

Na osnovu člana 16. stav 4. Zakona o Vladi Zeničko-dobojskog kantona - Prečišćeni tekst („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“, broj: 7/10), na prijedlog Ministarstva za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline, Vlada Zeničko-dobojskog kantona, na 167. sjednici, održanoj dana 11.08.2022. godine, d o n o s i

ZAKLJUČAK

I.

Prima se na znanje Informacija o postignutim efektima ciljeva i mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka po sektorima i lokalnim zajednicama na području Zeničko-dobojskog kantona.

II.

Informacija iz tačke I. čini sastavni dio ovog zaključka.

III.

Zaključak stupa na snagu danom donošenja.

PREMIJER

Mirnes Bašić

Broj: 02-_____/22

Datum, 11.08.2022. godine

Z e n i c a

DOSTAVLJENO:

1x Ministarstvo za prostorno uređenje,

promet i komunikacije i zaštitu okoline,

1x Univerzitet u Zenici, putem Ministarstva,

1x Institut „Kemal Kapetanović“ Zenica, putem Ministarstva,

1x a/a.



UNIVERZITET U ZENICI
UNIVERSITY OF ZENICA
INSTITUT "Kemal Kapetanović" u ZENICI
INSTITUTE "Kemal Kapetanović" of ZENICA



INFORMACIJA O POSTIGNUTIM EFEKTIMA CILJEVA I MJERA ZA POBOLJŠANJE I ZAŠTITU KVALITETA ZRAKA PO SEKTORIMA I LOKALNIM ZAJEDNICAMA NA PODRUČJU ZENIČKO-DOBOJSKOG KANTONA



Zenica, juli 2022. godine



UNIVERZITET U ZENICI
UNIVERSITY OF ZENICA
INSTITUT "Kemal Kapetanović" u ZENICI
INSTITUTE "Kemal Kapetanović" of ZENICA



Naručilac:	Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline Zeničko-dobojskog kantona – Skupštinska komisija za praćenje realizacije Akcionog plana zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona, dopis broj: 12-19-17277-6/21 od 04.04.2022. godine
Projekt / Naziv dokumenta:	Informacija o postignutim efektima ciljeva i mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka po sektorima i lokalnim zajednicama na području Zeničko-dobojskog kantona
Oznaka dokumenta:	E-004-CZO/22

Datum:	Direktor Instituta:
22.07.2022.	Naučni saradnik Mustafa Hadžalić, dr.sc.

Zenica, juli 2022. godine

UVOD

U skladu sa zaključcima Skupštinske komisije za prostorno uređenje-komunalnu politiku, infrastrukturu i zaštitu okoline Zeničko-dobojskog kantona broj: 01-19-8233-1/21 od 16.06.2021. godine i Zaključcima sa prvog sastanka radnog tijela-Komisije za praćenje realizacije Akcionog plana zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona održanog 10.03.2022. godine, te na osnovu pristiglih informacija od jedinica lokalne samouprave izrađen je presjek stanja kvaliteta zraka na području kantona za period 2017.-2021. godina u cilju izrade Informacije postignutim o postignutim efektima ciljeva i mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka po sektorima i lokalnim zajednicama na području Zeničko-dobojskog kantona.

Informacija predstavlja jedan od osnovnih dokumenata sveobuhvatnog uvida u stanje kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona i daje relevantne informacije o stanju kvaliteta zraka i postignutim efektima ciljeva i mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka po sektorima i lokalnim zajednicama na području Zeničko-dobojskog kantona, s ciljem zaštite zdravlja ljudi koje su utemeljene na službenim podacima nadležnih tijela, naučnih i stručnih institucija, tijela lokalne samouprave i ostalih učesnika nadležnih za praćenje stanja pojedinih dijelova okoliša odnosno sektora.

Podaci koji su se koristili za identifikaciju stanja su zadnji postojeći u razmatranoj oblasti. Glavni problemi u prikupljanju i vrednovanju podataka korištenih u ovom izvještaju su rascjepkanost podataka po različitim izvorima emisije u zrak i izostanak sistematskih mjerenja.

Svrha izrade ove Informacije je i da informiše donositelje odluka o provedenim mjerama i postignitim efektima na zaštiti zraka na području Ze-do kantona. U prilogu je dat detaljan procjena stanja kvaliteta zraka za područje Ze-do kantona za period 2017- 2021 godina u cilju boljeg praćenja trendova kvaliteta zraka.

Potrebno je naglasiti da se ovom Informacijom na transparentan, razumljiv i sistematičan način širokoj javnosti, odnosno privrednim subjektima, naučnicima, stručnjacima, organizacijama civilnog društva i svim zainteresiranim stranama daje uvid u niz podataka te ocjenu stanja kvaliteta zraka i učinkovitosti provedbe politike zaštite kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona.

1. INFORMACIJE PRIKUPLJENE OD LOKALNIH ZAJEDNICA ZENIČKO-DOBOJSKOG KANTONA

U svrhu izrade Informacije o postignutim efektima ciljeva i mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka po sektorima i lokalnim zajednicama na području Zeničko-dobojskog kantona, Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline Zeničko-dobojskog kantona je uputilo dopise nadležnim općinskim službama da dostave podatke o realizovanim projektima na području njihove lokalne samouprave u skladu sa mjerama poboljšanja kvaliteta zraka definisanim Akcionim planom zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona.

U narednoj tabeli sumirani su pristigli podaci o projektima koji su povezani za ciljevima i mjerama Akcionog plana zaštite kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona koji su pristigli od općina/gradova Ze-do kantona do trenutka izrade ove Informacije.

Prema podacima iz tabele 52. vidi se da je lokalna zajednica najviše sredstava (2.878.120,79 KM) uložila na utopljanje javnih objekata (administrativne zgrade, škole, ambulante, sportske dvorane i sl.) i zamjenu peći na čvrsta goriva, dok je najmanje utrošeno na proširenje i rekonstrukciju mreže daljinskog grijanja (117.000 KM). Na izgradnju i rekonstrukciju javne rasvjete uloženo je cca. 545.052 KM, dok je na izgradnju fotonaponskih elektrana uloženo cca 250.000 KM. Zbog nedostatka informacija nije moguće procijeniti efekte smanjenja emisija u zrak provođenjem navedenih projekata u smislu koliko je smanjena emisija SO₂ i prašine u zrak provođenjem projekata proširenja mreže daljinskog grijanja, koliko manje emisije u zrak usljed smanjenja potrošnje električne energije i sl. Nisu dostavljeni nikakvi podaci o projektima smanjenja emisije iz sektora saobraćaja.

Tabela 1. Podaci o projektima povezani sa ciljevima i mjerama poboljšanja kvaliteta zraka na području Ze-do kantona u 2020 i 2021. godini

R/b	Grad/ Općina ZDK	SEKTOR					Ukupno utrošena sredstva	Ukupna namjenska sredstva iz FOND- a FBiH za zaštitu okoliša	Procenat sredstava utrošenih za zaštitu zraka
		Energetska efikasnost na objektima	Energetska efikasnost na rasvjeti	Proširenje mreže daljinskog grijanja	Poboljšanje sistema daljinskog grijanja	Foto-naponske elektrane			
1	Breza	-	Zamjena starih rasvjetnih tijela sa LED rasvjetnim tijelima i izgradnja nove LED rasvjete 58.794 KM	-	-	-	58.794,00	127.022,43	46,29
2	Olovo	-	Izgradnja javne LED rasvjete - nepoznat iznos	-	-	-	0,00 KM	64.064,45	0,00
3	Vareš	Zamjena peći na uglj sa peći na pelet - 11.466 KM	Zamjena starih rasvjetnih tijela sa LED rasvjetnim tijelima i izgradnja nove LED rasvjete 29.077 KM	-	-	-	40.543,00	48.414,05	83,74
4	Visoko	Utopljanje javnih objekata (2 objekta krovovi i fasade) - nema iznosa sredstava - procjena 350.000 KM	-	-	-	-	350.000,00	359.182,76	97,44
5	Kakanj	Utopljanje javnih objekata 388.195,05 KM	Izgradnja LED rasvjete u naseljenim mjestima - 162.916 KM	Proširenje mreže daljinskog grijanja - 117.000	Rekonstrukcija cjevovoda i toplotnih stanica, zamjena pumpi, zamjena dotrajale opreme -521.103	-	1.189.214,81	5.679.591,60	20,94

6	Zenica	Utopljanje javnih objekata 558.732 KM Utopljanje objekata kolektivnog stanovanja - 1.029.983 KM	-	-	-	-	1.588.714,79	1.520.592,95	104,48
7	Žepče	Utopljanje javnih objekata (3 objekta) - nema iznosa sredstava, procjena 150.000 KM	-	-	-	-	150.000,00	252.572,99	59,39
8	Zavidovići	-	Zamjena starih rasvjetnih tijela sa LED rasvjetnim tijelima i izgradnja nove LED rasvjete 145.541 KM	-	-	-	145.541,00	202.850,19	71,75
9	Maglaj	-	Zamjena starih rasvjetnih tijela sa LED rasvjetnim tijelima i izgradnja nove LED rasvjete 148.724 KM	-	-	5 fotonaponskih elektrana po 23 kW - nema iznosa sredstava	148.724,00	170.902,64	87,02
10	Doboj Jug	-	-	-	-	-	0,00	87.598,95	0,00
11	Usora	Utopljanje javnih objekata - 57.032 KM	-	-	-	-	57.032,00	39.675,23	143,75
12	Tešanj	Utopljanje 6 javnih objekata 4 škole i 2 ambulate (nema visine uloženi sredstava): procjena 500.000,00 KM	-	-	-	-	500.000,00	502.571,01	99,49
	Ukupno	2.878.120,79	545.052,00	117.000	193.186	0	4.228.563,60	9.055.039,25	46,70

13	ZDK	Javni pozivi iz oblasti zaštite okoliša 1.886.500 KM (od čega 0 KM uloženo u zaštitu zraka)	Javni pozivi namjenjeni nevladinim organizacijama 395.000 KM (od čega 0 KM uloženo u zaštitu zraka)	Implementacija Zakona o povjeravanju javnih ovlaštenja iz oblasti zaštite okoliša 600.000 KM	600.000	3.880.731,11	15,46
	SVEUKUPNO	-			4.828.563,60	12.935.770,36	37,33

NAPOMENA: Tabela nije obuhvatila sredstva koja se gradovi/općine obezbjedila iz drugih izvora (donatori, budžeti, sufinansiranje građama), kao ni sredstva privatnih investitora (izgradnja foto-naponskih elektrana, filteri na industrijskim postrojenjima i sl.) zato što ti podaci nisu javno dostupni.

Prema podacima iz prethodne tabele skoro da nema nikakvih ulaganja u sektor malih kućnih ložišta koji značajno opterećuje ambijentalni zrak lebdećim česticama i SO₂. Na proširenje mreže sistema daljinskog grijanja, takođe je utrošeno veoma malo sredstava i to samo u općini Kakanj. Općina Doboju nije poslala podatke o realizovanim projektima iz oblasti energetske efikasnosti.

Od industrijskih izvora koji emituju značajne količine zagađujućih materija u zrak prikupljene su informacije samo od Termoelektrane Kakanj i Tvornice Cementa dd Kakanj. Prema dostavljenim informacijama emisija SO₂ iz TE Kakanj u 2021. godini manja je za 16.829 t u odnosu na emisiju u 2020. godini koja je iznosila 75.769 t. Informacije o razlozima značajnog smanjenja emisije SO₂ nisu dostavljene. Emisija prašine u 2021. godini iz TE Kakanj je veća za 2 tone u odnosu na 2020. godinu koja je iznosila 47 t. Emisije iz Tvornice cementa Kakanj nisu kvantifikovane jer su dostavljeni podaci o koncentracijama SO₂ i prašine u 2020. i 2021. godini. S obzirom da su koncentracije zagađujućih materija iz Tvornice cementa Kakanj ispod graničnih vrijednosti ne očekuju se dodatna smanjenja emisija ovih polutanata u periodu planiranom za poboljšanje kvaliteta zraka prema Akcionom planu zaštite kvaliteta zraka za području Ze-do kantona. S obzirom da PRTR registar nije u funkciji, odnosno zagađivači svoje emisije prijavljuju na obrascima putem pošte i da je zadnji izvještaj o emisijama u zrak pripremljen za 2017. godinu nisu prikupljene informacije o eventualnim smanjenjima emisija iz drugih industrijskih postrojenja na području Ze-do kantona.

2. POSTIGNUTI EFEKTI CILJEVA I MJERA

Najbolji pokazatelj uspješnosti provođenja mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka jeste preko promjena nivoa koncentracija SO₂, H₂S, čestica (PM₁₀, PM_{2,5}), taložne materije, teških metala u taložnoj materiji (Pb, Cd i Zn), NO_x i (B(a)P) tokom realizacije Akcionog plana zaštite kvaliteta zraka na području ZDK. Međutim, analiza promjene nivoa koncentracija zagađujućih materija u zraku (tabele 8 do 47) pokazuje da se, zbog višegodišnje klimatske varijabilnosti i s njome povezane varijabilnosti emisija zagađujućih materija tokom grejne sezone (toplija zima manje emisije), provedene mjere ne mogu povezati sa eventualnim poboljšanjem kvaliteta zraka u određenoj lokalnoj zajednici. Stoga se preporučuje da se ocjena uspješnosti mjera preko promjena koncentracija zagađujućih materija uradi za period 2020-2025. godina koji je označen kao period postizanja druge (II) kategorije kvaliteta zraka u najugroženijim dijelovima Zeničko-dobojskog kantona.

Akcioni plan zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona analizira i opisuje uzroke prekomjerne zagađenosti zraka u pojedinim dijelovima Zeničko-dobojskog kantona, vrste i količine emisija štetnih materija, kvalitet zraka po gradovima / općinama Zeničko-dobojskog kantona, te mjere i aktivnosti odnosno projekte koje treba realizovati u cilju poboljšanja i zaštite kvaliteta zraka, vremena njihove realizacije i odgovornosti za izvršenje, kao i procjenu finansijskih sredstava za svaku mjeru i aktivnost sa očekivanim izvorima i modalitetima finansiranja. U cilju poboljšanja kvaliteta zraka definisane su mjere smanjenja emisija iz 4 glavna sektora zagađivanja zraka: energetika i industrija, mala kućna ložišta, sektor usluga i sektor saobraćaj.

Emisije iz sektora energetike i industrije

Prema prikupljenim podacima emisija SO₂ iz industrijskih i energetske postrojenja u 2021. godini došlo je do smanjenja emisija u 2021. godini (TE Kakanj 16.829 t manje emisije SO₂ u 2021. u odnosu na 2020. godinu i nisu poznati razlozi smanjenja emisija SO₂). Pored toga, poznato je da je ArcelorMittal Zenica gašenjem stare toplane 2021. godine (koja je spaljivale 150.000 t uglja godišnje) smanjio emisiju SO₂ u zrak za oko 3.500 t/g. Prema Akcionom planu zaštite kvaliteta zraka za područje Ze-do kantona u aglomeracijama Zenica i Kakanj do kraja 2025. godine u cilju postizanja II kategorije kvaliteta zraka potrebno je izvršiti značajno smanjenje emisije SO₂ (TE Kakanj smanjenje emisije sa 75.410 t/g (na bazi emisije iz 2014. godine) na 5.249 t/g i aglomeracija Zenica smanjenje za minimilnao 3.500 t/g SO₂). Međutim, i pored navedenog smanjenja emisija, nije došlo do poboljšanja kvaliteta zraka na području grada Zenica i općine Kakanj. U ostalim dijelovima Ze-do kantona nisu zabilježena smanjenja emisije SO₂ i prašine iz industrijskih i energetske postrojenja.

Emisije iz malih kućnih ložišta

Emisije malih kotlovnica predstavljaju značajan faktor koji utiče na kvalitet zraka na lokalnim područjima zbog lošeg kvaliteta čvrstih goriva, neadekvatnog loženja i održavanja ložišta, te neadekvatnog odvođenja otpadnih dimnih plinova, koje uz nepovoljne topografske i klimatske uslove u hladnom periodu godine značajno utiču na kvalitet ambijentalnog zraka. Najveći broj malih kotlovnica koristi ugalj (cca. 75%), a potom drvo (19 %) a najmanje plin i

naftu (6%) zbog čega je emisija iz malih kućnih ložišta veoma značajna zbog njihovog velikog broja, različitih tipova tehnika izgaranja goriva, te opsega učinkovitosti i male visine izvora, kao i nivoa emisija. Prema prikupljenim podacima može se zaključiti da nije došlo ni do kakvog smanjenja emisija iz sektora malih kućnih ložišta te da je u pojedinim lokalnim zajednicama kantona nastavljen trend otpajanje stambenih objekata sa sistema centralnog grijanja, što je izrazito nepovoljno naročito u kotlinskim dijelovima kantona.

Emisija iz sektora usluga (poljoprivreda, prerađivačka industrija, građevinarstvo, trgovina na veliko i malo, informacije i komunikacije)

Prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona ovaj sektor ne predstavlja značajan izvor SO₂ i prašine (emisija zagađujućih materija u zrak iz sektora usluga iznosi ukupno: 863,21 t/g NO_x, 1958,85 t/g VOC, 2466,84 t/g NH₃, 214,50 t/g PM₁₀, i 44,63 t/g PM_{2,5}). Prema prikupljenim podacima u proteklom periodu nije bilo projekata smanjenja emisija iz ovog sektora.

Emisija iz sektora cestovnog saobraćaja

Najveće emisije polutanata emitovanih iz iz sektora saobraćaja su registrovane na području Grada Zenice i Općine Kakanj, što je bilo i za očekivati s obzirom da je u ovim lokalnim zajednicama registrovan i najveći broj vozila. Isto tako najveći udio u ukupnim emisijama iz sektora saobraćaja registrovan je na magistralnim cestama na području Zeničko-dobojskog kantona zbog najveće frekvencije saobraćaja. U proteklom periodu nisu prikupljene informacije o projektima smanjenja emisija iz iz sektora cestovnog saobraćaja.

3. ZAKLJUČAK

Prema prikupljenim informacijama o projektima vezanim za mjere poboljšanja i zaštite kvaliteta zraka i pokazateljima stanja kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona u periodu 2017-2021. godina može se zaključiti da projekti provedeni u lokalnim zajednicama Ze-do kantona nisu doprinijeli poboljšanje kvaliteta zraka.

Iz raspoloživih informacija prikazanih u tabeli 1 može se vidjeti da je oko 47 % namjenskih sredstava koje se iz fonda za zaštitu okoliša automatski transferišu gradovima/općinama utrošeno na realizaciju mjera koje se mogu dovesti sa zaštitom zraka. Samo 15 % namjenskih sredstava Fonda za zaštitu okoliša FBiH kojim raspolaže kantonalno ministarstvo utrošeno je na realizaciju mjera koje se mogu dovesti sa zaštitom zraka. Potrebno je obezbjediti dodatna sredstva direktno iz budžeta kantona i gradova/općina koja bi se trošila za ove namjene.

Kontinuiranim i namjenskim periodičnim mjerenjem kvaliteta zraka utvrđeno je prekomjerno zagađenje zraka u urbanom području Zenice, Kaknja, Visokog, Maglaja i Tešnja, jer su prekoračene granične vrijednosti za kvalitet zraka. Mjerenjem je utvrđeno prekoračenje graničnih vrijednosti SO₂, H₂S, lebdećih čestica (ULČ i PM₁₀) i taložne materije ovisno izvorima emisija u pojedinim lokalnim zajednicama. Posebno je zrak lošeg kvaliteta u Zenici i Kaknju, a potom u Visokom, Maglaju i Tešnju.

Uzroci prekomjernog zagađivanja zraka su: karakteristike industrije (bazna industrija; zastarjela tehnologija), karakteristike termoenergetskih postrojenja koja najčešće koriste okolinski nepodobna goriva, neadekvatna primjena tehničko-tehnoloških mjera, visoka energijska intenzivnost u industriji i energetici, neodgovarajuće konstrukcije ložišta, kotlova i sobnih peći što onemogućava efikasno sagorijevanje goriva, korištenje okolinski nepodobnih goriva sa visokim sadržajem sumpora i drugih štetnih primjesa, nedostatak pravnih, planskih i ekonomskih mjera za ograničavanje korištenja okolinski nepodobnih goriva, odnosno neadekvatno pravno i plansko regulisanje upravljanja kvalitetom zraka na području Zeničko-dobojskog kantona, nezadovoljavajuće održavanje termoenergetskih i industrijskih postrojenja, posebno one opreme od koje zavisi sprečavanje i smanjivanje emisija zagađujućih materija u zrak, nepostojanje sistema daljinskog grijanja u nekim lokalnim zajednicama i isključivanje korisnika sa sistema daljinskog grijanja, nepostojanje efikasnih planova i programa za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka, kao i neusklađenost postojećih sektorskih strateških planova na nivou lokalnih zajednica i Zeničko-dobojskog kantona i slično.

U Registru o postrojenjima i zagađivanjima dati su detaljni podaci o vrsti i emitovanim količinama zagađujućih materija iz identifikovanih izvora emisija po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona. Registar o postrojenjima i zagađivanjima je baza podataka o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja zagađujućih materija u zrak. Ova baza podataka je trenutno najkompletnija i najrelevantnija za analizu i ocjenu bilansa emisija iz svih izvora i njihovog uticaja na kvalitet zraka na području Zeničko-dobojskog kantona.

Pregled bilansa emisija SO₂ po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona pokazuje da su energetska i industrijska postrojenja daleko najveći izvori emisija ovog polutanta sa učešćem od 90,35%, a potom slijede male kotlovnice i kućna ložišta sa 9,58%, dok je emisija SO₂ cestovnog saobraćaja zanemariva (0,07%). Emisije SO₂ iz malih kotlovnica i kućnih ložišta se uglavnom javlja u sezoni grijanja.

Bilans emisija PM₁₀ po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona pokazuje da su mala ložišta najveći izvori emisija ovog polutanta sa 61,65%, a potom slijede energetska i industrijska postrojenja sa 32,60%, dok znatno manje emisije ima sektor poljoprivrede sa 3,42%, a emisija saobraćaja je najmanja sa učešćem od 2,33 % PM₁₀. Ovakav bilans emisija PM₁₀ približno imaju sve lokalne zajednice na području Zeničko-dobojskog kantona izuzev Grada Zenice. Emisija PM₁₀ na području Grada Zenice dominantno potiče iz industrijskih i energetskih postrojenja, sa učešćem 62% od ukupnih emisija iz svih izvora na području Zenice. Prema tome, industrijska i energetska postrojenja na području Zenice dominantno zagađuju zrak česticama PM₁₀.

