBiH.[113] Fond za zaštitu okoliša, raspisuje poziv za implementaciju mjera energijske efikasnosti u stambenom sektoru. Upravo je u novembru 2023. godine raspisan javni poziv za građane FBiH za dodjelu bespovratnih sredstava EU kroz budžetsku podršku fizičkim licima (građanima) vlasnicima stambenih objekata za projekte energijske efikasnosti. Ovaj Javni poziv podrazumijeva korištenje bespovratnih sredstava za sufinansiranje provođenja mjera povećanja energijske efikasnosti u postojećim stambenim objektima koji su u upotrebi. Pod stambenim objektom u smislu ovog Poziva podrazumijeva se: • individualna/porodična kuća; • stambena jedinica u sklopu individualne/porodične kuće ukoliko posjeduje vlastito mjerno mjesto za električnu energiju na ime podnosioca prijave, koji je ujedno njen vlasnik/suvlasnik; • stambena jedinica/stan u zgradi kolektivnog stanovanja. Maksimalni iznos bespovratnih sredstava koji se po objektu može dodijeliti je 50% od ukupne investicije, ali ne više od 5.000,00 KM uključujući PDV.
Javno-privatno partnerstvo (JPP) i Kompanije za energetske usluge (ESCO)	JPP je zajedničko, koorporativno djelovanje javnog sektora sa privatnim sektorom u proizvodnji javnih proizvoda ili pružanju javnih usluga. Javni sektor je proizvođač i ponuđač saradnje, dok se privatni sektor javlja kao partner koji potražuje takvu saradnju. Cilj JPP je ekonomičnija, djelotvornija i efikasnija proizvodnja javnih proizvoda ili usluga u odnosu na tradicionalan način pružanja javnih usluga. ESCO model obuhvata razvoj, izvedbu i finansiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske efikasnosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. Cilj projekta koji se implementira po ESCO modelu je smanjenje troška za energiju i održavanje ugradnjom nove efikasnije opreme i optimiziranjem energetskih sistema, čime se osigurava otplata investicije u periodu od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu. Nakon otplate investicije, ESCO kompanija izlazi iz projekta i sve pogodnosti predaje klijentu[114]. Model JPP i ESCO model u BiH su nedovoljno razvijeni, a u KS do sada nije realizovan niti jedan projekat po navedenim modelima. KS ima usvojen Zakon o javno-privatnom partnerstvu[115] kojim se, između ostalog, uređuju modeli javno-privatnog partnerstva, odobravanje i provedba projekta. Također, u skladu sa usvojenom Strategijom razvoja FBiH 2021-2027, Razvojna banka FBiH je uspostavila tri nove kreditne linije za projekte poboljšanja energetske efikasnosti, korištenje obnovljivih izvora energije i digitalnu transformaciju uz fiksnu kamatnu stopu od 2,5%. Maksimalan iznos kredita za poboljšanje energetske efikasnosti je 500 000 KM, uz rok otplate do 8 godina. Za projekte obnovljivih izvora energije može biti odobreno do 2 miliona KM uz rok otplate do 12 godina. U toku je uspostava kreditne linije za finansiranje i podršku projekata kroz model javno-privatnog partnerstva[116]. Projekti poticanja primjene ESCO modela u BiH su u implementaciji, a jedan od njih realizuje i UNDP pod nazivom URBANLED u okviru kojeg se trenutno provodi nekoliko ESCO pilot projekata. U toku 2020. godine će se provesti analiza postignutih rezultata i naučenih lekcija uz pripremu priručnika za ESCO i jačanje kapaciteta javnog i privatnog sektora te pripremiti novi ESCO projekti.

[113] https://fzofbih.org.ba/wp-content/uploads/2023/11/Javni-poziv-JP-BPEU-SS-2023-1.pdf
[114] Akcioni plan održivog energetskog razvoja Sarajeva, 2011
[115] Službene novine Kantona Sarajevo, br. 27/11 i 16/17
[116] https://rbfbih.ba/rbfbih-uspostavljene-kreditne-linije-za-digitalnu-transformaciju-poboljsanje-energetske-efikasnosti-i-koristenje-obnovljivih-izvora-energije/

2.4.1. Studije slučaja implementacije mjera energetske efikasnosti i upotrebe obnovljivih izvora energije s ciljem smanjenja zagađenosti zraka

SUBVENCIONIRANJA ZAMJENE PEĆI/KOTLOVA NA UGALJ I OSTALA ČVRSTA GORIVA

Naziv projekta	Pilot projekat subvencioniranja zamjene peći/kotlova na ugalj i ostala čvrsta goriva sa certificiranim pećima/kotlovima i toplotnim pumpama u domaćinstvima u Kantonu Sarajevo
Područje implementacije	Kanton Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Instrumenti finansiranja	Budžet KS, SIDA, UNDP
O projektu	Cilj projekta je smanjenje zagađenosti zraka u Kantonu Sarajevo, posebno u padinskim i prigradskim naseljima gdje su dominantni izvori zagađivanja kućna ložišta na čvrsta goriva. Navedeni cilj se postigao subvecioniranjem zamjene peći i malih kotlova na čvrsta goriva (prioritetno onih koji koriste ugalj) koji se koriste za grijanje kuća, a koji su, u ogromnoj većini, neefikasni i imaju visoke emisije zagađujućih materija u zrak, pogotovo sumpor dioksida i čvrstih čestica. Subvencionirala se nabavka i ugradnja certificiranih peći i kotlova na pelet i toplotnih pumpi. Prelazak na korištenje peći/kotlova na pelet se subvencionirao sa iznosom do 5.000,00 KM po korisniku ili maksimalno 70% od ukupnog troška investicije (uključujući i trošak izrade projekta). Prelazak na grijanje pomoću toplotnih pumpi se subvencionirao sa iznosom do 7.000,00 KM po korisniku ili maksimalno 40% od ukupnog troška investicije. S obzirom da je cilj pilot projekta poboljšanje kvaliteta zraka kroz smanjenje potrošnje uglja i ogrjevnog drveta za grijanje, postojeće peći ili kotlove kod korisnika projekta su preuzete od strane firme izvođača radova i zbrinuta kao otpad. Standardi koje su morale zadovoljiti peći i kotlovi u okviru ovog pilot projekta su: a. Peći koje se nalaze u prostorijama koje se griju: BAS EN 14785 - Grijalice za zagrijavanje prostora na čvrsto gorivo – Zahtjevi i metode ispitivanja (kamini i peći za grijanje na pelet sa automatskim loženjem) b. Kotlovi koji se nalaze u zasebnim kotlovnicama: BAS EN 303-5 - Toplovodni kotlovi – Dio 5: Toplovodni kotlovi za čvrsta goriva, ručno i automatski punjeni, nazivne toplotne snage do 500 kW - minimalno klase 5. Oprema koja je zadovoljila sve zahtijevane kriterije i za koju je dostavljena potrebna dokumentacija: - 13 modela peći koje zadovoljavaju kriterije BAS EN 14785 - Grijalice za zagrijavanje prostora na čvrsto gorivonproizvođača THERMOFLUX, KOVAN i LAFAT Group. - 24 modela kotlova koji zadovoljavaju kriterij BAS EN 303-5 - Toplovodni kotlovi - minimalno klase 5, od ukupno 5 proizvođača, i to: THERMOFLUX, KOVAN, Centrometal, LAFAT Group i TOPLING - 197 modela toplotnih pumpi koje posjeduju certifikat i zadovoljavaju zahtjevane kriterije iz Javnog poziva Zahtjevi za kvalitet toplotnih pumpi su: a. Klasa energetske efikasnoti A (prema Eurovent Energy Efficiency Classification, u skladu sa standardom EN 14511-2), b. Performanse rada toplotnih pumpi moraju biti GWP≤2150, COP≥3,2 a EER ≥ 3,1 za zrak-voda i COP≥4,45, a EER ≥ 5,05 za voda-voda i zemlja-voda. Koraci u realizaciji projektnih aktivnosti su bili: 1. Javni poziv proizvođačima i distributerima certificiranih peći/kotlova i/ili toplotnih pumpi i projektantima, 2. Poziv građanima za apliciranje za dodjelu subvencije, 3. Rangiranje aplikacija,

4. Projektovanje ugradnje certificiranih peći/kotlova i toplotnih pumpi,
5. Poziv firmama za izvođenje radova i za nadzor nad izvođenjem radova,
6. Izvođenje radova na pojedinačnim projektima (instaliranje opreme i puštanje u rad) i
7. Provođenje nadzora i prikupljanje podataka o realiziranim pojedinačnim projektima.

Odabir korisnika za subvencioniranje se vršio na osnovu korištenog goriva, broja članova domačinstva i zone kvalitet zraka prema konačnoj rang listi. Rangiranje korisnika subvencije je vršeno prema broju dodjeljenih bodova u skladu sa sljedećom tabelom:

Naziv kriterija	Opis stanja	Broj bodova
Korišteno gorivo	ugalj	50
	ugalj i ogrjevno drvo	40
	ogrjevno drvo	30
	ugalj i prirodni gas	20
	ogrjevno drvo i prirodni gas	10
Korištenje stambenog prostora (m^2/korisniku)	od 10 do 60	0-20
	preko 60	0
Kategorija kvaliteta zraka	zagađen	30
	umjereno zagađen	15
	nezagađen	0

Pilot projekat je izazvao veliko interesovanje građana KS. te je zaprimljeno skoro 2.600 aplikacija. Od ukupno zaprimljenih alikacija, znatan broj njih se odnosio na nelegalne objekte koji nisu imali upotrebnu dozvolu (pribižno 40%). Indikativno je da je pristigao veoma mali broj aplikacija za subvencioniranje toplotnih pumpi (nešto preko 50), te da nakon prvog kruga odabira kornika niti jedan od njih se nije odlučio za nabavku toplotne pumpe. Primarni razlog ovoga leži u činjenici da je inicijalna investicija u toplotnu pumpu znatno veća u odnosu na investiciju u peć/kotao iako je iznos subvencije za toplotne pumpe bio veći.
Dodatni problemi su se pojavili u samoj implementaciji zbog nedostatka kvalifikovanih instalatera i montažera iako je ovim pilot projektom zamijenjeno oko 250 peći i kotlova na čvrsta goriva (u dva kruga po približno 125).

Benefiti

Očekivani rezultati projekta su:

- Poboljšanje kvaliteta zraka,
- Smanjenje potrošnje uglja i ogrjevnog drveta za grijanje domaćinstava,
- Povećanje efikasnosti proizvodnje toplinske energije za grijanje,
- Smanjenje troškova za grijanje domaćinstava,
- Promocija dobre prakse za grijanje domaćinstava i stvaranje preduslova za uspostavljanje održivog modela za podršku zamjene necertificiranih kotlova i peći,
- Razvoj tržišta certificiranog peleta.
- Razvoj tržišta certificiranih kotlova.

INSTALACIJA KOTLA NA BIOMASU

Naziv projekta	Instalacija kotla na biomasu[117]
Područje implementacije	Šamac, Bosna i Hercegovina
Instrumenti finansiranja	EBRD, GEFF program za Zapadni Balkan
O projektu	Vlasnik individualnog stambenog objekta, koji se sastoji od tri trosobna stana ukupne površine oko 200 m^2, odlučio je investirati u mjere energetske efikasnosti. Individualni stambeni objekat je izgrađen 2002. godine, bez toplotne izolacije vanjskog omotača objekta i sa ugrađenom drvenom stolarijom. Za zagrijavanje stambenog objekta se koristio ugalj, uz prosječnu potrošnju 7 tona/god. S ciljem unapređenja sistema zagrijavanja kuće i osiguranja termalnog komfora, vlasnik objekta se odlučio za ugradnju PVC prozora i vrata, termalnu izolaciju objekta i instalaciju kotla na biomasu. Ukupna investicija je iznosila 12.200 KM, pri čemu je 2.000 KM bilo obezbijeđeno iz granta EU, a 10.200 KM putem kreditnih sredstava GEFF-a. Uz ostvarene uštede u potrošnji energije i smanjenje zagađenosti okoliša, ulaganje u energijski efikasniji sistem grijanja uz toplotnu izolaciju objekta je doprinijelo jeftinijem i racionalnijem održavanju objekta. Prosječna potrošnja peleta iznosi 3 tone/god.
Benefiti	• Godišnja ušteda energije u iznosu 3,6 MWh/god • Jeftinije i racionalnije održavanje sistema grijanja • Ostvarenje termalnog komfora u stambenom objektu

117 https://ebrdgeff.com/ba/bs/projects/resident-of-bosnia-keeps-his-home-warm-with-a-biomass-boiler/?fbclid=IwAR0r9vrLmttCbCclV3Z8cZy-P4bUzgq3W-N_BGrTEzoD86t15aY7MK3Wn6Y

INSTALACIJA KOTLA NA PELET

Naziv projekta	Instalacija kotla na pelet[118]
Područje implementacije	Tuzla, Bosna i Hercegovina
Instrumenti finansiranja	EBRD, GEFF program za Zapadni Balkan
O projektu	Sve veći troškovi zagrijavanja individualnog stambenog objekta, koji su predstavljali značajan udar na kućni budžet, potaknuli su vlasnika objekta da potraži alternativni i isplativiji način grijanja što je podrazumijevalo zamjenu peći na drva sa kotlom na pelet. Objekat je izgrađen 1980. godine i ima ukupnu površinu od 60 m^2. Ukupna investicija je iznosila 8.360 KM, pri čemu je 1.060 KM bilo obezbijeđeno iz granta EU, a 7.300 KM putem kreditnih sredstava GEFF-a. Iako je sistem grijanja kompleksniji u odnosu na ranije korišteni, uz ostvarene uštede u potrošnji toplotne energije, vlasnik je istakao i prednost jednostavnog održavanja sistema grijanja.
Benefiti	• Godišnja ušteda energije u iznosu 2,8 MWh/god • Godišnje smanjenje emisija CO_2 za 1,07 tona • Jeftinije, jednostavnije i racionalnije održavanje sistema grijanja • Ostvarenje termalnog komfora u stambenom objektu

118 https://ebrdgeff.com/ba/bs/projects/bosnian-homeowner-invests-in-a-pellet-stove-to-keep-warm/?fbclid=IwAR35OPsAWhIfLAQPKa0VYqHRku9ybCdcmduduqx0GwSutNu12msCz1GE5KU

ZAMJENA INDIVIDUALNIH PEĆI I GASNIH GRIJAČA

Naziv projekta	Obnavljanje gradske četvrti u Salzburgu: Zamjena individualnih peći i gasnih grijača[119]
Područje implementacije	Salzburg, Austrija
Instrumenti finansiranja	EU program Cocerto „Zeleni solarni gradovi“
O projektu	Grad Salzburg posjeduje 26 stambenih zgrada koje su izgrađene u periodu 1950. - 1965. u okrugu Lehen. Zgrade nisu imale centralno grijanje, a oko 50% stanova imalo je pristup samo grijalicama na prirodni gas. Ostalih 50% imalo je individualne peći na bazi uglja ili drveta. Lokalna vlada je već pokušala poduzeti brojne mjere renoviranja, uključujući zamjenu prozora, izolaciju fasade i krovova u nekim zgradama, što nije rezultiralo značajnim uštedama energije. Mjere termičke obnove smatrale su se racionalnima, ali u ovom naselju nisu bile dovoljne. Općinsko vijeće grada Salzburga odlučilo je 2012. godine obnoviti 14 stambenih zgrada, što je podrazumijevalo sljedeće: • Termička obnova za najniži energetski standard: izolacija fasade, novi prozori, izolacija podruma i tavanskih plafona. • Balkoni: Svaki stan je bio opremljen balkonom u toku obnove. • Priključak na daljinsko grijanje: 2011. godine u općinskoj komunalnoj kompaniji Lehen instalisana je najveća termalna solarna elektrana u Salzburgu s površinom kolektora od 2.000 m² i spremnikom od 200 m³. Ova mikro mreža Salzburg AG proširena je u stambeno naselje Strubergasse. Kako stari stanovi još nisu bili povezani sa modernim sistemom centralnog grijanja, do svakog stana postavljeni su vodovi za snabdijevanje. Ukupno je obnovljeno 286 stanova, a od 2011. do 2018. godine obnovljeno je 350 novih subvencioniranih stanova. Pored poboljšanja stambenih kompleksa i zgrada, Grad Salzburg pobrinuo se da poboljša ukupnu kvalitetu života na tom području kreirajući otvorene komunalne vrtne prostore, nudeći bolje upravljanje parking mjestima za privatna vozila i praveći više biciklističkih staza.
Benefiti	• Potreba za energijom za grijanje je smanjena za 72% • Godišnje emisije CO_2 su smanjene za 757,6 tona • Smanjenje energetske ovisnosti o fosilnim gorivima

[119] EU Horizon 2020 - Best practice examples of R(HC) replacements in the target regions, 2021

SOLARNO DALJINSKO GRIJANJE

Naziv projekta	Solarno daljinsko grijanje[120]
Područje implementacije	Graz, Austrija
Instrumenti finansiranja	Bespovratna sredstva austrijske savezne države Štajerske
O projektu	Proizvodnja energije za daljinsko grijanje u Grazu se uglavnom temelji na izgaranju fosilnih goriva u tri velika kogeneracijska postrojenja kapaciteta 230-250 MWt. U periodu 2002-2016, veliki krovni kolektorski sistemi su instalisani na nekoliko zgrada i priključeni na sistem daljinskog grijanja. Ukupna površina kolektorskih sistema je 15.000 m^2 i zadovoljavaju 0.6% godišnjih potreba za daljinskim grijanjem. Također, Graz razmatra implementaciju novog projekta HELIOS, koji bi obuhvatio izgradnju solarnih kolektora ukupne površine 10.000 m^2 na zatvorenom odlagalištu otpada. Generisani gas iz otpada bi se koristio za dodatno povećanje temperature tople vode u spremniku i to njegovim spaljivanjem u malom CHP postrojenju. Dodatno, planirana je izgradnja solarnog kolektorskog polja ukupne površine 450,000 m^2 uz instalaciju toplotne pumpe snage 96 MW. Na ovaj način, oko 20% energije u cjelokupnom sistemu grijanja Graza bi bilo obezbijeđeno iz solarnih sistema. Ukupna potražnja za prostorom je procijenjena na 0,8% ukupne urbane površine Graza.
Benefiti	• Smanjeni godišnji troškovi za grijanje • Smanjenje GHG emisija • Smanjenje energetske ovisnosti o fosilnim gorivima

TOPLANA NA BIOMASU

Naziv projekta	Toplana na biomasu Weyarn – sa lokalnim grijanjem na putu do energetske samostalnosti[121]
Područje implementacije	Oberland, Njemačka
Instrumenti finansiranja	Bavarski program za klimu i KfW
O projektu	Općina Weyarn u bavarskom Oberlandu postavila je sebi ambiciozne ciljeve zaštite klime: do 2025. godine želi biti potpuno samostalna u energiji. 900-godišnji manastir, naveden na popisu, koji pripada zajednici i toplotu dobiva iz lož ulja, predstavljao je poseban izazov. Stambeni objekti su se zagrijavali decentralizirano,

[120] EU Horizon 2020 - Best practice examples of R(HC) replacements in the target regions, 2021
[121] EU Horizon 2020 - Best practice examples of R(HC) replacements in the target regions, 2021

	uglavnom korištenjem gasa i nafte. Općina se odlučila za instalaciju toplane na biomasu. Toplana Weyarn na biomasu izgrađena je za manje od dvije godine u saradnji zajednice, private kompanije MW Biomasse AG i ureda za regionalno planiranje. Učešće građana također je igralo važnu ulogu. Toplana koja uspješno radi od 2015. godine, sada ima kotao na drva snage 440 kW sa ravnom pokretnom rešetkom sistema sagorijevanja, povezan sa buffer spremnikom kapaciteta 15,000 litara. Ispod poklopca, skladišti se približno 85 m^3 drvne sječke, što je dovoljno za sedmicu neprekidnog rada zimi. Što se tiče opskrbe toplotom, operator AG nema utjecaja na energetsku reorganizaciju priključenih zgrada, međutim razlikuju se sva sistema s dovodom tople vode od 80-90 °C u mrežu: zgrade s većim energetskim potrebama, poput starijih postojećih zgrada i samostana, koji su direktni potrošači toplote i novoizgrađene zgrade s nižom potražnjom, koje primaju toplotu iz vanjskog buffer spremnika. Buffer spremnik privremeno skladišti višak toplote iz toplane i tako istovremeno smanjuje gubitke u sistemu. Postrojenje je opremljeno modernom tehnologijom i daljinskim nadzorom je povezano sa svim transfer stanicama u odgovarajućim podrumima zgrada. Kompanija korištenjem drvne sječke uštedi oko 300,000 litara lož ulja godišnje i 800 tona CO_2, što doprinosi smanjenju štetnih emisija u zrak i očuvanju klime. Za regionalnu ekonomiju, toplana na biomasu također nudi jasne prednosti. U usporedbi sa grijanjem na ulje, tehnologija na drvnu sječku omogućava desetorostruko stvaranje vrijednosti u regiji i približno osmerostruku količinu radnog vremena. Samo s vlastitog općinskog područja, toplana može raditi četiri puta od godišnjeg šumskog ostatka i opskrbiti 150 domaćinstava, kao i javnih tijela. Početna investicija je iznosila oko 800.000 EUR.
Benefiti	• Godišnje uštede u emisijama CO_2 od 800 tona • Smanjena energetska ovisnost • Očuvanje kvalitete zraka i smanjen negativan utjecaj na klimu

GEOTERMALNO DALJINSKO GRIJANJE

Naziv projekta	Geotermalno daljinsko grijanje[122]
Područje implementacije	Ferrara, Italija
Instrumenti finansiranja	Vlastita sredstva i sredstva EU
O projektu	Sistem daljinskog grijanja u gradu Ferrara je zasnovan na iskorištavanju geotermalnih izvorišta, a planirano je dodatno proširenje geotermalnih kapaciteta. Sistem daljinskog grijanja, pušten u rad 1990. godine i nominalnog kapaciteta 14 MWth, koristi izvore tople vode temperature 100 °C koji se nalaze na dubini od 2 km. U sistemu daljinskog grijanja je 2007. godine instalisano kogeneracijsko postrojenje za komunalni otpad kapaciteta 25 MWth, što zadovoljava rastuću potražnju za toplotnom energijom u ovom gradu. Osim toga, za pokrivanje vršnog opterećenja koristi se niz gasnih kotlova. Svi izvori toplote nalaze se zapadno od grada. Topla voda se skuplja i transportuje do centra kroz jednu prijenosnu cijev, uz dostupan ukupni skladišni kapacitet od 3 .000 m^3. S ciljem pokrivanja budućih potreba, planirano je proširenje sistema daljinskog grijanja sa postojećih 23.5% na oko 40% gradskih stambenih objekata, uz korištenje dvije nove bušotine tople vode ukupne snage 14 MWth. Predviđeno je da se toplota iz novih bušotina tokom ljetnih mjeseci koristi za proizvodnju električne energije.
Benefiti	• Godišnje smanjenje emisija CO_2 za 39.800 tona • Smanjenje energetske ovisnosti o fosilnim gorivima

[122] EU Horizon 2020 - Best practice examples of R(HC) replacements in the target regions, 2021

POBOLJŠANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U ZGRADARSTVU NA PODRUČJU KANTONA SARAJEVO

Naziv projekta	Model poboljšanja energetske efikasnosti u zgradarstvu na području Kantona Sarajevo[123]
Područje implementacije	Kanton Sarajevo, BiH
Instrumenti finansiranja	Vlastita sredstva i sredstva budžeta opština i KS
O projektu	Korisnici-aplikanti projekta Model EE su individualni stambeni objekti i objekti kolektivnog stanovanja sa područja općina Kantona sarajevo, što podrazumijeva i gradsku urbanu jezgru i padinske dijelove općina Kantona Sarajevo. Pogodnosti za korisnike projekta su sljedeće: • Pokriveni troškovi izrade energetskih audita i projektne dokumentacije za realizaciju mjera energetske efikasnosti • Mogućnost korištenja namjenske kreditne linije kod banaka koje su partneri na implementaciji Modela EE • Subvencioniranje dijela kamatne stope za korisnike kojima su u okviru projekta odobrena kreditna sredstva • Sufinansiranje dijela troškova u iznosu do 45% za utopljavanje objekata i druge mjere energetske efikasnosti predviđene za dati objekat • Pokriveni troškovi nadzora nad izvođenjem radova u cilju poboljšanja energetske efikasnosti u zgradarstvu Modelom su predviđene aktivnosti promocije i edukacije etažnih vlasnika zgrada kolektivnog stanovanja i vlasnika individualnih objekata o prednostima primjene mjera energetske efikasnosti na stambenim objektima, prije svega uštedi energenata i poboljšanju stanja zraka, ali i nekih drugih koji su u skladu sa opredjeljenjem EU i čitavog svijeta. Utopljavanje zgrada radi uštede energije realizira se kroz, za svakog korisnika, obavezujuće faze kako slijedi: • FAZA I podrazumijeva provođenje energetskog pregleda objekta, izrada ekonomski opravdanih mjera i investiciono tehničke dokumentacije u skladu sa važećim propisima • FAZA II podrazumijeva izvođenje građevinsko - zanatskih radova na utopljavanja objekata radi uštede energije Sve navedene aktivnosti predviđene Modelom energetske efiksnosti su koordinirane sa Uredom za energetsku efikasnost pri SERDA-i uz podršku Radne grupe za implementaciju Modela energetske efikasnosti. Nakon implementacije mjera u 18 objekata Vlada KS je usvojila i izmjene modela poboljšanja energetske efikasnosti u zgradarstvu na području Kantona Sarajevo[124].
Benefiti	• Do septembra 2022. godine mjere energetske efikasnosti provedene na 18 individualnih stambenih objekata[125] • Provedeno 39 mjera • Smanjenje primarne enerije 477 MWh/god • Troškovi mjera su iznosili 304.704 KM ili oko 17.000 KM po objektu • Smanjenje emisije SO2 99% u 18 objekata ili 1.349 kg • Smanjenje emisije azotnih oksida 62 % ili 81,5 kg • Smanjenje emisije čvrstih čestica 42 % ili 577 kg

[123] https://serda.ba/bs/projekti/model-poboljsanja-energetske-efikasnosti-u-zgradarstvu-na-podrucju-kantona-sarajevo/20
[124] https://uredee.ba/assets/upload/Izmjene_i_dopune_Modela_EE.pdf
[125] https://uredee.ba/assets/upload/Izvje%C5%A1taj_Radne_grupe.pdf

3. PREGLED MJERA SMANJENJA EMISIJA IZ INDIVIDUALNIH LOŽIŠTA

U ovom poglavlju izvršena je analiza primjenjivih mjera sa ciljem smanjenja emisija iz individualnih ložišta. Mjere su podijeljene na:

1. Organizacijske mjere
2. Mjere prostornog planiranja
3. Mjere energijske efikasnosti

Za svaku predloženu mjeru odredit će se očekivani efekti smanjenja emisija u zrak odnosno proračun smanjenja emisija u zrak, vrijednosti investicija, rok i period provođenja mjere, uticaj na socijalno ugrožene kategorije i svi drugi pokazatelji koje donositelji odluka mogu koristiti za odabir mjera i davanje prioriteta projektima za smanjenje emisije.

Organizacijske mjere

Organizacijske mjere imaju za cilj podizanje svijesti stanovništva o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i načina na koji mogu istoj doprinijeti. Ključna metoda za podizanje svijesti o zagađenosti zraka i potrebi da se poduzmu konkretne akcije je edukacija svih zainteresiranih strana. U tom kontekstu potrebno je uvesti sadržaje koji govore o kvalitetu zraka u vrtiće, osnovne i srednje škole, te na fakultete. U svakom polugodištu treba posvetiti najmanje jedan školski sat za temu kvalitet zraka. Za pripremu i izvođenje te nastave educirali bi se učitelji, nastavnici i profesori od strane stručnih lica (relevantni zavodi, Univerzitet u Sarajevu, nevladine organizacije, stručne organizacije i sl.). Djeci i učenicima bi se na zanimljiv i jednostavan način prezentovalo kako smanjiti emisije, kako što manje biti izložen zagađenom zraku i sl. Kako bi se potaknula kreativnost, preporučuje se organizacija takmičenja za inovativne ideje za smanjenje zagađenosti zraka u Kantonu Sarajevo za srednje škole.

Druga skupina, ključna za edukaciju, su vladine organizacije koje se bave prostornim planiranjem, izdavanjem dozvola, monitoringom kvaliteta zraka itd. (npr. okolišna inspekcija, Zavod za javno zdravstvo, Ministarstvo prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša, druga kantonalna ministarstva itd.). Njihova edukacija bi se usmjerila na procjenu uticaja nekog zahvata u prostoru na kvalitet zraka, modeliranje rasprostiranja zagađujućih materija, mjere za smanjivanje emisija, načine obavještavanja građana, kontrole emisija itd.

Od ostalih zainteresiranih strana, potrebno je educirati donosioce odluka o regulatornim mjerama za kvalitet zraka prije svega kroz primjere dobre prakse i o legislativnom okviru u EU. Poseban program edukacije treba usmjeriti na nevladine organizacije koje su aktivne u ovoj oblasti. Njihova edukacija treba da bude usmjerena na načine zagovaranja za aktivnu politiku za kvalitet zraka, podizanje svijesti građana itd.

Kada je riječ o postojećim korisnicima čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo kao zasebnoj skupini, važno je edukovati korisnike o pravilnom načinu loženja i upoznati ih sa svim prednostima pravilnog loženja. Naime, jedan vid zagađivanja zraka je emisija produkata nepotpunog sagorijevanja, koja obično potiče iz sobnih peći te kotlova sa ručnim loženjem. Radi se o čađi, ugljen monoksidu i nesagorijelim ugljikovodicima. Kako sa radi o spojevima koji u sebi sadrže ugljik i vodik, tj. materije koje su mogle sagoriti i osloboditi toplotu, a nisu, radi se i o nepotrebnim troškovima. Stoga su troškovi snižavanja emisije ovih spojeva negativni - manje emisije i manji troškovi. I stoga svaki vlasnik sobnih peći ili kotlova sa ručnim loženjem mora biti zainteresovan za smanjenje emisije.

Poznato je da emisija produkata nepotpunog sagorijevanja zavisi od: (i) vrste (kvaliteta) goriva, (ii) tipa ložišta i (iii) načina loženja. Kada se radi o vrsti čvrstog goriva odnosno uglja, najpoželjnije su ugljevi sa malim sadržajem isparljivih spojeva, tj. tzv. malodimni ugljevi. Kada se radi o vrsti ložišta, najpogodnije su peći kod kojih dimni gasovi prolaze kroz žar i dogorijevaju. Naravno, u slučaju čvrstih goriva najpoželjnije je korištenje biomase kojom se eliminište emisija sumpordioksida.

U slučaju da vlasnik ne može da utiče na vrstu goriva niti je u situaciji da mijenja korišteni uređaj za loženje u tom slučaju preostaje mu treća mjera – da način loženja prilagodi vrsti goriva i konstrukciji peći. Kada se čvrsto gorivo ubaci u ložište onda se ono prvo zagrijava, zatim dolazi do otgasjavanja – ugljikovodici napuštaju gorivo, zatim dolazi do paljenja i sagorijevanja gasovitih komponenti, a na kraju dolazi do paljenja samog ugljika. Do zagađivanja dolazi kada gasoviti produkti nemaju uslova za sagorijevanje ili kada dolazi do prekida sagorijevanja.

