

Na osnovu člana 16.stav 4. Zakona o Vladi Zeničko-dobojskog kantona - prečišćeni tekst («Službene novine Zeničko-dobojskog kantona», broj 7/10, 3/23) i Zaključka Skupštine Zeničko-dobojskog kantona, broj: 01-19-8921-1/23 od 31.05.2023. godine, na prijedlog Ministarstva za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline, Vlada Zeničko-dobojskog kantona, na 27. sjednici, održanoj dana 17.05.2024. godine, d o n o s i

ZAKLJUČAK

I.

Usvaja se Izvještaj o stanju zaštite okoliša i zaštite prirode na području Zeničko-dobojskog kantona.

II.

Izvještaj iz tačke I. ovog zaključka upućuje se u dalju skupštinsku proceduru.

III.

Zaključak stupa na snagu danom donošenja.

Broj: 02-_____/24
Datum, 17.05.2024. godine
Zenica

PREMIJER

Nezir Pivić

DOSTAVLJENO:

1x Ministarstvo za prostorno uređenje,
promet i komunikacije i zaštitu okoline
1 x Stručna služba Skupštine,
1 x Univerzitet u Zenici, OJ 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



IZVJEŠTAJ O STANJU ZAŠTITE OKOLIŠA I ZAŠTITE PRIRODE NA PODRUČJU ZENIČKO-DOBOJSKOG KANTONA

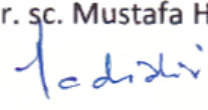


Zenica, maj 2024. godine



IZVJEŠTAJ O STANJU ZAŠTITE OKOLIŠA I ZAŠTITE PRIRODE NA PODRUČJU ZENIČKO-DOBOJSKOG KANTONA

Naručilac:	Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline Zeničko-dobojskog kantona
Projekt / Naziv dokumenta:	IZVJEŠTAJ O STANJU ZAŠTITE OKOLIŠA I ZAŠTITE PRIRODE NA PODRUČJU ZENIČKO-DOBOJSKOG KANTONA

Datum:	Direktor Instituta:	Rektor Univerziteta u Zenici:
06.05.2024.	Doc. dr. sc. Mustafa Hadžalić  POTPIS	Prof. dr. sc. Jusuf Duraković  POTPIS



Zenica, maj 2024. godine



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



IZVJEŠTAJ O STANJU ŽIVOTNE SREDINE NA PODRUČJU ZENIČKO-DOBOJSKOG KANTONA

Zenica, maj 2024. godine

Sadržaj

UVOD	1
1. OPĆI PODACI O ZENIČKO-DOBOJSKOM KANTONU	2
1.1. Prostorni položaj.....	2
1.2. Administrativno uređenje.....	2
1.3. Geografske karakteristike	3
1.4. Privredne karakteristike	5
2. ZAKONODAVNI OKVIR	6
3. PROCJENA STANJA OKOLIŠA NA PODRUČJU KANTONA	12
3.1. <i>Kvalitet zraka</i>	12
3.1.1 Utvrđivanje područja prekomjerne zagađenosti zraka	13
3.1.2 Lokacije stanica za mjerenje	14
3.1.3. Stacionarne automatske stanice za mjerenje.....	15
3.1.4 Stacionarne manuelne stanice za mjerenje.....	23
3.1.5. Mobilna automatska stanica za mjerenje.....	26
3.1.6. Vrsta zone (grad, industrijsko ili ruralno područje) zagađenja zraka	27
3.1.7. Procjena veličine zagađenog područja i broja stanovnika izloženih zagađenju zraka.....	28
3.1.8. Relevantni klimatski podaci	29
3.1.9. Relevantni topografski podaci	30
3.1.10. Granične vrijednosti za ocjenu kvaliteta zraka	31
3.1.11. Koncentracije koje su registrovane tokom prethodnih godina (prije provedbe mjera za poboljšanje)	35
3.1.11.1. Koncentracije koje su registrovane na stacionarnim automatskim mjernim stanicama na području Zeničko-dobojskog kantona u prethodnom periodu	36
3.1.11.2. Koncentracije ukupne taložne materije i koncentracije teških metala u ukupnim taložnim materijama i lebdećim česticama u prethodnom periodu	48
3.1.11.3. Koncentracije koje su registrovane u ostalim dijelovima Kantona u prethodnom periodu	52
3.1.12. Tehnike koje su korištene za procjenu	60
3.1.13. Popis glavnih izvora emisije koji su odgovorni za zagađenje zraka (karta)	61
3.1.14. Ukupna količina emisija iz registrovanih izvora (t/god)	64
3.1.15. Podaci o zagađenju koje je došlo iz drugih regija / područja	68
3.1.16. Karakteristike izvora emisija	71
3.1.17. Uticaj meteoroloških i klimatskih prilika na kvalitet zraka	76
3.1.18. Analiza uticaja pozadinskog zagađenja zraka	85
3.1.19. Ocjena i razvrstavanje područja Zeničko-dobojskog kantona prema nivoima	