Emisije SO₂ i PM₁₀ iz malih kotlovnica i kućnih ložišta se dominantno javlja u sezoni grijanja u većini lokalnih zajednica Ze-do kantona zbog korištenja okolinski nepodobnih goriva.

S obzirom da su podaci u Registru o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona iz 2016. godine hitno je potrebno raditi na njegovom inoviranju. U skladu sa EU normama inoviranje registra se radi svakih 5 godina i već je potrebno početi sa pripremama za

prikupljanje podataka. Kako u Centru za okoliš, Instituta „Kemal Kapetanović“, koji je zadužen za uspostavu i održavanje Registra, nema dovoljno stručnog kadra, u narednom periodu potrebno je izvršiti privremeni angažman stručnog osoblja u cilju inoviranja Registra o postrojenjima i zagađivanjima Ze-do kantona. Pored toga, potrebno je stvarati uslove da zagađivači sa područja Zeničko-dobojskog kantona, svoje emisije prijavljuju u Registar o postrojenjima i zagađivanjima ZDK u cilju praćenja efekata mjera poboljšanja kvaliteta zraka u skladu sa Akcionim planom zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona.

Na kvalitet zraka u Ze-do kantonu, pored prisutnih emisija polutanata, značajno utiču nepovoljni meteorološki i topografskim uslovi. Atmosfera s obzirom na svoj volumen i dinamiku tolerira određenu količinu zagađujućih materija te ih procesima disperzije i kemijske transformacije postepeno razređuje. Važno je naglasiti da atmosfera ima ograničen kapacitet za prijem zagađujućih materija i njihovog razrjeđenja, radi čega pri prekomjernim emisijama i nepovoljnim meteorološkim i topografskim uslovima dolazi do koncentriranja zagađujućih materija u zraku i prekoračenja graničnih vrijednosti, kao na primjer u Zenici, Kaknju, Visokom i Maglaju.

U svrhu analize i ocjene postignutih efekata na smanjenju emisija iz industrijskih i energetske postrojenja svaki vlasnik objekata, pogona i postrojenja je dužan dostaviti stručni izvještaj o izvršenom monitoringu emisija u zrak prije i poslije realizacije mjera za smanjenje emisija koji pored rezultata mjerenja treba da sadrži i podatke o vrsti i količini sirovina odnosno goriva i druge relevantne podatke. Izvještaje o realizaciji dužni su izrađivati svi sudionici koji učestvuju u provedbi mjera definisanih ovim akcionim planom I iste dostavljati Centru za okoliš Zeničko-dobojskog kantona, koji priprema godišnje integralne izvještaje o stanju kvaliteta zraka za nadležno ministarstvo Zeničko-dobojskog kantona.

Praćenje provedbe mjera i postignutih efekata realizacije mjera veoma je važna komponenta procesa realizacije Akcionog plana, te je potrebno osigurati kvalitetno praćenje realizacije planiranih mjera i njihovih efekata.

S obzirom da je Centar za okoliš Zeničko dobojskog kantona zadužen da vrši ocjenu i analizu postignutih efekata na poboljšanju kvaliteta zraka u lokalnim zajednicama i Zeničko-dobojskom kantonu na bazi rezultata kontinuiranog monitoringa putem kantonalne mreže i periodičnog namjenskog monitoringa sa mobilnim stanicama, te stručnih izvještaj o izvršenom monitoringu emisija u zrak prije i poslije realizacije mjera za smanjenje emisija, kao i na bazi meteoroloških i drugih relevantnih uslova i informacija hitno je potrebno izvršiti reorganizaciju Centra za okoliš i kadrovske prilagodbe, u skladu sa Zakonom o povjeravanju ovlaštenja iz oblasti zaštite okoliša, kako bi Centar za okoliš, pored tekućih obaveza, mogao ispuniti sve obaveze koje su mu propisane pomenutim zakonom i Akcionim planom za poboljšanje kvaliteta zraka za područje Ze-do kantona, te Kantonalnim ekološkim akcionim planom Zeničko-dobojskog kantona i drugim strateškim planskim dokumentima.

Reorganizacijom i upošljavanjem odgovarajućeg stručnog osoblja stvaraju se uslovi za vođenje Registra o postrojenjima i zagađivanjima koji uz podatke iz mreže za monitoring kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona predstavljaju neophodan preduslov

za ocjenu postignutih efekata realizacije mjera iz Akcionog plana za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona. Pored toga, Centar za okoliš je dio Univerziteta u Zenici i značajno je opterećen komplikovanim procedurama nabavke, preraspodjelu postojećeg stručnog osoblja i angažovanja spoljnih saradnika za potrebe realizacije planiranih projekata. Reorganizacijom Centra ove procedure treba pojednostaviti te stvarati uslove za razvoj i napredovanje u cilju uspostave sistema upravljanja okolišem na području Zeničko-dobojskog kantona.

Kod dodjele sredstava po javnim pozivima prioritet treba dati projektima koji će zaista unaprijediti kvalitet zraka. Projekti za nevladine organizacije su previše usitnjeni, sredstva su rascjepkana na mikro projekte koji ne doprinose poboljšanju kvaliteta zraka. U budućim pozivima dio sredstava treba namjenski rezervisati za takve namjene, sa većim iznosima.

Da bi se kvalitet zraka u ZDK doveo barem u drugu kategoriju do 2025. godine neće biti dovoljna samo sredstva iz FOND-a za zaštitu okoliša, posebno ako se ima u vidu da treba rješavati i druge oblasti (voda, otpad, biodiverzitet, buka, kemikalije i sl.). Predlaže se lokalnim zajednicama da sredstva ulažu na projekte koji će dati najveći doprinos poboljšanju kvaliteta zraka kroz smanjenje emisija. Velika sredstva su do sada uložena u mjere koje ne daju dovoljne efekte što se vidi poređenjem trendova kvaliteta zraka i provedenih mjera.

PRILOG:

Procjena stanja kvaliteta zraka na području ZDK za period 2017. – 2021. godina



UNIVERZITET U ZENICI
UNIVERSITY OF ZENICA
INSTITUT "Kemal Kapetanović" u ZENICI
INSTITUTE "Kemal Kapetanović" of ZENICA



- PRILOG -

UZ INFORMACIJU O POSTIGNUTIM EFEKTIMA CILJEVA I MJERA ZA POBOLJŠANJE I ZAŠTITU KVALITETA ZRAKA PO
SEKTORIMA I LOKALNIM ZAJEDNICAMA NA PODRUČJU ZENIČKO-DOBOJSKOG

Procjena stanja kvaliteta zraka na području ZDK za period 2017. - 2021. godina

Zenica, juli 2022. godine

Sadržaj

1. PROCJENA STANJA KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU KANTONA	3
1.1. Lokacije stanica za mjerenje	7
1.1.1. Stacionarne automatske stanice za mjerenje.....	7
1.1.2 Stacionarne manuelne stanice za mjerenje.....	9
1.1.3. Mobilna automatska stanica za mjerenje.....	11
1.1.4. Relevantni klimatski podaci	12
1.1.5. Relevantni topografski podaci	15
1.1.6. Granične vrijednosti za ocjenu kvaliteta zraka	17
1.1.7. Koncentracije koje su registrovane tokom prethodnih godina (prije provedbe mjera za poboljšanje)	18
1.1.7.1. Koncentracije koje su registrovane na stacionarnim automatskim mjernim stanicama na području Zenice i Kaknja u prethodnom periodu.....	19
1.1.7.2. Koncentracije koje su registrovane na stacionarnim manuelnim mjernim stanicama na području Zenice u prethodnom periodu.....	28
1.1.7.3. Koncentracije koje su registrovane u ostalim dijelovima Kantona u prethodnom periodu.....	37
1.1.8. Tehnike koje su korištene za procjenu	48
1.1.9. Popis glavnih izvora emisije koji su odgovorni za zagađenje zraka (karta)	49
1.1.10. Ukupna količina emisija iz registrovanih izvora (t/god).....	52

1. PROCJENA STANJA KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU KANTONA

Ambijentalne koncentracije zagađujućih materija u zraku rezultiraju različitim negativnim uticajima na kvalitet zraka i klimu. Posebno je važna činjenica da na loš kvalitet zraka ne utiče samo jedna kemijska materija, nego mješavina desetina različitih kemijskih jedinjenja koja se ispuštaju iz velikog broja industrijskih, energetske i drugih antropogenih izvora i prirodnih aktivnosti. Antropogene aktivnosti mogu uticati na pogoršanje kvaliteta zraka i klimatske promjene, posebno ako se ne poduzimaju adekvatne mjere za smanjivanje i kontrolu emisija. Prekomjerno zagađen zrak može rezultirati širokim rasponom negativnih uticaja na receptore, zdravlje ljudi, klimu i okoliš u cjelini. Razvijanjem strategija za smanjivanje i kontrolu emisija zagađujućih materija u zrak mogu se istovremeno spriječiti ili ublažiti višestruki negativni uticaji na kvalitet zraka, klimu i okoliš u cjelini. Osim toga, u mnogim slučajevima primjenom ovih mjera doprinosi se održivom razvoju, posebno u industrijskim regijama, jer prekomjerno zagađen zrak predstavlja ograničavajući faktor izgradnje novih proizvodnih i energetske kapaciteta i daljeg razvoja.

Kvalitet zraka je veoma važan problem za zdravlje ljudi, ekonomiju, razvoj i okoliš. Prekomjerno zagađen zrak ima značajan uticaj na zdravlje ljudi i dovodi do brojnih bolesti uzrokujući time finansijske troškove za liječenje oboljelih i otklanjanje posljedica. Na ekonomiju se utiče putem troškova za liječenje i gubitak produktivnosti, a uticaj na okoliš se ogleda u velikim i često nepredvidivim pritiscima koji utiču na kvalitet vode, tla i ekosistema.

Puštanjem u rad integralne proizvodnje u kompaniji ArcelorMittala u Zenici, ali i radom drugih industrijskih i energetske pogona i postrojenja, kao što su proizvodnja električne energije u Termoelektrani Kakanj, proizvodnja toplinske energije u brojnim kotlovnica, proizvodnja ambalažnog papira u „Natron Hayat“ u Maglaju, prerada kože u kompaniji „Prevent-Leather“ u Visokom, proizvodnja cementa u Kaknju, eksploatacija i prerada mineralnih sirovina itd., te odvijanjem cestovnog saobraćaja, korištenjem velikog broja malih kotlovnica i kućnih ložišta kvalitet zraka na području Zeničko-dobojskog kantona, prije svega u gradovima koji se nalaze u dolini rijeke Bosne, veoma je ugrožen i nezadovoljava propisane standarde radi čega potencijalno može uticati na zdravlje ljudi, ekonomiju i razvoj. Prisutne visoke i često prekomjerne emisije štetnih materija, te nepovoljni klimatski i topografski uvjeti rezultiraju prekoračenjem graničnih vrijednosti pojedinih štetnih materija u zraku, a naročito SO₂, suspendovane čestice i drugih polutanata u određenim dijelovima Zeničko-dobojskog kantona (Zenica, Kakanj i Maglaj). Tako je, na primjer, u Zenici u 2019. godini broj dana sa prosječnim dnevnim koncentracijama SO₂ iznad granične vrijednosti od 125 µg/m³ iznosio 117 dana na mjernoj stanici MS3 Tetovo (dozvoljeno je prekoračenje do 3 dana u kalendarskoj godini), a broj dana u 2019. godini sa prosječnim dnevnim koncentracijama lebdećih čestica PM₁₀ iznad granične vrijednosti od 50 µg/m³ iznosio je 185 dana, a dozvoljeno je prekoračenje do 35 dana u toku jedne kalendarske godine. U zimskoj sezoni se javlja prekomjerna zagađenost zraka u većini ostalih područja (gradova i općina) Zeničko-dobojskog kantona zbog sagorijevanja ekološki nepodobnog goriva (najčešće uglja) i prekomjernih emisija SO₂, čestica prašine i drugih

štetnih materija i nepovoljnih klimatskih uslova, uz prisutne nepovoljne topografske uslove i druge uticajne faktore.

U cilju ublažavanja posljedica povećanja proizvodnje i društvenog razvoja kvalitetom zraka je potrebno upravljati. Da bi se nekom pojavom upravljalo potrebno je elemente te pojave pratiti, tj. imati jedinice i metode praćenja. Sistem jedinica i metoda praćenja, uključujući organizaciju dobivanja i korištenja datih podataka koji se odnose na zrak naziva se Sistem praćenja kvaliteta zraka (Monitoring kvaliteta zraka). Monitoring kvaliteta zraka je osnovni alat za osiguranje potrebnog kvaliteta zraka. Historijski gledano, postoje u praksi tri pristupa monitoringu. Prvi, najstariji je praćenje zagađenosti kako bi se znali parametri zraka i mogle ocijeniti štetne posljedice, te donijela odluka da je potrebno nešto poduzeti. Drugi, savremeniji način je praćenje ne samo zagađenosti, nego i zagađivanja kako bi se znali pokazatelji kvaliteta zraka i mogle ocijeniti štetne posljedice, te donijela odluka šta treba poduzeti. Treći, suvremeni način je planiranje i prognoziranje kvaliteta zraka, kako bi se osigurali parametri zraka koji ne bi dovodili do štetnih posljedica, kako ne bi bilo potrebno da se išta naknadno poduzima. Razlika je očita. Prvi pristup daje saznanje i pokazuje se građanima da se o njima vodi briga, ali tu brigu ne slijede akcije. Drugi pristup omogućuje da se briga zaista vodi i sprovode (nekada i skupe) sanacione mjere. Treći pristup traži više odgovornosti i znanja, a rezultat je da se briga i ne pojavljuje. Ukoliko se sve moguće štetne posljedice adekvatno vrednuju, onda je on i troškovno efikasniji i daje najbolje rezultate.

Osnovni uzroci prekomjernog zagađivanja zraka i neadekvatnog upravljanja kvalitetom zraka u Zeničko-dobojskom kantonu su:

- karakteristike industrije (bazna industrija; zastarjela tehnologija),
- karakteristike termoenergetskih postrojenja koja najčešće koriste okolinski nepodobna goriva,
- neadekvatna primjena tehničko-tehnoloških mjera,
- visoka energijska intenzivnost u industriji i energetici,
- neodgovarajuće konstrukcije ložišta, kotlova i sobnih peći što onemogućava efikasno sagorijevanje goriva,
- korištenje okolinski nepodobnih goriva sa visokim sadržajem sumpora i drugih štetnih primjesa,
- nedostatak pravnih i ekonomskih mjera za ograničavanje korištenja okolinski podobnih goriva, odnosno neadekvatno pravno regulisanje upravljanja kvalitetom zraka na području Zeničko-dobojskog kantona,
- nezadovoljavajuće održavanje termoenergetskih i industrijskih postrojenja, posebno one opreme od koje zavisi sprečavanje i smanjivanje emisija zagađujućih materija u zrak,
- nepostojanje sistema daljinskog grijanja zbog čega se grijanje obezbjeđuje iz velikog broja vlastitih malih kotlovnica i kućnih ložišta u većini lokalni zajednica u kojima se dominantno koristi okolinski nepodobna (čvrsta) goriva,

- nedovoljno proširivanje sistema daljinskog grijanja i nezadovoljavajuće stvaranje uslova za priključivanje korisnika na daljinsko grijanje i ukidanje malih ložišta,
- nesigurnost sistema daljinskog grijanja i snabdijevanja potrošača toplotnom energijom radi čega je prisutno isključivanje potrošača sa sistema daljinskog grijanja kao npr. u Zenici,
- nedostatak stimulativnih mjera za priključivanje korisnika na daljinsko grijanje u područjima prekomjerne zagađenosti zraka,
- nepostojanje efikasnih planova i programa za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka, kao i neusklađenost postojećih sektorskih strateških planova na nivou lokalnih zajednica i Zeničko-dobojskog kantona,
- kantonalni sistem monitoringa kvaliteta zraka kao alat za efikasno upravljanje kvalitetom zraka je u fazi uspostavljanja, a kompletiranje je prema definisanom programu planirano do 2021. godine, te nije sistemski riješeno finansiranje funkcionisanja i održavanja kantonalnog sistema monitoringa kao ni lokalnih sistema monitoringa u Zenici i Kaknju,
- neadekvatan tretman zaštite zraka kroz izdate okolinske dozvole i nedosljedno provođenje mjera iz okolinskih dozvola,
- neadekvatan i nedovoljan po obimu nadzor nad odgovornijem provođenju i poštivanju mjera zaštite i poboljšanja kvaliteta zraka,
- neodgovarajući tretman zaštite zraka kroz odobravanje izgradnje postrojenja i objekata koji mogu uticati na kvalitet zraka u skladu sa zakonskom regulativom o zaštiti zraka od strane nadležnih službi i ministarstava za odobravanje građenja,
- nije izvršeno prostorno zoniranje kvaliteta zraka kao polazna osnova za planiranje kvaliteta zraka i usklađivanja ostalih funkcija prostora u prostornim i urbanističkim planovima, kao i drugim sektorskim planovima u cilju usaglašavanja sektorskih politika,
- neodgovarajući tretman zaštite kvaliteta zraka kroz izradu prostornih i urbanističkih planova, te planova privrednog razvoja, a zbog toga što se prethodno ne izrađuju studije o procjeni uticaja na okoliš, niti se uvažavaju raspoloživi podaci o upravljanu kvalitetom zraka,
- SEA direktiva nije transponirana u domaću legislativu, bez čega se ne može efikasno upravljati prostorom čiji sastavni dio jeste i upravljanje kvalitetom zraka,
- nepoštivanje načela potencijalnog prirodnog kapaciteta zraka i okoliša u cjelini za prihvatanje novih količina zagađujućih materija bez posljedica po okoliš ili njegove dijelove (zrak, zemljište itd.) u planskim dokumentima i korištenju prostora za različite funkcije,
- nepoštivanje načela nosivog (prihvatljivog) kapaciteta prostora i resursa koji ne dovodi do značajnijih poremećaja u prostoru i devastacije (prekomjernog opterećivanja) fizičkih, ekonomskih, prirodnih i društveno-kulturnih vrijednosti okoliša kao i neprihvatljivog smanjenje uvjeta života u područjima gdje su prekoračene granične vrijednosti za kvalitet zraka i okoliša (Zenica, Kakanj, Visoko, Maglaj),
- nepostojanje sistema upravljanja kvalitetom zraka na nivou lokalnih zajednica i Zeničko-dobojskog kantona,

- nezadovoljavajuća educiranost i informisanje sudionika u sistemu upravljanja kvalitetom zraka,
- nepostojanje održive politike i kompetencija da se kvalitet zraka poboljša i zaštiti u svrhu zaštite zdravlja stanovništva i obezbjeđenja uslova za održivi razvoj čije su ključne odrednice ekonomija, društvene potrebe i kvalitet okoliša uravnotežene iz razloga što su međusobno ovisne i uslovljene.

Uzimajući u obzir navedene pokazatelje, veoma je bitno na studiozan i sveobuhvatan način pristupiti detaljnoj analizi trenutnog stanja kvaliteta zraka u regijama u kojima je kvalitet zraka ugrožen i prekomjerno zagađen radi planiranja mjera za njegovo unapređenje uspostavljajući organizirani sistem upravljanja kvalitetom zraka na području Zeničko-dobojskog kantona u cilju postizanja i održavanja propisanog kvaliteta zraka radi zaštite zdravlja ljudi i razvoja ovog područja.

Upravljanje kvalitetom zraka obuhvata niz sistemskih mjera usmjerenih na obezbjeđenje kvaliteta zraka koji neće uzrokovati ekološke poremećaje i posljedice, a bazirano je na mjerenjima i procjenama emisija i kvaliteta zraka.

Obaveze mjerenja i praćenja kvaliteta zraka, te ocjenjivanja nivoa zagađenosti zraka i poduzimanja odgovarajućih mjera u cilju njegovog poboljšanja i zaštite propisane su odredbama:

- Zakona o zaštiti zraka ("Službene novine Federacije BiH" broj 33/03 i 4/10);
- Pravilnika o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak ("Službene novine Federacije BiH", broj 12/05);
- Pravilnika o emisiji isparljivih organskih jedinjenja ("Službene novine FBiH", broj 12/05);
- Pravilnika o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak ("Službene novine Federacije BiH", broj 9/14 i 97/17);
- Pravilnika o uslovima mjerenja i kontrole sadržaja sumpora u gorivu ("Službene novine Federacije BiH", broj 6/08);
- Pravilnika o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje ("Službene novine FBiH", broj 3/13 i 92/17);
- Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka ("Službene novine FBiH", broj 1/12 i 50/19);
- Pravilnika o monitoringu kvaliteta zraka ("Službene novine Federacije BiH", broj 12/05 i 9/16);
- Pravilnika o postepenom isključivanju supstanci koje oštećuju ozonski omotač ("Službene novine Federacije BiH", broj 39/05);
- Pravilnika o uslovima za rad postrojenja za spaljivanje otpada ("Službene novine Federacije BiH", broj 12/05 i 102/12).

1.1. Lokacije stanica za mjerenje

Mreža stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona se trenutno sastoji od sedam (9) stacionarnih automatskih stanica i to

1. AMS-1 Zenica-Centar,
2. AMS-2 Zenica-Radakovo,
3. AMS-3 Zenica-Tetovo,
4. AMS-4 Zenica-Brist,
5. AMS Kakanj-Doboj,
6. AMS Visoko,
7. MS Vranduk (pozadinska stanica za područje Zeničko-dobojskog kantona),
8. AMS Maglaj i
9. AMS Tešanj.

Pored ovih sedam (9) stanica, na području Grada Zenica nalaze se još i sljedeće stanice za mjerenje:

1. Mobilna automatska stanica i
2. Mjesta uzorkovanja ukupne taložne materije (13 lokacija na području Zeničke kotline).

Navedene stacionarne mjerne stanice čine sadašnju kantonalnu mrežu mjernih stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona, čije lokacije su odabrane prema kriterijima definisanim Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH (Prilog I).