Jedan od uzroka nesagorijevanja gasovitih sastojaka čvrstog goriva je premalena ili previsoka količina zraka koja ulazi u ložište. Ukoliko je premalena količina zraka, nema dovoljno kisika za sagorijevanja i rezultat je nastanak ugljen-monoksida umjesto ugljen-dioksida i samo polovina oslobođene energije. Ukoliko je količina zraka prevelika onda zrak koji ulazi u ložište hladi gasovite produkte i ne dozvoljava da se izvrši njihova potpuna oksidacija. Ukoliko se u ložište ubaci prevelika količina goriva, posebno ako je opala temperatura žara, neće biti dovoljno visoka temperatura da se zapale isparljive materije i one će napustiti ložište, bez da je oslobođena toplota za grijanje. Ukoliko gorivo sadrži previsok sadržaj vlage, onda će se dio energije utrošiti na isparavanje vode (da bi se ispario litar vode potrebno je pet puta više energije nego da se on zagrije od 0 do 100°C). Pretjerano vlažno gorivo treba da se osuši u prostoriji u kojoj se čuva gdje treba obezbijediti dotok zraka za sušenje.

Zavisno od vrste goriva i tipa peći treba uskladiti način loženja kako bi se osigurali naprijed nabrojani uslovi za potpuno sagorijavanje. Najpovoljnije je ako se loži na taj način da se žar nađe na putu dimnih gasova, te u tom slučaju dolazi do dogorijevanja gasovitih supstanci.

Drvni peleti i briketi nemaju velike količine isparljivih materija te efikasnije sagorijevanje. Oni jesu skuplji od uglja, ali troškovi grijanja drvnim peletima i briketima ne moraju biti (značajno) veći od troškova grijanja ugljem.

Također, presjek i visina dimnjaka treba da su odgovarajući. Važno je redovno čišćenje dimnjaka, ne samo zbog efikasnosti sagorijevanja goriva, nego i zbog prevencije požara. Prije prekida loženja (navečer) treba pustiti da sagorijevanja prestane (može da ostane žar), te zatim zatvoriti klapnu na izlazu iz peći. Na taj način se sprječava da dimnjak koji je topao ne izvuče zrak iz prostorije u kom bi slučaju došao izvana hladan zrak u prostoriju. Klapna se ne smije zatvoriti ukoliko vatra gori da ne bi došlo do isticanja ugljen-monoksida u prostoriju i trovanja stanara.

Neke od mogućih organizacijskih mjera su:

- Uređivanje oblasti dimnjačarstva u skladu sa tačkom 2.3.
- Edukacija građana i promocija korištenja ložišta na gas odnosno biomasu
- Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje
- Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti
- Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja

- Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost
- Formiranje fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti
- Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente
- Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica

Za navedene organizacijske mjere teško je odrediti neophodna sredstva potrebna za realizaciju te efekat koji će imati na podizanje svijesti korisnika a posljedičnu i smanjenu emisiju čvrstih čestica. Međutim, ovakve mjere u kombinaciji sa mjerama prostornog planiranja i energijske efikasnosti definitivno će doprinijeti njihovoj bržoj i efikasnijoj implementaciji.

Monitoring emisija u zrak individualnih ložišta

U Bosni i Hercegovini, pa i u Kantonu Sarajevo se tradicionalno koriste čvrsta goriva za zagrijavanje individualnih stambenih objekata, a posebno u padinskim i ruralnim dijelovima Kantona. Prema popisu kućnih ložišta koji je proveden u okviru ove studije, preko 42.000 domaćinstava koriste drvo, ugalj i druga čvrsta goriva za grijanje domaćinstava i kuhanje, što predstavlja važan izvor zagađenja vanjskog zraka.

Loženje čvrstih goriva može izazvati znatno zagađenje zraka i u zatvorenim prostorima, bilo da je u pitanju direktna ekspozicija emisiji zagađenja iz kućnog izvora ili infiltracija zagađenog zraka iz spoljašnjeg prostora. Razina problema varira zavisno od geografskih uslova, stepena korištenja čvrstih goriva i korištene tehnologije. Dokazano je da emisije koje nastaju loženjem drveta i uglja u domaćinstvima uzrokuju niz zdravstvenih problema, poput bolesti kardiovaskularnog sistema i organa za disanje. Spaljivanjem uglja i drveta emituju se i kancerogene supstance.

Čvrsta goriva koja se koriste za grijanje su većinom drvo te ugalj i pelet, potom i otpadci nastali u poljoprivredi i šumarstvu, ponekad čak i obično kućno smeće, plastika ili guma. Čvrsta goriva se uglavnom spaljuju u malim postrojenjima za sagorijevanje (kućne peći i malim kotlovnicama za centralno grijanje kuća i zgrada). Visoka emisija zagađujućih tvari iz malih postrojenja za sagorijevanje čvrstih goriva posljedica je više faktora, a neki od njih su:

- Upotreba zastarjelih tehnologija i ručnog loženja
- Niska efikasnost proizvodnje toplotne energije
- Korištenje neodgovarajućeg goriva u zavisnosti od vrste peći
- Održavanje i ispravnost peći i kotlova
- Održavanje i ispravnost dimovodnih instalacija i dimnjaka
- Kvalitet goriva

Sve navedeno rezultira visokim emisijama lebdećih čestica PM10 i PM2.5 koje su identifikovane kao najveći uzročnik lošeg kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo. Sagorijevanje čvrstih goriva u malim ložištima značajan je izvor i emisija crnog ugljika (čađ). Crni ugljik, inače značajan faktor u procesu klimatskih promjena, sastavni je dio finih lebdećih čestica PM2.5. Ugalj koji se koristi za grijanje domaćinstava rezultira i emisijama sumpor dioksida i drugih toksičnih supstanci. Količina goriva potrebnog za grijanje zavisi od efikasnosti peći, kao i osobina prostorije koju se zagrijava. Veći dio

emisija koje nastaju loženjem završavaju u okolnom zraku. Grijanje domaćinstava loženjem čvrstih goriva proizvodi daleko više zagađenja lebdećim česticama nego grijanje električnom energijom, gasom ili tečnim gorivima. Ložišta su obično niske efikasnosti, a kontrola emisija iz domaćinstava u BiH i Kantonu Sarajevo ne postoji.

Osnovni razlog za nepostojanje kontrole emisija iz stambenog sektora leži u činjenici da ne postoji zakonska regulativa niti obaveza ovakvog nadzora. U prošlosti je bilo određenih pokušaja da se uspostavi monitoring emisije i rada peći i kotlova putem dimnjačarskih službi, ali je isključivanjem dimnjačarske djelatnosti iz komunalnih usluga u Kantonu Sarajevo ovaj sektor u potpunosti degradiran te u ovom trenutku nema potrebnih kapaciteta, znanja ni mogućnosti da provodi potrebni monitoring.

Zagađujuće materije koje nastaju uslijed sagorijevanja čvrstog goriva i uglja

Sagorijevanjem čvrstog goriva i uglja nastaje čitav niz štetnih supstanci. Supstance koje imaju najveći uticaj na kvalitet zraka, a obzirom na njihovu količinu koja se emituje sagorijevanjem i štetnost po ljudsko zdravlje su:

- **Čestice: PM10, PM2.5, BC, OC**
    - **PM10 i PM2,5** je jedan od glavnih polutanata koji nastaju spaljivanjem čvrstih goriva. One predstavljaju čestice koje zbog svoje veličine i težine lebde u zraku i mogu preći velike udaljenosti. Kao izvor zagađenja iz ložišta na čvrsta goriva, te čestice su izuzetno dobro izučene i predmet su većine regulatornih mjera na smanjenju emisija u EU i svijetu.
    - **BC (Black Carbon) ili čađ** je sastojak čestica štetnih kako po ljudsko zdravlje tako i po klimu. Hlađenjem emisije iz peći na čvrsta goriva dolazi do apsorpcije niza gasovitih ugljikovodika u čađ. Čađ većinom nastaje kao rezultat niskih temperatura sagorijevanja, loše kvalitete goriva ili nepotpunog sagorijevanja te su jedan od osnovnih pokazatelja povišenih emisija iz ove vrste izvora, pa tako moderne peći na drveni pelet, ako se koriste ispravno, proizvode mnogo manju količinu čestica BC u odnosu na konvencionalne peći na drva.
    - **OC (organski ugljik)** se direktno emituje spaljivanjem mnogih čvrstih goriva, a formira se i kao sekundarni polutant. Organske i neke neorganske emisije podvrgnute su brzim fizičko-hemijskim transformacijama, te dodatnim usporenim reakcijama u atmosferi. Kao i BC, emisije OC se mogu smanjiti korištenjem modernih peći i održavanjem ispravnosti sistema za sagorijevanje.
- **Gasovi: CO, NOx, PAH, SO2, VOC, benzo(a)pyrene -** Dim nastao spaljivanjem drveta, uglja i druge biomase sadrži i gasovite polutante zraka koji potencijalno uzrokuju niz zdravstvenih problema. Količine emitovanih gasovitih polutanata opet zavise od vrste peći, kvaliteta goriva i ispravnosti opreme, dok su emisije sumpor dioksida (SO2) uzrokovane sadržajem sumpora i temperaturom sagorijevanja goriva, te su najveće prilikom korištenja uglja.

Učinci monitoringa emisija kućnih ložišta na čvrsta goriva

Značajno smanjenje emisija štetnih polutanata iz kućnih ložišta na čvrsta goriva predstavlja imperativ u cilju poboljšanja i unapređenja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo. Mjerama iz ove Strategije se postavlja cilj smanjenja emisija lebdećih čestica od minimalno 70% u narednih 10 godina što se jedino može postići zamjenom energenata sa ekološki prihvatljivim i uvođenjem drugih načinima zagrijavanja u velikom dijelu individualnih stambenih objekata. Ipak je za očekivati da će određeni broj

domaćinstava zadržati tradicionalne načine zagrijavanja i nastaviti koristiti čvrsta goriva za zagrijavanje, te je neophodno uvesti načine monitoringa i kontrole svih ložišta u cilju osiguranja da se ista koriste ispravno, sigurno i da imaju emisije usklađene sa najboljim praksama. Obzirom da se u ovom trenutku radi o preko 40.000 ložišta ove vrste u Kantonu Sarajevo, uspostavljanje monitoringa i načina monitoringa predstavlja veoma zahtjevan zadatak.

Monitoring ložišta na čvrsta goriva i ugalj je potrebno da osigura:

- Nadzor nad emisijama štetnih polutanata u zrak
- Kontrolu kvalitete i vrste korištenih goriva
- Adekvatno održavanje i ispravnosti peći i kotlova
- Održavanje i ispravnost dimovodnih instalacija i dimnjaka
- Povećanje energetske efikasnosti i efikasnog korištenja goriva
- Ažuriranje registra kućnih ložišta u Kantonu Sarajevo

Monitoring emisija štetnih polutanata u zrak iz kućnih ložišta

Direktno mjerenje emisija štetnih polutanata predstavlja najefikasniji način za kontrolu emisije štetnih polutanata. Zbog velikog broja, provjera svih parametara stanja dimnih gasova je neprovediva i neprihvatljiva za ovu vrstu ložišta jer bi uzrokovala velike financijske izdatke za vlasnike te u ovom trenutku u KS i BiH ne postoje kapaciteti da bi se mogle izmjeriti sve emisije i obraditi veliki broj kućnih ložišta.

Iskustva zemalja u regionu i EU ukazuju na potrebu za diferenciranim pristup ovoj problematici. Jedna od osnovnih mjera koja se već duži niz godina unapređuje i uspostava na području cijele EU jeste usklađivanje propisa koji će harmonizirati efikasnu proizvodnju energije, emisiju lebdećih čestica PM, organskih gasovitih polutanata, ugljen monoksida CO i azotnih oksida NOx kroz certifikacijske sheme. Certificiranje peći i kotlova za zagrijavanje prostora i njihovo usklađivanje prema ovim smjernicama (Ecodesign) je u EU uslov da bi iste mogle biti puštena u prodaju te je ovu praksu potrebno preuzeti i odgovarajućom pravnom regulativom ograničiti kvalitet i performanse peći i kotlova na čvrsta goriva koja mogu biti stavljena na tržište.

Pored certificiranja i kontrole peći na tržištu se propisuje kontrola instalacije, puštanja u rad i tehničkih rješenja u cilju ispravne upotrebe peći, povećanja energijske efikasnosti i smanjenja emisija štetnih materija u zrak. U cilju osiguranja da su nove peći i kotlovi instalirani i pušteni u rad u skladu sa preporukama proizvođača je potrebno izraditi tehničke smjernice za projektovanje, te kroz Zakon o građenju KS uvesti obavezu dodatne provjere instalacija i načina grijanja u procesu tehničkog prijema objekta u skladu sa navedenim smjernicama.

Kao kontinuiranu mjeru na terenu je potrebno uspostaviti sistem monitoringa emisija prilikom rada ovih peći i kotlova putem dimnjačarskih službi. Iako kapaciteti za potrebne poslove održavanja dimovodnih instalacija i peći te provođenje monitoringa u ovom trenutku ne postoje, važno je napomenuti da je Sarajevo u prošlosti imalo kvalitetno razrađen i organizovan dimnjačarski sektor koji je djelovao kroz JP „Dimnjačar“. Potrebno je na osnovu prethodnih organizacijskih i upravnih iskustava izraditi akcioni plan za uspostavu dimnjačarskog servisa uz uvažavanje novih zahtjeva koji proizilaze iz potrebe smanjenja i monitoringa emisija iz ložišta na čvrsta goriva.

Nakon detaljne analize identifikovanih problema, ograničenja i najboljih praksi zemalja u okruženju i EU, te uvažavajući sve karakteristike lokalnih prilika, uspostava provodivog i odgovarajućeg nadzora nad pećima i kotlovima u Kantonu Sarajevo se postavlja kao jedan od osnovnih preduslova za provedbu Strategije i za unapređenje kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo. Uspostavljanje nadzora i kontrole je potrebno implementirati u odnosu na tehničke mogućnosti i nadležnosti organa vlasti.

CERTIFICIRANJE PEĆI I KOTLOVA

Obavezu certificiranja peći i kotlova koji se stavljaju u promet je moguće realizovati samo sa viših nivoa vlasti (BiH i FBiH). Ovu oblast je potrebno regulisati kroz najavljene izmjene Zakona o zaštiti zraka FBiH gdje bi se propisali standardi koje je potrebno da zadovolje peći i kotlovi ali i kvalitetu goriva na tržištu. Na nivou BiH je potrebno kroz odgovarajuće propise ograničiti uvoz peći i kotlova koji ne zadovoljavaju odgovarajuće standarde koji se odnose na efikasnost proizvodnju energije, emisiju lebdećih čestica PM, organskih gasovitih polutanata, ugljen monoksida CO i azotnih oksida NOx.

Kako je ovom strategijom planirana subvencija za zamjene peći i kotlova na ugalj i čvrsta goriva u Kantonu Sarajevo, uslov za dobivanje subvencije je neophodno da bude usklađenost subvencioniranih peći i kotlova sa Ecodesign certifikacijskom shemom po uzoru na zemlje EU.

KONTROLA POSTAVLJANJA I PUŠTANJA U RAD NOVIH PEĆI I KOTLOVA

Kontrolu instalacije, puštanja u rad i tehničkih rješenja u cilju ispravne upotrebe peći, povećanja energijske efikasnosti i smanjenja emisija štetnih materija u zrak je potrebno propisati kroz odgovarajuću zakonsku regulativu u KS u smislu da se:

a) Kroz odgovarajuće pravne akte utvrde i propišu smjernice za projektovanje i instalaciju sistema grijanja individualnih objekata te da se ovi uslovi provjeravaju prilikom ishođenja upotrebnih dozvola

b) Da se kroz odgovarajuće pravne akte utvrdi obaveza provjere instalacije i prvog puštanja u rad ovih peći i kotlova od strane ovlaštenih servisera te prva provjera emisija.

Adekvatnim projektovanjem potrebnih kapaciteta peći ili kotla, dimnjaka, sistema za akumuliranje toplote, te osiguranjem da su radni parametri sistema usklađeni sa zahtjevima proizvođača opreme se može značajno uticati na efikasnost proizvodnje toplotne energije i na smanjenje emisije štetnih polutanata. Na primjer, prekapacitiranje ili podkapacitiranje potrebne snage kotla na čvrsto gorivo uzrokuje da kotao rijetko ili nikad radi u optimalnom radnom režimu, ili da se često gasi i potpaljuje što može uzrokovati smanjenje efikasnosti i do 30%, ali i povećanje emisija u zrak i do 50%. Dodatni troškovi izrade projekta od strane ovlaštenog projektanta su manji od 5% troškova nabavke opreme a mogu dovesti do znatnog smanjenja potrebnih količina goriva i ušteda za domaćinstvo.

Uspostavu sistema monitoringa emisija postojećih i novih ložišta je potrebno provoditi zajedno sa kontrolom dimnjaka od strane dimnjačarskih službi najmanje jednom u toku zimske sezone. Detaljne uslove i načine provjere emisija iz kućnih ložišta je potrebno regulisati kroz odgovarajući pravni akt koji bi cjelovito uređivao oblast obavljanja dimnjačarskih poslova (Poglavlje 2.3) a u skladu sa tehničkim smjernicama koje su date u nastavku.

MONITORING EMISIJA IZ KUĆNIH LOŽIŠTA

Uspostavu sistema monitoringa emisija postojećih i novih ložišta je potrebno provoditi zajedno sa kontrolom dimnjaka od strane dimnjačarskih službi najmanje jednom u toku zimske sezone. Detaljne

uslove i načine provjere emisija iz kućnih ložišta je potrebno regulisati kroz odgovarajući pravni akt koji bi cjelovito uređivao oblast obavljanja dimnjačarskih poslova (Poglavlje 2.3) a u skladu sa tehničkim smjernicama koje su date u nastavku.

Tehničke smjernice

U cilju uspostave monitoringa emisija zagađujućih materija iz kućnih ložišta potrebno je propisati tehničke smjernice i provesti stručno usavršavanje dimnjačara za obavljanje ovih poslova. Kako bi se nadzirali ovi izvori emisija, neophodno je reforma i značajno unapređenje dimnjačarske djelatnosti u Kantonu Sarajevo (Poglavlje 2.3).

MJERENJE EMISIJE IZ KUĆNIH LOŽIŠTA I PARAMETRI MJERENJA

Mjerenjem pojedinih parametara stanja dimnih gasova je moguće utvrditi kvalitetu sagorijevanja i povećanje emisije štetnih materija u zrak kao i upotrebu neadekvatnog goriva u ložištu. Pokazatelji neadekvatnog sagorijevanja koji se relativno jednostavno i tačno mogu utvrditi su povišene koncentracije ugljen monoksida CO i koeficijenta viška zraka λ. Mjerenjem koncentracije sumpor dioksida SO2 je moguće utvrditi korištenje uglja sa sadržajem sumpora preko dozvoljenog.

Mjerenje koncentracija ugljen monoksida CO, sumpor dioksida SO2 i koeficijenta viška zraka λ se provodi analizatorom dimnih gasova najmanje jedan put u toku sezone grijanja. Mjerenje emisije se obavezno provodi na svim ložištima u Kantonu Sarajevo od strane ovlaštene dimnjačarske službe u skladu sa smjernicama navedenim u nastavku ovog dokumenta a nakon što se uspostavi pravni okvir i osposobe potrebne službe i dimnjačari.

Mjerenje emisija iz kućnih ložišta je najekonomičniji provoditi odmah nakon čišćenja dimnjaka iako je u praksi to veoma teško provodivo jer se čišćenja dimnjaka provodi tokom cijele godine, a intenzivno u periodu kada ne rade sistemi grijanja, dok je za mjerenje emisije potrebno uspostaviti normalan radni režim peći i kotla kako mi mjerenje bilo tačno. Kako se mjerenje emisije provodi u blizini peći ili kotla te nema potrebe za izlaskom mjeritelja na krov objekta što je zimi često nemoguće, predlaže se uvođenje prakse čišćenja dimnjaka u periodu proljeće-jesen a mjerenje emisije i kontrola goriva u zimskom periodu. Na ovaj način bi se osigurala i ravnomjerna raspodjela posla dimnjačarskim službama u periodu cijele godine.

Monitoring emisija i kontrola goriva se može provoditi i od strane drugih pravnih ili fizičkih lica uspostavom pravnog okvira, tehničkih smjernica i sistema ovlaštenja ali to nije praksa u svijetu te nisu pronađeni primjeri ovakvog monitoringa koji je uspješno uspostavljen. Sezonski karakter ovih poslova i obim posla uslovljava veći broj osoblja koje bi bilo angažovano na poslovima mjerenja samo u zimskom periodu te ovakva mogućnost nije razmatrana u ovom dokumentu.

SMJERNICE ZA MJERENJE EMISIJE DIMNIH GASOVA

Procedura mjerenja (općenito)

- Mjerenje se obavlja u blizini izlaza dimnih gasova iz kotla, a najmanje na udaljenosti od 3 promjera dimovodne cijevi.
- Otvor za mjerenje mora biti dovoljno uzak kako ne bi dolazilo do miješanja sa ambijentalnim zrakom.
- Mjerenje emisije dimnih gasova obavit će se u sredini dimovodnog kanala. Tačka s najvećom temperaturom dimnih gasova i najmanjom koncentracijom O2 je također odgovarajuća.

- Temperatura ulaznog zraka za sagorijevanje mjeriti će se na ulazu u plamenik. Preporučuje se istovremeno mjerenje emisije dimnih gasova i temperature ulaznog zraka za sagorijevanje.
- Ukoliko postoji predgrijavanje ulaznog zraka za sagorijevanje, temperatura dimnih gasova i temperatura zraka za sagorijevanje mjeriti će se između kotla i jedinice za povrat gasa (rekuperatora).
- Za mjerenje dimnih gasova se koristi uređaj usklađen sa standardom BAS EN 50379- 1:2010 (Zahtjevi za prenosive električne aparate za mjerenje parametara sagorijevanja postrojenja za grijanje - Dio 1: Opći zahtjevi i metode ispitivanja) i mora posjedovati automatsko računanje viška zraka λ i svođenje izmjerenih vrijednosti na referentni sadržaj O2, a za odgovarajuće gorivo.
- Sljedeća svojstva dimnih gasova je potrebno mjeriti:
    - T_{dp} - temperatura dimnih gasova
    - $XO2_{, dp, suh}$ - udio kisika u suhim dimnim gasovima
    - $XCO_{, dp, suh}$ - udio ugljen monoksida u suhim dimnim gasovima
    - T_{zrak} - temperatura zraka za sagorijevanje
- Prije očitavanja i zapisivanja vrijednosti operator treba sačekati vrijeme odziva uređaja za mjerenje.

Položaj otvora za mjerenja

Priključne dimovodne cijevi uređaja za loženje moraju na sebi imati izveden najmanje jedan otvor za mjerenje emisije dimnih gasova, a u slučaju da isti već nije izveden na samome uređaju za sagorijevanje potrebno ga je postaviti na udaljenosti od približno tri promjera dimovodnih cijevi od izlaza iz uređaja za sagorijevanje. Otvor za mjerenje mora imati mogućnost zatvaranja, ne smije biti prekriven izolacijom, poklopcima, elementima za učvršćivanje, itd. i mora biti pristupačan za pravilno obavljanje mjerenja.

Mjerenje emisije dimnih gasova

U slučaju uređaja za sagorijevanje čvrstih goriva i uglja sa automatskim loženjem te ložišta na prirodni gas i lož ulja, udio ugljen monoksida CO u nerazrijeđenom suhom dimnom gasu ne smije biti veći od 1000 ppm. Ako se ta vrijednosti prekorači, korisnik se upućuje na servisiranje uređaja prije daljnje upotrebe uz obaveznu kontrolu najkasnije nakon mjesec dana.

Ukoliko udio ugljen monoksida CO u nerazrijeđenom suhom dimnom gasu prijeđe vrijednost od 500 ppm potrebno je korisnicima ukazati na potrebu za servisiranjem uređaja za loženje.

U slučaju uređaja za sagorijevanje čvrstih goriva i uglja sa ručnim loženjem, udio ugljen monoksida CO u nerazrijeđenom suhom dimnom gasu ne smije biti veći od 2000 ppm za ugalj i 3000 ppm za biomasu. Ako se ta vrijednosti prekorači, korisnik se upućuje na servisiranje uređaja prije daljnje upotrebe uz obaveznu kontrolu najkasnije nakon mjesec dana.

Nerazrijeđeni ugljen dioksid (u CO) je vrijednost izmjerenog ugljen dioksida CO u smjesi dimnih gasova svedena na vrijednost bez viška zraka λ zraka na slijedeći način:

$$uCO = CO \cdot \lambda$$

$$\lambda = 21\%/(21\% - O_2)$$

O2 – izmjerena vrijednost kisika u smjesi emisije dimnih gasova

λ – Koeficijent viška zraka

Mjerna opremu koja se koristi mora se provjeravati minimalno jednom godišnje od strane ovlaštenog tijela koji može dokazati mjernu sljedivost do nacionalnog etalona. Ovlaštenja za obavljanje ove vrste poslova izdaje Insitut za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine a prema Zakonu o mjeriteljstvu (Službeni glasnik BiH Broj 19/01) po uzoru na slična ovlaštenja koja se izdaju za mjerila protoka gasa, vode, el energije i sl. U posebnom slučaju ili do uspostave sistema ovlaštenja tijela za mjerila emisija, Kanton može posebnim propisom propisati uslove rada i zahtjeve za opremom tijela koja vrše provjeru mjerne opreme.

ODRŽAVANJE I ISPRAVNOSTI PEĆI I KOTLOVA

Sva ložišta na čvrsta goriva je potrebno redovno servisirati i čistiti kako bi se obezbjedio njihov normalan rad i efikasno sagorijevanje.

U slučaju da se prilikom mjerenja emisije dimnih gasova ložišta sa automatskim loženjem utvrdi udio ugljen monoksida CO u nerazrijeđenom suhom dimnom gasu veći od 1000 ppm, korisnik se upućuje na servisiranje uređaja prije daljnje upotrebe uz obaveznu kontrolu najkasnije nakon mjesec dana. U slučaju da se prilikom mjerenja emisije dimnih gasova utvrdi udio ugljen monoksida CO u nerazrijeđenom suhom dimnom gasu veći od 500 ppm, korisniku se propisuje obaveza servisiranja prije početka naredne grijne sezone za ložišta sa automatskim loženjem.

U slučaju da se prilikom mjerenja emisije dimnih gasova ložišta na čvrsta goriva i ugalj sa ručnim loženjem utvrdi udio ugljen monoksida CO u nerazrijeđenom suhom dimnom gasu veći od 2000 ppm, korisnik se upućuje na servisiranje uređaja prije daljnje upotrebe uz obaveznu kontrolu najkasnije nakon mjesec dana. U slučaju da se prilikom mjerenja emisije dimnih gasova utvrdi udio ugljen monoksida CO u nerazrijeđenom suhom dimnom gasu veći od 1000 ppm, korisniku se propisuje obaveza servisiranja prije početka naredne grijne sezone za ložišta na čvrsta goriva i ugalj sa ručnim loženjem.

Obavezu servisiranja propisuje dimnjačar u skladu sa prethodno navedenim a prilikom provođenja mjerenja. Obaveza korisnika je da održava ispravnost peći i kotlova, te da prema potrebi angažuje ovlaštenog servisera za svoju peć ili kotao. U slučaju da peć ili kotao nije moguće servisirati i dovesti u ispravno stanje, obaveza korisnika je da izvrši zamjenu iste.

Zadovoljavanje obaveze servisiranja i dovođenja peći ili kotla u ispravno stanje se potvrđuje ponovnim mjerenjem od strane dimnjačara. Troškove ponovnog mjerenja snosi korisnik.

AŽURIRANJE REGISTRA KUĆNIH LOŽIŠTA U KANTONU SARAJEVO

U cilju kontrole broja i vrste ložišta na čvrsta goriva u Kantonu Sarajevo je potrebno na osnovu popisa ložišta u GIS-u, koji je prethodio izradi Strategije, uspostaviti jedinstven registar kućnih ložišta. Registar je potrebno redovno ažurirati sa podacima o provedenim uslugama čišćenja i održavanja dimnjaka i mjerenjima emisija dimnih gasova. Unos novih podataka u Registar je potrebno da vrši osoblje dimnjačarskih službi najkasnije 15 dana nakon provedenog čišćenja i mjerenja emisija dimnih gasova.

Registar kućnih ložišta će služiti i za kontrolu obaveze periodičnih čišćenja, mjerenja i kontrolu propisnih obaveza servisiranja peći i kotlova.

Upravljanje registrom vrši Centar za zrak Kantona Sarajevo a korisnici registra su između ostalih, dimnjačarske službe u KS, komunalna policija i protivpožarni inspektori.

Kako bi se iskoristile sve mogućnosti izrađenog registra kućnih ložišta u GIS-u, potrebno je dodatno analizirati prednosti i nedostatke mogućeg popunjavanja registra sa terena upotrebom mobilnih uređaja ili tableta što bi omogućilo dimnjačarima online pristup istorijskim podacima, karakteristikama dimnjaka i ložišta, prethodno propisanim mjerama i terminima čišćenja svakog pojedinog objekta. Upotrebom pametnih mobilnih telefona ili tableta, dimnjačari bi bili u mogućnosti i da korištenjem mape jednostavnije pronađu i identifikuju pojedine objekte i unose podatke o provedenom čišćenju i mjerenju emisija odmah nakon iste.

Poboljšanje usluga čišćenja dimnjaka i kontrole emisija

U cilju unapređenja kvaliteta zraka i kontrole emisija štetnih polutanata u zrak iz ložišta na području Kantona Sarajevo je potrebno uspostaviti sistem kontrole emisija i ispravnosti dimnjaka i dimnih kanala. Postojeći kapaciteti, obučenost i opremljenost dimnjačarskih službi ni izbliza ne zadovoljavaju potrebe za pomenutim aktivnostima. Iako je Sarajevo imalo uređen sistem pružanja dimnjačarskih usluga, do njegove degradacije je došlo isključivanjem dimnjačarske iz komunalnih djelatnosti te gašenjem javnog preduzeća kao i pravnim vakuumom koji je nastao u tom trenutku.

Nakon što je dimnjačarska djelatnost isključena iz komunalne djelatnosti u KS i nepotpune važeće legislative u Zakonu o zaštiti od požara i vatrogastva FBiH, a da ne bi nastala pravna praznina, Ministarstvo prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo je ovu materiju dijelom regulisalo u Odluci o zaštiti i poboljšanju zraka u Kantonu Sarajevo (Sl. Novine KS 23/16)

Dimnjačarska djelatnost zasigurno predstavlja djelatnost od javnog značaja za građane i neophodno je u najkraćem roku izvršiti izmjene Zakona o komunalnim djelatnostima te uvrstiti dimnjačarstvo u komunalne usluge te stvoriti pretpostavke za normalno funkcionisanje dimnjačarskog sektora.

Dimnjačarstvo spada u komunalne djelatnosti individualne komunalne potrošnje i pod dimnjačarskim poslovima podrazumijeva se čišćenje i kontrola dimnjaka, dimovoda i uređaja za loženje u građevinama.

U skladu s primjerima iz EU i gradova iz okruženja u nastavku će biti predočene mogućnosti zakonskih rješenja za ovaj sektor. Ovim zakonskim rješenjima potrebno je stvoriti obaveze za vlasnike peći i dimnjaka u pogledu čišćenja i periodičnih provjera emisija, te obavezu provjere novih peći i kotlova nakon ugradnje a u procesu tehničkog prijema objekta. Učestalost monitoringa je potrebno propisati predloženim zakonskim rješenjem. Učestalost periodičnih provjera emisije iz ložišta na čvrsta goriva ne smije biti duža od jedne godine. Učestalost provjere sistema za zagrijavanje na lož ulje ne smije biti duža od 2 godine, dok se sistemi koji koriste prirodni gas trebaju provjeravati najmanje jedan put u 3 godine.