kvaliteta zraka	86
3.1.20. Identifikacija problema	89
3.1.21. Preporuke	91
3.2. Zemljište.....	92
3.2.1. <i>Struktura zemljišta</i>	92
3.2.2. Korištenje zemljišta	94
3.2.3. Fizički gubitak zemljišta	96
3.2.4. Devastacija zemljišta	98
3.2.5. Kontaminacija zemljišta na području Grada Zenica	100
3.2.6. Kontaminacija zemljišta na području Općine Kakanj.....	104
3.2.8. Zaštita zemljišta	106
3.2.9 Identifikacija problema.....	107
3.2.10 Preporuke	108
3.3. <i>Otpad</i>	109
3.3.1. Komunalni otpad	109
3.3.1.1. Operateri upravljanja komunalnim i njemu sličnom otpadu	110
3.3.1.2. Sastav komunalnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona.....	110
3.3.1.3. Produkcija komunalnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona	111
3.3.1.4. Postojeća infrastruktura sakupljanja i transporta komunalnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona	112
3.3.2. Industrijski otpad	117
3.3.3. Opasni otpad	117
3.3.4. Posebni tokovi otpada	118
3.3.5. Ambalaža i ambalažni otpad.....	120
3.3.6. Električni i elektronski otpad	121
3.3.7. Građevinski inertni otpad	122
3.3.8. Medicinski otpad	122
3.3.9. Otpadna ulja i drugi zauljeni otpad	123
3.3.10. Otpadne gume	123
3.3.11. Otpadne baterije i akumulatori	124
3.3.12. Otpad životinjskog porijekla	124
3.3.13. Otpad od iskorištavanja šuma	124
3.3.14. Deponije otpada na području Zeničko-dobojskog kantona	124
3.3.14.1. Deponije komunalnog otpada na području ZDK	124
3.3.14.1.1. Regionalna deponija „Mošćanica“.....	125
3.3.14.1.2. Deponija otpada „Siđe“ u Zenici.....	126
3.3.14.1.3. Deponija otpada „Koritnik“ u Brezi	127

3.3.14.1.4. Deponija otpada „Bare“ u Kaknju.....	127
3.3.14.1.5. Deponija otpada „Nekolj“ u Maglaju.....	127
3.3.14.1.6. Deponija otpada „Gradina“ u Olovu.....	128
3.3.14.1.7. Deponija otpada „Bukva“ u Tešnju.....	128
3.3.14.1.8. Deponija otpada „Kota“ u Varešu.....	128
3.3.14.1.9. Deponija otpada „Očazi“ u Visokom	129
3.3.14.1.10. Deponija otpada „Ekonomija“ u Zavidovićima	129
3.3.14.1.11. Deponija otpada „Trebetović“ u Žepču	130
3.3.14.2. Deponije industrijskog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona.....	131
3.6.15.2.1. Deponija industrijskog otpada „Rača“ Željezare Zenica	131
3.3.14.2.2. Deponije separacijske jalovine Rudnika mrkog uglja Zenica	132
3.3.14.2.3. Deponija šljake i pepela „Turbići“ TE Kakanj	132
3.3.14.3. Divlja odlagališta.....	133
3.3.15. Identifikacija problema.....	133
3.3.16. Preporuke	134
3.4. Upravljanje vodama	136
3.5. Priroda	136
3.5.1. Prirodno okruženje	136
3.5.2. Biodiverzitet.....	139
3.5.3. Prirodno naslijeđe.....	145
3.5.4. Konverzija staništa u Zeničko-dobojskom kantonu	149
3.5.5. Prekomjerna eksploatacija prirodnih resursa	150
3.5.6. Onečišćenje okoliša	151
3.5.7. Invazivne vrste	151
3.5.8. Stanje javne svijesti	152
3.5.9. Identifikacija kvaliteta ekosistemskih servisa.....	152
3.5.10. Opis posebno vrijednih područja.....	153
3.5.11. Identifikacija problema.....	155
3.5.12. Zaključci i preporuke.....	156
4. ZAKLJUČAK.....	157
5. POPIS PUBLIKACIJA I DOKUMENATA	162
5.1. Izvještaji, planovi i programi.....	162
5.2. Studije i radovi	164