1.1.1. Stacionarne automatske stanice za mjerenje

Mreža stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Ze-do kantona se trenutno sastoji od 9 stacionarnih automatskih stanica. Pored navedenih mjernih stanica predviđena je stacionarna mjerna stanica u Kakanju, koja se planira uspostaviti u maju 2022. godine. Time se kompletira planirana kantonalna mreža stacionarnih mjernih stanica, koju čine 10 automatskih mjernih stanica za monitoring kvaliteta zraka. Na ostalim dijelovima Kantona vrše se periodična namjenska mjerenja u cilju utvrđivanja kvaliteta zraka. Ovom kantonalnom mrežom stacionarnih stanica za mjerenje kvaliteta zraka upravlja Centar za okoliš u sastavu Instituta „Kemal Kapetanović“ u Zenici, Univerzitet u Zenici. Pregled položaja lokacija i karakteristika postojećih mjernih stanica je dat u narednoj tabeli.

Tabela 1. Pregled lokacija i karakteristika stacionarnih automatskih mjernih stanica (AMS)

Mjerna stanica	Lokacija	Geografske koordinate	Nadmorska visina	Polutanti	Klimatski parametri
1. Zenica-Centar	M.Tita 73	E 17° 54' 46" N 44° 11' 57"	335 m n.v.	SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , benzen toluene, etilbenzen, xylen	Brzina i smjer vjetra, temperatura, relativna vlažnost i atmosferski pritisak
2. Zenica-Radakovo	M.Čauševića 1	E 17° 55' 55" N 44° 11' 43"	340 m n.v.		
3. Zenica-Tetovo	Tetovo bb	E 17° 53' 28" N 44° 13' 32"	337 m n.v.		
4. Zenica-Brist	Nurije Pozderca bb	E 17°54'02" N 44°12'08"	341 m n.v.	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ ,	
5. Vranduk	Zabrce bb	E 17°54'26" N 44°17'22"	357 m n.v.	SO ₂ , O ₃ , PM _{tot} , PM ₁₀ , PM ₄ , PM _{2,5} , PM ₁	
6. Kakanj-Doboj	Doboj bb	E 44° 06' 53" N 18° 07' 14"	381 m n.v.	SO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM ₁₀ ,	
7. Visoko	Branilaca 24	E 43° 59' 41" N 18° 10' 32"	425 m n.v.	SO ₂ , H ₂ S, CO, PM ₁₀ ,	
8. Maglaj	Aleja Ljiljana 2	E 44° 32' 41" N 18° 05' 54"	176 m n.v.	SO ₂ , H ₂ S, DES, DEMS, DMS, MSH,ESH, PM10	
9. Tešanj	Vatrogasni dom	E 44° 37' 10" N 17° 59' 28"	246 m n.v.	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM _{10,2,5}	

Na osnovu prikupljenih podataka iz mjernih stanica u Centru za monitoring okoliša Zeničko-dobojskog kantona pripremaju se stručne analize i izvještaji o stanju kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona ili na području pojedinih lokalnih zajednica.

Mjerenje ambijentalnih koncentracija zagađujućih materija u zraku se vrši standardnim metodama koje su u skladu sa EN i ISO standardima i Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH. Kontrolu rada uređaja obavljaju zaposlenici Instituta „Kemal Kapetanović“ u Zenici pomoću savremeno opremljene kalibracione laboratorije koja je opremljena po uzoru na Evropske centre za monitoring kvaliteta zraka.

Pregled metoda i standarda za monitoring kvaliteta zraka dat je u narednoj tabeli.

Tabela 2. Pregled metoda mjerenja ambijentalnih koncentracija zagađujućih materija i uzorkovanja zraka

Zagađujuće materije	Korištena metoda
SO ₂	BAS EN 14212 - Ultravioletna fluorescence metoda
NO/NO ₂ /NO _x	BAS EN 14211 - Kemiluminiscentna metoda
CO	BAS EN 14626 - Nedisperzivna IR spektrometrijska metoda
O ₃	BAS EN 14625 - Metoda nedisperzivne ultraljubičaste absorpcije
Lebdeće čestice PM ₁₀	BAS ISO 12341 - Metoda absorpcije beta zracima (Uporedbena metoda)
Benzen, toluen, etilbenzen, xylen	BAS EN 14662-3 - Plamena ionizirajuća metoda
-	BAS ISO 4219 Oprema za uzorkovanje

1.1.2 Stacionarne manuelne stanice za mjerenje

Zbog zastupljenosti brojnih industrijskih i termoenergetskih izvora emisija zagađujućih materija u zrak u Zenici se realizuje kontinuirani monitoring kvaliteta zraka još od 1978. godine u cilju dijagnosticiranja kvaliteta zraka. Monitoring kvaliteta zraka cijelo vrijeme realizuje Institut „Kemal Kapetanović“ (bivši „Hasan Brkić“). Obim mjerenja u proteklom periodu je varirao ovisno o potrebama i zahtjevima lokalne zajednice. Od 2006. godine kvalitet zraka se prati na tri stacionarne manuelne mjerne stanice na području grada Zenice instalirane na lokacijama: Institut, Crkvice i Tetovo, na kojima se vrši uzorkovanje ambijentalnog zraka u cilju određivanja koncentracija SO₂ i ukupnih lebdećih čestica (ULČ), kao i sadržaja teških metala (Pb, Cd i Fe) u lebdećim česticama. Trenutno se mjerenje koncentracija SO₂ i ukupnih lebdećih čestica (ULČ), kao i sadržaja teških metala (Pb, Cd i Fe) u lebdećim česticama obavlja na jednoj manualnoj stanici „Institut“. Pored ove mjerne stanice na području zeničke kotline vrši se uzorkovanje taložne materije (UTM) na 13 lokacija (Institut, Centar, Raspotočje, Lukovo Polje, Perin Han, Crkvice, Kamberovići, Pehare, Ričice, Donja Gračanica, Banlozi, Tetovo-1 i Tetovo-2) u cilju određivanja količina taložne materije i sadržaja teških metala u taložnoj materiji (Fe, Zn, Pb i Cd). Ove manuelne stanice će se i dalje koristiti za dijagnosticiranje kvaliteta zraka u Zenici zbog prekomjerne zagađenosti zraka u svrhu prikupljanja što većeg broja podataka neophodnih za detaljniju ocjenu kvaliteta zraka. Posebno treba naglasiti da je u mjesecu oktobru 2013. godine, Skupština Zeničko-dobojskog kantona donijela Zakon o prenosu javnih ovlaštenja iz oblasti zaštite okoliša („Sl. novine Ze-do kantona“, broj: 12/13), kojim je između ostalog formiran Centar za okoliš Zeničko-dobojskog kantona.

Manuelne stanice vrše prikupljanje 24-časovnih uzoraka zagađujućih materija u ambijentalnom zraku na području zeničke kotline. Narednog dana ručno se vrši analiza prikupljenih uzoraka u cilju određivanja koncentracije SO₂ i količina ULČ (24-satni uzorci) i UTM (28±2 dana) i dobijeni rezultati se iskazuju kao prosječne vrijednosti za period uzorkovanja.

Pregled položaja lokacija i karakteristika manualnih stacionarnih stanica za uzorkovanje je dat u narednoj tabeli.

Tabela 3. Pregled lokacija i karakteristika stacionarnih manualnih mjernih stanica (MS) na području zeničke kotline

Mjerna stanica	Lokacija	Zona	Geografske koordinate	Nadmorska visina	Polutanti
1. Institut	Travnička 7	Grad	E 44° 11' 59" N 17° 54' 08"	327 m n.v.	SO ₂ , ULČ i UTM
2. Crkvice	Marjanovića put	Grad	E 44° 12' 14" N 17° 55' 41"	354 m n.v.	SO ₂ i UTM, Pb, Cd, Zn i Fe
3. Tetovo-1	Tetovo bb	Prigradsko područje	E 44° 13' 42" N 17° 53' 18"	343 m n.v.	SO ₂ , ULČ i UTM
4. Centar	Tetovska	Grad	E 44° 13' 57" N 17° 53' 11"	341 m n.v.	

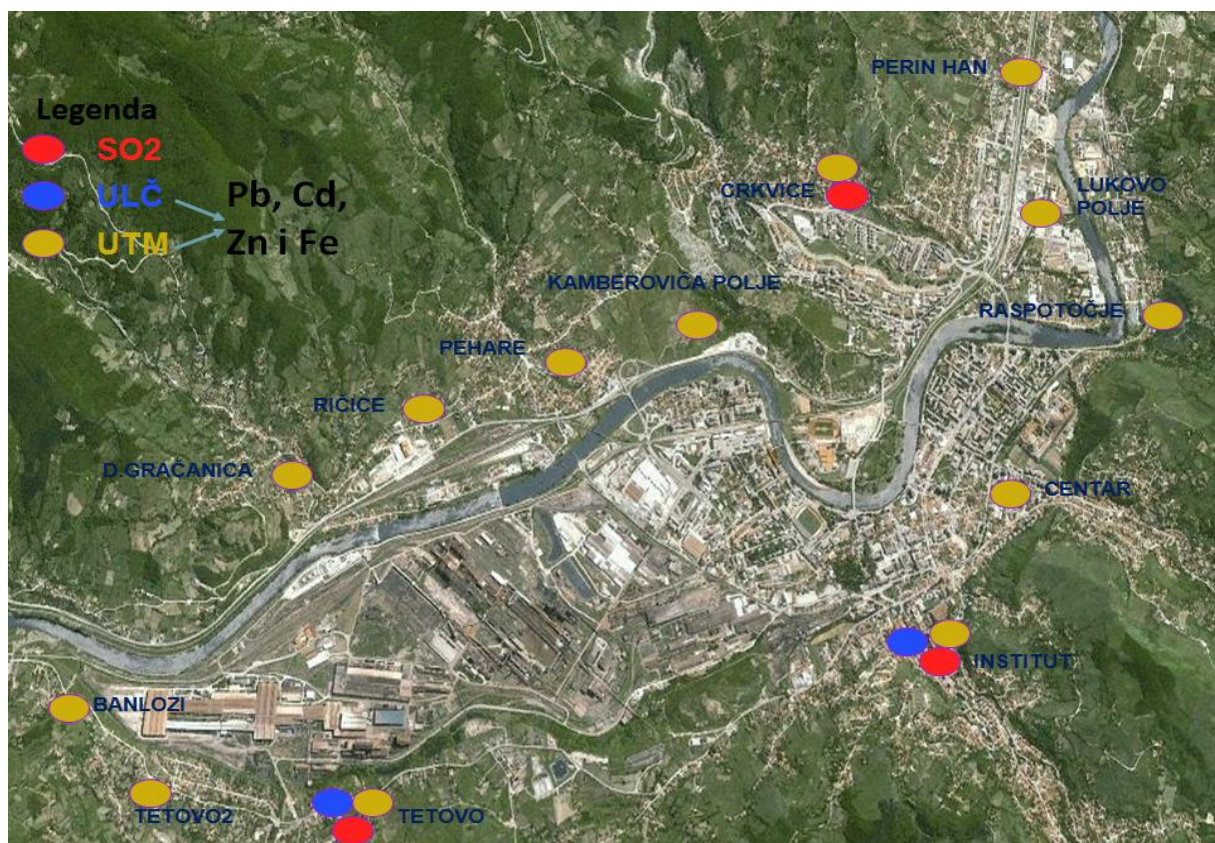
5. Raspotočje	Mejdandžik	Prigradsko područje	E 44°11'52" N 17°54'34"	325 m n.v.	Ukupne taložne materije (UTM) i teški metali (Pb, Cd, Zn i Fe)
6. Lukovo Polje	Sarajevska	Prigradsko područje	E 44°11'15" N 17°55'31"	321 m n.v.	
7. Perin Han	Goraždanska bb	Ruralno područje	E 44° 11' 23" N 17° 56' 41"	322 m n.v.	
8. Kamberovići	Bistua nova	Grad	E 44° 11' 07" N 17° 58' 14"	361 m n.v.	
9. Pehare	Kamberovića čikma	Prigradsko područje	E 44° 12' 24" N 17° 55' 00"	314 m n.v.	
10. Ričice	Pehare bb	Prigradsko područje	E 44° 11' 08" N 17° 58' 12"	354 m n.v.	
11. Donja Gračanica	Ričički put	Prigradsko područje	E 44° 13' 21" N 17° 54' 51"	334 m n.v.	
12. Banlozi	Vrandučka	Ruralno područje	E 44° 13' 47" N 17° 54' 27"	315 m n.v.	
13. Tetovo-2	Banlozi bb	Prigradsko područje	E 44° 15' 01" N 17° 53' 41"	309 m n.v.	

Na narednoj slici prikazane su lokacije manualnih stacionarnih stanica za mjerenje kvaliteta zraka i lokacije za uzorkovanje taložne materije u gradu Zenici, koje se pored postojeće četiri (4) stacionarne automatske mjerne stanice koriste u sastavu kantonalne mreže stanica za monitoring kvaliteta zraka.

Rezultati monitoringa dobiveni putem ovih manualnih stacionarnih stanica se koriste u svrhu dopune podataka o kvalitetu zraka za detaljniju i kompletniju analizu i ocjenu stanja kvaliteta zraka na području zeničke kotline, posebno vezano za količine ULČ i UTM kao i sadržaj teških metala u ULČ i UTM.

Rezultati monitoringa sa ovih mjernih stanica su dostupni za izradu stručnih analiza i izvještaja u svrhu izvještavanja lokalne zajednice o kvalitetu zraka svakog mjeseca, kvartalno i godišnje, kao i za izradu stručnih izvještaja za dugoročnu analizu i ocjenu kvaliteta zraka u Zenici.

Pregled metoda i standarda za određivanje koncentracije SO₂, ukupnih lebdećih čestica (ULČ) i količine ukupne taložne materije (UTM), kao i sadržaja teških metala Fe, Pb i Cd u ULČ i Fe, Zn, Pb i Cd u UTM dat je u narednoj tabeli.



Slika 1. Mjerna mjesta za uzorkovanje SO₂, ULČ i ukupnih taložnih materija u Zenici (manuelne stacionarne stanice)

Tabela 4. Pregled metoda za određivanje koncentracije SO₂, ukupnih lebdećih čestica (ULČ) i količine ukupne taložne materije (UTM), kao i sadržaja teških metala u ULČ i UTM

Zagađujuće materije	Korištena metoda
SO ₂	Britisch standard BS 1747, Part 1, 1969
ULČ	Smjernica Udruženja njemačkih inženjera VDI 2463, Blatt 4, 1974
UTM	Smjernica Udruženja njemačkih inženjera VDI 2119, Blatt 2, 1972 (Metoda po Bergerhoff-u)
Pb, Cd, Zn i Fe	AAS metoda (Perkin Elmer - Analitical Methods for Atomic Absorption Spectrometry)

1.1.3. Mobilna automatska stanica za mjerenje

Mobilna automatska stanica je počela sa radom 01.10.2009. godine a se koristi za periodična namjenska mjerenja u svrhu provjere stanja zagađenosti zraka na određenoj lokaciji na području Zeničko-dobojskog kantona radi eventualnog planiranja mjera zaštite kvaliteta zraka ili poduzimanja određenih preventivnih i sanacionih mjera kao i administrativnih zabrana. Isto tako, ona se koristi kod incidentnih situacija zagađenosti zraka, ocjene podobnosti lokacije i odobravanje lokacije određenih postrojenja, te za ocjenu nultog stanja okoliša na određenoj lokaciji kao i za prostorno i urbanističko planiranje.

Mobilna automatska stanica je opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 12 polutanata u zraku i to: SO₂, O₃, H₂S, CO, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁, benzen, toluen, etilbenzen i xylen, te sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize, sistemom za automatsku kalibraciju i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara (brzina i smjer vjetrova, temperatura, relativna vlažnost i atmosferski pritisak). Sistem za automatsku kalibraciju vrši automatsku kalibraciju pojedinih analizatora ili se po potrebi kalibracija vrši ručno. Svi podaci o kalibraciji, grešci ili drugim nepredviđenim događajima evidentiraju se i pohranjuju u bazu podataka. Mobilna stanica za automatski monitoring kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona je u sastavu Centra za monitoring okoliša Zeničko-dobojskog kantona i njome upravlja Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici (Slika 14).



Slika 2. Mobilna automatska stanica za monitoring kvaliteta zraka

1.1.4. Relevantni klimatski podaci

Prema svom geografskom položaju regija Zeničko-dobojskog kantona nalazi se na području umjerenog klimatskog pojasa koji se odlikuje umjerenom kontinentalnom klimom sa dosta oštih zimama i toplim ljetima. Zavisno od nadmorske visine razlikuje se i nekoliko prelaznih i podoblasti (umjereno kontinentalna, predplaninsko umjereno kontinentalna, planinski umjereno kontinentalna). Dolinu rijeke Bosne, koja protiče većim dijelom Ze-do kantona iz pravca juga prema sjeveru, karakteriše umjereno kontinentalna klima, dok se planinski dijelovi odlikuju predplaninskom i planinskom umjereno-kontinentalnom klimom. U dolini rijeke Bosne i njenih glavnih pritoka rasprostiru se područja gradova i općina u sastavu Ze-do kantona.

Temperature zraka uz padavine jeste onaj meteorološki elemenat koji najviše sudjeluje u formiranju klime određenog područja, pa tako i područja Zeničko-dobojskog kantona. Razdioba toplinske energije u prizemnom sloju atmosfere uzrokom je čitavog niza promjena vezanih za pritisak zraka, zračna strujanja, kondenzaciju vodene pare u zraku, isparavanje vode iz tla i vodotoka, formiranje magle i smoga, posebno u zimskom periodu godine. Obzirom da su urbana područja skoro svih gradova i općina u Kantonu rasprostranjena u dolinama česta je pojava oblačnosti i magle, što dalje doprinosi formiranju smoga. Najveći broj maglovitih dana javlja se tokom jesenske sezone a potom i tokom zimske sezone.

U dolini rijeke Bosne u vremenskim periodima kada je vodena masa toplija od kontaktnog sloja

zraka obrazuju se tzv. adjektivne magle. Ove magle stagniraju i zadržavaju se duže vrijeme, te tako značajno smanjuju vidljivost, sunčevu radijaciju (osunčanost) i pojavu smoga, posebno u hladnijem jesensko-zimskom periodu godine. Kada se u ovim maglama nađu čvrsti polutanti tipa suspendovanih čestica u zraku, onda se u prizemnom sloju atmosfere obrazuje tzv. "industrijska magla" ili kako se to još često u stručnoj literaturi naziva "magla crnih mrazeva". Ovako vremensko stanje u dolini rijeke Bosne može potrajati jako dugo, nekada čak i 10 - 15 dana. Tada se intenzitet sunčevog zračenja osjetno smanji što rezultira značajnim smanjenjem temperature zraka i podloge što dalje dovodi do stvaranja poledice.

Meteorološki podaci pokazuju da na ovom području vlada umjereno-kontinentalna klima sa godišnjom sumom padavina od 804 mm i srednjom godišnjom temperaturom zraka od 10,4°C u period od 30 godina. Najhladniji mjesec u godini je januar sa srednjom mjesečnom temperaturom od -0,8°C, a najtopliji mjesec juli sa srednjom temperaturom od 20°C. Najviše oborina padne u mjesecu junu (107 mm), a najmanje u februaru i oktobru (54 mm). Kišni faktor po Langu je 87,9.

U narednoj tabeli dat je pregled prosječnih godišnjih vrijednosti i godišnjih vrijednosti važnijih meteoroloških parametara sa meteorološke stanice Zenica za period 2015. - 2020. godina.

Tabela 5. Pregled vrijednosti važnijih meteoroloških parametara

Godina	2015	2016	2017	2018	2019	2020
SREDNJE GODIŠNJE VRIJEDNOSTI						
Pritisak/tlak zraka, mb	978,4	977,0	977,5	976,1	976,2	978,3
Temperatura zraka, °C	11,9	11,8	11,8	12,5	12,5	11,8
Relativna vlažnost zraka, %	75	76	74	78	75	69
GODIŠNJE VRIJEDNOSTI						
Apsolutna max. temperatura zraka, °C	40,9	38,2	41,6	36,5	39,0	36,9
Apsolutna min. temperatura zraka, °C	-16,7	-13,8	-24,5	-11,6	-10,4	-8,7
Količina padavina, l/m ²	732,4	896,5	883,0	925,1	859,1	776,82
Broj dana sa padavinama, ≥0,1 mm	125	153	136	163	159	132

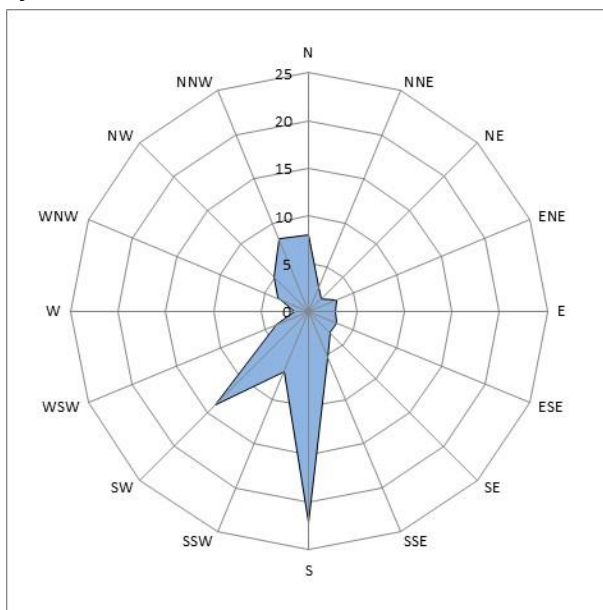
Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod, 2020. godina.

Na osnovu podataka o ruži vjetrova sa meteorološke stanice Zenica, evidentno je da su na području Zenice najčešći vjetrovi iz pravca juga, a potom iz pravca jugozapada i pravca sjevera. Vjetrovi iz sjevernog pravca su najjači. U narednoj tabeli dat je pregled relativne učestalosti i srednjih brzina pojedinih pravaca vjetra u periodu 2006. - 2016. godina.