U nastavku su navedeni potrebni koraci kako bi se osigurao odgovarajući monitoring malih ložišta u Kantonu Sarajevo:

1. Stvaranje pravnih pretpostavki za uvođenje dimnjačarski usluga kao komunalne djelatnosti
2. Osiguranje dovoljnog broja kvalifikovanih dimnjačara kroz programe prekvalifikacije sličnih zanata i uvođenjem ovog smjera u srednje škole u Kantonu Sarajevo kao i dodatna obuka za poslove mjerenja emisija i kvaliteta goriva. U zavisnosti od propisanog broja obaveznih pregleda za poslove čišćenja i kontrole ložišta procjenjuje se da će u ovom sektoru biti otvoreno između 70 i 100 novih radnih mjesta.
3. Stvaranje pravnog okvira za rad dimnjačarske službe kroz izradu Pravilnika i tehničkih smjernica za dimnjačare

4. Formiranje javnog preduzeća ili propisivanje uslova i provođenje postupka dodjele koncesija zainteresovanim pravnim licima
5. Osiguranje nadzora nad provođenjem monitoringa putem komunalne policije ili komunalnih redara
6. Osiguranje vođenja registra malih ložišta u Kantonu Sarajevo

Zakon o komunalnim djelatnostima i Zakon o koncesijama Kantona Sarajevo

Uvažavajući važeći Zakon o komunalnim djelatnostima Kantona Sarajevo ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 14/2016, 43/2016, 10/2017 - ispr., 19/2017, 20/2018 i 22/2019), u cilju uvođenja dimnjačarske djelatnosti potrebno je izvršiti odgovarajuće izmjene i dopune.

Predložene izmjene Zakona o komunalnim djelatnostima se odnose na:

- Utvrđivanje dimnjačarskih poslova kao jedne od komunalnih djelatnosti individualne komunalne potrošnje - Član 3. stav (1),
- Definisanje pojma dimnjačarskih poslova kao poslova čišćenja i kontrole dimnjaka, dimovoda i uređaja za loženje u građevinama. - Član 4.
- Propisivanje obaveze obezbjeđenja komunalne djelatnosti od strane Kantona – Član 7.
- Određivanje načina finansiranja dimnjačarske djelatnosti na način da se iz cijene komunalne usluge iz segmenta individualne komunalne potrošnje osiguravaju sredstva za obavljanje dimnjačarske djelatnosti – Član 21. stav (1)

Uz navedene izmjene Zakona o komunalnim djelatnostima je potrebno donijeti i Pravilnik o obavljanju dimnjačarskih poslova i cjenovnik ovih usluga kojim bi se urediti svi aspekti u vezi s obavljanjem ove komunalne djelatnosti na području Kantona Sarajevo te uslovi, postupak i način davanja koncesije ili formiranja javnog preduzeća u zavisnosti od opredjeljenja resornog Ministarstva komunalne privrede. Sadržaj Pravilnika o obavljanju dimnjačarskih poslova je potrebno definirati uzimajući u obzir opredjeljenje resornih kantonalnih ministarstva komunalne privrede i zaštite okoliša na koji način će se vršiti dimnjačarski poslovi, odnosno da li će se formirati javno preduzeće za obavljanje ovih usluga ili će se ove usluge obavljati putem koncesionara.

Važeći Zakon o koncesijama ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 27/11 i 15/13) ne predstavlja ograničenje za obavljanje dimnjačarskih poslova putem koncesionara.

Pravilnik o obavljanju dimnjačarskih poslova

Pravilnik o obavljanju dimnjačarskih poslova sa tehničke strane treba da uredi sljedeće oblasti:

1. Načine obavljanja dimnjačarskih poslova
   a) Davanje ovlaštenja i certificiranje dimnjačara
   b) Opis poslova komunalne dimnjačarske djelatnosti
   c) Izrada plana čišćenja i kontrole dimovodnih objekata od strane dimnjačarskih službi
   d) Utvrđivanje obaveze i učestalosti čišćenja i kontrole dimovodnih objekata
   e) Obaveze i odgovornosti korisnika usluga

f) Ažuriranje registra dimovodnih objekata i evidenciju nedostataka i neobavljenog čišćenja i kontrole

g) Određivanje dimnjačarskih područja

2. Cjenovnik usluga dimnjačara
3. Nadzor nad provođenjem odredbi Pravilnika
4. Novčane kazne

U slučaju da se resorna ministarstva opredijele za davanje koncesije za obavljanje poslova dimnjačarstva, potrebno je Pravilnikom dodatno urediti:

- Uvjete davanja koncesije za pojedina dimnjačarska područja
- Visinu minimalne godišnje naknade za koncesiju
- Postupak davanja koncesije
- Trajanje koncesije
- Uslove za prestanak koncesije

Odredbe Pravilnika o obavljanju dimnjačarskih poslova je potrebno uskladiti i sa odredbama Pravilnika o tehničkim propisima za dimnjake u građevinama (Sl. novine FBiH 49/08).

Prijedlozi promjene legislative

U okviru projekta, u cilju preispitivanja postojećih kapaciteta, analizirani su sljedeći zakoni:

- Zakon o prostornom uređenju FBiH i KS-a,
- Zakon o zaštiti okoliša,
- Zakon o zaštiti zraka sa svim povezanim podzakonskim aktima,
- Zakon o zaštiti potrošača,
- Odluka o očuvanju i zaštiti kvaliteta zraka KS,
- Plan intervencijskih mjera,
- Zakon o energijskoj efikasnosti sa svim povezanim podzakonskim aktima,
- Zakon o komunalnim djelatnostima

Potrebe za ograničenjima korištenja čvrstih goriva može se tražiti u procesu pribavljanja potrebnih saglasnosti za gradnju. To do sada, u zakonskoj proceduri u kantonu Sarajevo nije bio slučaj.

Postojeća Odluka o očuvanju i zaštiti kvaliteta zraka ograničava gradnju novih izvora zagađenja u dijelovima KS koji su smješteni u Zonu III (zagađen zrak), te u ovim slučajevima predviđa gradnju izvora koji isključivo koriste najprihvatljiviji energent uz korištenje naprednih filterskih sistema i ograničenja emisije. Navedena mjera iz Odluke nije mogla biti primijenjena, pošto nije izvršeno adekvatno zoniranje kvaliteta zraka, ali i pošto nisu stvoreni zakonski preduslovi niti obaveze organima koji vrše izdavanje dozvola da sagledaju ovaj segment, pa čak i ako je za takav izvor predviđena izrada Studije uticaja na okoliš prema važećoj Zakonskoj regulativi u FBiH, ne postoji obaveza ograničenja emisija u zrak u

slučaju prekomjerno zagađenog zraka na lokaciji osim u vidu GVE koje se propisuju bez obzira gdje se postrojenje gradi.

Novim Zakonom o zaštiti zraka na nivou FBiH, koji je u proceduri usvajanja, predviđeno je da Kantoni na svom nivou vlasti mogu donijeti kantonalne Zakone o zaštiti zraka. Prijedlog ove Strategije je da se se u budući kantonalni zakon unesu dijelovi Odluke o očuvanju kvalitete i dijelovi koji se tiču dodatnih zahtjeva za ograničavanje korištenja čvrstih goriva kao što su:

- Preuzimanje obaveza za gradnju objekata u skladu sa Zakonom o energijskoj efikasnosti FBiH i podzakonskih akata
- Prioritetizacije upotrebe energenata u svrhu grijanja na sljedeći način:
  (1) Prilikom izrade prostornih i regulacionih planova, izdavanja urbanističke saglasnosti, građevinske i upotrebne dozvole, potrebno je zadovoljiti listu prioritetnih energenata za grijanje novih objekata i predvidjeti upotrebu energenta za zagrijavanje u skladu sa odredbama ovog
  (2) Prioritetni izvori toplotne energije za grijanje novih objekata treba da budu u skladu sa komunalnom dostupnošću različitih izvora energije, i u skladu sa sljedećom listom prioriteta:

  1. Toplotna energija iz sistema daljinskog grijanja koji kao energent koriste prirodni gas i posjeduju slobodne kapacitete za proširenje;

  2. Toplotna energija dobijena od sagorijevanja prirodnog gasa;

  (3) Ukoliko se objekat nalazi izvan područja obuhvaćenog sistemom daljinskog grijanja i distributivnom gasnom mrežom, za proizvodnju toplotne energije se mogu koristiti čvrsta goriva (certificirani uređaji za sagorijevanje biomase-peleta) ili električna energija radom toplotnih pumpi koji moraju imati najmanji stepen iskoristivosti (COP) 3,0 te sistemi grijanja pomoću sunčeve ili direktne upotrebe geotermalne energije.
  (4) Za nove objekte kolektivnog stanovanja nije dozvoljena upotreba čvrstih goriva, tečnih goriva ili električne energije, osim u slučaju korištenja električne energije za pokretanje sistema toplotnih pumpi
- Proizvodnja toplote upotrebom čvrstih goriva u kućnim ložištima i kvaliteta goriva
  (1) Emisija iz kućnih ložišta na čvrsta goriva i kvaliteta goriva za ovu namjenu, reguliše se u skladu sa standardima usvojenim od strane Instituta za standardizaciju Bosne i Hercegovine (BAS), a u zavisnosti od namjene i kapaciteta.
  (2) U Kantonu Sarajevo nije dozvoljena nabavka, prodaja i korištenje peći, kamina i kotlova za nova kućna ložišta koji ne zadovoljavaju zahtjeve navedenih standarda u zavisnosti od namjene i kapaciteta:
    a) Peći koje se nalaze u prostorijama koje se griju:
      - BAS EN 14785 - Grijalice za zagrijavanje prostora na čvrsto gorivo – Zahtjevi i metode ispitivanja (kamini za grijanje na pelet snage do 50 kW)
      - BAS EN 12815 Peći na čvrsto gorivo – Zahtjevi i metode ispitivanja (peći ručno loženje, primarna namjena kuhanje, sekundarna grijanje)
    b) Kotlovi koji se nalaze u zasebnim kotlovnicama:
      - BAS EN 303-5 - Toplovodni kotlovi – Dio 5: Toplovodni kotlovi za čvrsta goriva, ručno i automatski punjeni, nazivne toplotne snage do 500 kW - Terminologija, posebni zahtjevi, ispitivanje i označavanje (kotao koji se montira u kotlovnicu)
  (3) U Kantonu Sarajevo nije dozvoljena nabavka, prodaja i korištenje čvrstih goriva koja ne zadovoljavaju sljedeće karakteristike:

a) pelet koji se stavlja u promet i/ili upotrebu mora da ima minimalno klasu kvaliteta A2, ili klasu ekvivalentnu klasi A2.
b) ugalj koji se stavlja u promet i/ili upotrebu mora da ima ukupni sadržaj sumpora ispod 1% i toplotnu moć veću od 12000 kJ/kg
c) ogrjevno drvo koje se stavlja u promet i/ili upotrebu mora da ima manje od 25% vlage.

(4) Dokaz o zadovoljenju uslova iz gornjeg stava treba biti u formi certifikata o odobrenju tipa izdatog od strane ovlaštene institucije u BiH ili EU i treba biti izdat od strane akreditovane laboratorije za analizu goriva, prema EN ISO 17025.
(5) Prevoz čvrstih goriva u Kantonu mogu vršiti ovlašteni prevoznici, koji posjeduju dokaz o kvaliteti goriva u skladu sa prethodnim stavovima
(6) Kontrolu prevoza iz stava čvrstih goriv vrši saobraćajna policija ili prometna inspekcija.
(7) Kontrolu prodaje čvrstih goriva vrši tržišna inspekcija.
(8) Ograničenje se ne odnosi na prevoz čvrstih goriva u tranzitu.
(9) Ukoliko postoji osnovana sumnja u korištenje neadekvatnih goriva i/ili otpada za proizvodnju toplote, nadležni kantonalni inspektor ima pravo provjeriti gorivo koje se u trenutku inspekcijskog nadzora koristi.
(10) Inspekcijski nadzor nad provođenjem ovog člana vrši nadležna tržišna inspekcija.
(11) Ostala goriva čiji kvalitet nije definisan ovim zakonom, moraju biti u skladu sa tipskim odobrenjem proizvođača peći, kamina, ili kotla za koje se gorivo koristi.
(12) Pravna i fizička lica uz zahtjev za izdavanje urbanističke saglasnosti ili legalizaciju objekata, obavezni su dostaviti dokaz (Izvedeni projekat grijanja koji mora biti potvrđen na tehničkom pregledu za upotrebnu dozvolu) o poštovanju prioritetizacje upotrebe energije u svrhu grijanja

Zakonom o prostornom uređenju KS, koji je u fazi izmjena, u članu 68 (Odobrenje za građenje) u stavu (4) je navedeno da ako je građevina izgrađena bez odobrenja za građenje **ne može se dati priključak na saobraćajnu i komunalnu infrastrukturu**. Dosadašnja praksa je pokazala da se uprkos ovom članu masovno vrši priključenje nelegalnih objekata na određenu komunalnu infrastrukturu (npr. infrastrukturu za korištenje električne energije i vode), ali ne i za korištenje prirodnog gasa, iako je dostupan u svim padinskim dijelovima Sarajeva, zbog čega se u nelegalnim objektima ne koristi ovaj energent, nego skoro isključivo čvrsta goriva.

U budućim izmjenama Zakona o prostornom uređenju potrebno je predvidjeti mogućnost legalizacije takvih objekata. Međutim, potrebno je tim zakonom osigurati legalizaciju poštujući korištenje prioritetnih goriva kako je to opisano u prethodnom tekstu, tj. potrebno je na neki način usloviti legalizaciju objekta sa prelaskom zagrijavanja objekata na okolinski prihvatljiv energent, u skladu sa navedenom prioritetizacijom korištenja energenata, a posebno za prioritetne zone navedene u poglavlju 6.

Kao što je navedeno u poglavlju 3.1.2, potrebno je izvršiti određene izmjene i u Zakonu o komunalnim djelatnostima i Zakonu o koncesijama Kantona Sarajevo kako bi se obezbjedilo utvrđivanje dimnjačarskih poslova. Opis izmjena dat je u navedenom poglavlju.

Uz navedene izmjene Zakona o komunalnim djelatnostima je potrebno donijeti i Pravilnik o obavljanju dimnjačarskih poslova i cjenovnik ovih usluga kojim bi se urediti svi aspekti u vezi s obavljanjem ove komunalne djelatnosti na području Kantona Sarajevo te uslovi, postupak i način davanja koncesije ili formiranja javnog preduzeća u zavisnosti od opredjeljenja resornog Ministarstva komunalne privrede (opisano u poglavlju 2.3.2. Pravilnik o obavljanju dimnjačarskih poslova.

Mjere prostornog planiranja

Kao osnov za analizu mogućih mjera prostornog planiranja u svrhu smanjenja emisija iz individualnih ložišta korištena je „Studija izvodljivosti o proširenju i unapređenju sistema daljinskog grijanja u Kantonu Sarajevo“ iz 2019. godine. U okviru navedene studije analizirana je mogućnost proširenja sistema daljinskog grijanja putem proširenja distributivne mreže na dodatna naselja u kojima dominiraju individualni stambeni objekti.

Osnovni cilj analize provedene u studiji bio je utvrditi tehničku i finansijsku opravdanost priključenja objekata u rubnim dijelovima Kantona Sarajeva kao potencijalnu mjeru za rješavanje problema kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo. Analiza mogućnosti povezivanja individualnih objekata na sistem daljinskog grijanja u KS sastojala se od 3 koraka, kako slijedi:

1. Zoniranje područja/naselja u kojima dominiraju objekti individualnog stanovanja;
2. Izbor područja za detaljnu analizu na osnovi odabranih kriterija;
3. Analiza izvodivosti za odabrana pilot područja.

Prilikom identifikacije područja/naselja sa aspekta mogućnosti povezivanja na sistem daljinskog grijanja, razmatrana su naselja u kojima dominiraju objekti individualnog stanovanja za svaku općinu u Kantonu Sarajevo. Izbor kriterija za analizu mogućnosti povezivanja objekata individualnog stanovanja na sistem daljinskog grijanja, izvršen je prema *Smjernicama Direktive o energetskoj efikasnosti 2012/27/ EU*. Kriteriji koji su korišteni za analizu mogućnosti povezivanja objekata individualnog stanovanja na sistem daljinskog grijanja su:

- Omjer iskorištenosti parcele – predstavlja odnos bruto građevinske površine i ukupne površine, minimalni prihvatljivi odnos za razmatranje povezivanja na sistem daljinskog grijanja iznosi 0,3.
- Gustina toplote po površini naselja (MWh/km2) - jednaka je odnosu godišnje toplote isporučene u mrežu i ukupne površine naselja (prihvatljivi iznos je >10.000 MWh/km2).

Na osnovu rezultata proračuna kriterija prema vrijednostima iz Direktive o EE, naselja koja zadovoljavaju kriterije su: Koševsko Brdo, Bardakčije, Švrakino Selo, Vraca, Hrasno Brdo, Medrese I i Bistrik. Švrakino selo će se u nastavku razmatrati u dijelu koji se odnosi proširenje postojećeg sistema. Za preostala naselja provedena je analiza kriterija za tehničku izvodivost sistema daljinskog grijanja. Na osnovu analize kriterija: ograničena širina ulica, složeno rješavanje imovinsko pravnih odnosa za polaganje cjevovoda, zahtjevno održavanje normalnog hidrauličkog režima rada u slučaju povezivanja korisnika na najvišim kotama, zaključuje se da područja Bardakčije, Vraca, Hrasno Brdo, Medrese I, Bistrik ne zadovoljavaju kriterije tehničke izvodivosti te daljnja analiza nije opravdana. Naselje Koševsko Brdo zadovoljava navedene kriterije, međutim u navedenom naselju su izgrađene instalacije drugih sistema za grijanje (gas i električna energija) te shodno navedenom neće biti predmet daljne analize mogućnosti priključenja na sistem daljinskog grijanja.

Izbor područja za analizu je stoga proširen umanjivanjem vrijednosti izabranih kriterija na osnovu preporuke iz dokumenta *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management, Comprehensive Assessment of the Potential for Efficient District Heating and Cooling and for High-Efficient Cogeneration in Austria, 2016*. Umanjene vrijednosti za predložene kriterije su:

- Koeficijent iskorištenosti parcele -0.1;
- Gustina toplote po površini naselja >10.000 (MWh/km2)

Naselja koja zadovoljavaju kriterije prema preporučenim umanjenim vrijednostima su: Soukbunar, Hrastovi Mrkovići, Betanija Šip, Stup II, Stup I, Butmir, Aneks, Velešići, Pofalići II+Pofalici I, Kovačići, Toka Džeka+Širokača, Sedrenik+Vratnik, Hrid Jarčedoli. U nastavku su ova područja analizirana sa stanovišta tehničke izvodivosti (Tabela 3.1.), čime je izbor sužen na naselja: Stup II, Stup I, Butmir, Velešići, Pofalići II+Pofalici I.

Tabela 3.1 Analiza tehničke izvodivosti sistema daljinskog grijanja za naselja/područja u Kantonu Sarajevo koja zadovoljavaju umanjene kriterije

Naziv općine	Naselja koja zadovoljavaju kriterija prema umanjenim vrijednostima	Ograničena širina ulica	Složeno rješavanje imovinsko pravnih odnosa za polaganje cjevovoda	Zahtjevno održavanje normalnog hidrauličkog režima rada u slučaju povezivanja korisnika na najvišim kotama
Centar	Soukbunar	•	•	
	Hrastovi Mrkovići	•	•	•
	Betanija Šip	•	•	
Ilidža	Stup II			
	Stup I			
	Butmir			
Novi Grad	Aneks	•	•	
Novo Sarajevo	Velešići			
	Pofalići II+Pofalići I			
	Kovačići	•	•	•
Stari Grad	Toka Džeka+Širokača	•	•	•
	Sedrenik+Vratnik	•	•	•
	Hrid Jarčedoli	•	•	•

U cilju provjere spremnosti korisnika objekata u ovih 5 općina, provedeno je anketiranje na uzorku od 83 domaćinstva. Rezultat ankete pokazuje da je 50% korisnika objekata (u Butmiru čak 82%) spremno preći na daljinski sistem grijanja uz osnovni uslov da je manja cijena grijanja u odnosu na trenutne troškove za grijanje objekata.

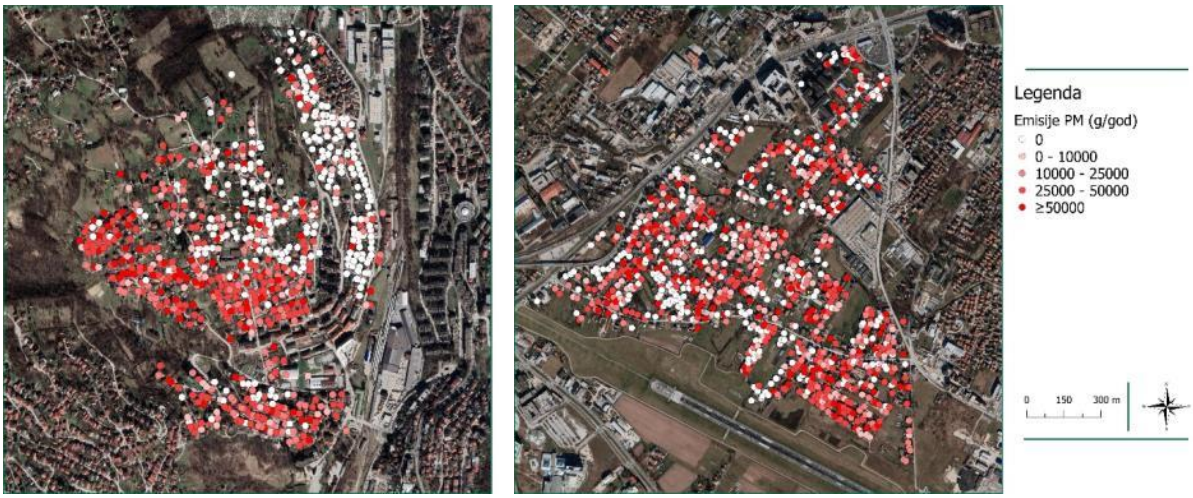
Analizom provedenom u okviru prethodno spomenute studije odnosno na osnovu primjene postavljenih kriterija i rezultata ankete izabrana su dva područja: Stup II, kao ravničarsko naselje, i Velešići kao urbanizirano padinsko naselje, u kojem se ne očekuju značajnije prepreke za izvođenje sistema daljinskog grijanja i imovinsko pravni problemi. Za ova dva naselja predviđa se izgradnja zasebnih sistema daljinskog grijanja koji bi se sastojali od:

- Centralne kotlovnice,
- Vrelovoda,
- Podstanica,
- Toplovoda, i
- Kućnih instalacija.

U slučaju priključenja naselja Velešići i Stup II na sistem daljinskog grijanja, ista bi bila priključena na sistem daljinskog grijanja kojim upravlja KJKP Toplane Sarajevo. Kao što je prethodno obrazloženo,

investiciona ulaganja u priključenje razmatranih naselja na sistem daljinskog grijanja uključuju ulaganja u izgradnju i opremanje kotlovnice, nabavku kotlova, izgradnju primarnog i sekundarnog vrelovoda, izgradnju i opremanje podstanica, te ugradnju instalacija u objektima. Ukupan iznos investicionih ulaganja u priključenje naselja Velešići iznosi 7.835.809 KM, dok ukupan iznos investicionih ulaganja u priključenje naselja Stup II iznosi 8.315.389 KM.

Za potrebe proračuna smanjenja emisija izvršeno je evidentiranje individualnih stambenih objekata u ovim naseljima. U naselju Stup II evidentirano je ukupno 1.040 stambenih objekata dok su u naselju Velešići evidentirana 774 stambena objekta. U obzir su uzeti samo objekti koji posjeduju individualna kućna ložišta. Prikaz lokacije i godišnje emisije čvrstih čestica u navedenim naseljima dat je na slici 3.1.



Slika 3.1 Lokacija i godišnje vrijednosti emisije čvrstih čestica u naseljima Velešići i Stup II

Tabela 3.2 Mjera proširenja sistema daljinskog grijanja u naseljima Velešići i Stup II

Naziv mjere	Proširenje sistema daljinskog grijanja na naselja Velešići i Stup II	
Opis mjere	Mjera podrazumijeva izgradnju sistema daljinskog grijanja u naseljima Velešići i Stup II a kojim bi upravljalo JP KJKP Toplane-Sarajevo. Sistem daljinskog grijanja bi se sastojao od kotlovnice, distributivnog sistema na strani primara i sekundara, toplotnih podstanica te instalacija grijanja u objektima.	
Aktivnosti koje su preduslovi za implementaciju mjere	Riješeni imovinsko-pravni poslovi vezani za izgradnju toplane i distributivne mreže.	
Smanjenje emisije	Velešići	Stup II
	SO2: 6,24 t/god PM:16,86 t/god	SO2: 12,55 t/god PM: 23,93 t/god
Smanjenje izloženosti stanovništva prekomjernom zagađenju zraka (broj stanovnika)	1.877	6.012
Troškovi implementacije mjere	Velešići: 7.835.809 KM Stup II: 8.315.389 KM Ukupno: 16.151.198 KM	
Odnos investicije i smanjenja emisije	Velešići	Stup II
	SO2: 1.255.739 KM/t PM: 464.757 KM/t	SO2: 662.581 KM/t PM: 347.488 KM/t
Sektor	Energetika	
Doprinos strateškom cilju	Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 Strateški cilj 6.1: Ograničenje emisije Operativni cilj 6.1.2: Ograničenje emisije iz malih ložišta Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027	

	Strateški cilj 3: Unaprijediti stanje okoliša i javne infrastrukture održivim upravljanjem prirodnim i infrastrukturnim resursima Akcioni plan KEAP 2021-2025 Strateški cilj 1: Ograničenje emisije sumpor dioksida i prašine Operativni cilj 1.1: Smanjenje emisije sumpor dioksida i čestičnih tvari iz malih ložišta
Opseg mjere	Mjerom je obuhvaćeno proširenje sistema daljinskog grijanja na 1.040 individualnih stambenih objekata u naselju Stup II te 774 individualna stambena objekta u naselju Velešići.
Zakonodavni / strateški okvir	• Zakon o zaštiti okoliša ("Službene novine FBiH" 15/21) • Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 14/2016, 43/2016, 10/2017 - ispr., 19/2017, 20/2018 i 22/2019) • Uredba o opštim uslovima za proizvodnju, isporuku i korištenje toplotne energije ('Službene novine Kantona Sarajevo' 22/16) • Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 • Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027 • Akcioni plan KEAP 2021-2025
Pogođene strane pozitivno	Stanovnici naselja Velešići i Stup II i KJKP Toplane Sarajevo
Pogođene strane negativno	Trgovci čvrstim gorivima
Potreba za izgradnjom infrastrukture	Neophodna izgradnja kotlovnice, distributivne mreže i toplotnih podstanica

Mjere energijske efikasnosti

Primjena mjera energijske efikasnosti predstavlja jedan od osnovnih načina smanjenja potrošnje energije u stambenim objektima a posljedično i smanjenja emisije. Značajan broj evidentiranih individualnih stambenih objekata u Kantonu Sarajevo nema odgovarajuću toplotnu izolaciju ovojnice, adekvatnu stolariju i bravariju niti energijski efikasne sisteme grijanja, a navedenom problemu se može pridodati i nerazvijena svijest korisnika o potrebi za štednjom energije. Primjenom mjera povećanja energijske efikasnosti na postojećem fondu objekata loših toplotnih karakteristika, naročito onih građenih prije 1980. godine, moguće je postići uštedu u potrošnji toplotne energije od preko 60 %. Najveći gubici toplote su kroz prozore i vanjski zid, te se njihovom sanacijom postižu velike uštede. Sanacija krova iznad grijanog prostora, odnosno stropa zadnje etaže prema negrijanom tavanu, također znatno smanjuje toplotne gubitke. Sanacija poda prema tlu vrlo često nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju.

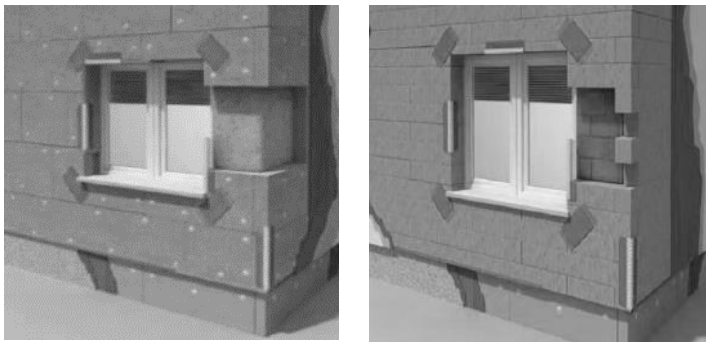
Kroz projekat je evidentirano ukupno 42.775 individualnih stambenih objekata na području Kantona Sarajevo raspoređenih u 9 općina. Od ovog broja, 20.292 objekata ne posjeduje toplotnu izolaciju ovojnice u vidu postojanja termoizolacionog sloja. Analizirane su 2 opcije mjera energijske efikasnosti i to:

1. Mjera koja podrazumijeva termoizolaciju fasade, termoizolaciju stropa/krova, zamjenu fasadne stolarije i ugradnja sistema centralnog grijanja na gas/pelet
2. Mjera ugradnje sistema centralnog grijanja na gas/pelet

U poglavlju 6 je dat opis potrebna investicija i efekti predloženih mjera za 9 predloženih prioritetnih zona.

TERMOIZOLACIJA FASADE

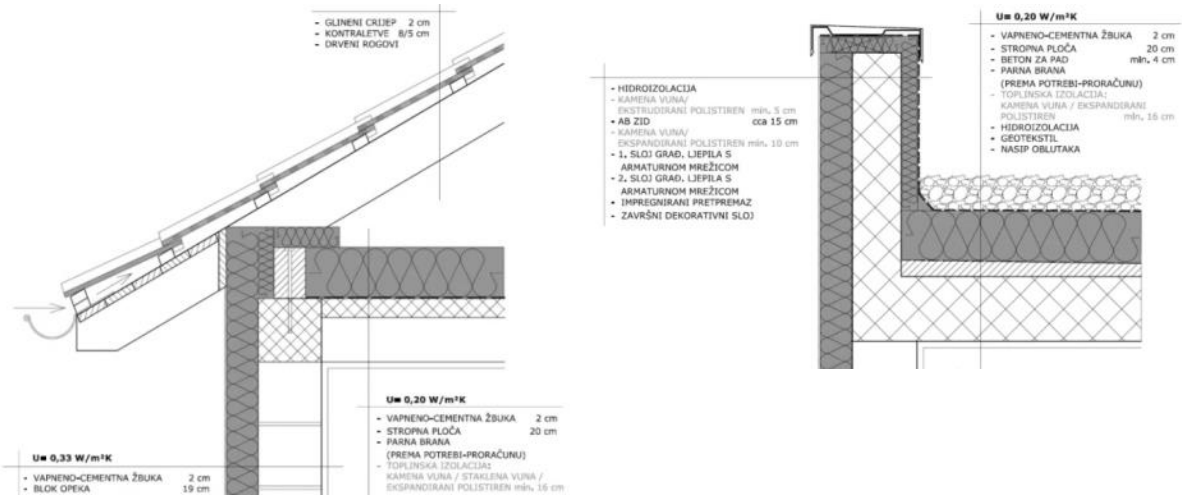
Pod mjerom termoizolacija fasade predviđa se ugradnja mineralne vune debljine 15 cm na vanjske zidove. Toplotnu izolaciju vanjskog zida, u pravilu, treba izvoditi dodavanjem novog toplotno-izolacijskog sloja s vanjske strane zida. Industrija građevinskih materijala nudi mnogo varijanti cjelovitih sistema toplotne izolacije zidova, pri čemu, debljina toplotno-izolacijskog sloja ne bi trebala biti manja od 15 cm, čime bi se vrijednost koeficijenta prolaska toplote U smanjila na približno 0,25 W/m^{2}K.