SKRAĆENICE

AVPRS	Agencija za vodno područje rijeke Save
AMZ	ArcelorMittal Zenica
BAT	Najbolja raspoloživa tehnika (eng. Best Available Technique)
BH PRTR	Registar postrojenja i zagađivanja
CzO	Centar za okoliš
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj (engl. <i>European Bank for Reconstruction and Development</i>)
EC	Evropska komisija (engl. <i>European Commission</i>)
EU	Evropska unija (engl. <i>European Union</i>)
EE	Energetska efikasnost
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
FHMZ	Federalni hidrometeorološki zavod
FMERI	Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije
FMOiT	Federalno ministarstvo okoliša i turizma
FMPViŠ	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
FMPU	Federalno ministarstvo prostornog uređenja
FZO FBiH	Fond za zaštitu okoliša Federacije Bosne i Hercegovine
GIS	Geografski informacijski sistem (engl. <i>Geographic Information System</i>)
GVKZ	Granična vrijednost kvaliteta zraka
HE	Hidroelektrana
INZ ZDK	Institut za zdravlje i sigurnost hrane Zeničko-dobojskog kantona
ISV	Informacioni sistem voda
JKP	Javno komunalno preduzeće
JP	Javno preduzeće
KZUiPU ZDK	Kantonalni zavod za urbanizam i prostorno uređenje Zeničko-dobojskog kantona
KEAP	Kantonalni ekološki akcioni plan
KUIP ZDK	Kantonalna uprava za inspekcijske poslove Zeničko-dobojskog kantona
KUCZ ZDK	Kantonalna uprava civilne zaštite Zeničko-dobojskog kantona
ZDK	Zeničko - dobojski kanton
LEAP	Lokalni ekološki akcioni plan
MONKiS ZDK	Ministarstvo za obrazovanje, nauku, kulturu i sport Zeničko-dobojskog kantona
MPŠiV ZDK	Ministarstvo za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu Zeničko-dobojskog kantona
MPUPiKiZO	Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline Ze-do kantona
MZ ZDK	Ministarstvo zdravstva Zeničko-dobojskog kantona
NVO	Nevladina organizacija
PD	Privredno društvo
RMU	Rudnik mrkog uglja
OEO	Otpadna elektronska i električna oprema
SMO/WMO	Svjetska meteorološka organizacija/eng. <i>World Meteorological Organization</i>
SZO/WHO	Svjetska zdravstvena organizacija/eng. <i>World Health Organization</i>
TE	Termoelektrana
UNEP	Program Ujedinjenih naroda za okoliš (engl. <i>United Nations Environment Programme</i>)
UNDP	Razvojni program Ujedinjenih nacija (engl. <i>United Nations Development Programme</i>)

UVOD

Najvažnija potreba čovječanstva, dugoročno posmatrano, je potreba razvoja. Usljed razvoja došlo je do ekološke krize koja je proizašla iz činjenice da se na planeti paralelno razvijaju dva sistema prirodni i društveni. Društveni sistem kojeg razvija čovjek razvija se korištenjem prirodnih resursa i vraćanjem prirodi onoga što je čovjeku nepotrebno. Pri tome čovjek ozbiljno iscrpljuje prirodne resurse, narušava eko sistem i utiče na sopstveni opstanak.

Okoliš je složeni prirodni i društveni pojam za planetu Zemlju kojeg su oblikovali i sadržajno ispunili složeni prirodni i društveni procesi. Okoliš čine prirodno okruženje, tlo, zrak, voda, biosfera i izgrađeni (vještački) okoliš koji je nastao kao rezultat aktivnosti ljudskog faktora.

Zakon o zaštiti okoliša Federacije BiH ("Službene novine FBiH", broj 15/21) je temeljni zakonski akt koji određuju i utvrđuju ciljeve, načela, mjere, odgovornosti, dokumente, finansiranje i nadzor zaštite okoliša na prostoru Federaciji BiH. On propisuje obavezu izrade planova zaštite okoliša koji, naslanjajući se na strateške dokumente višeg reda, treba da odrede strateški pravac u kome kantoni trebaju planirati zaštitu okoliša.

Izveštaj o stanju zaštite okoliša predstavlja jedan od osnovnih dokumenata sveobuhvatnog uvida u stanje okoliša na području Zeničko-dobojskog kantona. Izveštaj daje relevantne informacije o stanju okoliša i trendovima u okolišu, djelovanju i učinku ljudskih aktivnosti te njihovim učincima na sastavne dijelove okoliša i zdravlje 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.

Pored toga, Izveštaj o stanju okoliša predstavlja osnovu za pregled ostvarivanja ciljeva, mjera i aktivnosti akcionih planova zaštite okoliša. U tom smislu Izveštaj o stanju okoliša na području kantona nadovezuje se i povezuje čitav niz sektorskih djelatnosti i dijelova okoliša te njihove planske dokumente koji se detaljnije bave pojedinim segmentima okoliša.

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, izostanak sistematskih mjerenja (npr. za oblast zemljišta) i nepostojanje svih potrebnih i ažurnih podataka (npr. ne postoje podaci o količinama nekih posebnih vrsta otpada i sl.).

Svrha ovoga Izveštaja je i da informiše donositelje odluka o stanju okoliša na području Ze-do kantona te o efektima provedbe politike zaštite okoliša.

Potrebno je naglasiti da se ovim Izveštajem 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 informacija te ocjenu stanja okoliša i učinkovitosti provedbe politike zaštite okoliša na području Zeničko-dobojskog kantona.

1. OPĆI PODACI O ZENIČKO-DOBOJSKOM KANTONU

1.1. Prostorni položaj

Zeničko-dobojski kanton je pozicioniran u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine, u podslivu rijeke Bosne, prostire se na površini od 3.345 km² i po veličini zauzima četvrto mjesto u Federaciji BiH. Na istoku, sjeveru i sjeverozapadu graniči sa Republikom Srpskom, na sjeveroistoku sa Tuzlanskim kantonom, a na zapadu sa Srednjobosanskim kantonom i na jugu sa Kantonom Sarajevo (Slika 1).