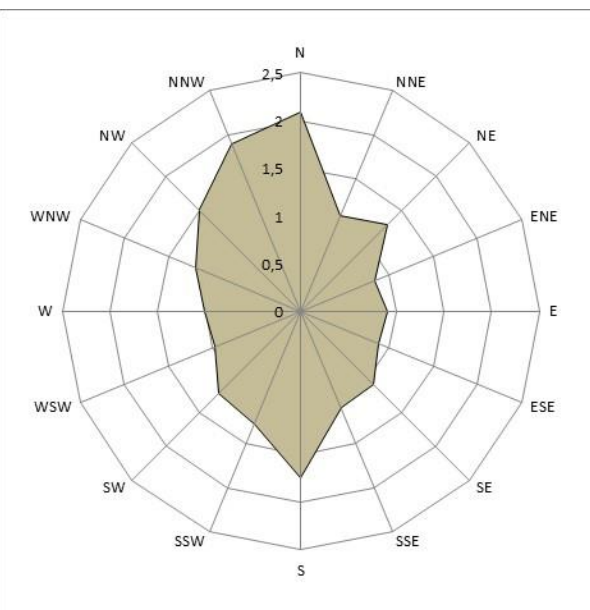
Tabela 6. Relativne učestalosti i srednjih brzina pojedinih pravaca vjetra

2006-2016	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Čestine pravaca (%)	8,0	1,9	2,8	3,1	22,1	13,9	1,6	5,1	5,0
Srednje brzine vjetra (m/s)	2,1	1,3	0,9	1,1	1,7	1,2	1,0	1,5	0,0

Na slici 3 prikazana je čestina pravaca vjetra, a na slici 4 prikazane su srednje brzine pravaca vjetra sa meteorološke stanice Zenica.



Slika 3. Čestine pravaca vjetra



Slika 4. Srednje brzine pravaca vjetra

Na osnovu prikazanih čestina i prosječnih brzina vjetra u zeničkoj klotlini može se uočiti dominiraju vjetrovi iz pravca juga (S) a potom iz jugozapada (SW). Ovakav smjer vjetrova je najvjerovatnije posljedica položaja doline rijeke Bosne te doline rijeke Kočeve i pružanja obronaka Zmajevca. U ovom proširenju rijeke Bosne u kojem se nalazi zenička kotlina i koje se pruža u smjeru jug-jugoistok (SSW) od meteorološke stanice dolazi do kanaliziranja zračnih strujanja. Uz efekat kanaliziranja superponira se u periodu noći strujanje zraka sa okolnih obronaka, što povećava čestinu vjetra navedenih smjerova.

Iako su vjetrovi iz južnog kvadranta najčešći, njihove brzine nisu najveće. Maksimalnu srednju brzinu imaju vjetrovi sjevernog smjera čija čestina prelazi u prosjeku 15 %. Jači vjetrovi sjevernog smjera također su dijelom posljedica orografskog uticaja. Naime, u situacijama sa općim strujanjem zraka iz Panonske nizije vjetar kanaliziran dolinom rijeke Bosne na području zeničke kotline ima smjer sjevera. Do ovakve cirkulacije dolazi najčešće nakon prolaza frontalnih sistema sa N i NW kada se nad područjem sjeverozapadne Bosne nalazi zadnja strana doline koja pripada tipu vremena Dol₃, koju karakterizira jači vjetar NW - NE smjera ovisno o položaju ose doline.

Prema ruži prosječnih vrijednosti dominantnih vjetrova pretpostavlja se da je transport polutanata u zraku najčešće u smjeru prema NW-NE od dominantnih izvora zagađujućih materija zbog najvjerovatnijeg puhanja vjetrova iz SW-SSE smjerova.

Prema podacima o čestinama i prosječnim brzinama vjetrova, na području zeničke kotline najviše dominiraju periodi tišine (preko 50 %). Raspoloživi podaci pokazuju da se maksimalne koncentracije polutanata u zraku javljaju u situacijama sa izrazito slabim vjetrom i stabilno stratificiranom atmosferom.

Za zeničku kotlinu je karakteristična dnevna cirkulacija zraka. Vjetar noću ima smjer iz pravca S-SW i to je vjetar sa južnih obronaka zeničke kotline. Danju vjetar varira i smjerom i brzinom ali je pretežno iz N-ESE smjera, odnosno iz središta doline rijeke Bosne. Isto tako za zeničku kotlinu su karakteristična dnevno-noćna strujanja zraka. Tako je noću temperatura u središtu doline (316 m n.v.) u prosjeku niža nego na obroncima koji okružuju zeničku kotlinu (cca. 600 - 1000 m n.v.). Istovremeno je zrak na obroncima zeničke kotline nešto hladniji nego na istoj visini u slobodnoj atmosferi, pa se hladni zrak spušta sa obronaka u dolinu i potiskuje topli zrak iz središta doline u više slojeve atmosfere. Tokom dana se južni obronci zagrijavaju brže te je zrak topliji i diže se uz obronke. Dakle, porast temperature u središtu doline u periodu dana uzrokuje suprotno strujanje zraka i to iz središta doline prema obroncima. Na ovaj način pri stabilnom vremenu dolazi do temperaturne inverzije pri kojoj temperatura zraka ima suprotnu stratifikaciju i raste s nadmorskom visinom, što pogoduje nakupljanju zagađujućih materija u prizemnom sloju atmosfere i pojavi epizodnog stanja zagađenosti zraka (Slika 18). U ovakvim specifičnim meteorološkim situacijama hladnog dijela godine niski izvori emisija dominantno utiču na zagađivanje svog neposrednog okoliša. Izvori emisija čija se efektivna visina dimne perjanice za vrijeme trajanja stabilnih vremenskih uvjeta (eng. „trapped plumes“) nalazi u gornjem inverzionom sloju ne utiču dominantno na zagađivanje donjeg sloja troposfere odnosno prizemnog sloja atmosfere, što su jasno pokazala istraživanja opisana u Studiji uticaja glavnih izvora emisije SO₂ na kvalitet zraka u Zenici iz 1987. godine i Preliminarnoj studiji uticaja primarno nižih izvora emisije u meteorološkim uvjetima specifičnim za visoke koncentracije SO₂ u Zenici iz 1989. godine Hidrometeorološkog zavoda Hrvatske, kao i istraživanja realizovana na Univerzitetu u Zenici u periodu 2010.-2016. godina. Prema Preliminarnoj studiji uticaja primarno nižih izvora emisije u meteorološkim uvjetima specifičnim za visoke koncentracije SO₂ u Zenici iz 1989. godine, svi izvori čija je visina dimnjaka manja od 80 m imaju dominantan uticaj na kvalitet zraka u uslovima stabilne vremenske situacije u hladnom dijelu godine što treba imati u vidu kod poduzimanja mjera upravljanja kvalitetom zraka u hladnom dijelu godine u dijelovima kantona u kojima se javljaju epizode visoke zagađenosti zraka.

1.1.5. Relevantni topografski podaci

Zeničko-dobojski kanton rasprostire se u dvjema geografskim regijama. Planinsko-kotlinskoj Bosni, tj. Gornjobosansko-lašvanskoj regiji (Visoko, Breza, Kakanj, Olovo, Vareš, Zenica) i Peripanonskoj Bosni, tj. Posavsko-donjovrbasko-donjobosanskoj regiji (Žepče, Zavidovići, Maglaj, Tešanj, Doboju-Jug, Usora).

Područje Kantona pripada slivu rijeke Bosne. Ova rijeka čini 20% sliva tokova Bosne i Hercegovine i pripada crnomorskom slivu. Pritoke rijeke Bosne u Zeničko-dobojskom kantonu, od juga prema sjeveru, sa istoka čine rijeke Misoča, Stavnja, Ribnica, Trstionica, Zgošća, Gostović, Krivaja i Spreča, a sa zapada Fojnička rijeka, Lašva i Usora.

Područje Zeničko-dobojskog kantona je izrazito brdsko-planinsko i odlikuje se topografskom i geomorfološkom razvijenosti i vertikalnom raščlanjenosti. Veći dio područja Kantona ima izražen reljef, gdje je izražena inkliniranost terena (cca 85% područja je sa nagibom većim od 12%). Nadmorska visina cijelog područja Kantona varira od 160 do 1.472 m.n.v.

Reljef kantona karakterišu tri specifična područja i to nizijsko-brdoviti na sjeveru u dolini rijeke Usore, brdsko-planinski u središnjem djelu i brdski na južnom djelu kantona. Sjeverni dio Kantona je najniži sa nadmorskom visinom između 160 i 500 m i karakteristikama umjereno kontinentalne klime, a zastupljen je u dolinama rijeka Usore i Tešanjke. Centralni dio Kantona predstavlja visoko brdovito i planinsko područje, koje je ujedno i najveći dio područja, a čine ga planinski masivi Ravan planine, Konjuha, Smolina, Zvijezde i Čemerske planine, koji se kreću od 1.145 m.n.v. (Pogar) do 1.472 m.n.v. (Karasanovina). Sa povećanjem nadmorske visine uticaj planinske klime postaje izrazitiji, a time i uslovi i mogućnosti biljne proizvodnje ograničeniji.

Južni dio područja Kantona čije nadmorske visine iznose 500 - 1.000 m predstavlja brdsko i visokobrdsko područje, a zastupljeno je u gornjem toku rijeke Bosne od Visokog do Zenice i u dolini rijeke Krivaje na području Olova, sa tipičnom kontinentalnom i umjereno kontinentalnom klimom. Najniža tačka je na ušću rijeke Usore u rijeku Bosnu kod Matuzića sa 160 m.n.v., a najviša kota je Karasanovina sa 1472 m.n.v. između Kaknja i Vareša. Na sjeveru teren se od Crnog vrha (733 m.n.v.) blago spušta prema Tešnju odnosno rijeci Usori gdje su zastupljene općine Tešanj, Usora i Doboju. Centralni dio ZDK čine visokobrdoviti i planinski predjeli gdje dominira Ravan planina sa visovima Tvrtkovac (1305 m.n.v.), Crni vrh (1227 m.n.v.), Tajan (1297 m.n.v.), i drugi. Na istočnom djelu dominira planina Konjuh sa visovima Konjuh (1227 m.n.v.), Kruščić (1204 m.n.v.) i Ježevac (1262 m.n.v.). U jugoistočnom djelu dominira planina Zvezda.

Sjeverno od Kaknja, te južno od Žepča i Zavidovića kao i jugoistočno od Doboja nalaze se hrbati i masivi na naboranim rasjednim i širijaško-kraljušastim strukturama s tendencijom uzdizanja. Takve su planine Zvezda (zapadno od Olova), Ravan (sjeveroistočno od Zenice), Konjuh (sjeverno od Olova), Sljemenska planina (istočno od Olova), te Ozren (jugoistočno od Doboja). Jugozapadno od Visokog i Zenice, sjeverozapadno od Zavidovića, kao i zapadno od Doboja prisutne su međugorske i pregorske depresije s tendencijom tonjenja na fonu općeg uzdizanja. Ostali dio područja Kantona je većim dijelom zaravan koja se nalazi na nepropusnim naslagama.

Uticaj lokalne orografije najviše se odražava u smjeru vjetra i veći je u situacijama sa slabijim strujanjem u stabilno stratificiranoj atmosferi. Prema tome, složeni orografski uvjeti koji vladaju u zeničkom bazenu snažno uvjetuju lokalne vjetrove, njihov smjer i brzinu, što dalje utiče na transport zagađujućih materija u prizemnom sloju atmosfere. Prema podacima iz Studije utjecaja glavnih izvora emisije SO₂ na kvalitet zraka u Zenici (1987.), smjer i brzina vjetra se mijenja sa visinom. U sloju do cca. 200 m visine vjetar puše u smjeru doline rijeke Bosne iz SE smjera prema NW. Sloj zraka na visini 200 - 400 m ima najveću nestabilnost odnosno promjenljivost smjera i manje brzine vjetra, to povećava rasprostiranje plinovitih primjesa u atmosferi. U sloju zraka iznad 500 m vjetar ponovo poprima smjer pružanja okolnih obronaka. Promjenom sinoptičke situacije vjetar jača u zeničkom bazenu. Strujanje je kanalizirano do visine od oko 500 m od površine terena.

1.1.6. Granične vrijednosti za ocjenu kvaliteta zraka

Kvalitet zraka i metode praćenja su regulisane Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH. Prema odredbama ovog Pravilnika kvalitet zraka se prati mjerenjem koncentracija za sumpor dioksida, oksida azota, ugljičnog monoksida, prizemnog ozona, suspendovanih čestice PM₁₀ i PM_{2.5}, te olova, arsena, kadmija i nikla, kao i benzene i benzo-a-pirena instrumentima za automatsko mjerenje ili analizom uzoraka.

Ocjenjivanje kvaliteta zraka u aglomeracijama i zonama vrši se primjenom kriterija za ocjenjivanje koncentracija sumpor dioksida, oksida azota, ugljičnog monoksida, prizemnog ozona, suspendovanih čestice PM₁₀ i PM_{2.5}, te olova, arsena, kadmija i nikla, kao i benzene i benzo-a-pirena u skladu sa kriterijima datim u Prilogu VII citiranog Pravilnika.

Kvalitet zraka se ocjenjuje upoređivanjem koncentracija zagađujućih materija u zraku sa graničnim i tolerantnim vrijednostima propisanim odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka, koje su date u Prilogu X, Odjeljak B ovog Pravilnika. U zonama i aglomeracijama u kojima nivo zagađujućih materija prekoračuje granične vrijednosti potrebno je provesti mjere za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka, sukladno obavezama koje proističu iz odredaba Zakona o zaštiti zraka, citiranog Pravilnika i drugih propisa vezanih za zaštitu zraka i okoliša u cjelini. U zonama i aglomeracijama u kojima je nivo zagađujućih materija niži od graničnih vrijednosti i iste ne prekoračuje, potrebno je da se koncentracije zagađujućih materija u ambijentalnom zraku zadrže na nivou nižem od graničnih vrijednosti u cilju zaštite kvaliteta zraka u skladu sa načelima održivog razvoja

Granične i tolerantne vrijednosti, gornja i donja granica za ocjenu kvaliteta zraka, pragovi upozorenja i uzbune, kao i minimalni broj raspoloživih podataka za pojedine zagađujuće materije u zraku prema Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka kvalitet zraka FBiH date su u narednoj tabeli.

Tabela 7: Granične i tolerantne vrijednosti, gornja i donja granica za ocjenjivanje kvaliteta zraka i pragovi upozorenja i uzbune

Polutant	Vrijeme usrednja-vanja	Granična vrijednost	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Donja granica ocjenjivanja ¹	Granica tolerancije	Prag uzbune /upozorenja	Min.raspol. podataka
SO ₂	1 sat	350 ⁶ µg/m ³	-	-	120 ⁷ µg/m ³	500 ¹¹ µg/m ³	75%
SO ₂	1 dan	125 ⁸ µg/m ³	75 ² µg/m ³	50 ² µg/m ³	-	-	75%
SO ₂	Godina	50 µg/m ³	-	-	-	-	90%
NO ₂	1 sat	200 ⁹ µg/m ³	105 ³ µg/m ³	75 ³ µg/m ³	70 ⁷ µg/m ³	400 ¹¹ µg/m ³	75%
NO ₂	1 dan	85 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	28 ⁷ µg/m ³	-	75%
NO ₂	Godina	40 µg/m ³	-	-	14 ⁷ µg/m ³	-	90%
CO	8-časovna	10 mg/m ³	7 ⁴ mg/m ³	5 ⁴ mg/m ³	3 ⁷ mg/m ³	-	75%
CO	1 dan	5 mg/m ³	-	-	3 ⁷ mg/m ³	-	75%
CO	Godina	3 mg/m ³	-	-	-	-	90%
PM ₁₀	1 dan	50 ⁵ µg/m ³	35 ⁵ µg/m ³	25 ⁵ µg/m ³	16 ⁷ µg/m ³	-	75%

PM₁₀	Godina	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	5 ⁷ µg/m ³	-	90%
O₃	8-časovna	120 ¹⁰ µg/m ³	-	-	-	240 / 180 ¹¹	75%
Benzen	Godina	5 µg/m ³	3.5 µg/m ³	2 µg/m ³	2.7 µg/m ³	-	90%

NAPOMENA:

¹ Gornja i donja granica ocjenjivanja za zaštitu zdravlja ljudi,

² Vrijednosti propisane za dnevne prosjeke i ne smije se prekoračiti više od 3 put u toku godine za SO₂,

³ Vrijednosti propisane za jednočasovne prosjeke i ne smije se prekoračiti više od 18 puta u toku godine za NO₂,

⁴ Vrijednosti propisane za 8-časovne srednje vrijednosti i ne smiju se prekoračiti više od 18 puta u toku godine za CO,

⁵ Vrijednosti propisane za dnevne srednje vrijednosti i ne smije se prekoračiti više od 35 puta u toku godine za PM₁₀,

⁶ Vrijednost je propisana za jedno-časovne srednje vrijednosti i ne smije se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini za SO₂,

⁷ Vrijednosti su propisane u Prilogu X odjeljak B i umanjene su za 10% za 2012, a kako je propisano važećim Pravilnikom,

⁸ Vrijednosti su propisane za jednodnevne prosjeke i ne smiju biti prekoračene više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini,

⁹ Vrijednost je propisana za jedno-časovne srednje vrijednosti i ne smije se prekoračiti više od 18 puta u jednoj kalendarskoj godini za NO₂,

¹⁰ Granična vrijednost je prema važećem pravilniku data kao dugoročni cilj izražena kao maksimalna dnevna osmočasovna vrijednost,

¹¹ Koncentracije moraju biti prekoračene u najmanje tri uzastopna sata na lokacijama reprezentativnim za kvaliteta zraka na području čija površina nije manja od 100 km², ili u zonama ili aglomeracijama, ako je njihova površina manja.

Prilog VIII odjeljak B definira načine utvrđivanja prekoračenja gornje i donje granice ocjenjivanja.

Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka je definisan period za usklađivanje i dostizanja tolerantnih sa graničnim vrijednostima. Prema citiranom Pravilniku sve tolerantne vrijednosti trebaju dostići granične vrijednosti do kraja 2020. godine za SO₂, NO_x, suspendovane čestice PM₁₀ i PM_{2.5}, a tolerantne vrijednosti za ostale polutante su dostigle granične vrijednosti do 2016. godine.

Zagađujuće materije koje pogoršavaju kvalitet zraka i uzrokuju negativne efekte na receptore, kao i efekte zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog zagađenja su: sumpor dioksid (SO₂), sumpor vodik (H₂S), oksidi azota (NO_x), suspendovane čestice (PM₁₀ i PM_{2.5}), ugljik monoksid (CO), ozon (O₃) taložna materija, teški metali (Pb, Cd, Zn i Fe), benzene (C₆H₆) i benzo-a-piren.

1.1.7. Koncentracije koje su registrovane tokom prethodnih godina (prije provedbe mjera za poboljšanje)

Na području Zeničko-dobojskog kantona još nije uspostavljena planirana mreža mjernih stanica za monitoring kvaliteta zraka što je planirano Kantonalnim ekološkim akcionim planom na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2017. - 2025. godina. Međutim, u pojedinim dijelovima Kantona vrše se kontinuirana i namjenska mjerenja praćenja kvaliteta zraka zbog prisutnih relativno visokih emisija i njihovih negativnih uticaja na kvalitet zraka. U cilju utvrđivanja koncentracija određenih zagađujućih materija u zraku i poduzimanja mjera za zaštitu zraka. Tako se na području Grada Zenica monitoring kvaliteta zraka vrši još 1978. godine u mreži stacionarnih manuelnih stanica na području Zenice, a počevši od 2013. godine vrši se monitoring kvaliteta zraka i pomoću tri automatske mjerne stanice. Stoga za područje Zenice postoje validni podaci na osnovu kojih se vrši ocjena kvaliteta zraka u svrhu zaštite okoliša i zdravlja ljudi.

Pored stanica Centra za monitoring okoliša Zeničko-dobojskog kantona, na području Zenice se nalazi još automatska mjerna stanica kojom upravlja Federalni hidrometeorološki zavod. U Kaknju se kvalitet zraka prati na jednoj automatskoj mjernoj stanici od 2016. godine. Krajem 2018. godine formirana je stacionarna automatska mjerna stanica na lokaciji Vranduk u svrhu praćenja transporta zagađujućih materija u atmosferi (pozadinska stanica). U mjesecu avgustu 2018. godine formirana je stacionarna automatska mjerna stanica na lokaciji Visoko u cilju praćenja kvaliteta zraka u urbanom području grada Visoko. U 2019. godini postavljen je stanica Maglaj u 2020. godini stanica Tešanj, a stanica Kakanj će biti postavljena u 2022. godini.

Navedene stacionarne automatske mjerne stanice i mobilna stanica čine sadašnju kantonalnu mrežu mjernih stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona, čije lokacije su odabrane prema kriterijima definisanim Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH (Prilog I).

Time se kompletira planirana kantonalna mreža stacionarnih mjernih stanica, koju čine 9 automatskih mjernih stanica za monitoring kvaliteta zraka na lokacijama: Centar, Radakovo, Tetovo, Brist i Vranduk na području Zenice, te Kakanj, Visoko, Maglaj i Tešanj. Na ostalim dijelovima Kantona vrše se periodična namjenska mjerenja u cilju utvrđivanja kvaliteta zraka. Kantonalnom mrežom mjernih stanica upravlja Centar za okoliš Zeničko-dobojskog kantona.

Pregled koncentracija zagađujućih materija u zraku je dat tabelarno po lokalnim zajednicama (gradovima i općinama) i polutantima ovisno o prikupljenim podacima o kvalitetu zraka obimu u Zeničko-dobojskom kantonu.

1.1.7.1. Koncentracije koje su registrovane na stacionarnim automatskim mjernim stanicama na području Zenice i Kaknja u prethodnom periodu

Kontinuirani monitoring kvaliteta zraka pomoću stacionarnih automatskih mjernih stanica je u prethodnom periodu realizovan samo na području Grada Zenice i Općine Kakanj, gdje su zastupljeni dominantni industrijski i termoenergetski izvori emisija u zrak na području Zeničko-dobojskog kantona, koji uzrokuju najveće pritiske na kvalitet zraka i okoliš u cjelini. Stoga se u ovom poglavlju daje pregled rezultata mjerenja kvaliteta zraka na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017. -2021. godina u cilju analize i ocjene rezultata mjerenja radi utvrđivanja prekoračenja graničnih vrijednosti i planiranja mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka.

U Tabeli 8 dat je pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂ na području Grada Zenica i Općine Kakanj u periodu 2017. - 2021. godine, te pregled graničnih i tolerantnih vrijednosti za SO₂. U tabeli 9 dat je pregled broja prekoračenja granične satne vrijednosti za SO₂ u toku jedne kalendarske godine za period 2017.-2021. godine, koja iznosi 350 µg/m³ i koja se ne smije prekoračiti više od 24 puta (sata) u jednoj kalendarskoj godini, što je prikazano i grafički na slici 6. U tabeli 10 dat je pregled broja prekoračenja granične dnevne vrijednosti za SO₂ u toku jedna kalendarske godine za period 2017

-2021 godine, koja iznosi $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i koja se ne smije prekoračiti više od 3 puta (dana) u jednoj kalendarskoj godini, što je prikazano na slici 8.