Slika 3.2 Primjer izvedbe kompaktne fasade sa pločama i lamelama od mineralne vune

TERMOIZOLACIJA STROPA ILI KROVA

Termoizolacija stropa ili krova predviđa mjeru ugradnje mineralne vune debljine 20 cm na strop ili krov objekta. Iako je udio krova zastupljen sa svega oko 10-20% u ukupnim toplotnim gubicima u objektu, krov ima posebno važnu ulogu u kvalitetu i standardu stanovanja. On štiti objekt od kiše, snijega, hladnoće i vrućine. Najčešći oblik krova na objektima stambenog karaktera je kosi krov. Vrlo često se prostor ispod kosog krova koristi i grije, iako nije adekvatno toplotno izoliran. Kod takvih situacija pojavljuju se veliki toplotni gubici zimi, ali i još veći problem pregrijavanja ljeti. Ako krov nije toplotno izoliran, kroz njega se može gubiti i 30% toplote. Naknadna toplotna izolacija krova je jednostavna i ekonomski vrlo isplativa, jer je povratno razdoblje investicije od 1 do 5 godina. Za toplotnu izolaciju kosih krovova koriste se nezapaljivi i paropropusni toplotno-izolacijski materijali kao što je kamena vuna. Ako prostor ispod kosog krova nije grijan, tj. nije namijenjen za boravak, toplotnu izolaciju treba postaviti na strop zadnje etaže prema negrijanom tavanu. Preporučljiva debljina toplotne izolacije kosog krova i stropa prema negrijanom tavanu iznosi najmanje 15-20 cm.



Slika 3.3 Toplotna izolacija ravnog i kosog krova

ZAMJENA FASADNE STOLARIJE

Prozori i vrata su najdinamičniji dio vanjske ovojnice objekta, koji istovremeno djeluje kao prijemnik koji propušta sunčevu energiju u prostor te kao zaštita od vanjskih uticaja i toplotnih gubitaka. Gubici kroz fasadnu stolariju dijele se na transmisijske gubitke, te na gubitke ventilacijom, tj. provjetravanjem. Ako se zbroje transmisijski toplotni gubici kroz prozore i gubici provjetravanjem, ukupni toplotni gubici kroz prozore predstavljaju više od 50 % toplotnih gubitaka objekta. Gubici kroz prozore obično su deset i više puta veći od onih kroz zidove, s toga je jasno koliku značajnu ulogu ima energijski efikasna stolarija/bravarija u ukupnim energijskim potrebama objekta.

Mjerom zamjene fasadne stolarije predviđa se ugradnja sedmokomornih PVC vrata i prozora sa dvostrukim ostakljenjem i low-e premazom. Debljine kvalitetnog prozorskog okvira kreću se od 68 do 93 mm za PVC. Vrlo značajna stavka svake stolarske/bravarske pozicije je brtvljenje stakla i samog prozorskog okvira, te prozorskog okvira i doprozornika. Veza prozora i zida treba biti izvedena zrakonepropusno u svrhu sprečavanja prodora vlage i toplog unutrašnjeg zraka u fuge. Isti zrak, nakon hlađena je pogodan za pojavu kondenzata i gljivica.

Prozorski profili, neovisno o vrsti materijala od kojeg se izrađuju, trebaju osigurati dobro brtvljenje, prekinuti toplotni most u profilu, jednostavno otvaranje i nizak koeficijent prolaska toplote U. Stakla se danas izrađuju kao izolacijska, dvoslojna ili troslojna, s različitim gasovitim punjenjem ili premazima (low-E) koji poboljšavaju toplotne karakteristike.

Slika 3.4 Primjer PVC profila

Obzirom da se kod većine razmatranih objekata kao energent koristi ogrjevno drvo i/ili ugalj, koji sa aspekta njegove cijene imaju karakter vrlo povoljnog energenta, mjera koja bi podrazumijevala ugradnju kompletnog sistem grijanja odnosno zamjenu postojećeg energenta prirodnim gasom ili peletom, smatra se opravdanom za analizu u kombinaciji sa predloženim arhitektonsko-građevinskim mjerama. Za korištenje novog energenta u nekim objektima već postoji odgovarajuća infrastruktura, odnosno postojeći priključak na prirodni gas. Naime, prijedlog ove mjere preporučuje ugradnju zidnog standardnog gasnog bojlera ili samostojećeg kotla na pelet i instalacije razvoda cijevne mreže i ogrjevnih tijela u cijelom korištenom dijelu objekata.

UGRADNJA SISTEMA CENTRALNOG GRIJANJA NA GAS, ELEKTRIČNU ENERGIJU ILI PELET

Budući da se kod 42.775 evidentiranih individualnih stambenih objekata kao energent koristi čvrsto gorivo, ugalj i drvo, predviđena je mjera koja podrazumijeva ugradnju kompletnog sistema grijanja odnosno zamjenu postojećeg energenta prirodnim gasom, električnom energijom ili peletom. Za korištenje novog energenta u nekim objektima već postoji odgovarajuća infrastruktura, odnosno postojeći priključak na prirodni gas. Naime, prijedlog ove mjere preporučuje ugradnju zidnog

standardnog gasnog bojlera za objekte koji već imaju obezbijeđen priključak na prirodni gas ili samostojećeg kotla na pelet za objekte u naseljima u kojima nije dostupan prirodni gas. Ustanovljeno je da je neophodna ugradnja 28.521 kotla na prirodni gas i 12.642 kotla na pelet, za cijeli kanton. Pored kotla, predviđena je i instalacija razvoda cijevne mreže i ogrjevnih tijela u korištenom dijelu objekata. Navedeni energenti (gas ili pelet) na bilo kojem području Kantona Sarajevo mogu biti zamjenjeni i sa sistemom centralnog grijanja sa toplotnom pumpom. Prilikom odabira toplotnih pumpi, prioritet treba postaviti na toplotne pumpe na principu zrak-voda i koje imaju visok stepen efikasnosti i na niskim temperaturama.

Instalacijom kondenzacijskog bojlera na prirodni gas je predviđena i ugradnja automatske regulacije, čime bi se ostvarile i dodatne uštede na potrošnji prirodnog gasa koji se koristi za zagrijavanje. Također, sistem regulacije omogućava brzu prilagodbu vanjskoj temperaturi te je svakako preporučljivo dodati i sistem i termostatske ventile, te na taj način ostvariti značajne uštede u potrošnji goriva. Količina energije koja bi se uštedila ovom mjerom direktno zavisi od kombinacije mjera i implementacije scenarija.

Slika 3.5 Kondenzacijski gasni bojler

Prije same realizacije instalacije sistema grijanja potrebno je uraditi projekt sistema grijanja od ovlaštenog projektanta u skladu sa zahtjevima investitora. Mjera instalacije sistema grijanja podrazumijeva:

1. Isporuka, transport i montaža:
    - gasni, kondenzacijski kombi bojler, neovisan o zraku u prostoru (nominalni toplotni 24 kW) ili toplotna pumpa zrak-voda
    - prilagodba postojećih dimnjaka u skladu sa glavnim projektom
    - panelni radijatori, kupaonski design radijator,
    - termostatski ventili sa termostatskom glavom,
    - razvod bakarnih cijevi, materijal za spajanje, cijevne provodnice,
    - pripremno završni radovi, potrebni energenti za probni rad instalacije, ispiranje svih vodenih sistema u skladu sa tehničkim uslovima, hidrauličko ispitivanje nepropusnosti svih vodenih sistema i izrada protokola o istima u skladu sa tehničkim uslovima, Funkcionalna proba sistema od strane ovlaštenog servisa u skladu sa tehničkim uslovima,

- izrada projektne dokumentacije sistema grijanja i ovjera istoga od strane ovlaštenog projektanta.

2. Elektro-instalacioni razvod,
3. Unutrašnja gasna instalacija:
    - energetska saglasnost i izrada projekta gasne instalacije i ovjera istoga od strane lokalnog distributera gasa.
4. Eventualno priključenje objekta na gasnu mrežu sa ugradnjom gasnog seta i izrada projekta priključenja na gasnu mrežu i pribavljanje energetske saglasnosti.

U onim objektima gdje nije moguće priključenje objekta na distributivnu mrežu prirodnog gasa, predlaže se ugradnja sistema grijanja objekta na pelet ili na toplotne pumpe zrak-voda. Kotlove za sagorijevanje peleta karakteriše visok stepen automatizacije. Također ih karakteriše širok izbor proizvođača što doprinosi konkurentnosti tržišta. Pelet se uobičajeno automatski dozira u kotao koristeći pužni vijak i spremnik. Raspon snaga kotlova za sagorijevanje peleta pogodan za stambene objekte zavisi od veličine i namjene objekta. Uobičajeni raspon snage za ovakav vid grijanja kreće se od 10 do 50 kW. Stepen efikasnosti kotlova za sagorijevanje peleta je i preko 90%.

Slika 3.6 Izvedbe kotlova na pelet

Mjera instalacije sistema grijanja na pelet podrazumijeva:

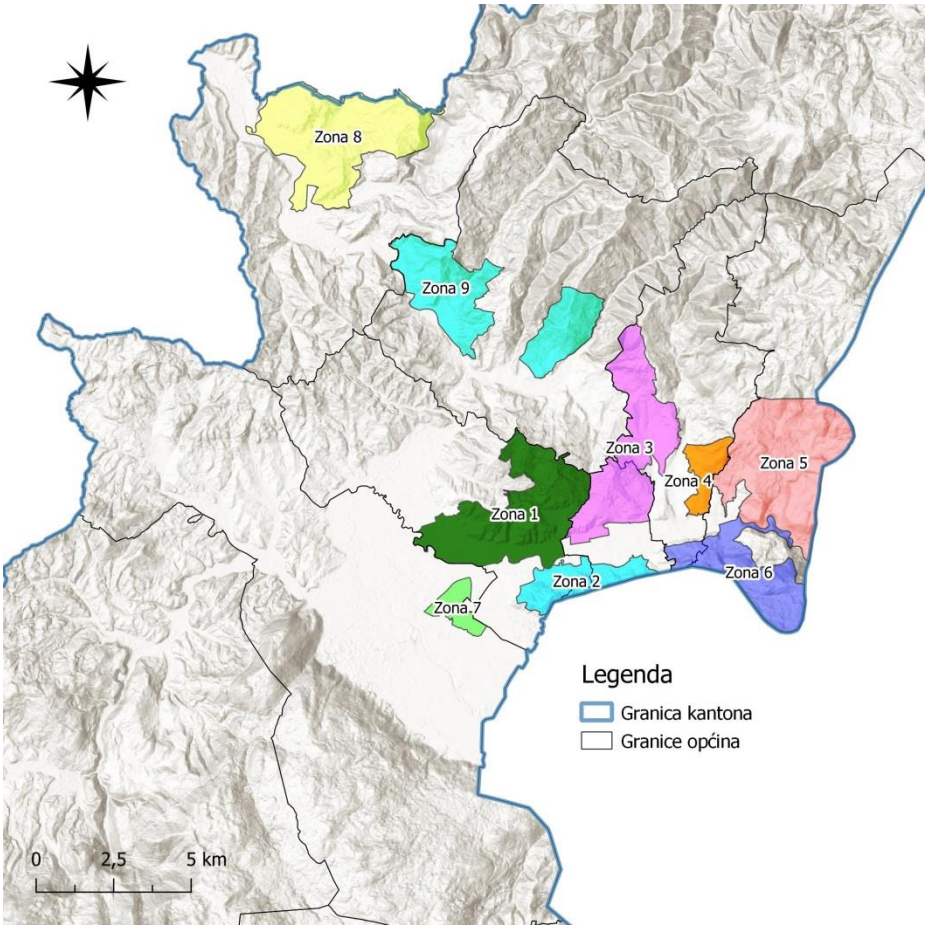
1. Isporuka, transport i montaža:
    - standardni, certificirani kotao na pelet,
    - standardni spremnik za automatsko doziranje,
    - ekspanziona posuda,
    - panelni radijatori, kupaonski design radijator,
    - termostatski ventili sa termostatskom glavom,
    - razvod bakarnih cijevi, materijal za spajanje, cijevne provodnice,
    - pripremno završni radovi, potrebni energenti za probni rad instalacije, ispiranje svih vodenih sistema u skladu sa tehničkim uslovima, hidrauličko ispitivanje nepropusnosti svih vodenih sistema i izrada protokola o istima u skladu sa tehničkim uslovima, funkcionalna proba sistema od strane ovlaštenog servisa u skladu sa tehničkim uslovima,
    - izrada projektne dokumentacije sistema grijanja i ovjera istoga od strane ovlaštenog projektanta.
2. Elektro-instalacioni razvod.

Mjera instalacije sistema grijanja sa toplotnom pumpom podrazumijeva:

1. Isporuka, transport i montaža:
    - Toplotna pumpa zrak-voda visokog stepena efikasnosti i na nižim temperaturama
    - grijna tijela prilagođena radu na sistemu topotne pumpe,
    - termostatski ventili sa termostatskom glavom,
    - razvod bakarnih cijevi, materijal za spajanje, cijevne provodnice,
    - pripremno završni radovi, potrebni energenti za probni rad instalacije, ispiranje svih vodenih sistema u skladu sa tehničkim uslovima, hidrauličko ispitivanje nepropusnosti svih vodenih sistema i izrada protokola o istima u skladu sa tehničkim uslovima, Funkcionalna proba sistema od strane ovlaštenog servisa u skladu sa tehničkim uslovima,
    - izrada projektne dokumentacije sistema grijanja i ovjera istoga od strane ovlaštenog projektanta.
2. Elektro-instalacioni razvod za potrebe rada toplotne pumpe,

4. IZRADA SCENARIJA S PRIJEDLOGOM MJERA

U cilju smanjenja uticaja čvrstih čestica na zdravlje stanovnika Kantona Sarajevo, kako je navedeno u poglavlju 1. određeno je devet prioritetnih zona na području Kantona, prepoznatih kao zone sa najvećom produkcijom emisije čvrstih čestica iz kućnih ložišta (Slika 4.1.). U okviru pomenutih devet zona nalazi se ukupno 18.946 individualnih stambenih objekata koji koriste čvrsto gorivo.



Slika 4.1 Prioritetne zone na području Kantona Sarajevo

Kako bi se emisija čvrstih čestica svela na najmanji mogući nivo obrađena su tri scenarija koja podrazumijevaju zamjenu kotlova na čvrsto gorivo (ugalj i ogrjevno drvo) sa kotlovima na prirodni gas i pelet. Mjere su analizirane i sa opcijom termoizolacije ovojnice objekta kako bi se korištenje energenata svelo na najmanji mogući nivo a sve sa ciljem što manje emisije produkata sagorijevanja. Godišnja emisija SO_2 u prioritetnim zonama iznosi 238 t dok emisija PM iznosi 661 t.

Na osnovu procjene stanja u prioritetnim zonama, urađena su tri scenarija koji uključuju:

Na osnovu procjene stanja u prioritetnim zonama, urađena su tri scenarija koji uključuju:

- Scenarij 1 – Korištenje uglja i ogrjevnog drveta na području prioritetnih zona do 2033. godine će biti smanjeno za 50%
- Scenarij 2 – Korištenje uglja i ogrjevnog drveta na području prioritetnih zona do 2033. godine će biti smanjeno za 90%.

- Scenarij 3 – Do 2033. godine potpuno će biti zabranjeno korištenje uglja i ogrjevnog drveta na području prioritetnih zona.

U sva tri scenarija pretpostavljeno je da će se do 2033. godine uspostaviti sistem daljinskog grijanja u naselju Stup II. Opcija izgradnje sistema daljinskog grijanja u naselju Velešići nije uzeta u obzir budući da nije predložene u Studiji niti je ista nije analizirana uz prijedlog implementacije mjera energijske efikasnosti. Visina investicije u tom slučaju neopravdava ulaganje u izgradnju sistema daljinskog grijanja, pa je u ovoj stretegiji to naselje razmatrano sa aspekta povećanja energijske efikasnosti i zamjene energenata.

Prema dostupnim podacima urađena je kvantitativna analiza uticaja čvrstih čestica na stanovništvo, u slučajevima sprovođenja mjera ograničavanja korištenja čvrstih goriva u tri scenarija.

Scenarij 1

U ovom scenariju pretpostavljeno je da unutar prioritetnih zona do 2033. godine 50% domaćinstava ne koristi čvrsta goriva odnosno ugalj i ogrjevno drvo. Scenarijem su najprije obuhvaćeni objekti koji kao energent koriste ugalj a zatim i objekti koji koriste ogrjevno drvo. U obzir je uzeto 9.059 individualnih stambenih objekata.

Analizom podataka koncentracije čvrstih čestica u zraku, u ovom scenariju, pokazuju da bi broj stanovnika pod uticajem prekograničnih vrijednosti se smanjio za 30%, te bi broj stanovnika pod uticajem prekomjerno zagađenog zraka iznosio 134.921 (33% od ukupnog broja stanovnika Kantona Sarajevo).

Tabela 4.1 Scenarij 1

Redni broj i naziv scenarija	Scenarij 1
Mjere prema scenariju	- Organizacijske mjere - Izgradnja sistema daljinskog grijanja na prirodni gas u naselju Stup II - Zamjena kotlova na čvrsto gorivo sa sistemima centralnog grijanja sa kotlovima na prirodni gas i kotlovima na pelet (50 % smanjenje korištenja uglja i ogrjevnog drveta) - Implementacija mjera energijske efikasnosti koje uključuju termoizolaciju fasade, termoizolaciju krova ili stropa i zamjenu fasadne stolarije
Aktivnosti u svrhu implementacije scenarija vrijednosti ulaganja	- Uređivanje oblasti dimnjačarstva (procjena investicije je oko 500.000 KM) - Izmjena zakonske regulative u skladu sa tačkom 3 - Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje - Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti - Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja - Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost - Formiranje kantonalnog fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti - Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente - Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica

	- U svrhu implementacije mjere izgradnje sistema daljinskog grijanja neophodna je izgradnja kompletnog sistema grijanja u naselju Stup II, a koji bi se sastojao od kotlovnice, distributivnog sistema na strani primara i sekundara, toplotnih podstanica, te instalacije grijanja u objektima. Kao preduslov implementaciji ove mjere neophodno je rješenje imovinsko-pravnih poslova vezanih za izgradnju toplane i distributivne mreže. Investicija u predloženoj mjeri iznosi 8.315.389 KM. - Aktivnosti u svrhu implementacije mjere zamjene kotlova i implementacije mjera energijske efikasnosti podrazumijevaju finansijska ulaganja u iznosu od 59.730.903 KM u aktivnost ugradnje sistema centralnog grijanja na gas i pelet te 136.077.765 KM za implementaciju predloženih mjera energijske efikasnosti. Iznos predviđen za izradu projektne dokumentacije i nadzora nad izvođenjem radova za svih 9.059 objekata iznosi 18.118.000 KM.
Opis aktivnosti	- Aktivnosti predviđene ovim scenarijem podrazumijevaju izgradnju sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II čime bi se potpuno eliminisale emisije čvrstih čestica, te ugradnju sistema centralnog grijanja na gas u 8.174 individualna stambena objekta i sistema centralnog grijanja na pelet u 722 indvidualna stambena objekta unutar prioritetnih zona uz implementaciju mjera energijske efikasnosti kod svih obuhvaćenih objekata (9.059 objekata).
Aktivnosti koje su preduslovi za implementaciju scenarija	- Izgradnja sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II - Nabavka 8.174 kotla na gas i 722 kotla na pelet te ostale opreme za sisteme centralnog grijanja (radijatori, termostatski ventili, cijevi i sl.) - Nabavka termoizolacionih materijala za fasadu i strop - Nabavka fasadnih otvora
Vizija i cilj scenarija (za 10 godina)	- Smanjenje broja stanovnika pod uticajem prekograničnih vrijednosti za 30%. - Korištenje čvrstih goriva na području prioritetnih zona do 2033. godine će biti smanjeno za 50%

Troškovi implementacije scenarija po godinama

Aktivnost	Ukupni trošak (KM)	Godišnji trošak (KM)
Izgradnja sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II:	8.315.389	831.539
Termoizolacija fasade:	61.458.541	6.145.854
Termoizolacija stropa:	31.974.357	3.197.436
Zamjena fasadnih otvora:	42.644.867	4.264.487
Ugradnja sistema centralnog grijanja na gas:	54.244.549	5.424.455
Ugradnja sistema centralnog grijanja na pelet:	5.486.354	548.635
Troškovi izrade projektne dokumentacije i nadzor	18.118.000	1.811.800
Ukupno scenarij sa EE mjerama:	**222.242.057**	**22.224.206**
Ukupno scenarij bez EE mjera:	**86.164.292**	**8.616.429**

Sektori kojima scenarij pripada	- Energetika - Građevinarstvo
Doprinos strateškom cilju	Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 Strateški cilj 6.1: Ograničenje emisije Operativni cilj 6.1.2: Ograničenje emisije iz malih ložišta Strateški cilj 6.3: Unapređenje korištenja energije Operativni cilj 6.3.2: Podsticanje korištenja obnovljivih izvora energije

	Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027 Strateški cilj 3: Unaprijediti stanje okoliša i javne infrastrukture održivim upravljanjem prirodnim i infrastrukturnim resursima Akcioni plan KEAP 2021-2025 Strateški cilj 1: Ograničenje emisije sumpor dioksida i prašine Operativni cilj 1.1: Smanjenje emisije sumpor dioksida i čestičnih tvari iz malih ložišta
Odgovorne institucije	• Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša • Ministarstvo finansija
Odgovorne osobe – funkcije	Ministar komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša
Obim mjere	Mjerom se tretira ukupno 9.059 individualnih stambenih objekata. Kod 8.174 objekta je planirana ugradnja sistema centralnog grijanja sa kotlom na gas dok je kod 722 objekta planirana ugradnja sistema centralnog grijanja sa kotlom na pelet. Preostalih 163 objekta već imaju ugrađen kotao na pelet tako da je kod ovih objekata predviđena samo implementacija mjera energijske efikasnosti. Pored toga, kod svih objekata je predviđena implemetacija mjera energijske efikasnosti i to termoizolacija fasade (3.539 objekata), termoizolacija stropa ili krova (9.059 objekata) te zamjena fasadne stolarije (5.321 objekat). Mjerom su obuhvaćene općine Novi Grad (Aneks, Švrakino Selo I, II i III, Staro Hrasno, Buća Potok, Briješće, Alipašin Most I i II) i Novo Sarajevo (Pofalići I i II, Velešići, Gornji Velešići, Hrasno Brdo, Vraca, Dolac).
Zakonodavni / strateški okvir	• Zakon o zaštiti okoliša ("Službene novine FBiH" 15/21) • Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 14/2016, 43/2016, 10/2017 - ispr., 19/2017, 20/2018 i 22/2019) • Uredba o opštim uslovima za proizvodnju, isporuku i korištenje toplotne energije ('Službene novine Kantona Sarajevo' 22/16) • Zakon o energetskoj efikasnosti u Federaciji BiH (“Službene novine Federacije BiH”, broj 22/17) • Pravilnik o tehničkim svojstvima sistema grijanja i hlađenja građevina (“Službene novine FBiH, broj 49/09) • Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 • Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027 • Akcioni plan KEAP 2021-2025
Pogođene stranke	Pozitivno: - Stanovništvo - KJKP Toplane Sarajevo - Sarajevo gas - Proizvođači i distributeri peleta - Domaći proizvođači kotlova na pelet - Domaće projektantske i izvođačke firme Negativno: - Snabdjevači čvrstih goriva - Socijalno ugrožene kategorije domaćinstava
Način promicanja mjere	- Medijska kampanja u sredstvima javnog informisanja - Organizacija skupova u naseljima u odabranim zonama
Potreba za izgradnjom infrastrukture	- Neophodna izgradnja kotlovnice i distributivne mreže u naselju Stup II
Izvori finansiranja	Građani 55 % - Budžet Kantona 35 %, Budžet općina 10 %
Indikator uspješnosti mjere	- Do 2031. godine 50% domaćinstava unutar prioritetnih zona ne koristi čvrsto gorivo (ugalj i ogrjevno drvo) - Izgrađena kotlovnica i sistem daljinskog grijanja u naselju Stup II

Procjena smanjenja emisija u zrak	- 113 t SO_2 (53%) - 295 t PM (47%)
Smanjenje izloženosti stanovništva kategorijama kvaliteta zraka II i III	- broj stanovnika pod uticajem prekograničnih vrijednosti se smanjio za 7%, te bi broj stanovnika pod uticajem prekomjerno zagađenog zraka iznosio 180.405 (44% od ukupnog broja stanovnika Kantona Sarajevo).
Kategorija kvaliteta zraka nakon primjene	I (56 %) III (44 %)
Procjena rizika neprovođenja mjera	- Nezainteresovanost domaćinstava za zamjenu trenutno korištenog energenta - KJKP Toplane nisu zainteresovane za realizaciju projekta (finansijska neodrživost, imovinsko-pravni odnosi, problemi tehničke prirode i sl.) - Nedovoljno finansijskih sredstava za provođenje mjera predviđenih scenarijem - Rast cijena na tržištu proizvoda i usluga - Nedostatak ljudskih kapaciteta za provođenje mjera - Politička fragmentiranost na različitim nivoima (kanton, općine)
Prijedlozi za ublažavanje rizika	- Usvajanje održivih dugoročnih finansijskih modela (npr. mogućnost uključivanja privatnog kapitala) - Dugoročno ugovaranje - Kampanje za podizanje svijesti

Scenarij 2

U ovom scenariju pretpostavljeno je da unutar prioritetnih zona od 2033. godine bude zabrana korištenja uglja i ogrjevnog drveta za grijanje. Mjerom je obuhvaćeno ukupno 18.081 individualnih stambena objekta. Za sve objekte je predviđena izgradnja sistema centralnog grijanja na prirodni gas i pelet uz implementaciju mjera energijske efikasnosti.

Tabela 4.2 Scenarij 2

Redni broj i naziv scenarija	**Scenarij 2**
Mjere prema scenariju	- Organizacijske mjere - Izgradnja sistema daljinskog grijanja na prirodni gas u naselju Stup II - Zamjena kotlova na čvrsto gorivo sa sistemima centralnog grijanja sa kotlovima na prirodni gas i kotlovima na pelet (100 % smanjenje korištenja uglja i ogrjevnog drveta) - Implementacija mjera energijske efikasnosti koje uključuju termoizolaciju fasade, termoizolaciju krova ili stropa i zamjenu fasadne stolarije
Aktivnosti u svrhu implementacije scenarija vrijednosti ulaganja	- Uređivanje oblasti dimnjačarstva (procjena investicije je oko 500.000 KM) - Izmjena zakonske regulative u skladu sa tačkom 3. - Izmjena zakonske regulative u smislu omogućavanja priključenja nelegalnih objekata na sistem distribucije prirodnog gasa i sufinanciranja mjera energijske efikasnosti i zamjene kotlova; - Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje - Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti - Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja - Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost - Formiranje fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti

	- Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente - Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica - U svrhu implementacije mjere izgradnje sistema daljinskog grijanja neophodna je izgradnja kompletnog sistema grijanja u naselju Stup II, a koji bi se sastojao od kotlovnice, distributivnog sistema na strani primara i sekundara, toplotnih podstanica, te instalacije grijanja u objektima. Kao preduslov implementaciji ove mjere neophodno je rješenje imovinsko-pravnih poslova vezanih za izgradnju toplane i distributivne mreže. Investicija u predloženoj mjeri iznosi 8.315.389 KM. - Aktivnosti u svrhu implementacije mjere zamjene kotlova i implementacije mjera energijske efikasnosti podrazumijevaju finansijska ulaganja u iznosu od 116.745.510 KM u aktivnost ugradnje sistema centralnog grijanja na gas i pelet te 204.455.967 KM za implementaciju predloženih mjera energijske efikasnosti. Iznos predviđen za izradu projektne dokumentacije i nadzora nad izvođenjem radova za svih 18.081 objekata iznosi 36.162.000 KM.
Opis aktivnosti	- Aktivnosti predviđene ovim scenarijem podrazumijevaju izgradnju sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II čime bi se potpuno eliminisale emisije čvrstih čestica, te ugradnju sistema centralnog grijanja na gas u 15.343 individualna stambena objekta i sistema centralnog grijanja na pelet u 2.149 indvidualnih stambenih objekta unutar prioritetnih zona uz implementaciju mjera energijske efikasnosti kod svih obuhvaćenih objekata (18.081 objekata).
Aktivnosti koje su preduslovi za implementaciju scenarija	- Izgradnja sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II - Nabavka 15.343 kotla na gas i 2.149 kotlova na pelet te ostale opreme za sisteme centralnog grijanja (radijatori, termostatski ventili, cijevi i sl.) - Nabavka termoizolacije za fasadu i strop - Nabavka fasadnih otvora (prozora i vrata)
Vizija i cilj scenarija (za 10 godina)	- Smanjenje broja stanovnika pod uticajem prekomjerno zagađenog zraka za 86% stanovnika u prioritetnoj zoni. - Korištenje čvrstih goriva na području prioritetnih zona do 2033. godine će biti smanjeno za 100 %.