Zeničko-dobojski kanton je smješten između 17°44'38" i 18°50'11" meridijana, te 43°54'13" i 44°43'41" paralele (u geografskim koordinatama, prema geodetskom referentnom sistemu Državnog Zavoda za geodetsku upravu), odnosno između 6.479.595 m i 6.566.872 m po x-osi, te između 4.862.166 m i 4.953.741 m po y-osi (u projektiranim koordinatama).

Zeničko-dobojski kanton ima povoljne geoprometne i hidrografske karakteristike, jer se nalazi u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine kroz koji protiče najvećim dijelom rijeka Bosna, te prolazi trasa autoputa na koridoru Vc, magistralni put M-17 i željeznička pruga.

Zeničko-dobojski kanton raspolaže sa veoma značajnim privrednim potencijalima i kapacitetima za razvoj. Ovi proizvodni potencijali skoncentrisani su u energetici, metalurgiji, rudarstvu, prerađivačkoj industriji i saobraćaju. U strukturi ukupne proizvodnje Kantona, prerađivačka industrija učestvuje sa 45,41%, snabdijevanje električnom energijom, plinom i vodom sa 34,77% i rudarstvo sa 19,82%. U ukupnoj proizvodnji Federacije BiH, Zeničko-dobojski kanton učestvuje sa 20,5%, što ga svrstava u privredno razvijene kantone u Federaciji BiH. U oblasti prerađivačke industrije u ovom Kantonu posebno su razvijene: metalna i metaloprerađivačka i drvoprerađivačka industrija, te proizvodnja papira i kartona, papirne i kartonske ambalaže, kao i tekstilna i kožarska industrija i proizvodnja građevinskih materijala.

1.2. Administrativno uređenje

Zeničko-dobojski kanton obuhvata 12 jedinica lokalne samouprave (slika 2) od kojih su 3 grada (Zenica, Zavidovići i Visoko) i 9 općina (Breza, Doboju Jug, Kakanj, Maglaj, Olovo, Tešanj, Usora, Vareš i Žepče). U gradovima/općinama se ostvaruje lokalna samouprava, vršenjem poslova iz nadležnosti utvrđenih Ustavom Federacije BiH, te Ustavom i zakonima Kantona.

Zeničko-dobojski kanton je, kao u ostalom i čitav podsliv rijeke Bosne, najgušće naseljeno područje u Federaciji BiH sa izuzetno značajnim industrijskim, energetske i prerađivačkim kapacitetima. Prema podacima o popisu stanovništva iz 2013. godine, na području Kantona živi 364.433 stanovnika u 619 naseljenim mjestima, što čini 17,2% ukupnog broja stanovnika Federacije BiH. Po broju stanovnika nalazi se na trećem mjestu u Federaciji BiH, iza Tuzlanskog i Sarajevskog kantona. U urbanom području Zeničko-dobojskog kantona živi 45,05%, a u ruralnom 54,95% stanovnika.



Slika 1. Položaj Ze-do kantona u prostoru BiH



Slika 2. Općine u sastavu Ze-do kantona

1.3. Geografske karakteristike

Zeničko-dobojski kanton je sa morfološkog stanovišta izrazito brdsko-planinsko područje i odlikuje se orografskom i geomorfološkom razvijenošću, vertikalnom raščlanjenošću i različitom ekspanziranost. Veći dio područja Kantona ima izražen reljef i inkliniranost terena (cca 85% područja je sa nagibom većim od 12%), što utiče na pojavu erozionih procesa i odnošenje tla. Nadmorska visina cijelog područja Kantona varira između 160 i 1.472 m n.v..

Reljef Zeničko-dobojskog 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 najvišiji dio područja, a čine ga planinski masivi Ravan planine, Konjuha, Smolina, Zvijezde i Čemerske planine, visine od 1.145 m.n.v. (Pogar) do 1.472 m.n.v. (Karasanovina). Sa povećanjem nadmorske visine uticaj planinske klime postaje izrazitiji.

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 Kakanja 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 Doboj Jug. Centralni dio Zeničko-dobojskog kantona čine visokobrdoviti i planinski predjeli gdje dominira Ravan planina sa visovima Tvrkovac (1305 m.n.v.), Crni vrh (1227 m.n.v.), Tajan (1297

m.n.v.), Obrež (1215 m.n.v.), Ravno Javorje (1367 m.n.v.), Lipničko brdo (1459 m.n.v.) i Karasanovina (1472 m.n.v.), a obuhvata Grad Zenicu i općine Žepče, Zavidovići, Kakanj i Vareš. Na istočnom djelu dominira planina Konjuh sa visovima Konjuh (1227 m.n.v.), Kruščić (1204 m.n.v.) i Ježevac (1262 m.n.v.) na koju se nadovezuje Smolin sa vrhom Zečiji rat (1274 m.n.v.) u području općine Olovo. U jugoistočnom djelu dominira planina Zvijezda sa visovima Pogar (1145 m.n.v.), Zvijezda (1349 m.n.v.) i Pogladin (1245 m.n.v.) na području Općine Vareš, dok se prema jugu nadovezuje Čemerska planina sa najvećim vrhom Dernek (1465 m.n.v.) u blizini općine Breza.