Na slici 5 dat je pregled prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO_2 , a na slici 7 dat je pregled maksimalnih dnevnih vrijednosti koncentracija SO_2 na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017 -2021 godina.

U Tabeli 11 dat je pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija NO_2 na području Grada Zenica i Općine Kakanj u periodu 2017. - 2021. godine, te pregled graničnih i tolerantnih vrijednosti za NO_2 .

U Tabelama 12 i 13 dat je pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija CO i O_3 na području Grada Zenica i Općine Kakanj u periodu 2017 -2021 godina, te pregled graničnih i tolerantnih vrijednosti za CO i O_3 .

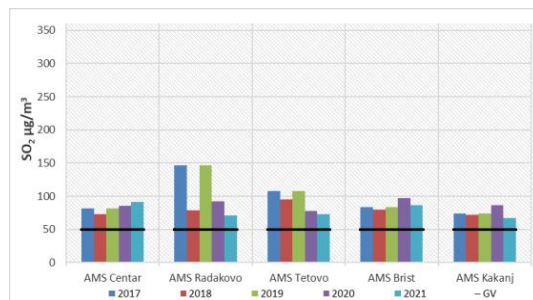
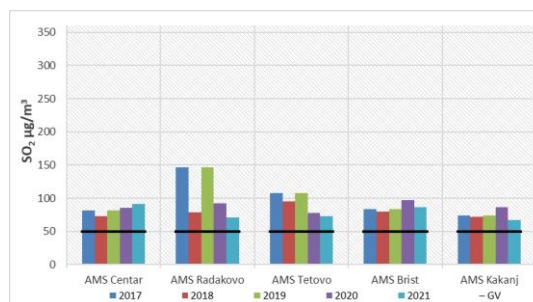
U Tabeli 14 dat je pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija PM_{10} na području Grada Zenica i Općine Kakanj u periodu 2017 -2021. godina, te pregled graničnih i tolerantnih vrijednosti za PM_{10} .

U tabeli 15 dat je pregled broja prekoračenja granične dnevne vrijednosti za PM_{10} u toku jedne kalendarske godine za period 2017 -2021 godine, koja iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta (dana) u jednoj kalendarskoj godini, što je prikazano i na slici 10.

Na slici 9 dat je pregled prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija PM_{10} , a na slici 11 dat je pregled maksimalnih dnevnih vrijednosti koncentracija PM_{10} na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017.-2021. godina.

Tabela 8. Pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017.-2021. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti SO₂ (µg/m³)

Lokacija AMS	2017			2018			2019			2020			2021		
	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g
Zenica-Centar	762	449	82	998	488	73	814	360	60	857	473	86	969	421	91
Zenica-Radakovo	852	498	147	708	382	79	672	367	58	928	633	92	626	204	71
Zenica-Tetovo	1002	479	108	1198	490	95	1101	575	116	945	512	78	914	290	73
Zenica-Brist	807	430	84	961	499	80	993	543	101	1091	560	97	899	393	87
Kakanj-Doboj	1256	496	74	1146	410	72	1005	274	113	1379	580	87	1087	303	67
Granična vrijednost	350	125	50	350	125	50	350	125	50	350	125	50	350	125	50
Tolerantna vrijednost	425	125	50	410	125	50	395	125	50	395	125	50	395	125	50

Slika 5. Prosječna godišnja vrijednost SO₂Slika 7. Maksimalna dnevna vrijednosti SO₂Tabela 9. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti SO₂ >125 (µg/m³)

Lokacija AMS	2017	2018	2019	2020	2021	GV
Zenica-Centar	65	57	42	75	67	3
Zenica-Radakovo	50	77	44	78	7	3
Zenica-Tetovo	51	88	117	66	32	3
Zenica-Brist	58	51	66	97	65	3
Kakanj-Doboj	48	52	44	76	36	3

Tabela 10. Broj prekoračenja satne vrijednosti SO₂ >350 (µg/m³)

Lokacija AMS	2017	2018	2019	2020	2021	GV
Zenica-Centar	127	99	26	48	82	24
Zenica-Radakovo	209	114	17	46	5	24
Zenica-Tetovo	278	468	156	85	148	24
Zenica-Brist	204	245	54	71	145	24
Kakanj-Doboj	407	324	31	126	154	24

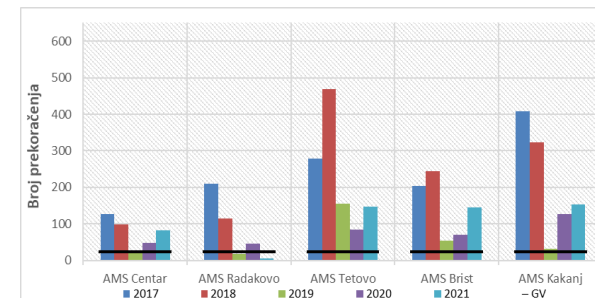
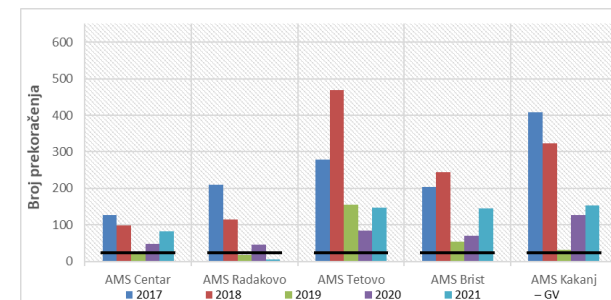
Slika 6. Broj prekoračenja satne vrijednosti SO₂Slika 8. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti SO₂

Tabela 11. Pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija NO₂ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017.-2021. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti NO₂ (µg/m³)

Lokacija AMS	2017			2018			2019			2020			2021		
	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g	1 h	24 h	1 g
Zenica-Centar	-	-	-	90	37	12	102	42	15	149	48	-	-	-	-
Zenica-Radakovo	141	77	22	95	50	16	176	68	29	-	-	-	183	10,3	28
Zenica-Tetovo	122	74	20	221	96	28	187	85	34	151	103	35	109	60,1	25
Zenica-Brist	109	56	20	-	-	-	66	28	18	118	49	17	86	40	19
Kakanj-Doboj	95	-	15	78	56	18	86	43	11	140	68	20	89	44	14
Granična vrijednost	200	85	40	200	85	40	200	85	40	200	85	40	200	85	40
Tolerantna vrijednost	250	105	50	240	101	48	230	97	46	230	97	46	230	97	46

Tabela 12. Pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija CO na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017.-2021. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti CO (µg/m³)

Lokacija AMS	2017			2018			2019			2020			2021		
	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g
Zenica-Centar	1,7	6,8	0,8	3,6	4,9	0,8	2,8	3,3	0,8	2,9	2,2	0,6	-	-	-
Zenica-Radakovo	2,3	5,2	0,5	3,6	4,3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	2,8	1,00
Zenica-Tetovo	1,8	3,5	0,6	4,9	7,6	0,6	4,38	8,4	0,8	4,9	3,3	0,8	-	2,04	0,60
Kakanj-Doboj	3,4	3,9	0,8	3,8	5,0	0,8	2,3	3,6	0,6	2,2	1,6	0,5	-	13,6	0,42
Granična vrijednost	10	5	3	10	5	3	10	5	3	10	5	3	10	5	3
Tolerantna vrijednost	10	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Napomena: Uređaj za mjerenje CO ne postoji na AMS Brist

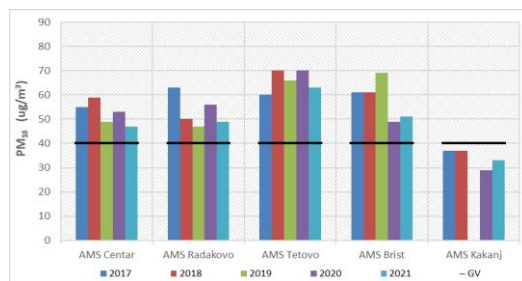
Tabela 13. Pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija O₃ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017.-2021. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti O₃ (µg/m³)

Lokacija AMS	2017			2018			2019			2020			2021		
	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g
Zenica-Centar	64	-	23	89	62	27	225	341	53	-	-	-	-	-	-
Zenica-Radakovo	-	-	-	210	136	54	382	455	60	-	-	-	-	154	39
Zenica-Tetovo	122	96	47	123	106	41	124	127	49	-	-	-	-	127	44
Zenica-Brist	153	99	24	154	108	46	131	197	39	362	174	-	-	230	47
Kakanj-Doboj	147	99	53	127	87	30	153	192	51	168	169	-	-	162	54
Granična vrijednost	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-

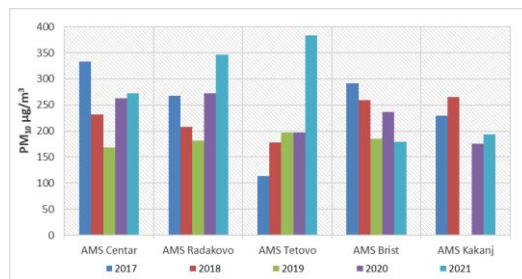
Tabela 14. Pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija PM₁₀ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2017.-2021. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti PM₁₀ (µg/m³)

Lokacija AMS	2017		2018		2019		2020		2021	
	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g
Zenica-Centar	428	55	232	59	168	49	263	53	272	47
Zenica-Radakovo	424	63	208	50	182	47	272	56	346	49
Zenica-Tetovo	248	60	178	70	197	66	197	70	383	63
Zenica-Brist	458	61	259	61	185	69	236	49	179	51
Kakanj-Doboj	446	37	265	37	*	*	176	29	193	33
Granična vrijednost	50	40	50	40	50	40	50	40	50	40

* Broj validnih podataka manji od 35%



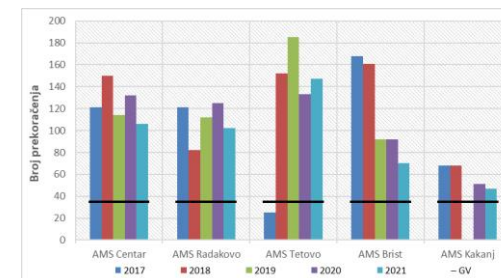
Slika 9. Prosječna godišnja vrijednost PM₁₀



Slika 11. Maksimalna dnevna vrijednost PM₁₀

Tabela 15. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti PM₁₀ >50 (µg/m³)

Lokacija AMS	2017	2018	2019	2020	2021	GV
Zenica-Centar	121	150	114	132	106	35
Zenica-Radakovo	121	82	112	125	102	35
Zenica-Tetovo	25	152	185	133	147	35
Zenica-Brist	168	161	92	92	70	35
Kakanj-Doboj	68	68	-	51	47	35



Slika 10. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti PM₁₀

Tabela 16. Maksimalne dnevne vrijednosti PM₁₀ (µg/m³)

Lokacija AMS	2017	2018	2019	2020	2021	GV
Zenica-Centar	333	232	168	263	135	-
Zenica-Radakovo	268	208	182	272	157	-
Zenica-Tetovo	113	178	197	197	175	-
Zenica-Brist	292	259	185	236	110	-
Kakanj-Doboj	230	265	-	176	107	-

Podaci dati u gornjim tabelama pokazuju da su propisane granične vrijednosti za SO₂ i PM₁₀ značajno prekoračene, posebno na području Grada Zenice, radi čega se nameće nužna potreba sistemskog planiranja i implementacije sanacionih mjera u cilju poboljšanja i zaštite kvaliteta zraka, te zaštite zdravlja stanovništva i stvaranja uslova za održivi razvoj.

Analizom prekoračenja satnih i dnevnih graničnih vrijednosti za SO₂ na području Grada Zenice i grada Kaknja za period 2017.-2021. godine može se konstatovati sljedeće:

- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2017. godini i iznosi 209 sati, što je za 9 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 928 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2018. godini i iznosi 468 sati, što je za 20 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana je takođe u 2018. godini i iznosi 1198 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2018. godini i iznosi 245 sati, što je za 10 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana je u 2020. godini i iznosi 1091 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Kakanj-Doboj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2017. godini i iznosi 407 sati, što je za 17 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 1379 µg/m³ SO₂,
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar su prekoračene 42 - 67 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 14 - 22 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana i maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2018. godini i iznosi 488 µg/m³ SO₂,
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo su prekoračene 7 - 78 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2 - 26 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana i maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 633 µg/m³ SO₂,
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo su prekoračene 32-117 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 11 - 39 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana i

maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2019. godini i iznosi 575 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 ,

- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist su prekoračene 51 - 97 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 17 - 32 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana i maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 560 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Kakanj-Doboj su prekoračene 36 - 76 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 12 - 25 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana. Maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 580 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO_2 .

Pregled broja prekoračenja u satnih i dnevnih graničnih vrijednosti za SO_2 ukazuje na veoma loš kvalitet zraka koji može uzrokovati posljedice po zdravlje stanovništva i kvalitet okoliša. Ovo zaista zahtjeva efikasno sistemsko, plansko djelovanje u svrhu što bržeg poboljšanja kvaliteta zraka angažovanjem svih sudionika, počevši od lokalnih organa vlasti preko kantonalne do federalne vlasti uz saradnju sa državnom vlasti i međunarodnom zajednicom, kao i uključivanjem svih stručnih i naučnih ustanova na području Zeničko-dobojskog kantona. Dosadašnji naponi nisu dali željene efekte, što pokazuje da samo sistemsko i organizovano djelovanje može dati planirane efekte na bazi kvalitetnog strateškog plana zasnovanog na konkretnim i provjerenim pokazateljima.

Analizom prosječnih godišnjih vrijednosti SO_2 u Zenici i Kakanju u periodu 2017.-2021. godine, prikazanih u tabeli 8 i slici 19, može se konstatovati sljedeće:

- prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO_2 su značajno veće od od granične vrijednosti koja iznosi 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar su bile veće za 1,2 - 1,8 puta od granične vrijednosti (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- maksimalna prosječna godišnja vrijednost koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo zabilježen je u 2020. godini i iznosi 928 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, što je 18,5 puta veće od granične vrijednosti (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo su bile veće za 1,4 - 2,3 puta od granične vrijednosti (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist su bile veće za 1,6 - 2,0 puta od granične vrijednosti (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Kakanj-Doboj su bile veće za 1,3 - 2,2 puta od granične vrijednosti (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

Prosječne godišnje koncentracije SO_2 u periodu 2017.-2021. godine su na lokacijama Zenica-Centar i Kakanj-Doboj imale mala variranja što ukazuje na kontinuiran uticaj postojećih industrijskih i energetskih izvora, te malih ložišta, uz uticaj lokalnih meteoroloških uslova, dok

su prosječne godišnje koncentracije SO₂ na lokaciji Zenica-Radakovo imale značajno veća variranja vjerovatno pod uticajem lokalnih malih kotlovnica i kućnih ložišta, kao i lokalnih meteoroloških uslova.

Analizom prekoračenja satnih i dnevnih graničnih vrijednosti za PM₁₀ na području Grada Zenice i grada Kaknja za period 2017.-2021. godine može se konstatovati sljedeće:

- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar su prekoračene 106 - 150 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 3 - 4,2 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 dana i maksimalna satna vrijednost PM₁₀ na ovoj lokaciji je registrovana u 2017. godini sa 428 µg/m³ PM₁₀,
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo su prekoračene 82 - 125 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2,3 – 3,5 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 sata i maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2017. godini sa 424 µg/m³ PM₁₀,
- maksimalni broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo zabilježen je u 2019. godini i iznosi 185 dana što je za 5,2 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 sata i maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je takođe registrovana u 2021. godini sa 383 µg/m³ PM₁₀,
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist su prekoračene 70 - 168 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2 – 4,8 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 sata i maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2017. godini sa 457 µg/m³,
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Kakanj-Doboj su prekoračene 47 - 68 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 1,3 - 1,9 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 sati i maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2017. godini sa 446 µg/m³ PM₁₀,
- maksimalne dnevne koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar su varirale između 135 µg/m³ u 2021. godini i 333 µg/m³ u 2017. godini,
- maksimalne dnevne koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo su varirale između 157 µg/m³ u 2021. godini i 272 µg/m³ u 2020. godini,
- maksimalne dnevne koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo su varirale između 113 µg/m³ u 2017. godini i 197 µg/m³ u 2020. godini,
- maksimalne dnevne koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist su varirale između 110 µg/m³ u 2021. godini i 292 µg/m³ u 2017. godini,
- maksimalne dnevne koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Kakanj-Doboj su varirale između 107 µg/m³ u 2021. godini i 230 µg/m³ u 2017. godini.

Pregled broja prekoračenja satnih i dnevnih graničnih vrijednosti PM₁₀ ukazuje na veoma loš kvalitet zraka koji može uzrokovati posljedice po zdravlje stanovništva i kvalitet okoliša. Ovo zahtjeva efikasno sistemsko, plansko djelovanje u svrhu što bržeg poboljšanja kvaliteta zraka. Dosadašnji naponi na smanjivanju emisija prašine nisu dali željene efekte, što pokazuje da samo sistemsko i organizovano djelovanje svih sudionika može dati planirane efekte na bazi kvalitetnog strateškog plana zasnovanog na konkretnim i provjerenim pokazateljima.

Analizom prosječnih godišnjih vrijednosti PM₁₀ u Zenici i Kakanju u periodu 2017.-2021. godine, prikazanih u tabeli 14 i slici 23, može se konstatovati sljedeće:

- prosječne godišnje koncentracije PM₁₀ su značajno veće od od granične vrijednosti koja iznosi 40 µg/m³,
- prosječne godišnje koncentracije PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar su bile veće za 1,1 - 1,5 puta od granične vrijednosti, na lokaciji stanice Zenica-Radakovo su bile veće za 1,1 - 1,57 puta od granične vrijednosti, na lokaciji stanice Zenica-Tetovo su bile veće za 1,5 – 1,7 puta od granične vrijednosti, na lokaciji stanice Zenica-Brist su bile veće za 1,2 – 1,7 puta od granične vrijednosti i na lokaciji stanice Kakanj-Doboj su bile veće za 0,7 – 0,9 puta od granične vrijednosti,
- prosječne godišnje koncentracije PM₁₀ u periodu 2017.-2021. godine su varirale približno oko istih vrijednosti, uz vrlo mali pad koncentracija na svim lokacijama mjerenja ambijentalnih koncentracija zagađujuće materije PM₁₀ osim na mjernom mjestu Zenica-Tetovo u 2021. godini gdje je došlo do rasta koncentracija u iznosu 147 µg/m³, mali pad na lokaciji Kakanj-Doboj u 2020. i 2021. godini, što više može biti pod uticajem variranja obima proizvodnje i povoljnih meteoroloških uslova nego rezultat poduzetih mjera za smanjivanje emisija PM₁₀.

Napomena: Podaci o mjerenju BTEX (Benzola, Toluena, Etilbenzena i Ksilena) nisu dostupni jer uređaji nisu u funkciji, odnosno nisu prošli test ponovljivosti. Ovlašteni serviseri nisu u stanju popraviti ovu grešku te je uređaje potrebno poslati kod proizvođača na detaljanu provjeru.

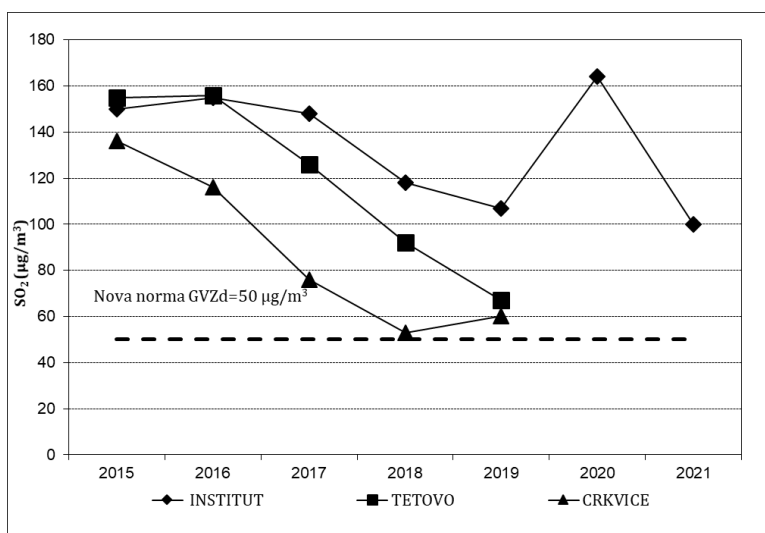
1.1.7.2. Koncentracije koje su registrovane na stacionarnim manuelnim mjernim stanicama na području Zenice u prethodnom periodu

Kontinuirani monitoring kvaliteta zraka pomoću stacionarnih manuelnih mjernih stanica je u prethodnom periodu realizovan samo na području Grada Zenice. Podaci o monitoringu kvaliteta zraka sa stacionarnih manuelnih stanica se daju iz razloga što se monitoring kvaliteta zraka pomoću ovih mjernih stanica u Zenici vrši počevši od 1978. godine, te zbog detaljnije analize kvaliteta zraka, kao i zbog dopune monitoringa pomoću automatskih mjernih stanica sa mjerenjem ukupnih lebdećih čestica i sadržaja teških metala u istim te ukupne taložne materije i sadržaja teških metala u taložnoj materiji. Manuelne mjerne stanice ne nalaze se na lokacijama automatskih mjernih stanica i zbog detaljnije analize kvaliteta zraka su dati rezultati ovog monitoringa za isto vremensko razdoblje. Metoda uzorkovanja na manuelnim mjernim stanicama nije standardna i zbog toga je analiza ovih rezultata uslovno data radi detaljnije analize kvaliteta zraka u zeničkoj kotlini.

U narednoj tabeli i narednoj slici dat je pregled vrijednosti koncentracija SO₂ sa stacionarnih manualnih mjernih stanica na području grada Zenice za period 2017.-2021. godina u cilju analize variranja koncentracija SO₂ u zraku zeničke kotline.