Troškovi implementacije scenarija po godinama

Aktivnost	Ukupni trošak (KM)	Godišnji trošak (KM)
Izgradnja sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II:	8.315.389	831.539
Termoizolacija fasade:	112.175.637	11.217.564
Termoizolacija stropa:	21.024.783	2.102.478
Zamjena fasadnih otvora:	71.255.548	7.125.555
Ugradnja sistema centralnog grijanja na gas:	101.356.922	10.135.692
Ugradnja sistema centralnog grijanja na pelet:	15.388.588	1.538.859
Troškovi Izrade projektne dokumentacije i nadzor:	36.162.000	3.616.200
Ukupno scenarij sa EE mjerama:	**365.678.867**	**36.567.887**
Ukupno scenarij bez EE mjera:	**161.222.899**	**16.122.290**

Sektori kojima scenarij pripada	- Stambeni sektor - Energetika
Doprinos strateškom cilju	Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 Strateški cilj 6.1: Ograničenje emisije Operativni cilj 6.1.2: Ograničenje emisije iz malih ložišta

	Strateški cilj 6.3: Unapređenje korištenja energije Operativni cilj 6.3.2: Podsticanje korištenja obnovljivih izvora energije Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027 Strateški cilj 3: Unaprijediti stanje okoliša i javne infrastrukture održivim upravljanjem prirodnim i infrastrukturnim resursima Akcioni plan KEAP 2021-2025 Strateški cilj 1: Ograničenje emisije sumpor dioksida i prašine Operativni cilj 1.1: Smanjenje emisije sumpor dioksida i čestičnih tvari iz malih ložišta
Odgovorne institucije	• Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša • Ministarstvo finansija
Odgovorne osobe – funkcije	Ministar komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša
Obim mjere	Mjerom se tretira ukupno 18.081 individualnih stambenih objekata. Kod 15.343 objekta je planirana ugradnja sistema centralnog grijanja sa kotlom na gas dok je kod 2.149 objekata planirana ugradnja sistema centralnog grijanja sa kotlom na pelet. Preostalih 589 objekata već imaju ugrađen kotao na pelet tako da je kod ovih objekata predviđena samo implementacija mjera energijske efikasnosti. Pored toga, kod svih objekata je predviđena implemetacija mjera energijske efikasnosti i to termoizolacija fasade (7.163 objekta), termoizolacija stropa ili krova (7.163 objekata) te zamjena fasadne stolarije (9.806 objekata). Mjerom su obuhvaćene općine Novi Grad (Aneks, Švrakino Selo I, II i III, Staro Hrasno, Buća Potok, Briješće, Alipašin Most I i II), Novo Sarajevo (Pofalići I i II, Velešići, Gornji Velešići, Hrasno Brdo, Vraca, Dolac), Centar (Betanije-Šip, Bardakčije, Hrastovi-Mrkovići, Mejtaš-Bjelave, Soukbunar), Stari Grad (Medrese, Mošćanica, Sedrenik, Vratnik, Babića Našća, Bistrik, Mahmutovac, Širokača, Toka-Džeka), Ilijaš (Ilijaš I, Mrakovo, Podlugovi) te općina Vogošća (Blagovac, Semizovac).
Zakonodavni / strateški okvir	• Zakon o zaštiti okoliša ("Službene novine FBiH" 15/21) • Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 14/2016, 43/2016, 10/2017 - ispr., 19/2017, 20/2018 i 22/2019) • Uredba o opštim uslovima za proizvodnju, isporuku i korištenje toplotne energije ('Službene novine Kantona Sarajevo' 22/16) • Zakon o energetskoj efikasnosti u Federaciji BiH (“Službene novine Federacije BiH”, broj 22/17) • Pravilnik o tehničkim svojstvima sistema grijanja i hlađenja građevina (“Službene novine FBiH, broj 49/09) • Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 • Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027 • Akcioni plan KEAP 2021-2025
Pogođene stranke	Pozitivno: - Stanovništvo - KJKP Toplane Sarajevo - SarajevoGas - Proizvođači i distributeri peleta - Domaći proizvođači kotlova na pelet - Domaće projektantske i izvođačke firme Negativno: - Snabdjevači čvrstih goriva - Socijalno ugrožene kategorije domaćinstava
Način promicanja mjere	- Medijska kampanja u sredstvima javnog informisanja - Organizacija skupova u naseljima u odabranim zonama

Potreba za izgradnjom infrastrukture	- Neophodna izgradnja kotlovnice i distributivne mreže u naselju Stup II
Izvori finansiranja	Građani 55 % - Budžet Kantona 35 %, Budžet općina 10 %
Indikator uspješnosti mjere	- Do 2033. godine nijedno domaćinstvo unutar prioritetnih zona gdje je dostupan prirodni gas ne koristi čvrsto gorivo. Ostala domaćinstva gdje gas nije dostupan koriste pelet. - Izgrađena kotlovnica i sistem daljinskog grijanja u naselju Stup II
Procjena smanjenja emisija u zrak	Sa EE mjerama - 209 t SO_2 (98%) - 607 t PM (97%)
Smanjenje izloženosti stanovništva kategorijama kvaliteta zraka III	- Broj stanovnika pod uticajem prekograničnih vrijednosti u prioritetnoj zoni bi se smanjio za 86%, te bi broj stanovnika pod uticajem prekomjerno zagađenog zraka iznosio 27.805 (7% od ukupnog broja stanovnika KS).
Kategorija kvaliteta zraka nakon primjene	I (93 %) III (7 %)
Procjena rizika neprovođenja mjera	- Nezainteresovanost domaćinstava za zamjenu trenutno korištenog energenta - KJKP Toplane nisu zainteresovane za realizaciju projekta (finansijska neodrživost, imovinsko-pravni odnosi, problemi tehničke prirode i sl.) - Nedovoljno finansijskih sredstava za provođenje mjera predviđenih scenarijem - Rast cijena na tržištu proizvoda i usluga - Nedostatak ljudskih kapaciteta za provođenje mjera - Politička fragmentiranost na različitim nivoima (kanton, općine)
Prijedlozi za ublažavanje rizika	- Usvajanje održivih dugoročnih finansijskih modela (npr. mogućnost uključivanja privatnog kapitala) - Dugoročno ugovaranje - Kampanje za podizanje svijesti

Scenarij 3

U ovom scenariju pretpostavljeno je da se unutar prioritetnih zona do 2033. godine izvršila potpuna zabrana korištenja svih čvrstih goriva odnosno da svi objekti posjeduju sistem centralnog grijanja na gas. Mjerom je obuhvaćeno svih 18.081 individualnih stambenih objekata. Pored same zamjene energenta analizirane su i mjere energijske efikasnosti koje podrazumijevaju termoizolaciju fasade i stropa i zamjenu fasadnih otvora.

Analizom podataka koncentracije čvrstih čestica u zraku, u slučaju potpune zabrane korištenja čvrstih goriva na području prioritetnih zona, pokazuju da bi se broj stanovnika pod uticajem prekograničnih vrijednosti emisije smanjio za 86% u prioritetnim zonama, te bi broj stanovnika pod uticajem prekomjerno zagađenog zraka iznosio 27.805 (7% od ukupnog broja stanovnika KS).

Tabela 4.3 Scenarij 3

Redni broj i naziv scenarija	**Scenarij 3**
Mjere prema scenariju	- Organizacijske mjere - Izgradnja sistema daljinskog grijanja na prirodni gas u naselju Stup II - Zamjena kotlova na čvrsto gorivo sa sistemima centralnog grijanja sa kotlovima na prirodni gas (100 % smanjenje korištenja čvrstih goriva) - Implementacija mjera energijske efikasnosti koje uključuju termoizolaciju fasade, termoizolaciju krova ili stropa i zamjenu fasadne stolarije
Aktivnosti u svrhu implementacije scenarija vrijednosti ulaganja	- Uređivanje oblasti dimnjačarstva (procjena investicije je oko 500.000 KM) - Izmjena zakonske regulative u skladu sa tačkom 3. - Izmjena zakonske regulative u smislu omogućavanja priključenja nelegalnih objekata na sistem distribucije prirodnog gasa i sufinanciranja mjera energijske efikasnosti i zamjene kotlova; - Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje - Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti - Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja - Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost - Formiranje fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti - Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente - Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica - U svrhu implementacije mjere izgradnje sistema daljinskog grijanja neophodna je izgradnja kompletnog sistema grijanja u naselju Stup II, a koji bi se sastojao od kotlovnice, distributivnog sistema na strani primara i sekundara, toplotnih podstanica, te instalacije grijanja u objektima. Kao preduslov implementaciji ove mjere neophodno je rješenje imovinsko-pravnih poslova vezanih za izgradnju toplane i distributivne mreže. Investicija u predloženoj mjeri iznosi 8.315.389 KM. - Aktivnosti u svrhu implementacije mjere zamjene kotlova i implementacije mjera energijske efikasnosti podrazumijevaju finansijska ulaganja u iznosu od 121.893.263 KM u aktivnost ugradnje sistema centralnog grijanja na gas te 204.455.968 KM za implementaciju predloženih mjera energijske efikasnosti. Iznos predviđen za izradu projektne dokumentacije i nadzora nad izvođenjem radova za svih 18.081 objekata iznosi 36.162.000 KM.
Opis aktivnosti	- Aktivnosti predviđene ovim scenarijem podrazumijevaju izgradnju sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II čime bi se potpuno eliminisale emisije čvrstih čestica, te ugradnju sistema centralnog grijanja na gas u 18.081 individualna stambena objekta unutar prioritetnih zona uz implementaciju mjera energijske efikasnosti kod svih obuhvaćenih objekata.
Aktivnosti koje su preduslovi za implementaciju scenarija	- Izgradnja sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II - Nabavka 18.081 kotla na gas te ostale opreme za sisteme centralnog grijanja (radijatori, termostatski ventili, cijevi i sl.) - Nabavka termoizolacije za fasadu i strop - Nabavka fasadnih otvora (prozora i vrata)
Vizija i cilj scenarija (za 10 godina)	- Smanjenje broja stanovnika pod uticajem prekomjerno zagađenog zraka za 86% stanovnika u prioritetnoj zoni. - Korištenje čvrstih goriva na području prioritetnih zona do 2033. godine će biti smanjeno za 100 %.

Troškovi implementacije scenarija po godinama	Aktivnost	Ukupni trošak (KM)	Godišnji trošak (KM)
	Izgradnja sistema daljinskog grijanja u naselju Stup II:	8.315.389	831.539
	Termoizolacija fasade:	112.175.637	11.217.564
	Termoizolacija stropa:	21.024.783	2.102.478
	Zamjena fasadnih otvora:	71.255.548	7.125.555
	Ugradnja sistema centralnog grijanja na gas:	121.893.263	12.189.326
	Troškovi Izrade projektne dokumentacije i nadzor:	36.162.000	3.616.200
	Ukupno scenarij sa EE mjerama:	**370.826.620**	**37.082.662**
	Ukupno scenarij bez EE mjera:	**166.370.652**	**16.637.065**
Sektori kojima scenarij pripada	- Stambeni sektor - Energetika		
Doprinos strateškom cilju	Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 Strateški cilj 6.1: Ograničenje emisije Operativni cilj 6.1.2: Ograničenje emisije iz malih ložišta Strateški cilj 6.3: Unapređenje korištenja energije Operativni cilj 6.3.2: Podsticanje korištenja obnovljivih izvora energije Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027 Strateški cilj 3: Unaprijediti stanje okoliša i javne infrastrukture održivim upravljanjem prirodnim i infrastrukturnim resursima Akcioni plan KEAP 2021-2025 Strateški cilj 1: Ograničenje emisije sumpor dioksida i prašine Operativni cilj 1.1: Smanjenje emisije sumpor dioksida i čestičnih tvari iz malih ložišta		
Odgovorne institucije	• Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša • Ministarstvo finansija		
Odgovorne osobe – funkcije	Ministar komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša		
Obim mjere	Mjerom se tretira ukupno 18.081 individualnih stambenih objekata. Kod svih 18.081 objekta je planirana ugradnja sistema centralnog grijanja sa kotlom na gas. Ovim scenarijem također je predviđeno da će i objekti koji su prvobitno koristili pelet također preći na korištenje gasa. Pored toga, kod svih objekata je predviđena implemetacija mjera energijske efikasnosti i to termoizolacija fasade (7.163 objekta), termoizolacija stropa ili krova (7.163 objekata) te zamjena fasadne stolarije (9.806 objekata). Mjerom su obuhvaćene općine Novi Grad (Aneks, Švrakino Selo I, II i III, Staro Hrasno, Buća Potok, Briješće, Alipašin Most I i II), Novo Sarajevo (Pofalići I i II, Velešići, Gornji Velešići, Hrasno Brdo, Vraca, Dolac), Centar (Betanije-Šip, Bardakčije, Hrastovi-Mrkovići, Mejtaš-Bjelave, Soukbunar), Stari Grad (Medrese, Mošćanica, Sedrenik, Vratnik, Babića Našća, Bistrik, Mahmutovac, Širokača, Toka-Džeka), Ilijaš (Ilijaš I, Mrakovo, Podlugovi) te općina Vogošća (Blagovac, Semizovac).		
Zakonodavni / strateški okvir	• Zakon o zaštiti okoliša ("Službene novine FBiH" 15/21) • Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 14/2016, 43/2016, 10/2017 - ispr., 19/2017, 20/2018 i 22/2019) • Uredba o opštim uslovima za proizvodnju, isporuku i korištenje toplotne energije ('Službene novine Kantona Sarajevo' 22/16)		

	• Zakon o energetskoj efikasnosti u Federaciji BiH ("Službene novine Federacije BiH", broj 22/17) • Pravilnik o tehničkim svojstvima sistema grijanja i hlađenja građevina ("Službene novine FBiH, broj 49/09) • Strategija zaštite okoliša Federacije BiH 2022 - 2032 • Strategija razvoja Kantona Sarajevo 2021-2027 • Akcioni plan KEAP 2021-2025	
Pogođene stranke	Pozitivno	Negativno
	- Stanovništvo - KJKP Toplane Sarajevo - SarajevoGas - Proizvođači i distributeri peleta - Domaći proizvođači kotlova na pelet - Domaće projektantske i izvođačke firme	- Snabdjevači čvrstih goriva - Socijalno ugrožene kategorije domaćinstava
Način promicanja mjere	- Medijska kampanja u sredstvima javnog informisanja - Organizacija skupova u naseljima u odabranim zonama	
Potreba za izgradnjom infrastrukture	- Neophodna izgradnja kotlovnice i distributivne mreže u naselju Stup II	
Izvori finansiranja	Građani 55 % - Budžet Kantona 35 %, Budžet općina 10 %	
Indikator uspješnosti mjere	- Do 2033. godine nijedno domaćinstvo unutar prioritetnih zona gdje je dostupan prirodni gas ne koristi čvrsto gorivo. Ostala domaćinstva gdje gas nije dostupan koriste pelet. - Izgrađena kotlovnica i sistem daljinskog grijanja u naselju Stup II	
Procjena smanjenja emisija u zrak	Sa EE mjerama - 238 t SO_2 (100%) - 661 t PM (100%)	
Smanjenje izloženosti stanovništva kategorijama kvaliteta zraka III	- Broj stanovnika pod uticajem prekograničnih vrijednosti u prioritetnoj zoni bi se smanjio za 86%, te bi broj stanovnika pod uticajem prekomjerno zagađenog zraka iznosio 27.805 (7% od ukupnog broja stanovnika KS).	
Kategorija kvaliteta zraka nakon primjene	I (93 %) III (7 %)	
Procjena rizika neprovođenja mjera	- Nezainteresovanost domaćinstava za zamjenu trenutno korištenog energenta - KJKP Toplane nisu zainteresovane za realizaciju projekta (finansijska neodrživost, imovinsko-pravni odnosi, problemi tehničke prirode i sl.) - Nedovoljno finansijskih sredstava za provođenje mjera predviđenih scenarijem - Rast cijena na tržištu proizvoda i usluga - Nedostatak ljudskih kapaciteta za provođenje mjera - Politička fragmentiranost na različitim nivoima (kanton, općine)	
Prijedlozi za ublažavanje rizika	- Usvajanje održivih dugoročnih finansijskih modela (npr. mogućnost uključivanja privatnog kapitala) - Dugoročno ugovaranje - Kampanje za podizanje svijesti	

Odabir optimalnog scenarija

U prethodnim poglavljima su prikazana tri prijedloga smanjenja emisija u zrak u narednih 10 godina. Scenariji su obuhvaćali smanjenje emisije za 50 %, 90 % i 100 %. Kako bi se odabrao odgovarajući scenarij za smanjenje emisija u zrak izvršena je ponderacija sva tri scenarija sa različitih aspekata uticaja na projekat, što je prikazano u tabeli 4.4.

Tabela 4.4 Analiza ocjene scenarija (bodovi od 1 do 10)

Faktor uticaja	Scenarij 1	Scenarij 2	Scenarij 3
Smanjenje emisija u zrak *(smanjenje 100 % - 10 bodova, 90% - 9 bodova…10 % - 1 bod)*	5	9	10
Kategorije kvaliteta zraka – uticaj na zdravlje ljudi *(broj stanovnika nakon implementacije scenarija u zoni kvaliteta zraka I – 100 % - 10 bodova, 90% - 9 bodova…10 % - 1 bod)*	4	8	9
Investicija *(najveća investicija 1 bod – bez investicije 10 bodova, 50 % od najveće investicije – 5 bodova)*	5	1	1
Preduslovi za implementaciju *(uzimaju potrebne preduslove za provedbu. Npr. izmjenu legislative, organizovanje dimnjačarske službe, legalizaciju objekata itd; nemoguće implementirati - 1 bod, vrlo lako i moguće implementirati - 10 bodova)*	6	3	2
Rizici i prepreke *(maksimalni rizici i prepreke 1 bod, bez rizika i prepreka 10 bodova)*	6	4	2
Realnost provođenja scenarija (*mogućnost provođenja mjera, npr. legalizacija svih objekata što podrazumijeva S3, se čini nerealnom, s druge strane, davanje subvencija i nelegalnim objektima za mjere EE uz korištenje peleta u takvim objektima je realnija opcija i ocjenjena je sa 4)*	6	4	1
Ispunjavanje cilja ograničavanja korištenja čvrstih goriva *(potpuna zabrana korištenja svih čvrstih goriva – 10 bodova; zabrana ogrjevnog drveta i uglja, bez zabrane peleta - 9 bodova, smanjiti, u zavisnosti od procenata ali dozvoliti korištenje čvrstih goriva od 2 do 8 bodova, ništa nepoduzimati 1 bod)*	2	9	10
UKUPNO	**34**	**38**	**35**

Na osnovu izvršene ponderacije vidljivo je da je optimalni scenarij - Scenarij 2. Za njega će se prikazati prijedlog za izradu strateškog plana za smanjenje emisija u zrak u narednih 10 godina. Jedan od glavnih kriterija za odabir optimalnog scenarija je smanjenje broja izloženog stanovništva prekomjernom zagađenom zraku. S tog aspekta najpovoljniji je scenarij 3. (8 % stanovništva će biti izloženo prekomjernom zagađenju zraka nakon implementacije strategije). Odmah iza njega je scenarij 2 (11 % stanovništva će biti izloženo). Međutim, realnost provođenja Scenarija 3 je skoro nemoguća u narednih 10 godina. Prvi preduslov bi bio da se konačno riješi problem nelegalne gradnje u Kantonu Sarajevo. Taj problem u Sarajevu i BiH je prisutan desetljećima i nerealno je očekivati da bi se uskoro riješio. Također, Scenarij 3 podrazumijeva priključenje gasnih instalacija u svaki objekat u razmatranim zonama poslije rješavanja problema nelegalne gradnje, što je teško očekivati u narednih 10 godina.

Scenarij 2 podrazumijeva da je potrebno djelimično riješiti problem nelegalne gradnje u smislu da se za takve slučajeve omogući sufinansiranje mjera zamjene ložišta koja trenutno koriste ugalj i ogrjevno drvo sa kotlovima na pelet uz korištenje prirodnog gasa u objektima koji ga već imaju priključenog.

5. STRATEŠKI PLAN ZA OSTVARENJE OPTIMALNOG SCENARIJA

Aktivnosti implementacije optimalnog scenarije predviđaju:

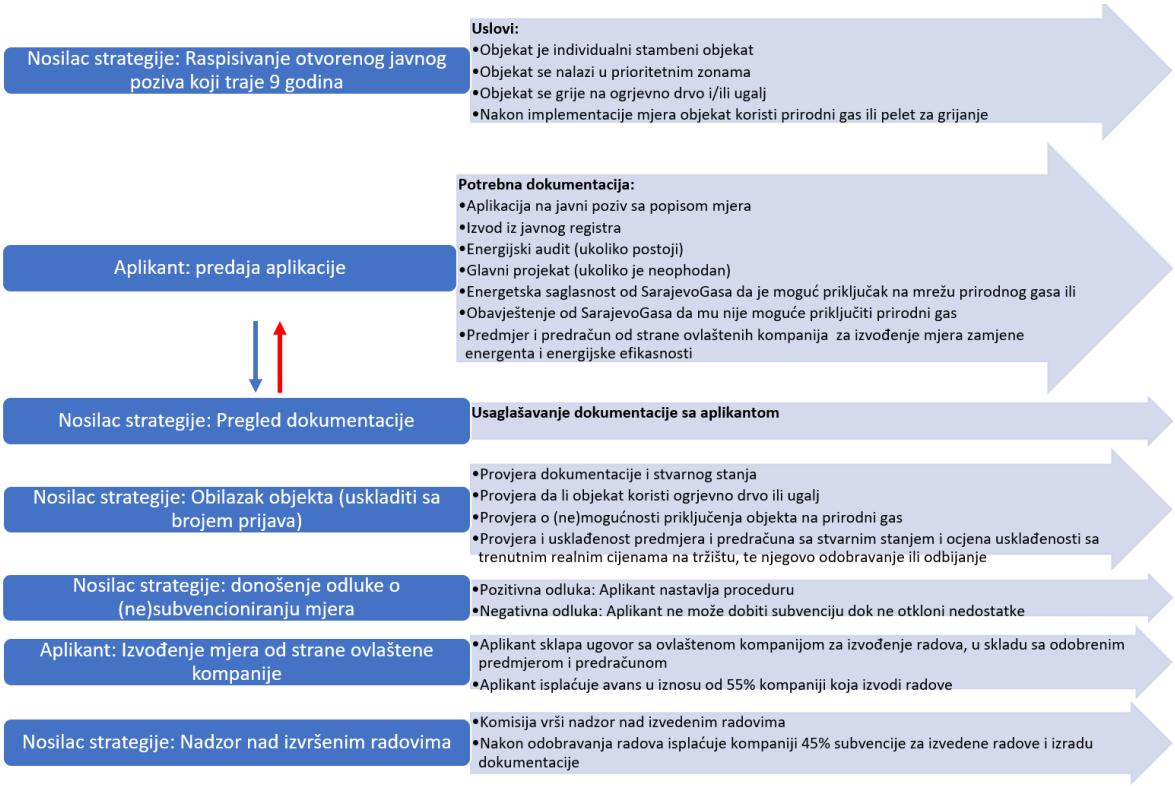
- Uređivanje oblasti dimnjačarstva (procjena investicije je oko 500.000 KM)
- Izmjena zakonske regulative u skladu sa tačkom 3.
- Izmjena zakonske regulative u smislu omogućavanja priključenja nelegalnih objekata na sistem distribucije prirodnog gasa
- Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje
- Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti
- Uspostavljanje i unapređenje monitoringa kvaliteta zraka u prioritetnim zonama
- Izrada prognostičkog modela kvaliteta zraka i prognoziranje pojave epizoda povišenih koncentracija u cilju omogučavanja i unapređenja upravljanja KZ
- Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja
- Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost
- Formiranje fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti
- Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente
- Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica
- U svrhu implementacije mjere izgradnje sistema daljinskog grijanja neophodna je izgradnja kompletnog sistema grijanja u naselju Stup II, a koji bi se sastojao od kotlovnice, distributivnog sistema na strani primara i sekundara, toplotnih podstanica, te instalacije grijanja u objektima. Kao preduslov implementaciji ove mjere neophodno je rješenje imovinsko-pravnih poslova vezanih za izgradnju toplane i distributivne mreže. Investicija u predloženoj mjeri iznosi 8.315.389 KM.
- Aktivnosti u svrhu implementacije druge predložene mjere podrazumijevaju finansijska ulaganja u iznosu od 116.745.510 KM u zamjenu peći na čvrsto gorivo. Mjera podrazumijeva ugradnju sistema centralnog grijanja na gas u naseljima u kojima je dostupan prirodni gas (15.343 individualnih stambenih objekata), dok u naseljima gdje gas nije dostupan predviđeno je korištenje kotla na pelet (2.149 individualnih stambenih objekata). U slučaju implementacije mjera energijske efikasnosti u smislu termoizolacije ovojnice i zamjene otvora uz ugradnju sistema centralnog grijanja na gas i pelet, investicija bi iznosila 365.678.867 KM.

Pored implementacije scenarija 2, u svrhu implementacije strategije predlaže se osnivanje ekspertske komisije za implementaciju strategije koja je, zajedno sa Ministrom komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo, zadužena i odgovorna za cjelokupno provođenje strategije. Članove komisije bi izabrao Ministar komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo. Članovi bi trebali biti nezavisni eksperti (npr. profesori sa univerziteta u Sarajevu) sa Građevinskog, Arhitektonskog i Mašinskog fakulteta koji imaju iskustva u implementaciji projekata zamjene energenata i povećanja energijske

efikasnosti u individualnim stambenim objektima. Također, u komisiji bi trebali biti predstavnici Ministarstva, KJKP Toplane i KJKP SarajevoGAS, zbog rješavaja eventualnih problema oko ishodovanja dozvola, nedostataka tehničke dokumentacije i sl. Komisija bi imala najmanje sljedeća zaduženja i odgovornosti:

- Osmišljavanje i implementaciju kampanja za podizanje svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje te o važnosti energijske efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti;
- Osmišljavanje i implementaciju projekata edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja;
- Osmišljavanje koncepta i uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost;
- Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente;
- Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica;
- Organizacija aktivnosti apliciranja stanovništva u prioritetnim zonama koje bi podrazumijevale aktivnosti prikazane na slici 5.1. na osnovu iskustava projekta ''Model poboljšanja energetske efikasnosti u zgradarstvu na području Kantona Sarajevo'', koji trenutno sprovodi Sarajevska razvojna agencija SERDA[126] (Poglavlje 2.4.1.);
- Izvještavanje ministarstva i skupštine KS na godišnjem nivou. Izvještavanje se odnosi aktivnostima i utrošenim sredstvima na implementaciji projekta za prethodnu godinu i prijedlogom aktivnosti za tekuću godinu.

[126] https://serda.ba/bs/projekti/model-poboljsanja-energetske-efikasnosti-u-zgradarstvu-na-podrucju-kantona-sarajevo/20



Slika 5.1 Prijedlog aktivnosti na otvorenom javnom pozivu za subvencioniranje mjera poboljšanja kvaliteta kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo[127]

Prihvatljivi energenti za subvencioniranje zamjene peći

Prilikom odabira prihvatljivog energenta za subvencioniranje zamjene peći, potrebno je uspostaviti listu prioritetnih energenata u zavisnosti od raspoloživosti na lokaciji, te usloviti subvencioniranje zamjene peći u skladu sa sljedećom listom prioriteta:

1. Daljinsko grijanje na područjima gdje je dostupna mreža sistema daljinskog grijanja.
2. Prirodni gas ili električna energija (sistem sa toplotnom pumpom) na područjima gdje je dostupna mreža prirodnog gasa a nije sistem daljinskog grijanja.
3. Pelet ili električna energija (sistem sa toplotnom pumpom) na područjima gdje nije dostupna mreža prirodnog gasa niti daljinskog grijanja.

Napomena: U prioritetnim zonama nema područja gdje je implementiran sistem daljinskog grijanja. Ukolio bi se u budućnosti u predmetnim zonama ovakav sistem bude implementirao, takav sistem bi bio prioritetan za sve objekte, ukoliko to tehničke mogućnosti budu dozvoljavale.

U tabeli 5.1. je prikazan prijedlog Strateškog plana ograničavanja korištenja čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za optimalni scenarij.

[127] Napomena: Neke od aktivnosti potrebno je uskladiti sa brojem prijava. Ukoliko bude veliki broj prijava (plan je prosječno oko 2.000 objekata godišnje), neke od koraka treba reducirati (npr. obilazak objekata i sl.). Također, možda za neku mjeru određena dokumentacija nije neophodna kao što je energijski audit ili glsvni projekat ako je drugim dokumentima jasno definisan obim posla i beneficije koje se postižu.

Tabela 5.1 Prijedlog strateškog plana ograničavanja korištenja čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033.

Aktivnost	Vrsta mjere	Investicija (KM)	Izvori finansiranja	Odgovornost za sprovođenje
		2024. godina		
Uređivanje oblasti dimnjačarstva	Organizaciona	250.000	Budžet KS	MKIPGO
Izmjena zakonske regulative u skladu sa tačkom 3	Organizaciona	0	-	Vlada KS
Izmjena zakonske regulative u smislu omogućavanja sufinansiranja nelegalnih objekata	Organizaciona	0	-	Vlada KS
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Uspostavljanje monitoringa kvaliteta zraka (primarno PM_{10} i $PM_{2.5}$) u prioritetnim zonama	Organizaciona	180.000	Budžet KS	MKIPGO
Uspostavljanje i vođenje registra svih kućnih ložišta	Organizaciona	200.000	Budžet KS	MKIPGO
Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja	Organizaciona	20.000	Budžet KS	MKIPGO
Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost	Organizaciona	200.000	Budžet KS	MKIPGO
Formiranje fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	50.000	Budžet KS	Vlada KS
Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente	Organizaciona	30.000	Budžet KS	MKIPGO
Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica				
	Ukupno	960.000 KM	Budžet KS	
		2025. godina		
Uređivanje oblasti dimnjačarstva	Organizaciona	250.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Unapređenje monitoringa kvaliteta zraka (primarno PM_{10} i $PM_{2.5}$) u prioritetnim zonama	Organizaciona	250.000	Budžet KS	MKIPGO

Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	Vlada KS
Djelimična izgradnja kompletnog grijanja u naselju Stup II	Mjera prostornog planiranja	4.157.695	KJKP Toplane Sarajevo	KJKP Toplane Sarajevo
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	45.448.680 KM	250.000	
2026. godina				
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Izrada prognostičkog modela kvaliteta zraka i prognoziranje pojave epizoda povišenih koncentracija u cilju omogučavanja i unapređenja upravljanja KZ	Organizaciona	350.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Djelimična izgradnja kompletnog grijanja u naselju Stup II	Mjera prostornog planiranja	4.157.695	KJKP Toplane Sarajevo	Vlada KS
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	45.298.680 KM		
2027. godina				
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	40.790.985 KM		
2028. godina				

Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	40.790.985 KM		
		2029. godina		
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	40.790.985 KM		
		2030. godina		
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	40.790.985 KM		
		2031. godina		
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO

smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje				
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	40.790.985 KM		
		2032. godina		
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	40.790.985 KM		
		2033. godina		
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	Organizaciona	15.000	Budžet KS	MKIPGO
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	Organizaciona	80.000	Budžet KS	MKIPGO
Finansiranje edukativnog centra za EE	Organizaciona	50.000	Budžet KS	MKIPGO
Mjere EE i zamjena peći	EE	40.630.985	Građani 55 %, Budžet Kantona 35 %, Općine 10 %	Vlada KS
	Ukupno	40.790.985 KM		

Ukupni iznos i izvori fiansiranja za Strategiju ograničavanja korištenja uglja i drugih čvrstih goriva u KS, prikazani zbirno, za period 2023-2033. su:

Budžet KS	131.237.603
Općine	36.567.887
Građani	201.123.377
Toplane	8.315.390 KM
UKUPNO	**377.244.257 KM**

6. MONITORING IMPLEMENTACIJE strategije

U daljnjem tekstu je predložen plan monitoringa implementacije strategije za odabrani optimalni scenarij.