Zbog razvijenosti reljefskih formi na području Zeničko-dobojskog kantona zastupljena je tipična kontinentalna klima sa dva osnovna oblika: umjereno kontinentalna i planinska. Umjereno kontinentalna klima dolazi dolinom rijeke Bosne iz Panonske nizine, a karakteriše se toplim ljetima i hladnim zimama sa umjerenim količinama i rasporedom oborina koje pogoduju uzgoju poljoprivrednih kultura i razvoju privrednih djelatnosti. Planinska klima se karakteriše nešto hladnijim i vlažnijim ljetnim periodima dok su zime oštre i sa dosta oborina. Uvažavajući klimatske uslove i nadmorske visine (geomorfološko oblikovanje i konfiguracija terena), prostor Zeničko-dobojskog kantona se može podijeliti u tri rejona:

- nizijsko-brdoviti rejon (riječne doline i blage uzvisine),
- brdski rejon (umjereno valoviti predjeli) i
- planinski rejon (oštre reljefne forme).

Osnovne karakteristike klime područja Zeničko-dobojskog kantona su:

- jako izražena godišnja doba i kolebanja temperature u proljeće i jesen, sa kasnim proljetnim i ranim jesenjim mrazovima,
- prosječna godišnja temperatura zraka iznosi 10,4 °C, sa najnižom prosječnom temperaturom u mjesecu januaru od - 0,8 °C i najvišom u mjesecu julu od 19,8 °C,
- relativno topla ljeta sa najtoplijim mjesecom julom (srednja temperatura od 20 °C),
- hladne zime sa najhladnijim mjesecom januarom (srednja temperatura od - 0,8 °C),
- apsolutne maksimalne temperature u julu i august iznose preko 40 °C,
- apsolutne minimalne temperature mogu pasti ispod -30 °C,
- izražene razlike u geografskoj raspodjeli temperature i njenih parametara zbog lokalnih uticaja,
- niske prosječne godišnje padavine od 756 mm, sa prilično ravnomjernim rasporedom u toku godine i
- ruže vjetra uglavnom odražavaju pravac prostiranja rijeke Bosne, tako da su najveće čestine iz južnih i sjevernih smjerova, a učešće tišine prelazi 50 % ukupnog vremena.

U dolini rijeke Bosne je karakteristična pojava temperature inverzije, posebno u jesen i zimu, koja uzrokuje povećanu relativnu vlažnost zraka i veći broj dana sa maglom. Ova pojava je kombinirana sa emisijom otpadnih plinova i uzrokuje pojavu smoga, te povećane koncentracije štetnih materija u zraku u hladnijem periodu godine.

1.4. Privredne karakteristike

Region uz dolinu rijeke Bosne je desetljećima važio za privredno propulzivan, kao privredni region sa brojnim pogonima i postrojenja, među kojima pogoni i postrojenja za metaluršku proizvodnju, proizvodnju celuloze i papira, eksploataciju uglja i proizvodnju energije imaju najdužu tradiciju i značaj za razvoj ovog područja. Prema tome, proizvodni potencijali Zeničko-dobojskog kantona koncentrisani su u energetici, rudarstvu i prerađivačkoj industriji. U strukturi proizvodnje prerađivačka industrija učestvuje sa 45,41%, snabdijevanje električnom energijom, plinom i vodom sa 34,77% i rudarstvo sa 19,82%. Isto tako, veliki broj malih i srednjih preduzeća sa finalizacijom proizvoda u industriji metala i drvopreradi, eksploataciji i preradi mineralnih sirovina, te prehrambenih tehnologija, karakteriše privredu Zeničko-dobojskog kantona i to kao bazno-energetsko-sirovinsku (ugalj-energija-metalurgija i dr.).

Proizvodnja baznih metala podrazumijeva proizvodnju sirovog željeza i čelika, primarnu preradu čelika, te topljenje i livenje metala. Ovu industrijsku granu karakterišu prilično zastarjele tehnologije, koje svojim emisijama uzrokuju prilično značajne pritiske i negativne uticaje na okoliš. Pritisci na okoliš su značajni i odnose se na neracionalnu potrošnju energenata i visoke emisije štetnih materija u zrak.

Rudarstvo se bazira na velikim rezervama i eksploataciji mrkog uglja na području Zenice, Kaknja, Breze i Maglaja. Ugalj je najznačajniji domaći energetski resurs zbog baziranja proizvodnje električne i toplinske energije na uglju, te se smatra da će rudarstvo i dalje imati značajnu ulogu u ukupnom privrednom razvoju Zeničko-dobojskog kantona. Međutim, eksploatacija i korištenje uglja direktno i posredno značajno utiče na kvalitet zraka i ostale elemente okoliša zbog visokih emisija štetnih materija i izraženih negativnih uticaja na zrak i okoliš.