Tabela 17. Pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂ na području Grada Zenice, sa manualnih mjernih stanica, za period 2015.-2021. godina (µg/m³)

Lokacija stanice	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	24 h	1 g	24 h	1 g	24 h	1 g	24 h	1 g	24 h	1 g	24 h	1 g	24 h	1 g
MS Institut	608	150	748	155	852	148	724	118	779	107	762	164	435	87
MS Crkvice	613	136	564	116	430	76	376	53	595	60	-	-	-	-
MS Tetovo	735	155	808	156	720	126	970	92	365	67	-	-	-	-
Granična vrijednost	125	50	125	50	125	50	125	50	125	50	50	125	50	125



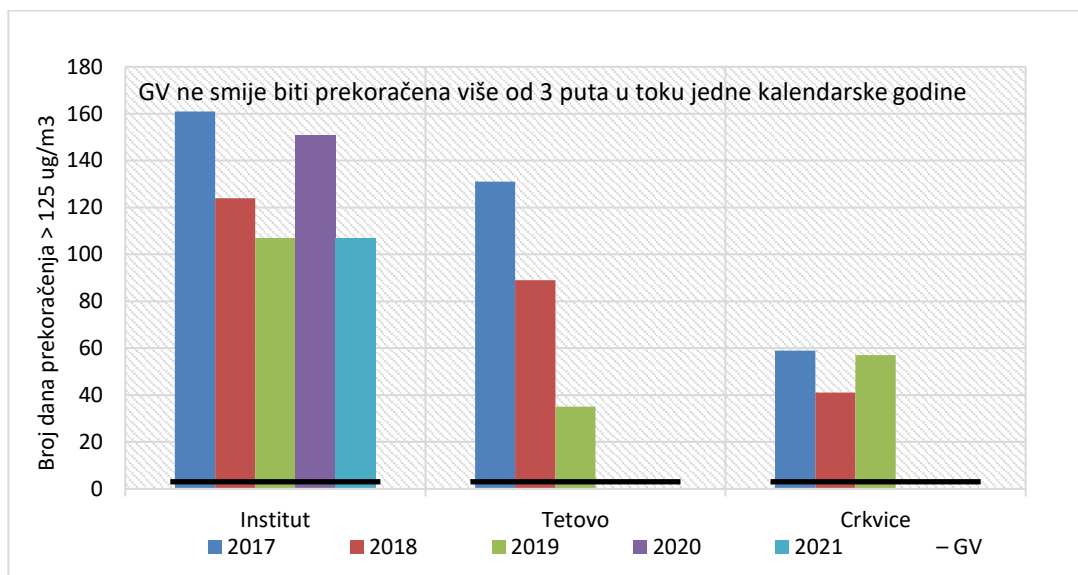
Slika 11. Prosječne godišnje koncentracije SO₂ u Zenici

Analizom prosječnih godišnjih koncentracija SO₂ u periodu 2015.-2021. godine, izmjerenih na manualnim stacionarnim stanicama u Zenici, prikazanih u tabeli 17 i na slici 26, može se konstatovati da su prosječne godišnje koncentracije SO₂ su na sve tri lokacije veće od od granične vrijednosti koja iznosi 50 µg/m³ i imaju trend opadanja.

U sljedećoj tabeli i na slici dat je pregled broja dana u kojima je prekoračena dnevna granična vrijednost SO₂ od 125 µg/m³.

Tabela 18. Broj prekoračenja granične dnevne vrijednosti 125 µg/m³ SO₂

Lokacija	2017	2018	2019	2020	2021	GVE
Zenica-Institut	161	124	107	151	107	3
Zenica-Tetovo	131	89	57	-	-	3
Zenica-Crkvice	59	41	35	-	-	3



Slika 12. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti

Analizom prekoračenja dnevnih graničnih vrijednosti za SO₂ na području Grada Zenice, izmjerenih na manuelnim stacionarnim stanicama, za period 2015.-2021. godine, može se konstatovati da su prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Institut su prekoračene 107 - 161 dana u toku jedne kalendarske godine, što je za 35 - 53 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana i maksimalna dnevna koncentracija na ovoj lokaciji je registrovana u 2017. godini i iznosi 852 µg/m³ SO₂,

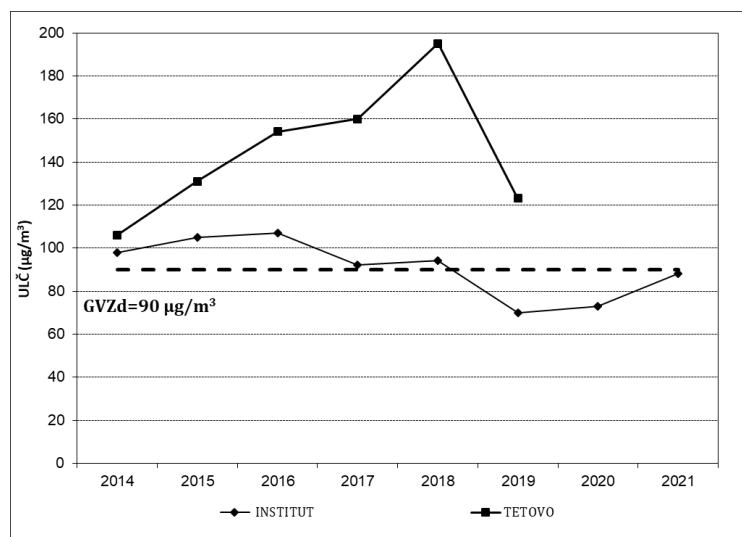
U Tabeli 19 dat je pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija ukupnih lebdećih čestica (ULČ) sa manuelnih mjernih stanica na području grada Zenica u periodu 2016. - 2021. godina, te pregled dnevnih i godišnjih graničnih vrijednosti za ULČ. Grafički prikaz prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija ULČ na lokacijama Institut i Tetovo dat je na slici 28.

Tabela 19. Pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija ukupnih lebdećih čestica (ULČ) u Zenici, sa manuelnih mjernih stanica, za period 2015.-2019. godine (µg/m³)

Lokacija stanice	2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	24 h	1 g	24 h	24 h	1 g	24 h	1 g	1 g	24 h	1 g	24 h	1 g
Zenica-Institut	983	107	494	710	70	710	70	92	671	73	273	88
Zenica-Tetovo	714	154	653	565	123	565	123	160				
Granična vrijednost	250	90	250	250	90	250	90	90	250	90	250	90

U tabeli 20 dat je pregled broja prekoračenja granične dnevne vrijednosti za ULČ u toku jedne

kalendarske godine za period 2015. - 2021. godine, koja iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta (dana) u jednoj kalendarskoj godini, što je prikazano i na slici 27.



Slika 13. Prosječne godišnje vrijednosti ULČ u Zenici

Analizom prosječnih godišnjih koncentracija ULČ u periodu 2016.-2021. godine, izmjerenih na manuelnim stacionarnim stanicama u Zenici, prikazanih u tabeli 19 i na slici 27, može se konstatovati sljedeće:

- prosječne godišnje koncentracije ULČ na mjernoj lokaciji Institut su u dozvoljenim graničnim vrijednostima koja iznosi $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- maksimalne dnevne vrijednosti koncentracija ULČ u toku jedne kalendarske godine na lokaciji manuelne mjerne stanice Institut u 2020. godini iznosi $671 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a u 2021. godini je zabilježila vrijednost $273 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U sljedećoj tabeli i na slici dat je pregled broja dana u kojima je prekoračena dnevna granična vrijednost ULČ od $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabela 20. Broj prekoračenja granične dnevne vrijednosti $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ULČ

Lokacija	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Zenica-Institut	30	28	14	16	11	11	2
Zenica-Tetovo	39	61	45	83	28	-	-

Prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka, dnevna granična vrijednost ULČ od $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ne smije biti prekoračena. Broj prekoračenja dnevnih graničnih vrijednosti ULČ ukazuje na loš kvalitet zraka.

U sljedećoj tabeli dat je pregled koncentracija teških metala (Pb, Cd i Fe) u ukupnim lebdećim česticama (ULČ) na području grada Zenice za period 2017.-2021. godina. Prikazani rezultati

pokazuju da koncentracije navedenih teških metala ne prelaze granične vrijednosti za urbana područja i da su niže od graničnih vrijednosti.

Tabela 21. Pregled koncentracija teških metala (Pb, Cd i Fe) u ULČ u Zenici za period 2017.-2021. godina

Lokacija manuelne stanice	2017			2018			2019			2020			2021		
	Pb	Cd	Fe	Pb	Cd	Fe	Pb	Cd	Fe	Pb	Cd	Fe	Pb	Cd	Fe
	µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	µg/m ³
Zenica-Institut	0,09	12,0	2,9	0,08	9,66	3,04	0,05	10,9	3,26	0,04	1,94	2,19	0,06	3,07	2,73
Zenica-Tetovo	0,15	12,8	9,5	0,15	15,7	18,0	0,07	14,2	10,8	-	-	-	-	-	-
Granič. vrijed.	2	40	-	2	40	-	2	40	-	2	40	-	2	40	-

Granične vrijednosti za sadržaj teških metala u ukupnim lebdećim česticama (ULČ) date su u Pravilniku o graničnim vrijednostima kvaliteta zraka Federacije BiH ("Službene novine FBiH", broj: 12/05).

U narednoj tabeli dat je pregled maksimalnih mjesečnih i prosječnih godišnjih vrijednosti količina taložne materije na području Grada Zenice za period 2015.-2021. godina, te pregled propisanih graničnih vrijednosti ukupne taložne materije (mg/m².dan).

Tabela 22. Pregled maksimalnih mjesečnih i prosječnih godišnjih vrijednosti količina ukupne taložne materije na području Grada Zenice za period 2015.-2021. godina, te graničnih vrijednosti ukupne taložne materije (mg/m².dan)

Lokacija mjernog mjesta	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina
Institut	506	346	765	412	863	425	895	495	696	383	753	418	990	419
Centar	636	395	697	421	397	296	694	369	744	324	771	367	599	374
Raspotočje	732	317	575	299	800	383	566	393	739	440	1084	400	676	347
Lukovo Polje	435	265	586	233	378	234	546	285	994	478	1100	474	646	341
Perin Han	319	210	1201	353	615	269	554	316	566	290	812	374	656	321
Crkvice	267	155	493	250	457	294	1389	431	557	323	764	262	486	276
Kamberovići	776	402	512	304	681	420	1184	433	730	403	645	348	877	545
Pehare	811	463	1354	478	1389	492	1461	521	1214	657	1467	794	1176	700
Ričice	810	478	1172	522	4328	1437	1999	776	888	526	782	462	727	473
Donja Gračanica	468	355	625	449	591	453	813	558	649	505	634	452	1678	577
Banlozi	1260	627	929	566	902	660	933	615	754	525	1161	670	967	460
Tetovo-1	1099	718	1354	570	2136	807	1405	830	2227	836	1380	652	1317	551
Tetovo-2	1165	785	1145	795	1272	738	939	701	1200	683	919	651	2013	738
Granična vrijednost	350	200	350	200	350	200	350	200	350	200	350	200	350	200

Tabela 23. Pregled maksimalnih mjesečnih i prosječnih godišnjih vrijednosti količina ukupne taložne materije na području lokalnih zajednica (Visoko, Tešanj, Maglaj, Vranduk u periodu 2021. godina, te graničnih vrijednosti ukupne taložne materije (mg/m².dan)

Lokacija mjernog mjesta	2021. godina											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
Visoko	-	-					136	344	364	332	240	727
Tešanj	-	-	97	220	134	274	421	303	244	154	240	157
Maglaj	-	-	153	41	217	256	504	388	93	170	135	109
Vranduk	-	-	136	197	651	143	167	345	104	199	335	81
Granična vrijednost	200											

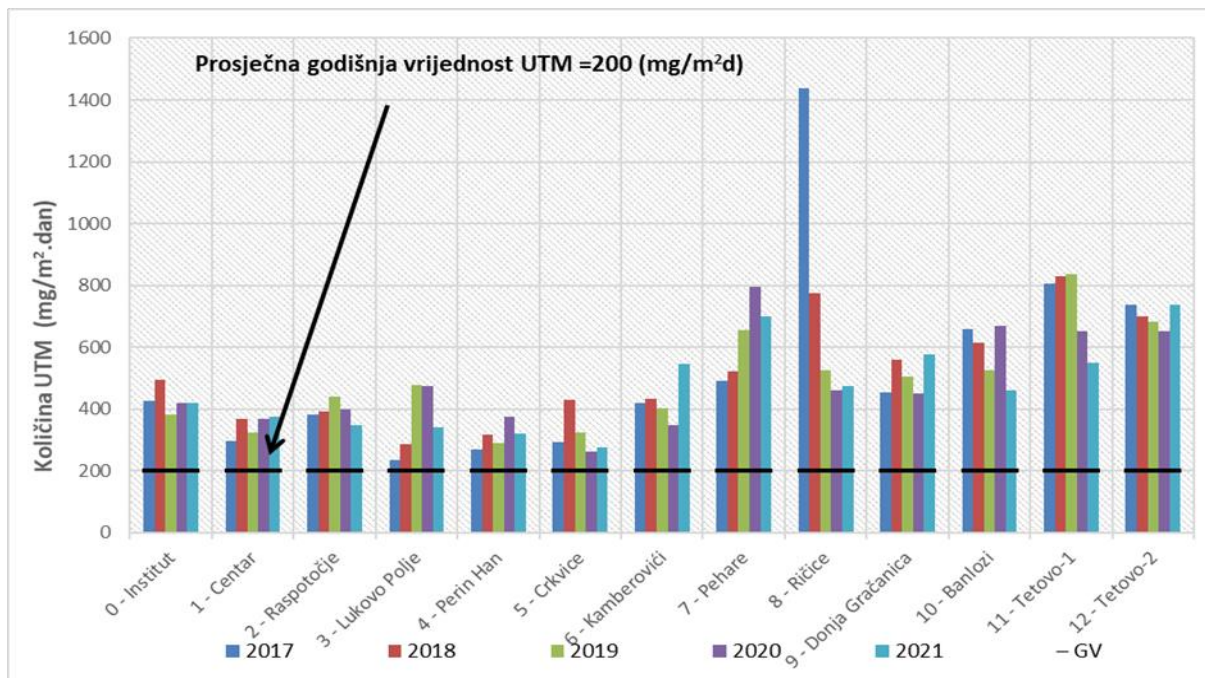
Na osnovu izmjerenih vrijednosti količina ukupne taložne materije u prikazanih u tabeli 22 uočava se da su količine ukupne taložne materije u područjima lokalnih zajednica imaju trend rasta u navedenom periodu 2021. godine. Izmjerene prosječne količine ukupne taložne materije su varirale između 136 mg/m² dan u mjesecu juli 2021.godine i maksimalne vrijednost u decembru iste godine iznosila 727 na mjernom lokaciji Visoko, a godišnja granična vrijednost za ukupnu taložnu materiju je 200 mg/m² dan.

Prema tabeli 23. maksimalne mjesečne količine ukupne taložne materije su varirale u između 97 mg/m² dan u mjesecu martu 2021. godini i 421 mg/m² dan u mjesecu juli 2021. godini na mjernom mjestu Tešanj. Prosječna godišnja količina ukupne taložne materije na mjernom mjestu Maglaj je registrovana 207 mg/m² dan i prelazi graničnu godišnju vrijednost. Visoke količine ukupne taložne materije su iznosile na mjernom mjestu Vranduk i registrovane su između 81 mg/m² dan do 651 97 mg/m² što je vjerovatno rezultat dominantnih smjerova vjetrova iz južnih pravaca, te nešto veće udaljenosti od dominantnih izvora emisije prašine i uticaja rijeke Bosne na raspostiranje prašinu u prizemnom sloju troposfere.

Tabela 24. Pregled koncentracija Pb, Cd, Fe i Zn u taložnoj materiji na području Grada Zenice za period 2017.-2021. godina, te graničnih vrijednosti teških metala u ukupnoj taložnoj materiji (mg/m².dan)

Lokacija mjernog mjesta	2018				2019				2020				2021			
	Pb	Cd	Fe	Zn	Pb	Cd	Fe	Zn	Pb	Cd	Fe	Zn	Pb	Cd	Fe	Zn
Institut	0,036	0,0009	64,7	0,099	0,038	0,0024	45,48	0,148	0,023	0,0026	46,34	0,097	0,025	0,0095	46,31	0,182
Centar	0,044	0,0008	10,2	0,305	0,030	0,0014	10,04	0,078	0,051	0,0023	8,035	0,071	0,022	0,0016	7,624	0,116
Raspotočje	0,037	0,0013	34,0	0,069	0,041	0,0037	42,91	0,128	0,021	0,0020	28,25	0,064	0,014	0,0012	21,80	0,094
Lukovo polje	0,027	0,0013	32,1	0,046	0,047	0,0024	53,10	0,109	0,027	0,0016	51,27	0,067	0,018	0,0020	29,29	0,082
Perin Han	0,026	0,0008	16,6	0,035	0,045	0,0028	30,02	0,075	0,035	0,0012	36,15	0,044	0,018	0,0023	25,32	0,069
Crkvice	0,025	0,0017	14,3	0,034	0,038	0,0034	17,94	0,103	0,020	0,0041	23,52	0,043	0,020	0,0031	25,07	0,106
Kamberovići	0,031	0,0020	39,3	0,059	0,133	0,0052	63,44	0,142	0,023	0,0032	53,81	0,057	0,024	0,0063	98,04	0,136
Pehare	0,035	0,0019	57,8	0,063	0,040	0,004	114,1	0,175	0,054	0,0040	112,61	0,108	0,017	0,0024	54,44	0,183
Ričice	0,065	0,0029	47,5	0,117	0,059	0,0039	56,91	0,205	0,061	0,0027	35,05	0,140	0,028	0,0027	29,32	0,197
D. Gračanica	0,053	0,0024	73,5	0,140	0,065	0,0042	76,63	0,253	0,068	0,0038	61,69	0,163	0,045	0,0040	60,24	0,254
Banlozi	0,083	0,0040	105,3	0,258	0,084	0,0058	94,21	0,322	0,116	0,0045	102,18	0,197	0,107	0,0019	47,08	0,197
Tetovo	0,209	0,0045	102,6	0,908	0,221	0,0072	96,13	0,558	0,121	0,0060	68,30	0,446	0,046	0,0029	50,16	0,395
Tetovo2	0,346	0,0048	95,8	1,365	0,108	0,0057	105,69	0,622	0,115	0,0057	99,07	0,431	0,057	0,0046	87,50	0,717
Granična vrijednost	0,1	0,002	-	0,4	0,1	0,002	-	0,4	0,1	0,002	-	0,4	0,1	0,002	-	0,4

Na sljedećoj slici prikazane su srednje godišnje vrijednosti količina ukupne taložne materije u zeničkoj kotlini za period 2017.-2021. godina.



Slika 14. Pregled srednje godišnje vrijednosti taložne materije za navedeni period uzorkovanja

Na osnovu izmjerenih vrijednosti količina ukupne taložne materije prikazanih u tabeli 22 uočava se da su količine ukupne taložne materije u zeničkoj kotlini značajno veće od granične vrijednosti. Izmjerene prosječne količine ukupne taložne materije za period 2017. - 2019. godina su varirale između 234 mg/m² dan u 2017. godini na mjernom mjestu Lukovo polje i 1437 mg/m² dan u 2017. godini na mjernom mjestu Ričice, a godišnja granična vrijednost za taložnu materiju je 200 mg/m² dan.

Visoke količine taložne materije u naseljima Pehare i Ričice su pored industrijskih emisija prašine više izložene uticaju građevinskih radova na izgradnji dionice autoceste na ovom području. Najniže količine taložne materije su registrovane u naseljima Lukovo Polje, Crkvice i Perin Han, što je vjerovatno rezultat dominantnih smjerova vjetrova iz južnih pravaca, te nešto veće udaljenosti od dominantnih izvora emisije prašine i uticaja rijeke Bosne na raspostiranje prašinu u prizemnom sloju troposfere.

S obzirom na porijeklo, taložna materija sadrži teške metale, jer se dominantno emituje iz metalurških procesa. Sadržaj teških metala (Pb, Cd i Zn) u taložnoj materiji (sedimentu) prekoračuju granične vrijednosti na lokacijama u zoni bližoj industrijskim izvorima emisije (Tetovo-1, Tetovo-2, Banlozi i Donja Gračanica), odnosno u sjevernoj zoni zeničke kotline koja se nalazi na pravcu dominantnih vjetrova u odnosu na industrijske izvore.

Rezultati kontinuiranog monitoringa pomoću manuelnih mjernih stanica pokazuju da je neophodno poduzeti i provesti sistemske planske mjere za smanjenje i kontrolu emisija SO₂ i suspendovanih čestica u cilju poboljšanja i zaštite kvaliteta zraka na području Grada Zenice radi zaštite zdravlja stanovništva i stvaranja uslova za održivi razvoj.

1.1.7.3. Koncentracije koje su registrovane u ostalim dijelovima Kantona u prethodnom periodu

U ostalim gradovima i općinama Zeničko-dobojskog kantona do sada nisu vršena kontinuirana mjerenja kvaliteta zraka zbog čega ne postoje validni podaci o analizi i ocjeni kvaliteta zraka na tim područjima. U cilju provjere kvaliteta zraka u prethodnom periodu su realizovana periodična namjenska mjerenja u ostalim gradovima i općinama Zeničko-dobojskog kantona (Breza, Vareš, Zavidovići, Žepče, Olovo, Usore i Doboj-Jug) pomoću mobilne automatske mjerne stanice. Rezultati periodičnih namjenskih mjerenja kvaliteta zraka su dati po gradovima i općinama u narednim tabelama.

Kvalitet zraka na području Grada Visoko

Periodičnim mjerenjem u proteklim periodima registrovana su prekoračenja graničnih vrijednosti za SO₂, H₂S i PM₁₀, što pokazuje da je kvalitet zraka na području Grada Visoko lošiji od propisanog kvaliteta za urbana područja radi čega treba realizovati planske mjere za smanjenje i kontrolu emisija u svrhu poboljšanja kvaliteta zraka i zaštite zdravlja ljudi. Međutim, za korektniju ocjenu kvaliteta zraka na urbanom području Grada Visoko potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbjediti kontinuirani monitoring kvaliteta zraka u skladu sa kriterijima definisanih citiranim Pravilnikom. Zbog toga je 01.09.2019. godine počela sa radom fiksna Automatska mjerna stanica Visoko, koja se nalazi kod srednje škole „Hazim Šabanović“ i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u urbanoj i industrijskoj sredini. Opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 4 polutanta u ambijentalnom zraku (SO₂, H₂S, O₃ i PM₁₀), te sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara (brzina i smjer vjetra, temperatura, relativna vlažnost i atmosferski pritisak). Stanica je uključena u sistem monitoringa kvaliteta zraka Zeničko-dobojskog kantona kojim upravlja Centar za monitoring okoliša u sastavu Instituta „Kemal Kapetanović“ u Zenici. U narednim tabelama prikazani su podaci mjerenja parametara kvaliteta zraka.