Tabela 6.1 Monitoring plan implementacije strategije za 2024. godinu

Aktivnost	Nosioci aktivnosti	Indikator za ocjenu provođenja strategije	Potrebna sredstva (KM)	Odgovornost za sprovođenje strategije
Uređivanje oblasti dimnjačarstva	MKIPGO KS	Indikator 1: Doneseni propisi iz oblasti dimnjačarstva	250.000	Ministar MKIPGO KS
Izmjena zakonske regulative u skladu sa tačkom 3	MKIPGO KS	Indikator 2: Izmjenjena zakonska regulativa u skladu sa poglavljem 3	0	Ministar MKIPGO KS
Izmjena zakonske regulative u smislu omogućavanja sufinansiranja nelegalnih objekata	MKIPGO KS	Indikator 3: Izmjenjena zakonska regulativa u smislu omogućavanja sufinansiranja nelegalnih objekata	0	Ministar MKIPGO KS
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Pokrenuta javna kampanja – indikator 4: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Pokrenuta javna kampanja – indikator 5: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Uspostavljanje monitoringa kvaliteta zraka (primarno PM_{10} i $PM_{2.5}$) u prioritetnim zonama	MKIPGO KS	Indikator 6: Broj instalisanih stanica za monitoring PM10 i PM2,5 u prioritetnim zonama	180.000	Ministar MKIPGO KS
Uspostavljanje i vođenje registra svih kućnih ložišta	MKIPGO KS	Indikator 7: Broj registrovanih kućnih ložišta / broj identifikovanih kućnih ložišta koji koriste čvrsta goriva	200.000	Ministar MKIPGO KS
Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Provedena edukacija kompanija – indikator 8: broj firmi i broj polaznika obuke	20.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost	MKIPGO KS	Indikator 9: Uspostavljen edukativni centar za EE	200.000	Ministar MKIPGO KS
Formiranje fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti	MKIPGO KS	Indikator 10: Kreiran fond/ račun za implementaciju strategije	50.000	Ministar MKIPGO KS
Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Indikator 11: Broj podijeljenih informacija potrošačima o uštedi energije	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Indikator 12: Broj održanih skupova i broj učesnika na skupovima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
		UKUPNO (KM)	**960.000**	

Tabela 6.2 Monitoring plan implementacije strategije za 2025. godinu

Aktivnost	Nosioci aktivnosti	Indikator za ocjenu provođenja strategije	Potrebna sredstva (KM)	Odgovornost za sprovođenje strategije
Uređivanje oblasti dimnjačarstva	MKIPGO KS	Indikator 13: broj pregledanih dimnjaka Indikator 14: uspostavljen sistem	250.000	Ministar MKIPGO KS
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Kontinuirana javna kampanja – indikator 4: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Kontinuirana javna kampanja – indikator 5: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Unapređenje monitoringa kvaliteta zraka (primarno PM_{10} i $PM_{2.5}$) u prioritetnim zonama	MKIPGO KS	Indikator 6: Broj instalisanih stanica za monitoring PM10 i PM2,5 u prioritetnim zonama	350.000	Ministar MKIPGO KS
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	MKIPGO KS	Indikator 7: Broj registrovanih kućnih ložišta / broj identifikovanih kućnih ložišta koji koriste čvrsta goriva	80.000	Ministar MKIPGO KS
Finansiranje edukativnog centra za EE	MKIPGO KS	Indikator 15: Broj informacija pruženih stanovništvu	50.000	Ministar MKIPGO KS
Djelimična izgradnja kompletnog grijanja u naselju Stup II	MKIPGO KS Toplane	Indikator 16: Izgradnja kotlovnice i razvod primarne i sekundarne mreže	4.157.695	Ministar MKIPGO KS Direktor Toplana
Mjere EE i zamjena peći	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Indikator 17: Broj objekata sa zamjenjenim ložištima na prirodni gas uz poređenje sa planiranimbrojem Indikator 18: Broj objekata sa zamjenjenim ložištima na pelet uz poređenje sa planiranim brojem Indikator 19: Smanjenje emisije SO2 i PM i poređenje sa planiranim smanjenjem	40.630.985	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
		UKUPNO (KM)	**45.548.680**	

Tabela 6.3 Monitoring plan implementacije strategije za 2026. godinu

Aktivnost	Nosioci aktivnosti	Indikator za ocjenu provođenja strategije	Potrebna sredstva (KM)	Odgovornost za sprovođenje strategije
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Kontinuirana javna kampanja – indikator 4: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Kontinuirana javna kampanja – indikator 5: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Izrada prognostičkog modela kvaliteta zraka i prognoziranje pojave epizoda povišenih koncentracija u cilju omogučavanja i unapređenja upravljanja KZ	MKIPGO KS Federalni hidrometeorološki zavod	Indikator 6: Broj instalisanih stanica za monitoring PM10 i PM2,5 u prioritetnim zonama	350.000	Ministar MKIPGO KS Direktor FHMZ
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	MKIPGO KS	Indikator 7: Broj registrovanih kućnih ložišta / broj identifikovanih kućnih ložišta koji koriste čvrsta goriva	80.000	Ministar MKIPGO KS
Finansiranje edukativnog centra za EE	MKIPGO KS	Indikator 15: Broj informacija pruženih stanovništvu	50.000	Ministar MKIPGO KS
Djelimična izgradnja kompletnog grijanja u naselju Stup II	MKIPGO KS Toplane	Indikator 16: Izgradnja kotlovnice i razvod primarne i sekundarne mreže Indikator 20: Broj priključenih objekata na sistem SDG Indikator 21: Broj objekata priključenih na SDG koji su koristili čvrsta goriva Indikator 22: Smanjenje emisije	4.157.695	Ministar MKIPGO KS Direktor Toplana
Mjere EE i zamjena peći	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Indikator 17: Broj objekata sa zamjenjenim ložištima na prirodni gas uz poređenje sa planiranimbrojem Indikator 18: Broj objekata sa zamjenjenim ložištima na pelet uz poređenje sa planiranim brojem Indikator 19: Smanjenje emisije SO2 i PM i poređenje sa planiranim smanjenjem	40.630.985	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
		UKUPNO (KM)	**45.298.680**	

Tabela 6.4 Monitoring plan implementacije strategije za period 2027-2033. na godišnjem nivou

Aktivnost	Nosioci aktivnosti	Indikator za ocjenu provođenja strategije	Potrebna sredstva (KM)	Odgovornost za sprovođenje strategije
Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje	MKIPGO KS	Kontinuirana javna kampanja – indikator 4: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS
Javna kampanja podizanja svijesti građana o energijskoj efikasnosti uz kontinuiranu promociju projekata energijske efikasnosti	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Kontinuirana javna kampanja – indikator 5: broj objava u pisanim, elektronskim, radio i televizijskim medijima	15.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Vođenje registra svih kućnih ložišta, korisnika subvencija i monitoringa peći i energenata	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Indikator 7: Broj registrovanih kućnih ložišta / broj identifikovanih kućnih ložišta koji koriste čvrsta goriva	80.000	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
Finansiranje edukativnog centra za EE	MKIPGO KS	Indikator 15: Broj informacija pruženih stanovništvu	50.000	Ministar MKIPGO KS
Mjere EE i zamjena peći	MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije	Indikator 17: Broj objekata sa zamjenjenim ložištima na prirodni gas uz poređenje sa planiranimbrojem Indikator 18: Broj objekata sa zamjenjenim ložištima na pelet uz poređenje sa planiranim brojem Indikator 19: Smanjenje emisije SO2 i PM i poređenje sa planiranim smanjenjem	40.630.985	Ministar MKIPGO KS Komisija za implementaciju strategije
		UKUPNO (KM)	**40.790.985**	

7. ZAKLJUČAK

Stanje kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo je znatno narušeno, a što je posebno izraženo u zimskom periodu godine kada veliki broj domaćinstava koristi ugalj i čvrsta goriva za zagrijavanje. Sagorijevanjem čvrstih goriva nastaje niz štetnih spojeva a posebno čvrstih čestica i u slučaju sagorijevanja uglja sumpor dioksida SO_2. Dodatan otežavajuću faktor predstavlja činjenica da se najveći dio naseljenog područja Kantona Sarajevo nalazi u kotlinskim predjelima te da uslijed klimatskih prilika i pojava temperaturne inverzije dolazi do višednevnog akumuliranja štetnih materija u ovim područjima koji uzrokuje pojavu dugotrajnog smoga i porasta koncentracija zagađujućih materija u prizemnim slojevima atmosfere. Rezultati monitoringa kvaliteta zraka ukazuju na povećan broj dozvoljenih prekoračenja graničnih vrijednosti na svim mjernim stanicama. Prema analiziranim podacima u Kantonu Sarajevo preko 90% stanovništva (391.406) živi u područjima gdje su prekoračene dnevne granične vrijednosti najmanje 35 puta, dok 46,9% stanovništva (194.117) živi u područjima u kojima je prekoračena i srednja godišnja vrijednost čvrstih čestica PM_{10}.

Analizom dostupnih podataka utvrđeno je da je glavni uzrok zagađenja zraka u zimskom periodu korištenje uglja i ostalih čvrstih goriva u domaćinstvima te je u cilju unapređenja kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo neophodan strateški pristup i ograničavanje upotrebe ovih energenata. Kao prvi korak izradi Strategije ograničavanja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u KS za period 2023-2033 je prethodio popis svih kućnih ložišta u GIS-u nakon čega je obradom podataka utvrđeno da 42.828 ložišta za zagrijavanje koristi neko od čvrstih goriva ili njihovu kombinaciju.

Tabela 7.1 Podaci o potrošnji goriva, broju ložišta na čvrsta goriva i emisijama u Kantonu Sarajevo

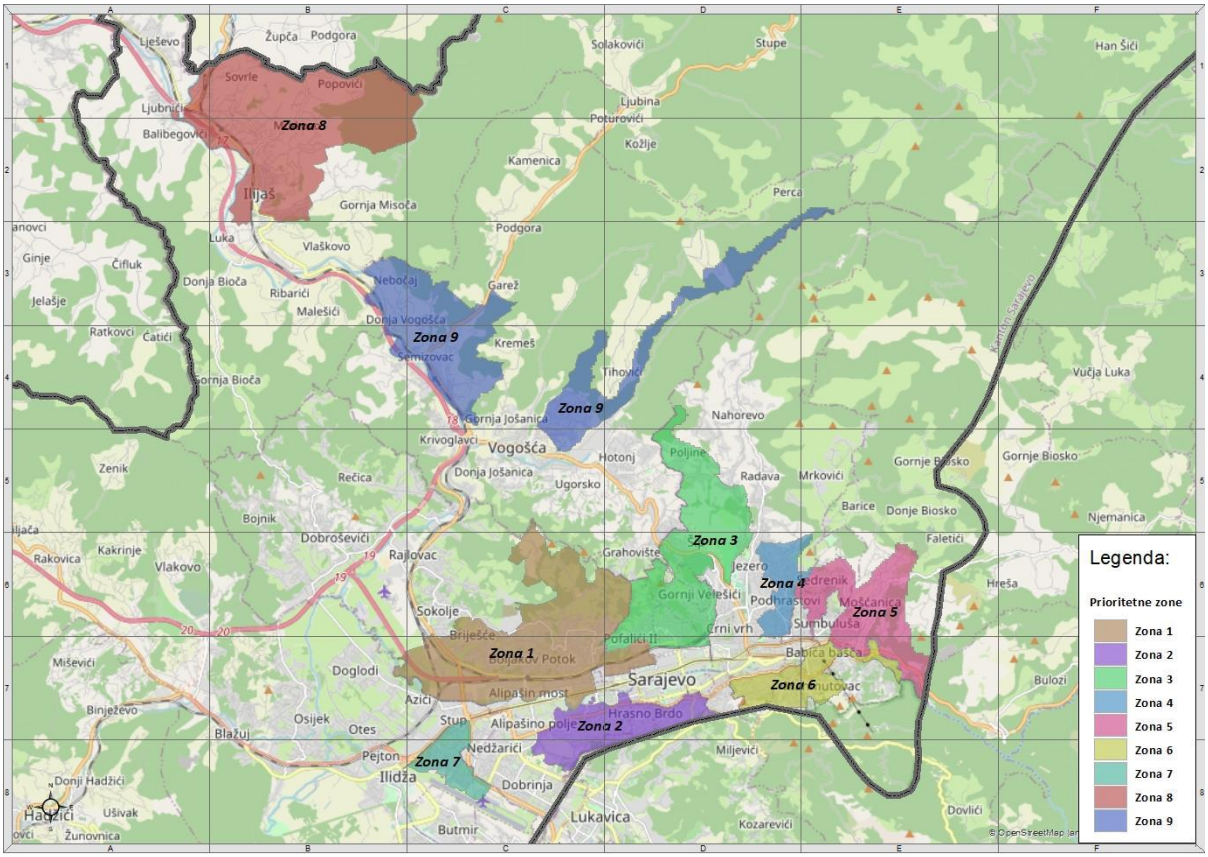
Ukupno objekata	Korisnici uglja	Ugalj [t]	Korisnici drveta	Drvo [m3]	Korisnici peleta	Pelet [t]	SO_2 [t/god]	PM [kg/god]
42.828	5.720	25.513	34.797	306.692	7.164	36.873	557,7	1.498,2

Popisom kućnih ložišta su dobijeni i ostali podaci neophodni za ocjenu uticaja i sagledavanja stanja u ovom sektoru kao što su: vrsta ložišta, stanje fasada i termoizolacije objekata, površina koje se zagrijavaju, ukupne stambene površine, vrste dimnjaka itd. Za potrebe proračuna emisija i uticaja na kvalitet zraka izrađeni su emisioni faktori za svaki od korištenih energenata u domaćinstvima.

U cilju prostorne raspodjele i analize uticaja individualnih izvora izvršeno je matematsko modeliranje rasprostiranja emisija iz sektora domaćinstava i uticaj na prizemne koncentracije čvrstih čestica i SO_2 za područje Kantona Sarajevo te su na osnovu izloženosti stanovništva i uticaja na stanje kvaliteta zraka određen prioritetne zone za ograničavanje upotrebe uglja i ostalih čvrstih goriva.

Tabela 7.2 Broj ložišta, količina goriva i emisije SO_2 i PM_{10} u prioritetnim zonama

Ukupno objekata	Korisnici uglja	Ugalj [t]	Korisnici drveta	Drvo [m³]	Korisnici peleta	Pelet [t]	SO_2 [t/god]	PM [t/god]
18.946	2.439	10.399	15.385	135.629	3.294	17.537	238,3	661,6



Slika 7.1 Karta prioritetnih zona – Prilog 7 PZ-0-001

Prilikom određivanja obuhvata prioritetnih zona korišteni su (I) broj ložišta na čvrsta goriva i rezultati disperzionog modeliranja uticaja na stanje kvaliteta zraka, (II) uticaja na zdravlja stanovništva, (III) gustina naseljenosti, (IV) položaj zone u kotlini i (V) obuhvat područja ispod temperaturne inverzije, te (VI) uticaj na druga područja u kotlini.

Na osnovu svega prethodno navedenog, pristupilo se izradi scenarija za smanjenje uticaja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva na kvalitet zraka. Za potrebu izračuna potrebnog smanjenja emisija iz sektora kućanstava izvršeno je matematsko modeliranje uticaja na kvaliteta zraka u slučajevima smanjenja emisija od 50, 90 i 100%. Analizom navedenih scenarija, utvrđeno je da je u cilju postizanja zadovoljavajućeg kvalitet zraka na području Kantona Sarajevo, odnosno postizanja kvaliteta zraka kategorije I, potrebno smanjenje emisija čvrstih čestica u prioritetnim zonama od 90%, te je taj scenarij odabran kao optimalni.

Odabir provodivih mjera za sanaciju stanja je predstavljao jedan od najvažnijih zadataka Strategije te su u cilju odabira mjera i plana implementacije analizirani primjeri dobre prakse u svijetu i smjernice EU i WHO iz ove oblasti. S tim u vezi je prikazano 6 primjera dobre prakse. Primjeri koji su prikazani su primjeri gradova/regija zemalja koje su prošle sličan razvojni put kao što BiH sada prolazi (npr. Slovenija) i koji su imali ili imaju razvijen rudarski sektor (npr. Poljska). Pored ovih primjera i rješenja analizirani su i primjeri razvijenih zemalja EU (npr. Austrija i Njemačka), te zemalja koje imaju dugotrajne probleme uzrokovane lošim kvalitetom zraka (npr. Kina).

Analiza primjenjivih mjera sa ciljem smanjenja emisija iz individualnih ložišta je urađena na osnovu prethodno navedenog, te su moguće mjere podijeljene na:

1. Organizacijske mjere
2. Mjere prostornog planiranja
3. Mjere energijske efikasnosti

Za svaku od predloženih mjera se odredio očekivani efekat odnosno proračun smanjenja emisija u zrak, vrijednosti investicija, rok i period provođenja, uticaj na socijalno ugrožene kategorije i svi drugi pokazatelji koje donositelji odluka mogu koristiti za odabir mjera i davanje prioriteta projektima za smanjenje emisije.

Kao jedna od glavnih organizacijskih mjera se postavlja uspostava monitoringa i kontrole emisije iz kućnih ložišta te kontrola kvaliteta goriva, peći i načina instalacije.

Iskustva zemalja u regionu i EU ukazuju na potrebu za diferenciranim pristup ovoj problematici. Jedna od osnovnih mjera koja se već duži niz godina unapređuje i uspostava na području cijele EU jeste usklađivanje propisa koji će harmonizirati efikasnu proizvodnju energije, emisiju lebdećih čestica PM, organskih gasovitih polutanata, ugljen monoksida CO i azotnih oksida NOx kroz certifikacijske sheme. Certificiranje peći i kotlova za zagrijavanje prostora i njihovo usklađivanje prema ovim smjernicama (Ecodesign) je u EU uslov da bi iste mogle biti puštena u prodaju te je ovu praksu potrebno preuzeti i odgovarajućom pravnom regulativom ograničiti kvalitet i performanse peći i kotlova na čvrsta goriva koja mogu biti stavljena na tržište.

Pored certificiranja i kontrole peći na tržištu se propisuje kontrola instalacije, puštanja u rad i tehničkih rješenja u cilju ispravne upotrebe peći, povećanja energijske efikasnosti i smanjenja emisija štetnih materija u zrak. U cilju osiguranja da su nove peći i kotlovi instalirani i pušteni u rad u skladu sa preporukama proizvođača je potrebno izraditi tehničke smjernice za projektovanje, te kroz Zakon o građenju KS uvesti obavezu dodatne provjere instalacija i načina grijanja u procesu tehničkog prijema objekta u skladu sa navedenim smjernicama.

Prilikom odabira prihvatljivog energenta za subvencioniranje zamjene peći, potrebno je uspostaviti listu prioritetnih energenata u zavisnosti od raspoloživosti na lokaciji, te usloviti subvencioniranje zamjene peći na čvrsto gorivo sa novim energentom, i to prirodni gas i električna energija (sistem sa toplotnom pumpom) na područjima gdje je dostupna mreža prirodnog gasa ili pelet i električna energija (sistem sa toplotnom pumpom) na područjima gdje nije dostupna mreža prirodnog gas.

Kao kontinuiranu mjeru na terenu je potrebno uspostaviti sistem monitoringa emisija prilikom rada ovih peći i kotlova putem dimnjačarskih službi. Iako kapaciteti za potrebne poslove održavanja dimovodnih instalacija i peći te provođenje monitoringa u ovom trenutku ne postoje, važno je napomenuti da je Sarajevo u prošlosti imalo kvalitetno razrađen i organizovan dimnjačarski sektor koji je djelovao kroz JP „Dimnjačar“. Potrebno je na osnovu prethodnih organizacijskih i upravnih iskustava izraditi akcioni plan za uspostavu dimnjačarskog servisa uz uvažavanje novih zahtjeva koji proizlaze iz potrebe smanjenja i monitoringa emisija iz ložišta na čvrsta goriva.

Kao osnov za analizu mogućih mjera prostornog planiranja u svrhu smanjenja emisija iz individualnih ložišta korištena je „Studija izvodljivosti o proširenju i unapređenju sistema daljinskog grijanja u Kantonu Sarajevo“ iz 2019. godine. U okviru navedene studije analizirana je mogućnost proširenja sistema daljinskog grijanja putem proširenja distributivne mreže na dodatna naselja u kojima dominiraju individualni stambeni objekti.

Osnovni cilj analize provedene u studiji bio je utvrditi tehničku i finansijsku opravdanost priključenja objekata u rubnim dijelovima Kantona Sarajeva kao potencijalnu mjeru za rješavanje problema kvaliteta zraka u Kantonu Sarajevo.

Primjena mjera energijske efikasnosti predstavlja jedan od osnovnih načina smanjenja potrošnje energije u stambenim objektima a posljedično i smanjenja emisije. Značajan broj evidentiranih individualnih stambenih objekata u Kantonu Sarajevo nema odgovarajuću toplotnu izolaciju ovojnice, adekvatnu stolariju i bravariju niti energijski efikasne sisteme grijanja, a navedenom problemu se može pridodati i nerazvijena svijest korisnika o potrebi za štednjom energije. Primjenom mjera povećanja energijske efikasnosti na postojećem fondu objekata loših toplotnih karakteristika, naročito onih građenih prije 1980. godine, moguće je postići uštedu u potrošnji toplotne energije od preko 60 %.

Mjerama energijske efikasnosti je preduslov za mjere zamjena i subvencija peći na čvrsta goriva, sa toplotnim pumpama ili pećima na prirodni plin, jer samo na taj način neće doći do povećanja računa za grijanje.

Nakon odabira optimalnog scenarija pristupilo se izradi strateškog plana. Neke od osnovnih mjera za provedbu strateškog plana su date u nastavku:

- Mjere EE i zamjene energenata u domaćinstvima te uvođenje sistema daljinskog grijanja
- Uređivanje oblasti dimnjačarstva
- Izmjena zakonske regulative i stvaranje preduslova za implementaciju mjera
- Javna kampanja podizanja svijesti građana o važnosti energijske efikasnosti i smanjenja emisije čvrstih čestica i uticaju istih na zdravlje
- Uspostavljanje i unapređenje monitoringa kvaliteta zraka u prioritetnim zonama
- Izrada prognostičkog modela kvaliteta zraka i prognoziranje pojave epizoda povišenih koncentracija u cilju omogućavanja i unapređenja upravljanja KZ
- Edukacija građevinskih i projektantskih firmi iz oblasti EE principa izgradnje i projektovanja
- Uspostavljanje edukativnog centra za energijsku efikasnost
- Formiranje fonda za finansiranje projekata energijske efikasnosti
- Kontinuirano informisanje potrošača o mogućim načinima uštede energije na poleđini računa za isporučene energente
- Organizacija skupova za promociju racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije čvrstih čestica

Ukupni iznos i izvori finansiranja za Strategiju ograničavanja korištenja uglja i drugih čvrstih goriva u KS za period 2023-2033. su:

Budžet KS	131.237.604
Općine	36.567.888
Građani	201.123.378
Toplane	8.315.390
UKUPNO	**377.244.257 KM**

U toku izrade strategije većina općina se pozitivno izjasnila na pitanje o sufinanciranju do 10% iznosa za mjere povećanja energijske efikasnosti kako je predviđeno strategijom. Također, naglašeno je da se pitanje nelegalnih objekata treba što prije zakonski riješiti kako bi i ti objekti mogli imati pristupa infrastrukturi snabdijevanja prirodnim gasom, što je jedan od glavnih preduslova realizacije strategije.

U tom smislu neophodno je steći pravne preduslove priključenja nelegalnih objekata na sistem distribucije prirodnog gasa i sufinanciranja mjera energijske efikasnosti i zamjene kotlova.

PRILOZI

Prilog 1: Informacije o broju stanovnika unutar područja prekomjerno zagađenog zraka

Prilozi - karte

Prilog 2. Karta energetske infrastrukture u KS

Prilog 3: karte postojećeg stanja - bazni model

- KA-PM-0-001 - Katastar PM
- KA-SO2-0-001 - Katastar SO2
- KZ-PM-0-001 - Karta kvaliteta zraka PM10
- KZ-SO2-0-001 - Karta kvaliteta zraka SO2

Prilog 4: karte scenarij 1

- KA-PM-1-001 - Katastar PM
- KA-SO2-1-001 - Katastar SO2
- KZ-PM-1-001 - Karta kvaliteta zraka PM10
- KZ-SO2-1-001 - Karta kvaliteta zraka SO2

Prilog 5: karte scenarij 2

- KA-PM-2-001 - Katastar PM
- KA-SO2-2-001 - Katastar SO2
- KZ-PM-2-001 - Karta kvaliteta zraka PM10
- KZ-SO2-2-001 - Karta kvaliteta zraka SO2

Prilog 6: karte scenarij 3

- KA-PM-3-001 - Katastar PM
- KA-SO2-3-001 - Katastar SO2
- KZ-PM-3-001 - Karta kvaliteta zraka PM10
- KZ-SO2-3-001 - Karta kvaliteta zraka SO2

Prilog 7: Opće karte

- PO-LOZ-0-001 - Karta ložišta - Popis
- PZ-0-001 - Karta prioritetnih zona

Prilog 1

INFORMACIJE O BROJU STANOVNIKA UNUTAR PODRUČJA PREKOMJERNO ZAGAĐENOG ZRAKA

Općina Centar					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Bardakčije	2.315	2.274	98,2%	1.106	47,8%
Betanija – Šip	4.884	4.740	97,1%	2.994	61,3%
Breka - Koševo Ii	5.011	5.011	100,0%	272	5,4%
Ciglane - Gorica	4.098	4.098	100,0%	2.057	50,2%
Donji Velešići	302	302	100,0%		
Džidžikovac - Koševo I	2.849	2.849	100,0%	2.811	98,7%
Hrastovi - Mrkovići	6.463	4.697	72,7%	6.372	98,6%
Koševsko Brdo	5.798	5.794	99,9%	1.342	23,1%
Marijin Dvor - Crni Vrh	4.391	4.391	100,0%	4.264	97,1%
Mejtaš - Bjelave	4.562	4.377	95,9%	3.579	78,5%
Park - Višnjik	2.523	2.523	100,0%	1.052	41,7%
Pionirska Dolina - Nahorevo	2.517	1.938	77,0%		
Skenderija - Podtekija	3.097	3.072	99,2%	2.108	68,1%
Soukbunar	3.223	3.223	100,0%	901	28,0%
Trg Oslobođenja - Centar	3.148	3.116	99,0%	3.116	99,0%
UKUPNO	**55.181**	**52.405**	**95,0%**	**31.974**	**57,94%**

Općina Hadžići					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Binježevo	3.276	3.276	100,0%	821	25,1%
Budmolići	958	269	28,1%		
Donji Hadžići	1.153	1.153	100,0%		
Drozgometva	1.543	1.506	97,6%		
Duranovići	891	642	72,1%		
Hadžići	4.370	4.370	100,0%		
Lokve	543	464	85,5%		
Luke	524	517	98,7%		
Mokrine	171	171	100,0%		
Osenik	561	471	84,0%		
Pazarić	4.031	3.376	83,8%		
Raštelica	587	199	33,9%		
Tarčin	2.404	2.289	95,2%		
Žunovnica	2.879	2.879	100,0%		
UKUPNO	**23.891**	**21.582**	**90,3%**	**821**	**3,4%**

Općina Ilidža					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Blažuj	5.645	5.614	99,5%		
Butmir	4.938	4.927	99,8%	1.296	26,2%
Donji Kotorac	469	469	100,0%		
Hrasnica I	4.726	4.691	99,3%	3.385	71,6%
Hrasnica II	6.842	6.842	100,0%	996	14,6%
Ilidža - Centar	5.152	5.138	99,7%		
Lužani	3.004	2.789	92,8%		
Osjek	5.826	5.826	100,0%	1.035	17,8%
Otes	4.109	4.080	99,3%		
Rakovica	3.077	3.064	99,6%		
Sokolović Kolonija	7.104	6.982	98,3%	1.324	18,6%
Stup I	6.564	6.558	99,9%	3.774	57,5%
Stup II	6.012	5.995	99,7%	5.995	99,7%
Stupsko Brdo	1.987	1.987	100,0%	1.047	52,7%
Vrelo Bosne	548	548	100,0%		
Vreoca	727	727	100,0%		
UKUPNO	**66.730**	**66.237**	**99,3%**	**18.852**	**28,3%**

Općina Ilijaš					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Bioča	292	292	100,0%		
Donji Čevljanovići	245				
Dragoradi	313				
Gajevi	502				
Ilijaš I	3.472	3.472	100,0%	457	13,2%
Kadarići	481	481	100,0%		
Kamenica	738				
Lješevo	1.280	1.276	99,7%		
Ljubina	264	264	100,0%		
Ljubnići	822	822	100,0%		
Malešići	827	827	100,0%		
Misoča	806	806	100,0%	147	18,2%
Mrakovo	2.925	2.925	100,0%	1.899	64,9%
Podlugovi	2.552	2.552	100,0%	1.525	59,8%
Nišići	232				
Podlipnik	115				
Srednje	595	559	93,9%		
Stari Ilijaš	3.142	3.142	100,0%	225	7,2%
UKUPNO	**19.603**	**17.418**	**88,9%**	**4.253**	**21,7%**

Općina Novi Grad Sarajevo					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Alipašin Most I	8.695	8.695	100,0%	8.695	100,0%
Alipašin Most II	3.955	3.955	100,0%	3.956	100,0%
Alipašino Polje A I	3.113	3.113	100,0%	1.007	32,3%
Alipašino Polje A II	2.823	2.823	100,0%	1.905	67,5%
Alipašino Polje B I	3.581	3.581	100,0%	1.239	34,6%
Alipašino Polje B II	3.265	3.265	100,0%	898	27,5%
Alipašino Polje C I	2.870	2.870	100,0%		
Alipašino Polje C II	3.010	3.010	100,0%		
Aneks	2.772	2.772	100,0%	2.383	86,0%
Briješće	6.516	6.516	100,0%	6.472	99,3%
Buća Potok	4.319	4.289	99,3%	4.289	99,3%
Čengić Vila	3.241	3.241	100,0%	2.563	79,1%
Dobrinja A	6.295	6.295	100,0%	2.822	44,8%
Dobrinja B	7.164	7.164	100,0%	907	12,7%
Dobrinja C	5.710	5.710	100,0%		
Dobrinja D	5.894	5.894	100,0%	1.071	18,2%
Dobroševići	5.673	5.673	100,0%	548	9,7%
Dolac	5.986	5.986	100,0%	5.986	100,0%
Naselje Heroja Sokolje	7.650	7.650	100,0%	4.195	54,8%
Olimpijsko Selo	2.511	2.511	100,0%	584	23,3%
Otoka	2.728	2.728	100,0%	2.255	82,7%
Reljevo	332	332	100,0%		
Saraj Polje	7.227	6.728	93,1%	5.560	76,9%
Staro Hrasno	3.874	3.874	100,0%	2.293	59,2%
Švrakino Selo I	1.808	1.808	100,0%	1.808	100,0%
Švrakino Selo II	4.715	4.715	100,0%	3.196	67,8%
Švrakino Selo III	2.826	2.821	99,8%	2.821	99,8%
UKUPNO	**118.553**	**118.019**	**99,5%**	**67.453**	**56,9%**

Općina Novo Sarajevo					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Čengić Vila I	4.478	4.478	100,0%	4.478	100,0%
Čengić Vila II	1.567	1.567	100,0%	1.567	100,0%
Dolac	4.600	4.600	100,0%	4.600	100,0%
Gornji Kovačići	1.518	1.373	90,4%	321	21,1%
Gornji Velešići	2.356	2.356	100,0%	2.055	87,2%
Grbavica I	6.407	6.407	100,0%	4.528	70,7%
Grbavica II	6.250	6.250	100,0%	1.256	20,1%
Hrasno	4.080	4.080	100,0%	3.140	77,0%
Hrasno Brdo	4.126	4.126	100,0%	3.625	87,9%
Kovačići	2.543	2.543	100,0%	2.023	79,6%
Kvadrant	1.264	1.264	100,0%	1.264	100,0%
Malta	3.653	3.653	100,0%	3.645	99,8%
Pofalići I	4.475	4.465	99,8%	4.465	99,8%
Pofalići II	3.484	3.484	100,0%	3.484	100,0%
Trg Heroja	4.626	4.626	100,0%	2.164	46,8%
Velešići	3.531	3.425	97,0%	3.307	93,7%
Vraca	3.463	3.413	98,6%	2.212	63,9%
Željeznička	2.393	2.393	100,0%	2.393	100,0%
UKUPNO	**64.814**	**64.503**	**99,5%**	**50.527**	**78,0%**

Općina Stari Grad					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Babića Bašća	1.545	1.545	100,0%	951	61,6%
Baščaršija	1.790	1.737	97,0%	1.711	95,6%
Bistrik	2.918	2.909	99,7%	1.383	47,4%
Ferhadija	887	887	100,0%	689	77,7%
Hrid Jarčedoli	2.727	1.708	62,6%	489	17,9%
Kovači	1.395	1.395	100,0%	638	45,7%
Logavina	3.391	3.344	98,6%	1.326	39,1%
Mahmutovac	2.214	2.132	96,3%	2.132	96,3%
Medrese	3.181	3.181	100,0%	1.460	45,9%
Mjedenica	695	694	99,9%	518	74,5%
Mošćanica	4.256	2.254	53,0%	467	11,0%
Sedrenik	2.945	1.542	52,4%	1.929	65,5%
Sumbuluša	1.421	1.421	100,0%		
Širokača	2.475	1.383	55,9%	1.849	74,7%
Toka Džeka	1.644	1.497	91,1%	1.261	76,7%
Vratnik	3.492	3.492	100,0%	2.608	74,7%
UKUPNO	**36.976**	**31.121**	**84,2%**	**19.411**	**52,5%**

Općina Trnovo					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Dejčići	477	60	12,6%		
Delijaš	226				
Presjenica	1				
Šabići	322	57	17,7%		
Trnovo	476				
UKUPNO	**1.502**	**117**	**7,79%**		

Općina Vogošća					
Mjesna Zajednica	**Ukupan broj stanovnika u MZ**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje dnevne vrijednosti (više od 35 puta u toku godine)**	**Udio rezistentnog stanovništva područjima granične srednje dnevne vrijednosti**	**Broj rezidentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**	**Udio rezistentnog stanovništva u područjima prekoračene granične srednje godišnje vrijednosti**
Blagovac	2.293	2.293	100,0%	1.956	85,3%
Gora	401	401	100,0%		
Hotonj	5.597	5.597	100,0%	633	11,3%
Kobilja Glava	3.185	3.185	100,0%	1.226	38,5%
Semizovac	2.046	2.046	100,0%	1.028	50,2%
Svrake	1.204	1.204	100,0%		
Vogošća I	4.912	4.912	100,0%		
Vogošća II	6.705	6.705	100,0%		
UKUPNO	**26.343**	**26.343**	**100,0%**	**4.843**	**18,4%**

IZVJEŠTAJ O PRIMJEDBAMA I KOMENTARIMA SA JAVNOG UVIDA

NA STRATEGIJU OGRANIČENJA KORIŠTENJA UGLJA I OSTALIH ČVRSTIH GORIVA U KANTONU SARAJEVO ZA PERIOD 2023 – 2033. GODINA

Sarajevo, novembar 2023. god.