Metalurška proizvodnja je bazirana na integralnom procesu prerade rude i proizvodnje građevinskog čelika, uz proizvodnju metalurškog koksa i drugih sporednih proizvoda. Ova proizvodnja ima veoma značajnu ulogu u razvoju ovog područja, Federacije BiH i cijele BiH zbog razvijenih proizvodnih kapaciteta i njihovog daljeg razvoja. S druge strane metalurška proizvodnja vrši veoma veliki pritisak na okoliš, a posebno na prostor i prirodne resurse (zrak, vodu, tlo), zbog prirode proizvodnih procesa i nasljeđene zastarjele tehnologije na kojoj često nisu primjenjene efikasne mjere zaštite okoliša.

Proizvodnja i prerada celuloze i papira, prerada kože, proizvodnja tekstila i druge privredne djelatnosti (prehrambena i građevinska industrija), koje su zastupljene na području Zeničko-dobojskog kantona, svojim aktivnostima produkuju emisije štetnih materija koje utiču na kvalitet zraka.

Industrijska i termoeenergetska postrojenja uzrokuju veoma velike pritiske na okoliš zbog visokih emisija štetnih materija u zrak koje potiču iz tehnoloških procesa i od spaljivanja fosilnih goriva. Kvalitet zraka je zbog toga ugrožen, posebno u Zenici, Kaknju i Maglaju zbog zastarjele tehnologije i neadekvatnih mjera za kontrolu emisija i zaštitu zraka, ali i u drugim lokalnim zajednicama na području Zeničko-dobojskog kantona u zimskom periodu, što dalje vrši pritisak na ljudsko zdravlje.

2. ZAKONODAVNI OKVIR

Prvi korak u realizaciji i poštivanju principa održivog razvoja je primjena integralnog pristupa u sprečavanju i kontroli zagađivanja zraka, koje potiče iz širokog spektra industrijskih sektora, energetike, saobraćaja, poljoprivrednih aktivnosti itd. i uspostava sistema okolinskog upravljanja.

Europska unija ima najnaprednije zakonodavstvo okoliša na svijetu, pa zemlje kandidati imaju nemjerljivu korist od prihvatanja tog zakonodavstva.

Uspostava zakonodavstva u Bosni i Hercegovini determinirana je ustavnim rješenjima, što znači da nema jedinstvenih zakona na nivou države nego je problematika zaštite okoline na entitetskim nivoima.

Prema Ustavu Federacije Bosne i Hercegovine zaštita okoline je u podjeljenoj nadležnosti Federacije i kantona, pri čemu su najveći industrijski i energetske kompleksi, dakle najveći izvori zagađivanja, u isključivoj nadležnosti entitetskih vlasti.

Primjena Direktive 2010/75/EU, koja je donijeta 24. novembra 2010. godine (), u Federaciji Bosne i Hercegovine sprovodi se kroz set okolinskih zakona, a prije svega Zakona o zaštiti okoliša koji sadrži odredbe o integralnom okviru za izdavanje okolinske dozvole, zasnovanom na konceptu integralne prevencije i kontrole zagađivanja.

Zakonodavni okvir integralne prevencije i kontrole zagađivanja u Federaciji Bosne i Hercegovine čine:

Zakon o zaštiti okoliša („Službene novine Federacije BiH“ br. 15/21)

Na osnovu ovog zakona doneseno je nekoliko podzakonskih akata:

1. Uredba o projektima za koje je obavezna procjena uticaja na okoliš i projektima za koje se odlučuje o potrebi procjene uticaja na okoliš ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21, 33/22 i 104/22),
2. Uredba kojom se utvrđuju pogoni i postrojenja koja moraju imati okolišnu dozvolu ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21, 74/22),
3. Pravilnik o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreća većih razmjera ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21 i 96/22),
4. Pravilnik o uvjetima i kriterijima koje moraju ispunjavati nositelji izrade studije uticaja na okoliš i visini naknade i ostalih troškova nastalih u postupku procjene uticaja na okoliš („Sl. novine FBiH“ br. 33/12),
5. Pravilnik o sadržaju izvještaja o stanju sigurnosti, sadržaju informacija o sigurnosnim mjerama i sadržaju unutarnjih i vanjskih planova intervencije („Sl. novine FBiH“ br. 68/05),
6. Pravilnik o rokovima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdane dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša („Sl. novine FBiH“ br. 68/05),
7. Pravilnik o izradi godišnjih/polugodišnjih programa inspekcije zaštite okoliša („Sl. novine

FBiH“ br. 68/05),

8. Pravilnik o donošenju najboljih raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvalitete okoliša („Sl. novine FBiH“ broj. 92/07),
9. Pravilnik o registrima postrojenja i zagađivanjima („Sl. novine FBiH“ broj:82/07),
10. Pravilnik o uvjetima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolišne dozvole za pogone i postrojenja koji imaju izdane dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša („Službene novine Federacije BiH“, broj: 45/09 i 43/10 i 31/12).