Tabela 25. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa SO₂ na AMS Visoko

Pokazatelj	2019	2020	2021
Srednja godišnja koncentracija SO ₂ (µg/m ³)	48	77	78
Maksimalna satna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	706	955	1086
Maksimalna dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	230	432	303
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>350 µg/m ³)	9	73	1
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	7	55	32

Tabela 26. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa H₂S na AMS Visoko

Pokazatelj	2019	2020	2021
Srednja godišnja koncentracija	-	15,4	0
Maksimalni satni prosjek H ₂ S (µg/m ³)	48	227	61
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (H ₂ S >7 µg/m ³)	1583	366	233
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (H ₂ S >5 µg/m ³)	116	366	-
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	245	29	-

Tabela 27. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa lebdećih čestica PM₁₀

Pokazatelj	2019	2020	2021
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	661	782	693
Srednja godišnja koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)	65	69	55
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	302	352	317
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	62	133	127
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >53 µg/m ³)	61	133	0

Napomena: U propisima nije definisana granična vrijednost za satni prosjek koncentracija lebdećih čestica PM₁₀.

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđeno je slijedeće:

- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Visoko u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2020. godini i iznosi 73 sati, što je za 3 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2021. godini i iznosi 1086 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Visoko u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2020. godini i iznosi 55 dana, što je za 19 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 432 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Visoko u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2020. godini i iznosi 133 dana, što je za 3,8 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 352 µg/m³,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija H₂S na lokaciji mjerne stanice Visoko u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2019. godini i iznosi 1583 sata, što je za 226 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 7 sati, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 227 µg/m³.

Kvalitet zraka na području Općine Maglaj

U narednoj tabeli dati su rezultati kontinuiranog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Maglaj u 2020 i 2021. godini.

Tabela 28. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa SO₂ na AMS Maglaj

Pokazatelj	2020	2021
Srednja godišnja koncentracija SO ₂ (µg/m ³)	-	67
Maksimalna satna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	615	819
Maksimalna dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	177	163
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>350 µg/m ³)	12	59
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	9	9

Tabela 29. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa PM₁₀ na AMS Maglaj

Pokazatelj	2020	2021
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	429	383
Srednja godišnja koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)	-	42
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	216	130
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	44	98

Napomena: U propisima nije definisana granična vrijednost za satni prosjek koncentracija lebdećih čestica PM₁₀.

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđeno je slijedeće:

- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Maglaj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2021. godini i iznosi 59 sati, što je za 2,5 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2021. godini i iznosi 819,2 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Maglaj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2020. godini i iznosi 9 dana, što je za 3 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 177 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Maglaj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2021. godini i iznosi 98 dana, što je za 2,8 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 429 µg/m³.

Kvalitet zraka na području Općine Tešanj

U narednoj tabeli dati su rezultati kontinuiranog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Tešanj, u 2019., 2020. i 2021. godini.

Tabela 30. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa SO₂ na AMS Tešanj

Pokazatelj	2019	2020	2021
Srednja godišnja koncentracija SO ₂ (µg/m ³)	48	77	32
Maksimalna satna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	706	955	423
Maksimalna dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	230	432	141
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>350 µg/m ³)	9	73	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	7	55	3

Tabela 31. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa NO₂ na AMS Tešanj

Pokazatelj	2019	2020	2021
Srednja godišnja koncentracija	-	15,4	13
Maksimalni satni prosjek NO ₂ (µg/m ³)	48	227	108
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (NO ₂ >200 µg/m ³)	1583	366	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >85 µg/m ³)	116	366	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	245	29	48

Tabela 32. Pregled rezultata kontinuiranog monitoringa PM₁₀ na AMS Tešanj

Pokazatelj	2019	2020	2021
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	661	782	314
Srednja godišnja koncentracija PM ₁₀ (µg/m ³)	65	69	24
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	302	352	129
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	62	133	35
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >53 µg/m ³)	61	133	35

Napomena: U propisima nije definisana granična vrijednost za satni prosjek koncentracija lebdećih čestica PM₁₀.

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđeno je slijedeće:

- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Tešanj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2020. godini i iznosi 73 sati, što je za 3 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 955 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Tešanj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2020. godini i iznosi 55 dana, što je za 18 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 432 µg/m³ SO₂,

- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Tešanj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2021. godini i iznosi 133 dana, što je za 3,8 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 35 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 352 µg/m³,

Kvalitet zraka na području Općine Breza

U narednoj tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Breza. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Periodična mjerenja kvaliteta zraka, koja se smatraju namjenskim indikativnim mjerenjem, uslovno pokazuju da kvalitet zraka na području Općine Breza ne zadovoljava propisane kriterije prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH, jer su u 2021. i 2022. godini utvrđena prekoračenja graničnih vrijednosti SO₂ i PM₁₀. Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbjediti kontinuirani monitoring kvaliteta zraka u skladu sa kriterijima definisanih citiranim Pravilnikom.

Tabela 33. Pregled rezultata namjenskog monitoringa SO₂ za navedene periode

Pokazatelj	13.01-20.02.2020	11.06-14.07.2021	2.2-27.2.2022
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	546,6	439	906
Broj prekoračenja praga „UJBUNE“ (SO ₂ >500 µg/m ³ tri ili više sati uzastopno)	0	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >350 µg/m ³)	9	3	5
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	263	90	229
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	4	0	5

Tabela 34. Pregled rezultata namjenskog monitoringa PM₁₀ za navedene periode

Pokazatelj	13.01-20.02.2020	11.06-14.07.2021	2.2-27.2.2022
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	127	123	365
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	64	80	81
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	2	6	20

Napomena: U propisima nije definisana granična vrijednost za satni prosjek koncentracija lebdećih čestica PM₁₀.

Tabela 35. Pregled rezultata namjenskog monitoringa NO₂ za navedene periode

Pokazatelj	13.01-20.02.2020	11.06-14.07.2021	2.2-27.2.2022
Srednja godišnja koncentracija	50	18	91
Maksimalni satni prosjek NO ₂ (µg/m ³)	179	21	643
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (NO ₂ >200 µg/m ³)	0	0	49
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >80 µg/m ³)	0	0	12
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	71	19	203

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđeno je slijedeće:

- maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2022. godini i iznosi 906 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO₂ na odabranim lokacijama u Općini Breza u toku mjerenja zabilježen je u 2022. godini i iznosi 5 dana, što je za 1,6 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 263 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na odabranim lokacijama u Općini Breza u toku mjerenja zabilježen je u 2022. godini i iznosi 22 dana, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2022. godini i iznosi 81 µg/m³.

Kvalitet zraka na području Općine Zavidovići

U narednoj tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Zavidovići, realizovanog u navedenim periodima. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 36. Pregled rezultata namjenskog monitoringa SO₂ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	25.05. - 25.06.2018	02.04-29.04.2021
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	69,82	214
Broj prekoračenja praga tri ili više sati „UZBUNE“ (SO ₂ >500 µg/m ³ uzastopno)	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >350 µg/m ³)	0	0
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >365 µg/m ³)	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	33,18	57
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0	0

Tabela 37. Pregled rezultata namjenskog monitoringa PM₁₀ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	25.05. - 25.06.2018	02.04.-29.04.2021
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	-	114
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	65,01	50,6
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	0	1
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >53 µg/m ³)	0	1

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđeno je jedno prekoračenje prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na na odabranim lokacijama u Općini Zavidovići u 2021, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2022. godini i iznosi 81 µg/m³.

Periodična jednokratna mjerenja kvaliteta zraka uslovno pokazuju da kvalitet zraka na području Općine Zavidovići zadovoljava propisane kriterije prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH, jer za vrijeme ovog periodičnog mjerenja nisu utvrđena prekoračenja graničnih vrijednosti. Izmjerene koncentracije zagađujućih materija u zraku su niže od graničnih vrijednosti, što uslovno pokazuje da je kvalitet zraka na području Zavidovića prilično dobar. Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbjediti kontinuirani monitoring kvaliteta zraka u urbanom području Zavidovića.

Kvalitet zraka na području Općine Žepče

U narednoj tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Žepče, koji je realizovan u u navedenim periodima. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 38. Pregled rezultata namjenskog monitoringa SO₂ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	04.09.-29.10.2019	02.03.-02.04.2021
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	111	109
Broj prekoračenja praga tri ili više sati „UZBUNE“ (SO ₂ >500 µg/m ³ uzastopno)	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >350 µg/m ³)	0	0
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >365 µg/m ³)	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	64	47
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0	0

Tabela 39. Pregled rezultata namjenskog monitoringa PM₁₀ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	04.09.-29.10.2019	02.03-02.04.2021
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	39	123
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	16	70
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	0	3
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >53 µg/m ³)	0	3

Tabela 40. Pregled rezultata namjenskog monitoringa NO₂ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	04.09.-29.10.2019	02.03-02.04.2021
Srednja godišnja koncentracija	15	91
Maksimalni satni prosjek NO ₂ (µg/m ³)	16	643
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (NO ₂ >200 µg/m ³)	0	49
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >80 µg/m ³)	0	12
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	29	203

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđena su tri prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na na odabranim lokacijama u Općini Žepče u 2021, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2021. godini i iznosi 70 µg/m³.

Periodična jednokratna mjerenja kvaliteta zraka uslovno pokazuju da kvalitet zraka na području Općine Žepče zadovoljava propisane kriterije prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH, jer za vrijeme ovog periodičnog mjerenja nisu utvrđena prekoračenja graničnih vrijednosti. Izmjerene koncentracije zagađujućih materija u zraku su niže od graničnih vrijednosti, što uslovno pokazuje da je kvalitet zraka na području Žepča prilično dobar.

Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbjediti kontinuirani monitoring kvaliteta zraka u urbanom području Žepča.

Kvalitet zraka na području Općine Olovo

U narednoj tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Olovo, realizovanom za navedeni period mjerenja. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 41. Pregled rezultata namjenskog monitoringa SO₂ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	12.11. - 11.12.2018	19.09-28.10.2020
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	87	100
Broj prekoračenja praga tri ili više sati „Uzbune“ (SO ₂ >500 µg/m ³ uzastopno)	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >350 µg/m ³)	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	33	29
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0	0

Tabela 42. Pregled rezultata namjenskog monitoringa PM₁₀ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	12.11. - 11.12.2018	19.09-28.10.2020
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	65	24
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	28	5
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	0	0
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >53 µg/m ³)	0	0

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama zabilježeno je da nema prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na na odabranim lokacijama u Općini Olovo u 2021, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2021. godini i iznosi 5 µg/m³.

Periodična mjerenja kvaliteta zraka, koja se smatraju namjenskim indikativnim mjerenjem, uslovno pokazuju da kvalitet zraka na području Općine Olovo zadovoljava propisane kriterije prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH, jer za vrijeme mjerenja nisu utvrđena prekoračenja graničnih vrijednosti. Izmjerene koncentracije većine polutanata su značajno niže od graničnih vrijednosti što uslovno pokazuje da je kvalitet zraka na području Olova prilično dobar. Nešto veći sadržaj suspendovanih čestica PM₁₀ može biti uvjetovan lokalnim faktorima.

Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbjediti kontinuirani monitoring kvaliteta zraka u skladu sa kriterijima definisanih citiranim Pravilnikom, tim prije što je se Olovo smatra turističkim mjestom gdje se očekuje dobar kvalitet zraka. U zimskom periodu mogu se očekivati prekoračenja graničnih vrijednosti SO₂ i PM₁₀ u urbanom području Olova zbog korištenja čvrstih goriva za loženje, te nepovoljnih meteoroloških i topografskih uslova (duboka kotlina).

Kvalitet zraka na području Općine Doboj-Jug

U narednoj tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Doboj-Jug, realizovanog u periodu 29.10. - 29.11.2019. godine. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 43. Pregled rezultata monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Doboj-Jug u 2019. godini

Zagađujuća materija	Period usrednjavanja	Granična vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tolerantna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Prosječna izmjerena vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Maksimalna izmjerena vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 h	350	380	57,18	433,9
SO ₂	24 h	125	125	59,3	134,5
NO ₂	1 h	200	220	22,20	67,04
NO ₂	24 h	85	94	28,12	38,88
PM ₁₀	24 h	50	56	27,61	58,31
O ₃	8 h	120	120	22,30	58,12
Taložna materija	28±2 dan	mg/m ² .dan	350	-	91

Periodičnim mjerenjem kvaliteta zraka konstatovano je da kvalitet zraka na području Općine Doboj-Jug uslovno zadovoljava propisane kriterije prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH, jer za vrijeme periodičnog mjerenja nisu utvrđena prekoračenja graničnih vrijednosti. Međutim, za vrijeme ovog periodičnog mjerenja registrovano je prekoračenje satnih koncentracija SO₂ od 6 sati (dozvoljeno je prekoračenje 24 puta u toku godine) i dnevnih koncentracija SO₂ od 1 dana (dozvoljeno je prekoračenje 3 dana u toku godine), kao i dnevnih koncentracija suspendovanih čestica PM₁₀ od 2 dana (dozvoljeno je prekoračenje 35 dana u toku godine). Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka na području Općine Doboj-Jug potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbjediti kontinuirani monitoring kvaliteta zraka u skladu sa kriterijima definisanih citiranim Pravilnikom.

Kvalitet zraka na području Općine Usora

U narednim tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Usoraž realizovanog u periodu 29.11. - 07.01.2020. godine i 02. februara do 03. marta 2021. godine. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 44. Pregled rezultata namjenskog monitoringa SO₂ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	29.11. - 07.01.2020	02. 02 - 03. 03 2021.
Maksimalni satni prosjek SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	314,31	286,55
Broj prekoračenja praga tri ili više sati „Uzbune“ (SO ₂ >500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uzastopno)	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	129,19	118,01
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1	0

Tabela 45. Pregled rezultata namjenskog monitoringa PM₁₀ za navedeni period mjerenja

Pokazatelj	29.11. - 07.01.2020	02. 02 - 03. 03 2021.
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	202,60	256,35
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	149,11	79,64
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	12	25

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđeno je 25 dana prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na odabranim lokacijama u Općini Usora u 2021, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini i iznosi 149 µg/m³.

Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka na području Općine Usora potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbjediti dovoljan broj validnih podataka kvaliteta zraka u skladu sa kriterijima definisanih citiranim Pravilnikom.

Kvalitet zraka na području Općine Vareš

U narednim tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Vareš, realizovanog u periodu 07.05. - 29.06.2020. godine. 06.10.2021 do 28.10.2021. godine. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 46. Pregled rezultata namjenskog monitoringa SO₂ u Općini Vareš

Pokazatelj	07.05.-29.06.2020.	06.10.-28.10.2021.
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	75,42	186,43
Broj prekoračenja praga tri ili više sati „Uzbune“ (SO ₂ >500 µg/m ³ uzastopno)	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >350 µg/m ³)	0	0
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >365 µg/m ³)	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	22,02	29,89
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0	0

Tabela 47. Pregled rezultata namjenskog monitoringa PM₁₀ u Općini Vareš

Pokazatelj	07.05.-29.06.2020.	06.10.-28.10.2021.
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	29,67	144,78
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	13,79	51
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	0	1

Na osnovu podataka u prethodnim tabelama utvrđeno je jedno prekoračenje prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM_{10} na na odabranim lokacijama u Općini Vareš u 2021, a maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2021. godini i iznosi $51 \mu g/m^3$.

Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka na području Općine Vareš potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbijediti dovoljan broj validnih podataka kvaliteta zraka u skladu sa kriterijima definisanih citiranim Pravilnikom.

1.1.8. Tehnike koje su korištene za procjenu

Podaci o kvaliteti zraka odnosno o koncentracijama zagađujućih materija u zraku po gradovima i općinama na području Zeničko-dobojskog kantona preuzeti su iz Baze podatka o kvaliteti zraka, kojom upravlja Centar za okoliš Zeničko-dobojskog Kantona pri Institutu "Kemal Kapetanović" u Zenici, odnosno iz godišnjih izvještaja o praćenju kvalitete zraka.

Analizirane su sezonska i dnevna promjenjivost koncentracija zagađujućih materija u zraku (SO_2 , H_2S , NO_x , CO , O_3 , suspendovane čestice ULČ i PM_{10} , ukupna taložna materija, kao i sadržaj teških metala: Pb, Cd i Zn u ukupnim lebdećim česticama i sadržaj Pb, Cd, Zn i Fe u taložnoj materiji) te ruža zagađenja za lokacije: Centar, Radakovo, Tetovo i Brist na području Grada Zenice, Doboj na području Općine Kakanj i Visoko. Isto tako, analizirana je dnevna promjenjivost koncentracija zagađujućih materija u zraku (SO_2 , H_2S , NO_x , CO , O_3 , PM_{10} i ukupna taložna materija) na području općina: Maglaj, Tešanj, Zavidovoći, Žepče, Breza, Doboj-Jug i Olovo.

Doprinos pozadinskog onečišćenja na području Zeničko-dobojskog kantona ocijenjen je na temelju podataka s mjerne stanice za praćenje kvalitete zraka Vranduk i na bazi rezultata modeliranja disperzije zagađujućih materija emitovanih iz visokih dimnjaka Željezare u Zenici i Termoelektrane Kakanj. Mjerna stanica Vranduk smatra se reprezentativna za ocjenu nivoa pozadinskog zagađenja zraka na području Zeničko-dobojskog kantona.

Podaci o godišnjim emisijama zagađujućih materija po gradovima i općinama na području Zeničko-dobojskog kantona preuzeti su iz baze podatka Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona. U identifikaciji dominantnih izvora emisija, kao indikator uticaja na kvalitet zraka korišteni su podaci o emisijama SO_2 , NO_x i čvrste čestice.

U analizi dominantnih izvora emisija u zrak na području Zeničko-dobojskog kantona korišteni su rezultati sljedećih studija i stručnih izvještaja:

1. Studija utjecaja glavnih izvora emisije SO_2 na kvalitet zraka u Zenici, Hidrometeorološkog zavoda Zagreb, 1987;
2. Preliminarna studija utjecaja primarno nižih izvora emisije u meteorološkim uvjetima specifičnim za visoke koncentracije SO_2 u Zenici, Hidrometeorološkog zavoda Hrvatske Zagreb, 1989;
3. Kantonalni ekološki akcioni plan Zeničko-dobojskog kantona za period 2017-2025. godina, 2017;
4. Studija o procjeni uticaja na okoliš postrojenja nove toplane u Zenici, 2018;

5. Izvještaj o stanju životne sredine na području Zeničko-dobojskog kantona za 2014. godinu Instituta „Kemal Kapetanović“ u Zenici;
6. Godišnji izvještaji o monitoringu kvaliteta zraka na području Grada Zenice za period 2006.-2016. godina, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici;
7. Izvještaji o periodičnom monitoringu kvaliteta zraka na području Grada Visoko i općina: Maglaj, Zavidovići, Žepče, Tešanj, Doboj-Jug, Olovo i Breza, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici;
8. Registar o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici.

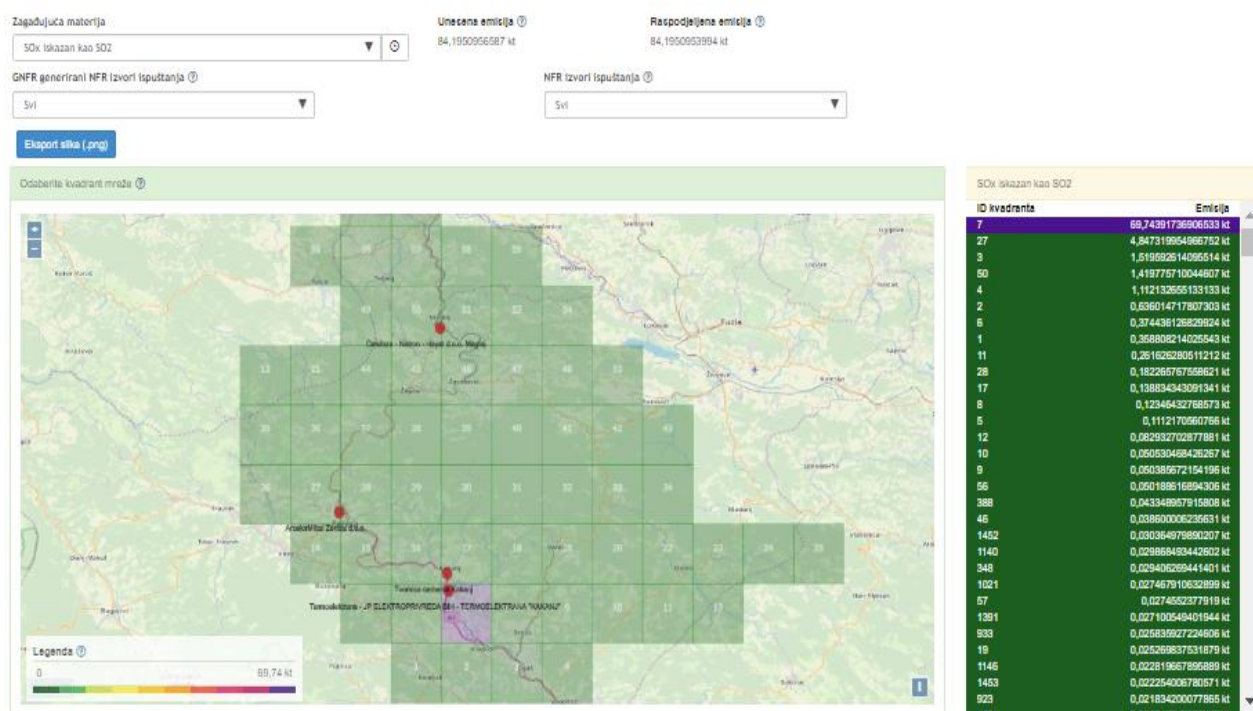
1.1.9. Popis glavnih izvora emisije koji su odgovorni za zagađenje zraka (karta)

Prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona dominantni izvori emisija zagađujućih materija u zrak su:

- Emisija iz industrijskih postrojenja (tačkasti izvori): metalurška industrija, industrija za proizvodnju cementa, industrija za preradu kože, tekstilna industrija, industrija za proizvodnju papira i kartona, drveno-prerađivačka industrija, metaloprerađivačka industrija;
- Emisija iz energetske postrojenja (tačkasti izvori): Termoelektrana Kakanj, Tvornica cementa Kakanj, RMU Kakanj Toplana “Natron Hayat” Maglaj, Toplana u ArcelorMittal Zenica, Toplana Tešanj, Toplana Žepče, Toplana Zavidovići, toplane u proizvodnom kompleksu “Prevent” Visoko;
- Emisija iz malih ložišta u kojima se dominantno koristi čvrsto gorivo;
- Emisija iz saobraćaja (cestovni i željeznički);
- Emisija iz sektora usluga (poljoprivreda, prerađivačka industrija, građevinarstvo, trgovina na veliko i malo, informacije i komunikacije).