I. UVOD

Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo, u saradnji sa UNDP-em u BiH, obezbjedilo je izradu „Strategije ograničenja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033 godina" u daljem tekstu: Strategija.

S ciljem što kvalitetnije pripreme Strategije Ministarstvo je organizovalo Javni uvid o nacrtu Strategije. Poziv za učešće zainteresovanih strana u procesu Javnog uvida objavljen je 11.09.2023. na zvaničnoj web stranici Ministarstva.

Nacrt Strategije je u toku javnog uvida poslat na mišljenje institucijama od značaja za izradu Strategije. Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja i građenja i zaštite okoliša dostavilo je Izrađivaču u pisanoj formi primjedbe i sugestije od nadležnih institucija, te ostalih zainteresovanih strana.

Većina institucija se afirmativno izjasnila o prijedlogu Strategije i iznijela zadovoljstvo prema urađenom dokumentu. Najveći broj primjedbi, prijedloga i komentara je prihvaćen i bit će ugrađen u prijedlog Strategije na odgovarajućem mjestu (u tekstu i grafičkim prilozima).

Na primjedbe koje su odbijene ili se djelimično usvajaju dato je pismeno obrazloženje u tački II ovog izvještaja.

II. ODGOVORI NA PRIMJEDBE I KOMENTARE

OR.Br.	Datum	Institucija	Primjedbe i komentari	Komentar
1	06.09.2023.	Općina Hadžići	**Primjedba 1:** Općina nije zonirana kao prioritetno područje u „Strategiji" uzimajući u obzir činjenicu da postoji veliki broj individualnih stambenih objekata sa ložištima koja koriste čvrsto gorivo.	Komentar koji će biti ubačen u tekst Strategije: Prilikom određivanja obuhvata prioritetnih zona korišteni su (I) broj ložišta na čvrsta goriva i rezultati disperzionog modeliranja uticaja na stanje kvaliteta zraka, (II) uticaja na zdravlja stanovništva, (III) gustina naseljenosti, (IV) položaj zone u kotlini i (V) obuhvat područja ispod temperaturne inverzije, te (VI) uticaj na druga područja u kotlini. Iako područje Općine Hadžići nije zonirano kao prioritetno područje, provođenjem ostalih mjera predviđenih Strategijom, a na osnovu rezultata disperzionog modeliranja i mjerenja kvaliteta zraka će se postići zadovoljavajuće stanje kvaliteta zraka.
2	16.10.2023.	KJKP Toplane-Sarajevo	**Primjedba 2:** U poglavlju „Prihvatljivi energenti za subvencioniranje zamjene peći" bi trebalo dodati i: „Sistem daljinskog upravljanja grijanja KJKP Toplane-Sarajevo, na području gdje je dostupna mreža daljinskog grijanja, ili gdje je moguća izgradnja novog toplifikacionog sistema (sa kotlovnico i distributivnom mrežom)."	Slažemo se da treba dati prednost SDG gdje god da ga ima. Međutim, u odabranim zonama ga nema, niti ima planova da će se SDG proširiti na te zone. U svakom slučaju u strategiji će biti dodata i napomena u smislu prioritetizacije SDG gdje to tehnički bude moguće.
			Komentar 1: Članovi komisije trebali bi biti i predstavnik KJKP Toplane-Sarajevo, kao i predstavnik Sarajevogasa, kako bi se izbjegli **određeni problemi u realizaciji projekata (zbog ranijih iskustava: neadekvatna projektna dokumentacija** mašinskih instalacija, neadekvatan predmjer i predračun radova, loš odabir nadzora,...).	Slažemo se. Prijedlog će biti unesen u strategiju

			Komentar 2: Isticanje da je implementacija mjera energijske efikasnosti individualnih objekata koje uključuju termoizolaciju fasade, termoizolaciju krova ili stropa i zamjenu fasadne stolarije prvi korak za smanjenje potrošnje energenata koje sada koriste, i manjeg zagađenja zraka u Kantonu Sarajevo.	Slažemo se. U strategiji je nekoliko puta ovo navedeno, možda nedovoljno istaknuto. Sada je i u zaključku posebno naglašena važnost implementacija mjera EE
3	17.10.2023.	BAGS-ENERGOTEHNIKA d.d. Vogošća	**Primjedba 3:** „BAGS-ENERGOTEHNIKA" d.d. Vogošća u svojim proizvodnim postrojenjima ne koristi ugalj kao energent prilikom proizvodnje toplotne energije.	U strategiji nije navedeno da „BAGS-ENERGOTEHNIKA" d.d. Vogošća koristi ugalj
			Komentar 3: Neophodno je pod hitno mijenjati postojeći sistem (koji nema nikakve filtere) „BAGS-ENERGOTEHNIKA" d.d. Vogošća sa novim tehnologijama koji u svom radu koriste ekološki prihvatljive energente.	Sistem daljinskog grijanja BAGS ENERGOTEHNIKA nije predmet ove strategije, pošto se nijedan objekat iz odabranih prioritetnih zona ne grije preko ovog sistema grijanja.
4	18.09.2023.	Ministarstvo Saobraćaja	*Nema primjedbu ili komentar*	
5	27.09.2023.	J.U. Zavod za javno zdravstvo Kantona Sarajevo	**Primjedba 4:** Stanica Vijećnica u svom sastavu nema analizator ozona, a naveden je.	Slažemo se. Izmjenit će se tekst Strategije
			Primjedba 5: Stanica Ilidža nema analizatore ozona i CO.	Slažemo se. Izmjenit će se tekst Strategije
			Primjedba 6: Potrebno je dodati stanicu Vogošća (SO2, NOx, PM25 i PM10) (stanica počela sa radom august 2022.).	Slažemo se. Izmjenit će se tekst Strategije
			Primjedba 7: Dodati mobilnu stanicu koja je od decembra 2021. na lokalitetu Hadžića (PM10, SO2, NOx, NH3, H2S, BTEX (benzene/toulene/ethylbenzene/xylene), Dietil sulfid, dimetil disulfid, metil-merkaptan, etil-merkaptan, dimetil sulfid). Na navedenoj lokaciji se planriala i u budućnosti	Slažemo se. Izmjenit će se tekst Strategije

			postaviti stacionarna automatska stanica koja će nastaviti kontinuirano praćenje	
			Primjedba 8: Potrebno je ponovo pregledati grafikone koji se odnose na mjerenja polutanata jer je primjećeno da se ponavljaju isti grafikoni više puta.	Bit će dodatno pregledani
			Primjedba 9: Prosječne granične vrijednosti odstupaju od zvanično objavljenih, nije značajno, ali ima odstupanja.	Prilikom izrade Strategije su korišteni podaci objavljeni na zvaničnom izvještaju FHMZ
			Primjedba 10: Poželjno objasniti princip kako WHO obračunava broj preuranjenih smrti i na osnovu čega.	Nije predmet Strategije
6	18.09.2023.	Općina Trnovo	*Nema primjedbu ili komentar*	
7	14.09.2023.	Općina Novo Sarajevo	*Nema primjedbu ili komentar*	
8	22.09.2023.	Kantonalna uprava za inspekcijske poslove – Inspektorat ubanističko-građevinske, stambene i ekološke inspekcije	**Komentar 4:** Sugerisanje dugoročnog planiranja i provođenja ekološki i ekonomski prihvatljivih rješenja za grijanje na Kantonu Sarajevo kojima se predviđa postepeno uvođenje apsolutne trajne zabrane korištenja svih čvrstih goriva u ložištima u sarajevskoj kotlini, uključujući i pelet, te smatranje da bi centralni sistem daljinskog grijanja, odnosno obavezno korištenje plina, struje uključujući i sistem toplotnih pumpi u postupku zagrijavanja objekata, sigurno dovelo do značajnog poboljšanja kvalitete zraka.	Slažemo se, Strategija je prvi korak ka navedenom smjeru.
			Komentar 5: Važnost formiranja komunalne policije koja bi trebala imati značajne nadležnosti u kontroli zaštite zraka u KS.	Navedeno je u tekstu Strategije

			Komentar 6: U cilju osiguranja provodivosti Strategije neophodno je osigurati kvalitetan i stalan način nadzora kao i održavanje i ažuriranje baze podataka o kućnim ložištima.	Napomenuto nekoliko puta u Strategiji
9	16.10.2023.	Općina Vogošća	*Nema primjedbu ili komentar*	
10	13.10.2023.	Općina Ilidža	**Komentar 7:** Treba se pristupiti analizi efikasnosti i postignute svrhe inpekcijskog nadzora.	Analiza rada i efikasnosti inspekcije i inspekcijskih nadzora nije predmet Strategije.
			Komentar 8: Treba ići u smislu izmjena kaznenih odredbi predviđenih članom 34. Zakona o zaštiti zraka Federacije Bosne i Hercegovine u smislu izricanja većih novčanih kazni, koje se izriču prekršajnim nalozima da bi se postigla veća svrha kažnjavanja, kao i uticaj na prevenciju istog.	U toku je donošenje novog Zakona o zaštiti zraka te je navedene komentare potrebno usmjeriti prema FMOIT.
11	16.10.2023.	Sarajevogas d.o.o. Sarajevo	**Komentar 9:** Izmjena zakona o prostornom uređenju Kantona Sarajevo ili Odluka kojom se uz određene uslove omogućava priključenje nelegalnih objekata na komunalnu infrastrukturu.	Slažemo se, to je naglašeno nekoliko puta u Strategiji
			Komentar 10: Poželjno bi bilo u postupcima legalizacije, izdavanja urbanističkih saglasnosti i odobrenja za građenje, legalizaciju ili izgradnju objekta usloviti korištenje prirodnog gasa kao osnovnog energenta za zagrijavanje u gasificiranim područjima.	Slažemo se, to je naglašeno u Strategiji
			Komentar 11: Nužno gradnju i legalizaciju usloviti utopljavanjem objekata, u cilju postizanja energetske efikasnosti, bez obzira o kojoj vrsti energenata se radi.	Slažemo se, to je naglašeno u Strategiji

			Komentar 12: Izmjene Zakona o zaštiti od požara i vatrogastva i Pravilnika za zaštitu visokih objekata od požara, kojima se ograničavaju uslovi za priključenje visokih objekata i objekata kolektivnog stanovanja na gasni sistem, posebno uzimajući u obzir objekte koji su izgrađeni prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti od požara i vatrogastva 2009. godine, a koji imaju priključak na distributivni gasni sistem.	Strategija se odnosi na individualna ložišta. Visoki objekti nisu predmet ove Strategije
12	17.10.2023.	Općina Ilijaš	**Komentar 13:** Kotlovnica Ilijaš ima instalisanu snagu od 12 MW, od toga angažovane snage 6 MW, a neiskorištene angažovane snage 6 MW, što se može i treba iskoristiti za širenje toplovodne mreže u naselju Ilijaš I.	Slažemo se. Strategija se bavila mogućnostima proširenja daljinskog grijanja kako je navedeno Studijom proširenja sistema daljinskog grijanja u KS. Međutim, proširenje SDG na ovom dijelu Ilijaša Studijom nije obrađeno. Svakako je planirano će se strategija poslije određenog vremena ažurirati. Ukoliko se i studija o proširenju daljinskih grijanja bude ažurirala u smislu proširenja sistema daljinskog grijanja u naselju Ilijaš I, svakako bi to trebalo uzeti u obzir.
			Komentar 14: U Podlugovima je gasna mreža izgrađena do osnovne škole Podlugovi, što daje mogućnost širenja gasne mreže i priključenje velikog broja objekata u Podlugovima, pa i dalje prema Mrakovu.	Slažemo se. Gdje god je gasna mreža prisutna ili se širi predviđena je zamjena kotlova na čvrsto gorivo sa kotlovima na prirodni gas. Naravno, jedan od izazova je i neophodna Izmjena zakona o prostornom uređenju Kantona Sarajevo ili Odluka kojom se uz određene uslove omogućilo priključenje nelegalnih objekata na komunalnu infrastrukturu, prije svega prirodni gas.
			Primjedba 11: Sredstva planirana za zamjenu peći sa čvrstih goriva na pelet trebalo bi planirati za proširenje toplovodne i gasne mreže za tretirana područja općine Ilijaš.	Cijena zamjene kotlova na pelet je znatno niža od cijene širenja prirodnog gasa i nabavke kotlova za gas, a pogotovo od proširenja sistema daljinskog grijanja. U svakom slučaju, u strategiji je navedeno da će se uslovljavati korisnika subvencije sa zahtjevom prema SarajevoGAS-u o mogućnosti priključenja na prirodni gas.

13	16.10.2023.	Općina Stari Grad Sarajevo	**Komentar 15:** Mora se uzeti u obzir da će ograničenje upotrebe čvrstih goriva najteže pogoditi uglavnom najsiromašnije stanovništvo u Kantonu.	Slažemo se, zbog toga su i predviđene mjere energijske efikasnosti objekata prije prelaska na druge energente, kako računi ne bi bili veći nego što su trenutno. Strategijom je predloženo da se toj kategoriji stanovništva posebno pomogne (npr. veći udio udio subvencije, čak i do 100% za određene kategorije) u implementaciji navedenih mjera.
			Komentar 16: Neophodno je na osnovu urađene Strategije u što kraćem roku izraditi konkretan i provodiv akcioni plan ili više njih koji će predvidjeti mjere, rokove, nosioce i potrebna sredstva za zamjenu čvrstih energenata u domaćinstvima, a prije svega mjere i finansijska sredstva koja će upravo siromašnim kategorijama stanovništva omogućiti korištenje čišćih energenata.	Slažemo se
14	20.10.2023.	Federalno Ministarstvo okoliša i turizma	**Primjedba 12:** U dijelu finansijskih mehanizama (str. 120) treba da se unesu podaci oko uspostavljenog sistema naknada za emisije u zrak, putem Fonda za zaštitu okoliša Federacije BiH, od kojih se 70% distribuira prema kantonu adekvatno njegovom pripadajućem iznosu u ukupno prikupljenim naknadama.	Slažemo se, biće uneseno u tabelu 2.9.
			Komentar 17: Nepohodno prikupljanje mišljenja opština Kantona Sarajevo koje se nalaze u zonama identificiranih dokumentom, te ostalih kantonalnih resursa, s obzirom da su mjere i aktivnosti, koje se identificiraju dokumentom, u njihovoj isključivoj nadležnosti.	U toku javnog uvida prikupljena su i mišljenja od opština u Kantonu Sarajevo
15	24.10.2023.	Zavod za planiranje razvoja KS	*Nema primjedbu ili komentar*	

Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SARAJEVO
Ministarstvo finansija

Босна и Херцеговина
Федерација Босне и Херцеговине
КАНТОН САРАЈЕВО
Министарство финансија

Bosnia and Herzegovina
Federation of Bosnia and Herzegovina
CANTON SARAJEVO
Ministry of Finance

05
12513
PB-1

26-12-2023
10

Broj: 08/03-02-52254/23 NB
Sarajevo, 21.12.2023. godine

MINISTARSTVO KOMUNALNE PRIVREDE, INFRASTRUKTURE, PROSTORNOG UREĐENJA, GRAĐENJA I ZAŠTITE OKOLIŠA
KANTON SARAJEVO

Predmet: Mišljenje na Prijedlog odluke o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033.godine.
Veza: Vaš dopis, broj: 05-19-8864/22 od 30.11.2023. godine.

Vezano za Vaš zahtjev za mišljenje na Prijedlog odluke o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033.godine, u skladu sa članom 8. Pravilnika o proceduri za izradu izjave o fiskalnoj procjeni zakona, drugih propisa i akata planiranja na budžet („Službene novine Federacije BiH", br. 34/16 i 15/18), dajemo sljedeće mišljenje:

Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo je postupilo u skladu sa navedenim Pravilnikom i Ministarstvu finansija uz Prijedlog odluke dostavili na mišljenje popunjen i potpisan obrazac IFP-NE u kojem je data sljedeća izjava: „Odluka o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033.godine, pripremljena je u skladu sa važećim propisima iz oblasti zaštite zraka FBiH i Kantona, kao i Zaključkom Skupštine Kantona od 11.12.2019. godine. Strategija se odnosi na period od 10 godina i sadrži Strateški plan za ostvarenje ciljeva koji obuhvataju 3 vrste mjera i to: Organizacione, Mjere prostornog planiranja i Mjere energijske efikasnosti. Ukupan iznos za implementaciju navedenih mjera je 377.244,257 KM, a predviđeni su različiti izvori finansiranja od Budžeta Kantona Sarajevo, općina, korisnika mjera, kantonalnih javnih komunalnih preduzeća. Implementacija Strategije je utvrđena i u Strategiji razvoja Kantona Sarajevo za period 2021-2027. godina. Ministarstvo je u Nacrtu Budžeta Kantona Sarajevo za 2024.godinu za provedbu Strategije planiralo sredstva u iznosu od 500.000,00 KM. U prijedlogu DOB-a 2024-2026 godina, sredstva u istom iznosu su planirana i u 2025 i 2026. godini. S obzirom na zanačaj realizacije ciljeva Strategije, kao i očekivanja sredstava međunarodnih izvora, nemoguće je u ovom momentu procjeniti ukupna sredstva i dinamiku utroška po godinama za ovu svrhu".

Obzirom da za provođenje Prijedloga Odluke nisu potrebna dodatna sredstva u Budžetu Kantona Sarajevo za 2024. godinu, uz uslov da se Prijedlog Budžeta Kantona Sarajevo za 2024. godinu usvoji u formi u kojoj ga je predložila Vlada Kantona Sarajevo, na navedeni Prijedlog odluke o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033.godine, Ministarstvo finansija, sa aspekta fiskalnog učinka na Budžet Kantona Sarajevo za 2024. godinu, **nema primjedbi,** a za naradne godine potrebno je planirati sredstva u skladu sa fiskalnim kapacitetom Budžeta Kantona Sarajevo i gornjom granicom rashoda.

Ovo mišljenje je dato u skladu sa odredbama Prijedlog odluke koja se obrađuje i podataka navedenih u Obrascu IFP-NE Izjave o fiskalnoj procjeni, čija tačnost je u isključivoj odgovornosti Predlagača, te ukoliko se naknadno utvrdi da navedene odredbe i podaci odstupaju od stvarno činjeničnog stanja, ovo mišljenje će se staviti van snage.

S poštovanjem,

MINISTAR

Dr. Afan Kalamujić

[redacted]

Dostaviti:

1. *Naslovu*
2. *MF-Sektor za budžet i fiskalni sistem*
3. *a/a*

Pripremio: Nedžad Bašić, dipl.ecc. [redacted]
Kontrolisala: Amina Moćević, mr. ec.

OBRAZAC IZJAVA O FISKALNOJ PROCJENI

Obrazac IFP NE

A 1. Obrađivač propisa

	KOD	NAZIV
Razdjel	**33010001**	Ministarstvo komunalne privrede, infrastrukture, prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša

B 2. Osnovni podaci o prijedlogu propisa

Vrsta propisa/akta	**Zakon**	NE	**Odluka**	DA	**Strategija**	DA
	Uredba	NE	**Drugi akti**	NE	**Drugi akti planiranja**	NE
Naziv propisa/akta						

C 3. Izjava o nepostojanju dodatnih fiskalnih efekata predloženog propisa

Odluka o donošenju Strategije ograničenja korištenja uglja i ostalih čvrstih goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033 godina, pripremljena je u skladu sa važećim propisima iz oblasti zaštite zraka FBiH i Kantona, kao i Zaključkom Skupštine Kantona od 11.12.2019.godine. Strategija se donosi na period od 10 godina i sadrži Strateški plan za ostvarenje ciljeva koji obuhvataju 3 vrste mjera i to: Organizacione, Mjere prostornog planiranja i Mjere energijske efikasnosti.Ukupan iznos za implementaciju navedenih mjera je 377.244,257 KM, a predviđeni su različiti izvori finansiranja od Budžeta Kantona, općina, korisnika mjera, kantonalnih javnih komunalnih preduzeća. Implementacija Strategije je utvrđena i u Strategiji razvoja Kantona Sarajevo za period 2021-2027 godina .Ministarstvo je u Nacrtu Budžeta Kantona Sarajevo za 2024 godinu za provedbu Strategije planiralo sredstva u iznosu od 500.000,00 KM. U prijedlogu DOB-a 2024-2026 godina, sredstva u istom iznosu su planirana i u 2025 i 2026 godini. S obzirom na značaj realizacije ciljeva Strategije, kao i očekivanja sredstava međunarodnih izvora, nemoguće je u ovom momentu procjeniti ukupna sredstva i dinamiku utroška po godinama za ovu svrhu.

D 4. Pečat i potpis odgovornog lica	**Ministar** Bojan Bošnjak	[redacted]	**Mjesto i datum** 29.11.2023. godine

27-12-2023 10

05
1256
PB-1

Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SARAJEVO
Ministarstvo pravde i uprave

Босна и Херцеговина
Федерација Босне и Херцеговине
КАНТОН САРАЈЕВО
Министарство правде и управе

Bosnia and Herzegovina
Federation of Bosnia and Herzegovina
CANTON SARAJEVO
Ministry of Justice and Administration

Broj: 03-04-02-52290-1/23
Sarajevo, 25.12.2023. godine

MINISTARSTVO KOMUNALNE PRIVREDE, INFRASTRUKTURE, PROSTORNOG UREĐENJA, GRAĐENJA I ZAŠTITE OKOLIŠA
gosp. Bojan Bošnjak, ministar

PREDMET: Prijedlog Odluke o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023.-2033. godina, mišljenje –

VEZA: Vaš akt, broj: 05-19-8864/22 od 30.11.2023. godine

Postupajući po Vašem aktu, broj i datum gornji, na osnovu odredbi člana 7. Zakona o ministarstvima i drugim organima uprave Kantona Sarajevo („Službene novine Kantona Sarajevo", broj 40/22) i člana 4. stav 6. Uredbe o postupku i načinu pripremanja, izrade i dostavljanja propisa („Službene novine Kantona Sarajevo", broj 50/17-Drugi novi prečišćeni tekst, 2/18-Ispravka i 32/22), Ministarstvo pravde i uprave razmotrilo je prijedlog ove odluke i daje sljedeće

M I Š L J E N J E

Prijedlog Odluke o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023.-2033. godina nije propis već pojedinačni akt Skupštine Kantona Sarajevo radi čega se ne cijeni njegova usklađenost sa Evropskom konvencijom o zaštiti ljudskih prava i osnovnih sloboda i drugim međunarodnim konvencijama.

S poštovanjem,

M I N I S T R I C A
[redacted]
Darja Softić Kadenić

Dostaviti:
1. Naslovu;
2. a/a.

Adresa: Reisa Džemaludina Čauševića 1, 71 000 Sarajevo
Tel: + 387 (0) 33 562-083, Fax: + 387 (0) 33 562-241
Web: http://mpu.ks.gov.ba, E-mail: mpu@mpu.ks.gov.ba

25-12-2023 10

05
12445
Po.1

Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SARAJEVO
Ured za zakonodavstvo Vlade Kantona Sarajevo

Босна и Херцеговина
Федерација Босне и Херцеговине
КАНТОН САРАЈЕВО
Уред за законодавство Владе Кантона Сарајево

Bosnia and Herzegovina
Federation of Bosnia and Herzegovina
CANTON SARAJEVO
Office for Legislature of Sarajevo Canton Government

Broj: 09-02-52270/23
Sarajevo, 22.12.2023. godine

KANTON SARAJEVO
MINISTARSTVO KOMUNALNE PRIVREDE, INFRASTRUKTURE, PROSTORNOG UREĐENJA, GRAĐENJA I ZAŠTITE OKOLIŠA

PREDMET: Izjašnjenje Ureda za zakonodavstvo Vlade Kantona Sarajevo na prijedlog Odluke o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033 godina.-

Prijedlog Odluke o donošenju Strategije ograničenja uglja i ostalog čvrstog goriva u Kantonu Sarajevo za period 2023-2033. godina je po svojoj pravnoj prirodi pojedinačni akt, te nije propis na koji Ured za zakonodavstvo Vlade Kantona Sarajevo (u daljem tekstu:Ured) daje mišljenje shodno odredbama Uredbe o postupku i načinu pripremanja, izrade i dostavljanja propisa ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 50/17-Drugi novi prečišćeni tekst, 2/18-Ispravka i 32/22), kao i odredbama Uredbe o osnivanju Ureda za zakonodavstvo Vlade Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 20/23).

S tim u vezi, Ured ne daje mišljenja na programe, planove, strategije i druge slične dokumente.

Dostaviti:
1. Naslovu
2. Evidencija
3. Arhiva

PO OVLAŠTENJU VLADE KANTONA SARAJEVO
[redacted]
Adis Bisić, dipl. pravnik

Adresa: Hamida Dizdara 1, 71000 Sarajevo
Tel: + 387(0)33 560-449, Fax: + 387 (0) 33 560-448
Web: http://vlada.ks.gov.ba, E-mail: uz@vlada.ks.gov.ba

SLUŽBENE NOVINE
KANTONA SARAJEVO

Godina I - Broj 1	Ponedjeljak, 11. marta 1996. SARAJEVO	Za svaki broj se pojedinačno određuje cijena

Na osnovu članova V-1.4. i IX-3(4) Ustava Federacije Bosne i Hercegovine ("Slu bene novine Federacije BiH", broj 1/94), Skupština Kantona Sarajevo, na sjednici odr anoj dana 11. marta 1996. godine, donosi

USTAV
KANTONA SARAJEVO

I - OPĆE ODREDBE

Član 1.

Sadr aj

Ovim Ustavom uređuju se organizacija i status Kantona Sarajevo (dalje: Kanton), njegove nadle nosti i struktura vlasti.

Član 2.

Uspostavljanje Kantona

Područje grada Sarajeva koje je razgraničenjem između entiteta u Bosni i Hercegovini izvršenim Mirovnim sporazumom za Bosnu i Hercegovinu potpisanim u Parizu 14. decembra/prosinca 1995. godine (dalje: Mirovni sporazum) pripalo Federaciji Bosni i Hercegovini (dalje: Federacija), organizira se kao kanton sukladno Ustavu Federacije i ovom Ustavu.

Član 3.

Naziv i sjedište Kantona

Slu beni naziv Kantona je: Kanton Sarajevo.

Sjedište Kantona je u Sarajevu.

Član 4.

Teritorij Kantona

Teritorij Kantona obuhvata područja općina Centar Sarajevo, Had ići, Ilid a, Ilijaš, Novi Grad Sarajevo, Novo Sarajevo, Stari Grad Sarajevo, Trnovo i Vogošća, kako je to utvrđeno Mirovnim sporazumom. Ovaj teritorij se bli e utvrđuje posebnim propisom Skupštine Kantona (dalje: Skupština) sukladno federalnim zakonima.

U slučaju izmjena teritorija Kantona odvajanjem dijelova teritorije radi pripajanja kantonima ili pripajanjem dijelova drugih kantona ovom Kantonu, Skupština daje svoje prethodno mišljenje, a radi njegove potvrde mo e zatra iti i lično i izjašnjavanje građana sa područja Kantona na neki od propisanih načina.

Član 5.

Slu bena obilje ja Kantona

Kanton ima grb, zastavu, himnu/svečanu pjesmu i pečat, kao i druga obilje ja o kojima odluči Skupština.

Slu bena obilje ja Kantona upotrebljavat će se samostalno ili zajedno sa slu benim obilje jima Bosne i Hercegovine i Federacije, kako je to određeno njihovim propisima i propisima Kantona.

Za prihvatanje slu benih obilje ja iz prethodnog stava u Skupštini potrebna je kvalifikovana većina ukupnog broja poslanika.

Član 6.

Odnos prema Bosni i Hercegovini i Federaciji

Sarajevo je glavni grad Bosne i Hercegovine i Federacije, kako je to određeno njihovim ustavima.

Organi vlasti u Kantonu su du ni obezbijediti punu zaštitu interesa Bosne i Hercegovine i Federacije u njihovom glavnom gradu. Oni ne mogu donositi bilo kakve

propise ili druge akte niti preduzimati radnje kojima bi se na bilo koji način ograničavala prava ili narušavali interesi Bosne i Hercegovine ili Federacije na ovom području.

II - ZAŠTITA LJUDSKIH PRAVA I SLOBODA

Član 7.

Utvrđivanje ljudskih prava i sloboda

Na području Kantona obezbjeđuje se puna zaštita ljudskih prava i sloboda utvrđenih Ustavom Bosne i Hercegovine i Ustavom Federacije, kao i u instrumentima datim u Aneksu Ustava Federacije.

Skupština ili bilo koji drugi organ Kantona ne mogu reducirati ljudska prava i slobode utvrđene aktima iz prethodnog stava. Oni su du ni u donošenju propisa i u njihovoj primjeni posebno voditi računa o efektima koje ti propisi imaju ili mogu imati u oblasti ljudskih prava i sloboda.

Član 8.

Zaštita ljudskih prava i sloboda

Skupština će obezbijediti donošenje takvih propisa kojima će se u prvom redu zaštititi utvrđena ljudska prava i slobode, te uvesti efikasni instrumenti te zaštite.

Organi vlasti u Kantonu prilikom izvršavanja propisa su obavezni onemogućiti svako narušavanje ljudskih prava i sloboda, te poduzimati sve potrebne mjere iz svoje nadle nosti radi njihove potpune zaštite. Ovo se posebno odnosi na policijske snage koje će efikasnim, preventivnim i operativnim radom obezbijediti punu ličnu i imovinsku zaštitu svakog građanina.

Član 9.

Komisija za ljudska prava

Radi zaštite ljudskih prava i sloboda i kontrole rada svih organa vlasti Kantona u ovoj oblasti, Skupština obrazuje posebnu Komisiju za ljudska prava.

Broj članova, način njihovog imenovanja te nadle nosti Komisije iz prethodnog stava utvrđuju se posebnim propisom Kantona.

Član 10.

Suradnja sa ombudsmenom i međunarodnim organizacijama

Skupština i drugi organi vlasti su obavezni pru iti ombudsmenu Bosne i Hercegovine, ombudsmenu Federacije i svim međunarodnim posmatračkim tijelima za ljudska prava potrebnu pomoć u vršenju njihovih funkcija na području Kantona.