Zakon o zaštiti zraka („Službene novine Federacije BiH“ br. 33/03 i 4/10)

Na osnovu ovog zakona doneseni su sljedeći podzakonski akti:

1. Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka („Sl. novine FBiH“ br. 1/12, 50/19 i 3/21);
2. Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Sl. novine FBiH“ br. 12/05),
3. Pravilnik o uvjetima za rad postrojenja za spaljivanje otpada („Sl. novine FBiH“ br. 12/05 i 102/12),
4. Pravilnik o emisiji isparljivih organskih jedinjenja („Sl. novine F BiH“ br. 12/05),
5. Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta zraka („Sl. novine FBiH“ br. 12/05),
6. Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka („Sl. novine FBiH“ br. 12/05 i 9/16),
7. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje („Sl. novine FBiH“ br. 3/13 i 92/17),
8. Pravilnik o postupnom isključivanju supstanci koje oštećuju ozonski omotač („Sl. novine FBiH“ br. 39/05),
9. Pravilnik o uvjetima mjerenja i kontrole sadržaja sumpora u gorivu („Sl. novine FBiH“ br. 6/08),
10. Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka na području Zeničko-dobojskog kantona („Sl. novine Zeničko-dobojskog kantona“ br. 3/24),
11. Pravilnikom o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak („Sl. novine FBiH“ br. 9/14 i 97/17).

Zakon o upravljanju otpadom („Službene novine Federacije BiH“ br. 33/03, 72/09 i 92/17).)

Na osnovu ovog zakona doneseni su sljedeći podzakonski akti:

1. Pravilnik o kategorijama otpada sa listama („Službene novine Federacije BiH“, broj 9/05),
2. Pravilnik o izdavanju dozvole za aktivnosti male privrede u upravljanju otpadom („Službene novine Federacije BiH“, broj 9/05),
3. Pravilnik o potrebnim uvjetima za prenos obveza sa proizvođača i prodavača na operatera sistema za prikupljanje otpada („Službene novine Federacije BiH“, broj 9/05),
4. Pravilnik koji određuje postupanje sa opasnim otpadom koji se ne nalazi na listi otpada ili

- čiji je sadržaj nepoznat („Službene novine Federacije BiH“, broj 9/05),
5. Pravilnik o sadržaju plana prilagođavanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada i aktivnostima koje poduzima nadležni organ („Službene novine Federacije BiH“, broj 9/05),
 6. Uredba o vrstama finansijskih garancija kojima se osigurava prekogranični transport opasnog otpada („Službene novine Federacije BiH“, broj 41/05),
 7. Uredba o finansijskim i drugim garancijama za pokrivanje troškova rizika od mogućih šteta, čišćenja i postupaka nakon zatvaranja odlagališta („Službene novine Federacije BiH“, broj 39/06),
 8. Uredba o selektivnom prikupljanju, pakovanju i označavanju otpada („Službene novine Federacije BiH“, broj 38/06),
 9. Uredba koja reguliše obvezu izvještavanja operatera i proizvođača otpada o sprovođenju programa nadzora, monitoringa i vođenja evidencije prema uvjetima iz dozvole („Službene novine Federacije BiH“, broj 31/06),
 10. Pravilnik o obrascu, sadržaju i postupku obavješćavanja o važnim karakteristikama proizvoda i ambalaže od strane proizvođača („Službene novine Federacije BiH“, broj 6/08),
 11. Pravilnik o životinjskom otpadu i drugim neopasnim materijalima prirodnog porijekla koji se mogu koristiti u poljoprivredne svrhe („Službene novine Federacije BiH“, broj 8/08),
 12. Pravilnik o upravljanju medicinskim otpadom („Službene novine Federacije BiH“, broj 77/08),
 13. Pravilnik o upravljanju ambalažom i ambalažnim otpadom („Službene novine Federacije BiH“, broj: 27/23),
 14. Pravilnik o upravljanju otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Službene novine Federacije BiH“, broj: 23/23),
 15. Pravilnik o uslovima za rad postrojenja za spaljivanje otpada ("Službeni glasnik Federacije BiH", br. 12/05),
 16. Pravilnik o prekograničnom kretanju otpada ("Službeni glasnik Federacije BiH", broj: 07/11, 39/15, 25/19 i 19/21),
 17. Uredba o naknadama za plastične kese tregerice („Sl. novine Federacije BiH“, broj: 9/14),
 18. Uredba o informacionom sistemu upravljanja otpadom ("Službene novine Federacije BiH", broj: 97/18),
 19. Pravilnik o građevinskom otpadu ("Službene novine Federacije BiH", broj: 93/19),
 20. Uredba o načinu raspodjele i ulaganja prikupljenih naknada za posebne kategorije otpada i uvjetima za dodjelu poticajnih sredstava ("Službene novine Federacije BiH", broj: 59/21),
 21. Uredba o proizvodima koji poslije upotrebe postaju posebne kategorije otpada i kriterijima za obračun i način plaćanja naknada ("Službene novine Federacije BiH", broj: 59/21),
 22. Pravilnik o upravljanju otpadom iz proizvodnje titan dioksida ("Službene novine Federacije BiH", broj: 20/21),