Najveći pojedinačni izvori emisija u zrak su Termoelektrana Kakanj, toplane, kotlovnice, te metalurška i druga industrijska postrojenja. Veliki broj malih kotlovnica s niskim dimnjacima u kojima se uglavnom spaljuje ugalj sa visokim sadržajem sumpora i pepela predstavljaju značajne izvore emisija u lokalnim područjima. Isto tako, kućna ložišta su značajni izvori emisija zbog dominantnog korištenja čvrstih goriva. Gradska područja su prepletena brojnim saobraćajnicama kojima se kao i magistralnim i regionalnim putevima kreće veliki broj vozila koja zbog visoke starosti čine značajne emisije, prije svega NO_x a zatim CO i čvrstih čestica. Dominantni izvori emisija u gradskim područjima Zeničko-dobojskog kantona su pored industrijskih i termoenergetskih postrojenja su brojne lokalne kotlovnice, kućna ložišta i motorna vozila, koji uz nepovoljne topografske i klimatske uslove dominantno utiču na zagađivanje zraka, posebno u zimskoj sezoni kada se često javljaju epizodna stanja visoke zagađenosti zraka. Istraživanja provedena u Zenici i Kakanju pokazuju da u zimskoj sezoni, posebno pri nepovoljnim meteorološkim uslovima, na zagađivanje zraka dominantan uticaj imaju niski izvori emisija zagađujućih materija u zrak.

U Registru o postrojenjima i zagađivanjima dati su detaljni podaci o vrsti i emitovanim količinama zagađujućih materija iz identifikovanih izvora emisija na području Zeničko-dobojskog kantona (Slika 29).



Slika 15. Prikaz raspodjele emisija SO₂ na području Zeničko-dobojskog kantona iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona

U Registru su dostupni podaci o emisijama zagađujućih materija u zrak po NFR (eng. Nomenclature For Reporting) sektorima samo za 2016. godinu iz razloga što je registar ustrojen 2018. godine. Baza podataka o emisijama zagađujućih materija u zrak je formirana na osnovu terenskih prikupljanja podataka o emisijama iz svih identifikovanih izvora od strane projektnog tima u svrhu uspostave Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona. Baza podataka o emisijama je formirana po sektorima u cilju analize sektorskih uticaja na kvalitet zraka. Ova baza podataka je trenutno najkompletnija i najrelevantnija za analizu i ocjenu bilansa emisija iz svih izvora i njihovog uticaja na kvalitet zraka na području Zeničko-dobojskog kantona. Treba naglasiti da nema zadovoljavajućih službenih podataka o bilansima emisija iz izvora na području Zeničko-dobojskog kantona, a koje vodi nadležno tijelo za upravljanje kvalitetom zraka Federacije BiH. Kompletniji i pregledniji podaci o emisijama na području Zeničko-dobojskog kantona za duži vremenski period od jedne godine nisu raspoloživi jer do uspostave Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona nije vođena jedinstvena baza podataka o emisijama zagađujućim materijama u zrak u proteklom periodu. U narednom periodu je potrebno izvršiti korekciju emisija po sektorima u cilju što kvalitetnije ocjene bilansa emisija i njihovog uticaja na kvalitet zraka.

Na narednoj slici prikazani su dominantni izvori emisija zagađujućih materija u zrak na području Zeničko-dobojskog kantona, koji imaju najveći uticaj na zagađivanje zraka.



Slika 16. Dominantni izvori emisija zagađujućih materija u zraka na području Ze-do kantona

Treba naglasiti da operatori odnosno obveznici neredovno prijavljuju svoje emisije u bazu podataka Registra o postrojenjima i zagađivanjima Federacije BiH i bazu podataka Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, a često ne prijavljuju stvarno stanje svojih emisija i uzroka nastajanja takvih emisija. Isto tako, najčešće se ne vrši validacija prijavljenih emisija u skladu sa Uputstvom za proračun godišnjih emisija SO₂, CO₂ i čvrstih čestica u zrak za obvezike Uredbe o vrstama, naknadama i kriterijima za obračun naknada za zagađivače zraka.

1.1.10. Ukupna količina emisija iz registrovanih izvora (t/god)

U ovom poglavlju prikazani su podaci o emisijama određenih zagađujućih materija u zrak po sektorima i po gradovima i općinama na području Zeničko-dobojskog kantona. Podaci o emisijama zagađujućih materija u zrak (SO₂, NO_x, CO, VOC, NH₃, PM₁₀, PM_{2,5}, BC, PAH, Pb, Cd i Hg) na području Zeničko-dobojskog kantona preuzeti su iz baze podatka Registru o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, koji vodi Centar za okoliš pri Institutu “Kemal Kapetanović” u Zenici. Emisija H₂S nije iskazana jer nema validnih potrebnih podloga za njen proračun. Registar o postrojenjima i zagađivanjima je baza podataka o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja zagađujućih materija u zrak.

Emisije zagađujućih materija u zrak su prikazane po sektorima: industrija i energetika, mala ložišta, cestovni saobraćaj i usluge (poljoprivreda-stočarstvo).

Emisije industrijskih i energetske postrojenja - prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona za 2016. godinu, prikazane su u narednoj tabeli (Tabela 48).

Tabela 48. Emisije industrijskih i energetske postrojenja na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona

Grad / Općina	SO ₂ (kt)	NO ₂ (kt)	VOC (kt)	CO (kt)	NH ₃ (kt)	PM ₁₀ (kt)	PM _{2,5} (kt)	BC (kt)	Pb (t)	Cd (t)	Hg (t)	PCDD/ PCDF (g I-TEQ)	PAH _s (t)	PCB _s (kg)
Zenica	4,843	1,254	0,228	1,398	0	1,684	1,179	0,069	6,362	0,008	0,164	12,09	2,693	11,068
Kakanj	69,877	7,336	0,106	0,54095	0	0,171	0,211	0,07825	0,31988	0,03095	0,05297	0,4489	2,3694	7,647
Maglaj	1,381	0,386	3,0214	9,495	0,046	0,1288	0,116	5,2	0,395	0,021	0,03250	0,791	2,279	11,460
Zavidovići	0,002	0	0,0102	0,0002	0	0,0578	0,009	0	0,0016	0,0001	0,0024	0,0016	0,00002	6,927
UKUPNO	76,103	8,976	3,365	11,434	0,0460	2,041	1,515	5,347	7,0785	0,0606	0,2519	13,331	7,341	37,102

Baza podataka Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona sadrži podatke iz svih industrijskih i energetske postrojenja na području Zeničko-dobojskog kantona, kao opći pokazatelj emisija u zrak iz industrijskih i energetske postrojenja i njihovog negativnog uticaja na kvalitet zraka. Kako su energetska i industrijska postrojenja grupisana u aglomeracijama objedinjenje su zone koje graniče sa aglomeracijama zbog preklapanja kvadranta aglomeracija i gravitirajućih zona. Tako su u aglomeraciju Maglaj grupisane zone Tešanj, Usora, Doboj-Jug i Žepče, na način da su objedinjeni bilans emisija zagađujućih materija u zrak. Isto tako, u aglomeraciju Kakanj grupisana je zona Visoko zbog preklapanja kvadranta u područje lokacije TE Kakanj. Ostale zone na istočnom dijelu Ze-do kantona su objedinjene sa Zavidovićima zbog međusobnog preklapanja kvadranta i relativno malih emisija.

Izvori emisija kao što su industrijska i energetska postrojenja promatraju se kao veliki tačkasti izvori (LPS). Za proračun emisija iz industrijskih i energetske postrojenja koristi se (LPS) pristup “odozdo prema gore” (engl.bottom-up). Pristup bottom-up se koristi na način da su raspoložive izravne emisije zagađujućih materija prikupljanje anketiranjem kod svih operatora dominantnih industrijskih i energetske postrojenja.

Za proračun emisija iz izvora koji nisu veliki tačkasti izvori (LPS), korištena je EMEP/EEA

metodologija sa pristupom “odozgo prema dole” (engl. top-down) i na temelju agregirane potrošnje goriva iz godišnjeg nacionalnog bilansa.

Prema podacima datim u predhodnoj tabeli jasno se uočava da su industrijska i energetska postrojenja dominantni izvori emisija zagađujućih materija u zraka i zagađivanja zraka na području Zeničko-dobojskog kantona, jer emituju daleko najveću količinu zagađujućih materija u odnosu na emisije iz drugih sektora. Iz tog razloga se nameće potreba da se emisijama ovih postrojenja mora posvetiti adekvatna pažnja u svrhu smanjivanja i kontrole emisija radi poboljšanja kvaliteta zraka u cilju zaštite zdravlja ljudi kao i obezbjeđivanja uslova za održivi razvoj. Ova postrojenja prema direktivi IPPC koja je postala integralni dio Direktive o industrijskim emisijama zahtijevaju kontrolu i prevenciju zagađenja, usklađivanje svog rada sa BAT tehnikama, te provođenje mjera za smanjenje emisija i dovođenje u granične vrijednosti.

Glavna emisija SO₂, NO_x i čvrstih čestica nastaje izgaranjem čvrstog goriva i odvijanjem tehnoloških procesa u metalurškim i drugim industrijskim postrojenjima. U termoelektrani, toplanama i kotlovnica se kao gorivo najčešće koristi ugalj koji sadrži relativno visok procenat sumpora i pepela. Ukupna instalisana snaga Termoelektrane u Kaknju je 450 MW, a godišnja proizvodnja električne energije iznosi oko 2300 GWh, dok ukupna godišnja potrošnja uglja iznosi oko 1,8 miliona tona. Podaci o emisijama prikazani u prethodnoj tabeli prikupljenjem podataka o monitoring emisija, kao i proračunom EMEP/EEA emisijskih faktora (EMEP/EEA Air pollutant emission Inventory guidebook, 2013.).

Emisija SO₂, NO_x i čvrstih čestica iz industrijskih i energetskih postrojenja osim od sadržaja sumpora u gorivu ovisi i od primjenjene tehnologije, načina vođenja tehnologije, kvaliteta goriva i sirovinskih materijala kao i primjenjenih tehničko-tehnoloških mjera za smanjivanje i kontrolu emisija u zrak. Na pojedinim industrijskim postrojenjima poput metalurških i nekih termoenergetskih postrojenja instalisani su efikasni tehnički sistemi za otprašivanje, ali niti na jednom termoenergetskom postrojenju nisu instalirani uređaji za odsumporavanje i denitrifikaciju otpadnih dimnih plinova.

Emisije malih ložišta (male kotlovnice i kućna ložišta) - prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona za 2016. godinu, prikazane su u narednoj tabeli (Tabela 44).

Baza podataka Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona sadrži podatke iz svih malih ložišta što uključuje male kotlovnice i kućna ložišta na području Zeničko-dobojskog kantona.

Emisije iz malih kotlovnica su značajne zbog njihovog velikog broja, različitih tipova tehnika izgaranja goriva, te opsega učinkovitosti i male visine izvora, kao i nivoa emisija. Ovi izvori uglavnom nemaju tehnike i mjere smanjenja emisija, niti mjeru za malu efikasnost. Instaliranje malih kotlovnica je veoma različita, te u velikoj mjeri ovisi o vrsti goriva, načinu loženja i načinu odvođenja otpadnih dimnih plinova. Najveći broj malih kotlovnica koristi ugalj (cca. 75%), a potom drvo (19 %) a najmanje plin i naftu (6%). Emisije malih kotlovnica predstavljaju značajan

faktor koji utiče na kvalitet zraka na lokalnim područjima zbog lošeg kvaliteta čvrstih goriva, neadekvatnog loženja i održavanja ložišta, te neadekvatnog odvođenja otpadnih dimnih plinova, koje uz nepovoljne topografske i klimatske uslove u hladnom periodu godine značajno utiču na kvalitet ambijentalnog zraka.

Tabela 49. Emisije malih ložišta na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona

Grad/ Općina	SO ₂ (kt)	NO ₂ (kt)	VOC (kt)	NH ₃ (kt)	PM ₁₀ (kt)	PM _{2.5} (kt)	BC (kt)	CO (kt)	Pb (t)	Cd (t)	Hg (t)	PCDD/ PCDF (g I-TEQ)	PAH _s (t)	PCB _s (kg)	HCB (kg)
Zenica	2,006	0,168	0,696	0,054	0,777	0,746	0,068	4,667	0,109	0,010	0,0042	1,012	0,670	0,144	0,0046
Kakanj	0,744	0,068	0,328	0,028	0,373	0,359	0,033	2,191	0,041	0,010	0,002	0,471	0,294	0,053	0,0022
Visoko	0,998	0,091	0,408	0,033	0,460	0,442	0,041	2,725	0,052	0,010	0,003	0,582	0,374	0,073	0,0027
Maglaj	0,431	0,046	0,270	0,026	0,319	0,308	0,030	1,802	0,032	0,000	0,0011	0,377	0,212	0,015	0,0020
Tešanj	1,340	0,109	0,443	0,032	0,484	0,464	0,042	2,957	0,072	0,010	0,003	0,643	0,445	0,093	0,0027
Breza	0,457	0,039	0,174	0,014	0,195	0,187	0,017	1,166	0,021	0,002	0,00143	0,255	0,162	0,0340	0,0011
Zavidovići	0,526	0,064	0,427	0,043	0,514	0,497	0,048	2,853	0,043	0,010	0,001	0,593	0,313	0,038	0,0032
Žepče	0,624	0,058	0,296	0,026	0,339	0,327	0,031	1,973	0,032	0,000	0,001	0,439	0,252	0,049	0,0020
Vareš	0,206	0,022	0,128	0,012	0,151	0,146	0,014	0,855	0,011	0,002	0,00065	0,181	0,101	0,016	0,0009
Olovo	0,214	0,022	0,125	0,012	0,146	0,141	0,013	0,829	0,011	0,002	0,0006	0,171	0,101	0,015	0,0009
Usora	0,417	0,027	0,060	0,001	0,052	0,048	0,003	0,401	0,021	0,0004	0,001	0,102	0,093	0,036	0,0002
Doboj-Jug	0,107	0,009	0,044	0,004	0,051	0,049	0,005	0,297	0,011	0,0007	0,0002	0,065	0,041	0,011	0,0003
UKUPNO	8,070	0,724	3,399	0,284	3,860	3,713	0,345	22,716	0,456	0,057	0,01918	4,891	3,058	0,5770	0,0227

Proračun emisija iz malih kotlovnica je izvršen na bazi statističkih podataka o potrošnji goriva na području Zeničko-dobojskog kantona primjenom EMEP/EEA metodologije i to posebno za svaku vrstu goriva. Provjera statističkih podataka o potrošnji goriva izvršena je anketiranjem na reprezentativnom uzorku na području svake administrativne jedinice Zeničko-dobojskog kantona, primjenom metodologije ravnomjerne zastupljenosti stanovnika u urbanom, prigradskom i ruralnom području srazmjerno broju stanovnika.

Posmatrano po gradovima i općinama najveća emisija SO₂ registrovana je u Gradu Zenici, što je i očekivano budući da se radi lokalnoj zajednici sa najvećim brojem stanovnika. Od ostalih zagađujućih materija značajna je emisija čvrstih čestica PM₁₀ i PM_{2.5}. Važno je naglasiti da je veliki broj objekata u Gradu Zenici priključen na daljinsko grijanje koje je zadnjih godina dosta nestabilno zbog dotrajalosti kotlovskih postrojenja, što je uzrokovalo trend isključivanja potrošača sa sistema daljinskog grijanja i formiranja novih malih ložišta u zeničkoj kotlini koja dodatno negativno utiču na kvalitet zraka. Isto tako, značajan broj objekata u urbanom području Kakanja je priključen na sistem daljinskog grijanja, koje se snadbjeva toplinskom energijom iz Termoelektrane Kakanj. Slična je situacija u općini Tešanj. Međutim, u većini lokalnih zajednica ne postoji sistem daljinskog grijanja zbog čega brojne male kotlovnice značajno doprinose zagađivanju zraka na lokalnom području u zimskom periodu.

Obzirom da se na području Ze-do kantona najviše koristi uglj za loženje logično je da najveća emisija zagađujućih materija nastaje sagorjevanjem uglja, što je utvrđeno proračunom emisija iz malih kotlovnica na osnovu statističkih pokazatelja o potrošnji goriva.

Kućna ložišta predstavljaju ključne izvore emisija zagađujućih materija u zimskom periodu u većini lokalnih zajednica Ze-do kantona zbog dominantnog korištenja čvrstih goriva, načina loženja goriva te male visine izvora emisija kao i nepovoljnih topografskih i klimatskih uslova u hladnom periodu godine. Emisija zagađujućih materija je određena na osnovu proračuna korištenjem statistički podataka o popisu stanovništva iz 2013. godine. Na osnovu zadnjeg popisa stanovništva registrovana je najveća potrošnja drveta (46,8 %) i uglja (28 %), dok je broj domaćinstava koji se griju preko sistema daljinskog grijanja zastupljen sa 17,6 %, a preostali koriste plin i druge energente. Proračunom je utvrđeno da ukupna emisija iz kućnih ložišta iznosi 7.542,40 t/g SO₂, 693,86 t/g NO_x, 3.837,50 t/g PM₁₀ i 3.692,70 t/g PM_{2,5}. Razlog ovakvoj emisiji je veliko učešće čvrstih goriva (uglja i drva) u strukturi potrošnje goriva u stambenom sektoru.

Emisije cestovnog saobraćaja - prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona za 2016. godinu, prikazane su u narednoj tabeli.

Tabela 50. Emisije cestovnog saobraćaja na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona

Grad/ Općina	SO ₂ (t)	NO ₂ (t)	VOC (t)	NH ₃ (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2,5} (t)	CO (t)	Pb (kg)	Cd (kg)	Hg (kg)	PAH _s (t)
Zenica	0,003	0,244	0,052	0,002	0,028	0,024	0,012	0,317	0,007	0,00003	0,0001
Kakanj	0,0005	0,166	0,042	0,001	0,019	0,016	0,007	0,176	0,005	0,00002	0,00006
Visoko	0,0003	0,096	0,021	0,0007	0,011	0,009	0,004	0,118	0,003	0,00001	0,00003
Maglaj	0,0003	0,094	0,022	0,0007	0,011	0,009	0,004	0,115	0,003	0,00001	0,00003
Tešanj	0,0004	0,12	0,027	0,0009	0,014	0,011	0,005	0,145	0,003	0,00001	0,00004
Breza	0,00009	0,03	0,009	0,0008	0,003	0,002	0,001	0,016	0,0009	0,000004	0,00001
Zavidovići	0,0003	0,132	0,041	0,0003	0,015	0,012	0,005	0,087	0,004	0,00001	0,00004
Žepče	0,0004	0,116	0,026	0,001	0,014	0,012	0,006	0,157	0,003	0,00001	0,00005
Vareš	0,0003	0,097	0,031	0,0002	0,011	0,009	0,004	0,065	0,003	0,00001	0,00003
Olovo	0,0003	0,092	0,023	0,0005	0,01	0,008	0,004	0,086	0,002	0,00001	0,00003
Usora	0,00007	0,021	0,006	0,0001	0,003	0,002	0,001	0,023	0,0007	0,000003	0,000009
Doboj-Jug	0,0002	0,052	0,012	0,0006	0,007	0,006	0,003	0,08	0,001	0,000009	0,00002
UKUPNO	0,0062	1,26	0,312	0,0088	0,146	0,12	0,056	1,385	0,0356	0,000136	0,000449

Cestovni saobraćaj pripada u difuzne odnosno linijske izvore emisija, što znači da je predstavljen linijom koji ima svoju početnu i završnu tačku. Proračun emisija iz cestovnog saobraćaja izvršen je korištenjem softverskog modela COPERT 5. Najveće emisije svih polutanata emitovanih iz sektora saobraćaja su registrovane na području Grada Zenice i Općine Kakanj, što je bilo i za očekivati s obzirom da je u ovim lokalnim zajednicama registrovan i najveći broj vozila. Isto tako najveći udio u ukupnim emisijama iz sektora saobraćaja registrovan je na magistralnim cestama na području Zeničko-dobojskog kantona zbog najveće frekvencije saobraćaja.

Što se tiče željezničkog saobraćaja, kompletna dionica željezničke pruge na području Zeničko-dobojskog kantona je elektrificirana i prijevoz se dominantno vrši električnim lokomotivama zbog čega su emisije iz željezničkog saobraćaja veoma male.

Emisije iz sektora usluga (poljoprivreda-stočarstvo) - prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona za 2016. godinu nije značajan emisija na području Zeničko-dobojskog kantona. Emisija zagađujućih materija u zrak iz sektora usluga iznosi ukupno: 863,21 t/g NO_x, 1958,85 t/g VOC, 2466,84 t/g NH₃, 214,50 t/g PM₁₀, i 44,63 t/g PM_{2,5}.

Pregled ukupnih emisija po zagađujućim materijama (polutantima) u zrak na području Zeničko-dobojskog kantona je prikazan u narednoj tabeli.

Tabela 51. Pregled ukupnih emisija na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona

SO ₂ (kt)	NO ₂ (kt)	VOC (kt)	NH ₃ (kt)	PM ₁₀ (kt)	PM _{2.5} (kt)	BC (kt)	CO (kt)	Pb (t)	Cd (t)	Hg (t)	PAH _s (t)
84,195	12,373	12,818	3,222	7,199	5,513	5,776	37,358	9,881	0,123	0,274	11,628