U okviru pomoći iz prethodnog stava organi Kantona će naročito:

a) staviti na uvid sve slu bene dokumente uključujući i one tajnog karaktera, te sudske i upravne spise;

b) osigurati suradnju svake osobe i svakog slu benika u davanju potrebnih informacija i podataka;

c) osigurati pristup i kontrolu na svim mjestima gdje su osobe lišene slobode, zatvorene ili gdje rade;

d) omogućiti prisustvo sudskim i upravnim postupcima kao i sastancima organa.

Nalazi i izvještaji tijela iz stava 1. ovog člana će se razmatrati u nadle nim organima po hitnom postupku, te će na osnovu toga biti preduzimane odgovarajuće mjere gdje to bude potrebno.

III - NADLEŽNOSTI KANTONA

Član 11.

Određivanje nadle nosti

Kanton ima nadle nosti utvrđene Ustavom Federacije i ovim Ustavom.

U slučaju potrebe za tumačenjem, nadle nosti Kantona utvrđene ovim Ustavom će biti tumačene u korist Kantona po principu predpostavljene nadle nosti, a pojedinačno spomenuta ovlaštenja u ovom Ustavu se neće tumačiti kao bilo kakva ograničenja općih nadle nosti Kantona.

Član 12.

Isključive nadle nosti

U okviru svojih nadle nosti Kanton je nadle an za:

a) uspostavljanje i nadziranje policijskih snaga;

b) utvrđivanje obrazovne politike, uključujući donošenje propisa o obrazovanju i osiguranje obrazovanja;

c) utvrđivanje i provođenje kulturne politike;

d) utvrđivanje stambene politike, uključujući i donošenje propisa koji se tiču uređivanja i izgradnje stambenih objekata;

e) utvrđivanje politike koja se tiče reguliranja i osiguravanja javnih slu bi;

f) donošenje propisa o korištenju lokalnog zemljišta, uključujući i zaniranje;

g) donošenje propisa o unaprijeđivanju lokalnog poslovanja i dobrotvornih aktivnosti;

h) donošenje propisa o lokalnim postrojenjima za proizvodnju energije i osiguranje njihove dostupnosti;

i) utvrđivanje politike u vezi sa osiguranjem radija i televizije, uključujući donošenje propisa o osiguranju njihovog rada i izgradnji;

j) provođenje socijalne politike i uspostava slu bi socijalne zaštite;

k) stvaranje i primjena politike turizma i razvoja turističkih resursa;

l) stvaranje predpostavki za optimalni razvoj privrede koja odgovara urbanoj sredini;

m) finansiranje djelatnosti kantonalnih vlasti ili kantonalnih agencija oporezivanjem, zadu ivanjem ili drugim sredstvima.

Član 13.

Zajedničke nadle nosti sa Federacijom

Kanton zajedno sa Federacijom, samostalno ili u koordinaciji sa federalnim vlastima vrši slijedeće nadle nosti:

a) jamčenje i provođenje ljudskih prava;

b) zdravstvo;

c) politika zaštite čovjekove okoline;

d) komunikacijska i transportna infrastruktura;

e) socijalna politika;

f) provođenje zakona i drugih propisa o dr avljanstvu;

g) imigracija i azil;

h) turizam;

i) korištenje prirodnih bogatstava.

Član 14.

Vršenje nadle nosti

Svoje nadle nosti Kanton izvršava donošenjem sopstvenih propisa i primjenom propisa Bosne i Hercegovine i Federacije.

Nadle nosti iz člana 13. ovog Ustava Kanton vrši u obimu dogovorenom sa federalnim vlastima. U slučaju da takav dogovor ne postoji te nadle nosti će Kanton vršiti cjelovito i samostalno.

Član 15.

Prenošenje nadle nosti

Svoje nadle nosti iz oblasti obrazovanja, kulture, turizma, lokalnog poslovanja i dobrotvornih aktivnosti, radija i televizije Kanton mo e prenositi na općine u svom sastavu. Ove nadle nosti će se obavezno prenositi na one općine u kojima većinsko stanovništvo prema nacionalnoj strukturi nije stanovništvo koje čini većinu i na području cijelog Kantona.

Kanton mo e neke od svojih nadle nosti prenijeti i na federalne vlasti, ukoliko bi se na taj način obezbijedilo njihovo efikasnije i racionalnije vršenje.

Odluku o prenošenju nadle nosti u smislu ovog člana donosi Skupština.

IV - STRUKTURA VLASTI

A) ZAKONODAVNA VLAST

Član 16.

Opća odredba

Zakonodavnu vlast u Kantonu vrši Skupština Kantona.

Član 17.

Sastav Skupštine

Skupština je jednodomo predstavničko tijelo sastavljeno od 45 (četrdesetpet) poslanika. Poslanici se biraju tajnim glasanjem na neposrednim izborima na cijelom području Kantona.

Prilikom izbora poslanika obezbjeđuje se odgovarajuća zastupljenost predstavnika Bošnjaka, Hrvata i ostalih naroda proporcionalno nacionalnoj strukturi stanovništva na području Kan- tona.

Izbor poslanika u Skupštini provodi se sukladno federalnim izbornim propisima, s tim što izbore raspisuje i provodi Skup-ština.

Mandat poslanika u Skupštini trje 2 (dvije) godine.

Član 18.

Nadle nosti Skupštine

Skupština Kantona:

a) priprema i dvotrećinskom većinom usvaja Ustav Kantona;

b) donosi zakone i druge propise u okviru izvršavanja nadle nosti Kantona, izuzev propisa koji su ovim Ustavom ili zakonom dati u nadle nost Vlade Kantona;

c) bira i razrješava Predsjednika i podpredsjednika Kantona sukladno Ustavu Federacije i ovom Ustavu;

d) utvrđuje politiku i donosi programe razvoja Kantona;

e) potvrđuje imenovanje Premijera, zamjenika Premijera i članova Vlade Kantona;

f) osniva kantonalne i općinske sudove i utvrđuje njihove nadle nosti;

g) bira sudije kantonalnih sudova sukladno Ustavu Federacije i ovom Ustavu;

h) usvaja bud et Kantona i donosi zakone o oporezivanju i na drugi način osigurava potrebno finansiranje;

i) bira zastupnike u Dom naroda Federacije sukladno Ustavu Federacije;

j) odlučuje o prijenosu ovlaštenja Kantona na općine i Federaciju;

k) odobrava zaključivanje ugovora i sporazuma u oblasti međunarodnih odnosa i međunarodne suradnje;

l) provodi istragu sukladno ovom Ustavu i posebnim propisima;

m) vrši i druge poslove utvrđene federalnim propisima, ovim Ustavom i kantonalnim propisima.

Član 19.

Način rada Skupštine

Skupština bira predsjedavajućeg i dva njegova zamjenika iz reda izabranih poslanika.

Skupština zasijeda javno, izuzev u slučajevima kada je to predviđeno njenim poslovnikom. Izvještaji o zasjedanjima i donesenim odlukama se objavljuju u sredstvima javnog informiranja.

Način rada Skupštine bli e se uređuje poslovnikom.

Član 20.

Poslanički imunitet

Krivični postupak ili građanska parnica ne mogu biti pokrenuti protiv kantonalnog poslanika, niti kantonalni poslanik mo e biti zadr an u pritvoru ili ka njen na bilo koji način zbog iznesenog mišljenja i datog glasa u Skupštini.

Član 21.

Način odlučivanja u Skupštini

U vršenju svojih nadle nosti Skupština donosi zakone, druge propise, te opće i pojedinačne akte (dalje: propisi).

337

Na osnovu člana IV.B.7.a)(IV) Ustava Federacije Bosne i Hercegovine, donosim

UKAZ

O PROGLAŠENJU ZAKONA O ZAŠTITI ZRAKA

Proglašava se Zakon o zaštiti zraka koji je donio Parlament Federacije BiH na sjednici Predstavničkog doma održanoj 24. aprila 2003. godine i na sjednici Doma naroda od 14. maja 2003. godine.

Broj 01-340/03
8. jula 2003. godine
Sarajevo

Predsjednik
Niko Lozančić, s. r.

ZAKON

O ZAŠTITI ZRAKA

I - OSNOVNE ODREDBE

Član 1.

Ovim zakonom uređuju se tehnički uvjeti i mjere za sprečavanje ili smanjivanje emisija u zrak prouzrokovanih ljudskim aktivnostima koje se moraju poštovati u procesu proizvodnje, na teritoriji Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Federacija BiH), planiranje zaštite kvaliteta zraka, posebni izvori emisija, katastar emisija, kvalitet zraka, nadzor i kazne za prekršaje za pravna i fizička lica.

Mjere iz stava 1. ovog člana preduzimaju se uz primjenu načela:

- integrisanog pristupa zaštiti okoliša, uključujući zrak, vodu i tlo, kao i obavezu smanjenja emisija na najmanju moguću mjeru uz korišćenje najboljih raspoloživih tehnologija;
- zagađivač plaća, kojim se osigurava da troškove smanjenja zagađivanja zraka snose operatori izvora emisija zagađujućih materija;
- usaglašenosti zaštite na radu sa pravilima zaštite okoliša;
- poboljšanja kvaliteta zraka i izvan teritorija Federacije BiH.

Nadležni federalni i kantonalni organi dužni su osigurati učešće javnosti u pripremi dokumenata prostornog uređenja i drugih planova koji utiču na kvalitet zraka, kao i u pripremi politike kvaliteta zraka i akcionih planova o zraku, u određivanju lokacija, postupcima izdavanja dozvola i inspekcijama izvora emisija.

II - POJMOVI I DEFINICIJE

Član 2.

U smislu ovog zakona sljedeći izrazi imaju značenje:

"emisija" - znači ispuštanje supstanci iz bilo kojeg izvora u zrak;

"izvor" - znači bilo koje porijeklo ispuštanja supstanci u zrak, uključujući stacionarne izvore iz industrije i domaćinstava, kao i pokretne izvore kao što su motorna vozila i tačkaste i difuzne izvore;

"zrak" - znači spoljni zrak u atmosferi ne uključujući radne prostorije;

"kvalitet zraka" - znači koncentraciju zagađujućih supstanci u zraku u toku određenog perioda;

"zagađujuća materija" - znači bilo koja supstanca koju čovjek direktno ili indirektno unosi u zrak i koja vjerovatno može imati štetan uticaj na ljudsko zdravlje i/ili na okoliš u cjelini, uključujući i neprijatne mirise;

"neprijatan miris" - znači svojstvo odoranata za koje se ljudskim čulom mirisa opaža da izaziva negativan fiziološki uticaj;

"zagađivanje zraka" - znači direktno ili indirektno unošenje supstanci u zrak od čovjeka što rezultira takvim štetnim uticajima koji ugrožavaju ljudsko zdravlje, nanose štetu životnim resursima, ekosistemima i materijalnim dobrima;

"postrojenje" - znači bilo koji objekat koji se koristi za industrijske ili javne komunalne svrhe koji može da izazove zagađivanje zraka;

"postrojenje sa sagorijevanjem" - znači bilo koju tehničku napravu u kojoj goriva oksidiraju kako bi se koristila toplota koja se na taj način produkuje; ovaj zakon se primjenjuje samo na pogone sa sagorijevanjem koja su namijenjena za produkovanje energije sa izuzetkom onih pogona koji direktno koriste produkte sagorijevanja u procesima proizvodnje;

"postrojenje za spaljivanje otpada" - znači bilo koju stacionarnu ili pokretnu tehničku jedinicu namijenjenu termalnoj obradi otpada sa ili bez povrata toplote od sagorijevanja koja se produkuju; ovo uključuje spaljivanje putem oksidacije otpada kao i putem ostalih procesa kao što su procesi pirolize, gasifikacije ili plazme kada se supstance koje nastaju kao rezultat tretiranja naknadno spaljuju;

"operator" - znači bilo koje fizičko ili pravno lice koje rukovodi radom ili kontrolira postrojenje, odnosno u slučajevima utvrđenim zakonom lice na koje je preneseno javno ovlaštenje;

"velika nesreća/udes" - znači pojavu velike emisije, požara ili eksplozije koje nastaju zbog nekontroliranih promjena nastalih tokom rada postrojenja i predstavljaju veliku opasnost po zdravlje ljudi ili okoliš posredno ili neposredno, unutar ili izvan postrojenja uključujući jednu ili više opasnih supstanci;

"značajna promjena" - znači promjenu u radu postrojenja koja može imati štetne uticaje na ljude ili okoliš, bilo da su ti uticaji neposredni ili odloženi;

"granična vrijednost kvaliteta zraka" - znači nivo određen na osnovu naučnog znanja s ciljem izbjegavanja, sprečavanja ili smanjivanja štetnih uticaja na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini; ovaj nivo se mora dostići u određenom periodu i kasnije ne smije biti prekoračen;

"granična vrijednost emisije" - znači koncentraciju i/ili količinu zagađujućih supstanci u emisijama iz nekog izvora u toku određenog perioda koje ne smiju biti prekoračene;

"ciljana vrijednost" - znači nivo određen sa ciljem izbjegavanja više dugotrajnih štetnih uticaja na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini; ovaj nivo se mora dostići u određenom periodu gdje je to moguće;

"prag uzbune" - znači nivo iznad kojeg postoji rizik po ljudsko zdravlje prilikom kratkog izlaganja i na kojem će biti preduzeti direktni koraci;

"prag upozorenja" - znači nivo iznad koga postoji rizik po ljudsko zdravlje usljed kratkog izlaganja za izuzetno osjetljive dijelove stanovništva i o kome je potrebno dati najnovije informacije.

Član 3.

Svi subjekti čije aktivnosti imaju uticaja na zrak dužni su da međusobno sarađuju po pitanjima kvaliteta zraka.

Zabranjeno je prouzrokovanje značajnog zagađivanja zraka ili nanošenje štete okolišu putem emisija.

III - PLANIRANJE

Član 4.

Radi postizanja ciljeva ovog zakona Federalno ministarstvo prostornog uređenja i okoliša (u daljem tekstu: Federalno ministarstvo) i kantonalna ministarstva nadležna za poslove okoliša (u daljem tekstu: kantonalno ministarstvo) dužni su koordinirati i uskladiti planove koji se tiču kvaliteta zraka.

Parlament Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Parlament Federacije) donosi Federalnu strategiju zaštite zraka na period od najmanje deset godina kao dio Federalne strategije zaštite okoliša koja ima za cilj poboljšanje kvaliteta zraka.

Izvještaj o provođenju Strategije iz stava 2. ovog člana svake dvije godine priprema Federalno ministarstvo i podnosi Vladi Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Vlada Federacije) na razmatranje, usvajanje i dostavljanje Parlamentu Federacije.

Izvještaj sadrži:

a) podatke o kvalitetu zraka, njegovom razvoju i tendencijama, posebno kada su u pitanju zagađujuće materije za

– прва категорија квалитета ваздуха - чист или незнатно загађен ваздух: нису прекорачене граничне вриједности (*ГВ*) нити за једну загађујућу супстанцу;
– друга категорија квалитета ваздуха - умјерено загађен ваздух: прекорачене су граничне вриједности (*ГВ*) за једну или више загађујућих супстанци, а нису прекорачене толерантне вриједности (*ТВ*) нити за једну загађујућу супстанцу;
– трећа категорија квалитета ваздуха - прекомјерно загађен ваздух: прекорачене су толерантне вриједности (*ТВ*) за једну или више загађујућих супстанци."

Члан 18.

У члану 30. поднаслов "Ситуације изузетног загађивања (СМОГ)" замјењује се поднасловом "Ситуације изузетне загађености (СМОГ)".

У ставу 3. иза ријечи "возила " додају се ријечи: "и у одређеним временским терминима".

Члан 19.

У члану 33. став 2. мијења се и гласи: "Послове инспекцијског надзора врше федерални и кантонални инспектори у оквиру своје надлежности.".

Члан 20.

У ставу 1. члана 35. иза алинеје 1. додаје се нова алинеја 2. која гласи:

"не поштује одредбе члана 6. став 1. овог закона".

Досадашње алинеје 2., 3. и 4. постају алинеје 3.,4. и 5.

У члану 35. додаје се нови став 3. који гласи:

"Новчаном казном у износу до 1.500,00 КМ биће кажњено физичко лице за прекршај из става 1. овог члана.

Члан 21.

Члан 36. мијења се и гласи:

"Члан 36.

Новчаном казном у износу од 500,00 КМ до 10.000,00 КМ биће кажњено за прекршај свако правно лице које:

– не поднесе годишњи извјештај у складу са чланом 13. овог закона и
– не обавијести надлежни орган о прекорачењу граничних вриједности емисија (члан 15. овог закона).

Новчаном казном у износу од 500,00 КМ до 2.000, 00 КМ биће кажњено за прекршаје из става 1. овог члана одговорно лице у правном лицу.

Новчаном казном у износу до 1.500, 00 КМ биће кажњено физичко лице за прекршаје из става 1. овог члана."

Члан 22.

У члану 37. у ставу 1. ријечи: "до 2008" замјењују се ријечима: "до 01.01.2010".

Иза става 1. додају се нови ст. 2. и 3. који гласе:

"Изузетно од одредбе става 1., сви постојећи објекти за које се покаже да не постоје техно-економски услови дужни су ускладити своје активности с одредбама овог закона и ограничењима датим спроведбеним прописима до 2012. године.

Одредбе става 2. овог члана се не примјењују на постројења за које постоје основане притужбе да њихова емисија утиче на здравље људи на датом подручју или мишљење да значајно утиче на екосистеме или културно-историјске споменике".

Досадашњи ст. 2. и 3. постају ст. 4. и 5.

Додаје се нови став 6. који гласи:

"Средства за финансирање заштите и побољшања квалитета ваздуха обезбјеђују се у буџету Федерације БиХ, буџету кантона, односне јединице локалне самоуправе, као и из прихода Фонда за заштиту околине Федерације БиХ и фондова за заштиту околине кантона, односно јединице локалне самоуправе у складу са Законом о фонду за заштиту околине у Федерацији БиХ, те из других извора према одредбама овог закона (средства загађивача, донације, средства међународне помоћи итд.)."

Члан 23.

Спроведбени пропис из чл. 14. и 27. став 2. овог закона донијеће федерални министар у року од једне године од дана ступања на снагу овог закона.

Постојећи спроведбени пропис и општи акти ће се ускладити с одредбама члана 15. овог закона у року од шест мјесеци од дана ступања на снагу овог закона.

Члан 24.

Овлашћује се Законодавно-правна комисија Представничког дома Парламента Федерације БиХ и Законодавно-правна комисија Дома народа Парламента Федерације БиХ да утврде пречишћени текст Закона о заштити ваздуха.

Члан 25.

Овај закон ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Службеним новинама Федерације БиХ".

Предсједавајући Дома народа Парламента Федерације БиХ **Стјепан Крешић**, с. р.	Предсједавајући Представничког дома Парламента Федерације БиХ **Сафет Софтић**, с. р.

Na osnovu člana IV.B.7.a)(IV) Ustava Federacije Bosne i Hercegovine, donosim

UKAZ

O PROGLAŠENJU ZAKONA O IZMJENAMA I DOPUNAMA ZAKONA O ZAŠTITI ZRAKA

Proglašava se Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti zraka koji je donio Parlament Federacije BiH na sjednici Predstavničkog doma od 11. novembra 2009. godine i na sjednici Doma naroda od 3. decembra 2009. godine.

Broj 01-02-20/10 19. januara 2010. godine Sarajevo	Predsjednica **Borjana Krišto**, s. r.

ZAKON

O IZMJENAMA I DOPUNAMA ZAKONA O ZAŠTITI ZRAKA

Član 1.

U Zakonu o zaštiti zraka ("Službene novine Federacije BiH", br. 33/03) u članu 1. stav 2. alineja 1. riječi: "najboljih raspoloživih tehnologija" zamjenjuju se riječima: "najboljih raspoloživih tehnika".

U članu 1. iza stava 2. dodaje se novi stav 3. koji glasi:

"Zaštitu i poboljšanje kvaliteta zraka osiguravaju, u okviru svojih ovlaštenja, Federacija, kantoni, jedinice lokalne samouprave, privredni subjekti i druga pravna i fizička lica".

Dosadašnji stav 3. postaje stav 4.

Član 2.

U članu 2. iza definicije "emisija" dodaje se nova definicija koja glasi:

""emisiona kvota zagađujuće materije" - znači ukupna dozvoljena godišnja količina emisije (izražava se u jedinicama mase u određenom vremenu) iz jednog ili više izvora zajedno, odnosno sa određenog područja i/ili na teritoriji Federacije BiH."

Dosadašnja definicija "kvalitet zraka" mijenja se i glasi:

""kvalitet zraka" - znači koncentraciju zagađujuće supstance u zraku ili njeno taloženje na površinu u toku određenog perioda."

Iza definicije "kvalitet zraka" dodaju se sljedeće definicije:

""monitoring kvaliteta zraka" - znači sistemsko mjerenje ili procjenjivanje kvaliteta zraka prema prostornom i vremenskom rasporedu;"

Na osnovu čl. 113. i 223. Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo" - Novi prečišćen tekst, broj 25/10 i br. 14/11, 19/11 i 7/12), Skupština Kantona Sarajevo, na sjednici održanoj dana 21.09.2012. godine, povodom razmatranja prijedloga za glasanje o nepovjerenju Vladi Kantona Sarajevo, donijela je slijedeću

ODLUKU

I

Skupština Kantona Sarajevo, je većinom glasova od izabranih poslanika/zastupnika u Skupštini Kantona Sarajevo, izglasala Odluku o nepovjerenju Vlade Kantona Sarajevo.

II

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

Broj 01-05-25684/12
21. septembra 2012. godine
Sarajevo

Predsjedavajuća
Skupštine Kantona Sarajevo
Prof. dr. **Mirjana Malić**, s. r.

Zakonodavno-pravna komisija Skupštine Kantona Saarajevo

Na osnovu člana 172, 175. i 176. Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 25/10, 14/11, 19/11, 7/12, 26/12) Zakonodavno-pravna komisija Skupštine Kantona Sarajevo na sjednici od 17.09.2012. godine, utvrdila je Drugi novi prečišćeni tekst Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo.

Drugi novi prečišćeni tekst Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo obuhvata Poslovnik Skupštine Kantona Sarajevo-Novi prečišćeni tekst ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 25/10), Odluku o dopuni Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 14/11), Odluke o izmjenama i dopunama Poslovnika Skupštine Kantona Sarajevo ("Službene novine Kantona Sarajevo", broj 19/11, 7/12, 26/12) u kojima je označen dan stupanja na snagu tih odluka.

Broj 01-05-24830/12
17. septembra 2012. godine
Sarajevo

Predsjedavajući
Zakonodavno-pravne komisije
Amir Zukić, s. r.

POSLOVNIK

SKUPŠTINE KANTONA SARAJEVO

DRUGI NOVI PREČIŠĆENI TEKST

I - OPĆE ODREDBE

Član 1.

Skupština Kantona Sarajevo (u daljnjem tekstu: Skupština) konstituiše se, organizuje i radi u skladu sa Ustavom, zakonom i Poslovnikom Skupštine Kantona Sarajevo.

Član 2.

Poslovnikom Skupštine Kantona Sarajevo (u daljnjem tekstu: Poslovnik) uređuju se:

- konstituisanje i unutrašnja organizacija Skupštine;
- način rada Skupštine;
- dužnosti i prava poslanika/zastupnika u Skupštini;
- javnost rada Skupštine;
- akta Skupštine;
- izbori, imenovanja, potvrđivanja, smjenjivanja i razrješenja iz nadležnosti Skupštine;
- odnos Skupštine prema Vladi (u daljem tekstu: Vlada);
- odnos Skupštine prema političkim strankama i udruženjima građana;
- saradnja sa Gradskim vijećem i Domom naroda Parlamenta Federacije BiH;
- saradnja Skupštine sa općinskim vijećima; i
- druga pitanja od značaja za rad Skupštine.

Član 3.

Ako neko pitanje organizacije i rada Skupštine nije uređeno Poslovnikom, urediće se zaključkom Skupštine, na sjednici.

Zaključak iz prethodnog stava primjenjuje se od dana donošenja.

Zaključak iz stava 1. ovog člana ne može biti u suprotnosti sa načelima i odredbama Poslovnika.

Član 4.

Sjedište Skupštine je u Sarajevu, Ulica Reisa Džemaludina Čauševića broj 1.

Član 5.

Skupština ima pečat u skladu sa zakonom.

O čuvanju i upotrebi pečata stara se sekretar Skupštine.

II - KONSTITUISANJE I UNUTRAŠNJA ORGANIZACIJA SKUPŠTINE

Konstituisanje Skupštine

Član 6.

Skupština je jednodomna i čine je poslanici/zastupnici čiji je broj utvrđen Ustavom Kantona i zakonom (u smislu ovog poslovnika, "poslanik/zastupnik" podrazumijeva osobe oba spola).

Član 7.

Prva sjednica Skupštine saziva se najkasnije 10 dana nakon što nadležni organ potvrdi, ovjeri i objavi izborne rezultate.

Prvu sjednicu Skupštine saziva predsjedavajući Skupštine iz prethodnog saziva i predsjedava sjednicom Skupštine do izbora predsjedavajućeg u novom sazivu.

Ukoliko je predsjedavajući Skupštine spriječen, prvu sjednicu saziva jedan od njegovih zamjenika iz prethodnog saziva.

Ukoliko su i zamjenici spriječeni da sazovu prvu sjednicu Skupštine, sjednicu saziva najstariji izabrani poslanik/zastupnik u novom sazivu, odnosno onaj poslanik/zastupnik koga za sazivanje ovlasti jedna trećina novoizabranih poslanika/zastupnika.

Član 8.

Predsjedavajući prve sjednice Skupštine predočava Skupštini izvještaj Izborne komisije BiH o ovjeri mandata osobama koje su dobile poslanički/zastupnički mandat.

Poslanici preuzimaju dužnost zajedničkim davanjem i pojedinačnim potpisivanjem svečane izjave, koja glasi:

"Svečano izjavljujem da ću povjerenu dužnost obavljati savjesno, pridržavati se Ustava i zakona Bosne i Hercegovine, Federacije Bosne i Hercegovine i Kantona Sarajevo, zalagati se za ljudska prava i slobode i da ću u svim prilikama štititi interese Bosne i Hercegovine, Federacije Bosne i Hercegovine i Kantona Sarajevo i ravnopravnost naroda i građana koji u njima žive."

Procedura iz st. 1. i 2. ovog člana odnosi se i na poslanike/zastupnike sa naknadno dodijeljenim mandatima.

sjednice radnog tijela, mjesečni paušal će mu se umanjiti za 10% po izostanku.

Za realizaciju stavova 2, 3. i 4. nadležna je Komisija za izbor imenovanja i administrativna pitanja.

Član 106.

Poslanik/zastupnik ima pravo i dužnost da:

- pokreće inicijative za donošenje odluka i zakona u nadležnosti Skupštine;
- da pokreće inicijative za donošenje drugih akata u nadležnosti Skupštine;
- da pokreće rasprave o pitanjima koja su u nadležnosti Skupštine; i
- da u roku predviđenom ovim poslovnikom dobije sve informacije i materijale vezane za rad Skupštine i njenih tijela.

Član 107.

Poslanik/zastupnik ima pravo na novčanu naknadu za svoj rad u Skupštini, te naknadu materijalnih troškova, u skladu sa zakonom.

Član 108.

Poslanik/zastupnik uživa imunitet za svoj rad u Skupštini, u skladu sa odredbama Zakona o imunitetu Federacije Bosne i Hercegovine.

Član 109.

Poslaniku/zastupniku prestaje mandat na način propisan Izbornim zakonom BiH.

V - JAVNOST RADA SKUPŠTINE

Član 110.

Rad Skupštine je javan.

Skupština obezbjeđuje javnost rada blagovremenim, potpunim i objektivnim informisanjem javnosti o svom radu.

Član 111.

Skupština obezbjeđuje svim sredstvima javnog informisanja, pod jednakim uslovima, pristup informacijama kojima raspolaže, omogućava pristup skupštinskim materijalima, izdaje službena saopštenja i organizuje konferencije za štampu.

Pristup informacijama iz prethodnog stava može biti uskraćen samo ako one predstavljaju državnu, vojnu, službenu ili poslovnu tajnu na način propisan zakonom ili drugim propisima donesenim na osnovu zakona.

Član 112.

Građanima i predstavnicima sredstava javnog informisanja omogućava se slobodan pristup sjednicama Skupštine u za njih posebno rezervisanom prostoru, kako to utvrdi Kolegij i u skladu sa prostornim mogućnostima.

Član 113.

Sjednica ili dio sjednice na kojoj se razmatraju pitanja regulisana stavom 2. člana 111. biće održana bez prisustva sredstava javnog informisanja i zatvorena za javnost.

U slučaju iz prethodnog stava, predsjedavajući je dužan javnosti obrazložiti razloge zatvaranja sjednice Skupštine.

Član 114.

Sjednice komisija Skupštine u pravilu su otvorene za javnost.

Izuzetno, sjednice ili dijelovi sjednica komisija mogu biti zatvoreni za javnost ako se odnose na razmatranje pitanja ili saslušanja vezana za rad predstavnika organa vlasti, stručnjaka ili poslanika/zastupnika posebnih socijalnih interesa.

U slučaju iz stava 1. ovog člana, predstavnicima sredstava javnog informisanja i građanima biće omogućeno prisustvovanje u skladu sa prostornim mogućnostima.

Član 115.

Gost na sjednicama Skupštine ima pravo da:

- učestvuje u radu Skupštine i u raspravi pred Skupštinom prema odobrenju Kolegija;
- iznosi ekspertsko mišljenje na osnovu odobrenja Kolegija; i
- daje prijedloge Skupštini za rješavanje određenih pitanja na osnovu poziva Skupštine.

Izuzetno, ukoliko se ukaže hitna potreba da gost učestvuje u radu i raspravi pred Skupštinom, Skupština može na sjednici odlučiti da mu se da riječ.

Član 116.

Sekretar Skupštine dužan je organizovati rad Službe Skupštine na način koji omogućava da se brzo i efikasno obrade svi zahtjevi koji su Skupštini upućeni po osnovu Zakona o slobodi pristupa informacijama u Federaciji Bosne i Hercegovine.

VI - AKTA SKUPŠTINE

Opće odredbe o aktima

Član 117.

Skupština donosi Ustav, zakone, budžet i izvještaj o izvršenju budžeta, prostorni plan Kantona, Poslovnik Skupštine, odluke i zaključke, deklaracije, rezolucije, preporuke i smjernice i daje autentična tumačenja zakona ili drugog akta.

Član 118.

Kad Skupština vrši izmjene ili dopune općih akata Skupštine, zakon mijenja ili dopunjuje zakonom, a ostale opće akte, osim zaključka, odlukom.

Zaključak se mijenja ili dopunjuje zaključkom.

Autentično tumačenje se ne može mijenjati ili dopunjavati.

Član 119.

Odluka je skupštinski akt koji se donosi radi izvršavanja ili konkretizacije Ustava, zakona ili drugih općih akata ili njihovih pojedinih dijelova.

Odlukom se odlučuje i o drugim pravima i obavezama Skupštine kada je to Ustavom, zakonom, drugim općim aktom ili ovim poslovnikom određeno.

Član 120.

Zaključkom Skupština odlučuje o svom radu i o radu radnih tijela Skupštine i Službe Skupštine.

Zaključkom Skupština može zauzeti stav o pitanju koje je razmatrala, uključujući utvrđivanje obaveza za Vladu i kantonalne organe uprave u pogledu pripreme zakona ili drugih propisa i općih akata ili vršenja drugih poslova iz njihovog djelokruga.

Radna tijela Skupštine donose zaključke iz svog domena rada.

Član 121.

Deklaracijom se izražava stav Skupštine o političkim pitanjima i drugim bitnim pitanjima od interesa za Kanton, Federaciju Bosne i Hercegovine ili Bosnu i Hercegovinu.

Član 122.

Rezolucijom se utvrđuje političko djelovanje u svim ili pojedinim oblastima iz djelokruga Skupštine.