23. Pravilnik o upravljanju otpadnim gumama ("Službene novine Federacije BiH", broj: 94/21)
24. Pravilnik o upravljanju otpadnim vozilima ("Službene novine Federacije BiH", broj: 94/21)
25. Pravilnik o postupanju sa uređajima i otpadom koji sadrže poliklorirana jedinjenja ("Službene novine Federacije BiH", broj: 94/21),
26. Pravilnik o upravljanju otpadnim baterijama i akumulatorima ("Službene novine Federacije BiH", broj: 94/21),
27. Pravilnik o upravljanju otpadnim uljima ("Službene novine Federacije BiH", broj: 94/21),
28. Uredba o kriterijima za obračun i način plaćanja naknada za proizvode koji nakon upotrebe postaju ambalažni i električni i elektronski otpad („Službene novine Federacije BiH“, broj: 104/22),
29. Uredba o načinu raspodjele i ulaganja prikupljenih naknada za ambalažu i električne i elektroničke proizvode („Službene novine Federacije BiH“, broj: 104/22),
30. Zakon o prikupljanju, proizvodnji i prometu sekundarnih sirovina i otpadnih materijala ("Službene novine Federacije BiH", broj: 35/98, 109/12).

Zakon o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH“ br. 66/13),

Na osnovu ovog zakona doneseni su podzakonski akti:

1. Pravilnik o uspostavljanju i upravljanju informacionim sistemom za zaštitu prirode i vršenje monitoringa („Službene novine Federacije BiH, broj: 46/05),
2. Pravilnik o novim mjerama za istraživanje ili očuvanje kako bi se spriječio značajan negativan uticaj na vrste namjernim hvatanjem ili ubijanjem vrsta („Službene novine Federacije BiH“, broj: 65/06),
3. Pravilnik o uspostavljanju sistema praćenja namjernog držanja i ubijanja zaštićenih životinja („Službene novine Federacije BiH, broj: 46/05),
4. Pravilnik o sadržaju i načinu izrade plana upravljanja zaštićenim područjima („Službene novine Federacije BiH“, broj: 65/06),
5. Pravilnik o uvjetima pristupa zaštićenom području („Službene novine Federacije BiH“, broj: 69/06),
6. Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja registra zaštićenih područja („Službene novine Federacije BiH“, broj: 69/06),
7. Uredba NATURA 2000 – zaštićena područja u Europi („Službene novine Federacije BiH“, broj: 43/11),
8. Crvena lista ugroženih divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva („Službene novine Federacije BiH“, broj: 7/14),
9. Uredba o organizaciji, načinu rada i ovlastima nadzorniće službe zaštite prirode (Službene novine Federacije BiH broj: 14/16)“.
10. Pravilnik o načinu provođenja procjene rizika i izrade studije procjene rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i uzgoja stranih svojti i postupak izdavanja dozvole za unošenje stranih

svoji u Federaciju Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj: 102/15, 78/19).

11. Pravilnik o mjerama zaštite za strogo zaštićene i zaštićene vrste i podvrste i zaštićene vrste i podvrste („Službene novine Federacije BiH“, broj 21/20),
12. Pravilnik o uvjetima i načinu uspostavljanja i vođenja katastra speleoloških objekata u Federaciji BiH („Službene novine Federacije BiH“, broj 28/21)
13. Pravilnik o načinima, metodama i tehničkim sredstvima koji najmanje ometaju divlje vrste/podvrste ili staništa njihovih populacija, te ograničavanje zahvata u staništa populacija životinjskih vrsta u vremenu koje se poklapa s njihovim životno značajnim razdobljima („Službene novine Federacije BiH“, broj 87/21)

Na osnovu Zakona o zaštiti prirode Skupština Zeničko-dobojskog kantona je donijela Zakon o proglašenju Spomenika prirode „Tajan“ („Sl. novine Zeničko-dobojskog kantona“ br: 3/08).

Zakon o Fondu za zaštitu okoliša Federacije BiH („Sl. novine FBiH“ br: 33/03)

Na osnovu ovog zakona doneseni su podzakonski akti:

1. Uredba o posebnim naknadama za okoliš koje se plaćaju pri registraciji motornih vozila („Službene novine Federacije BiH“, broj 14/11 i broj 26/11),
2. Uredba o vrstama naknada i kriterijima za obračun naknada za zagađivače zraka („Službene novine Federacije BiH“, broj 66/11 i 107/14),
3. Pravilnik o načinu obračunavanja i plaćanja, te rokovima obračunavanja i plaćanja naknada za zagađivače zraka („Službene novine Federacije BiH“, broj: 79/11),
4. Pravilnik o sadržaju, načinu i rokovima za uspostavljanje i vođenje registra obaveznika plaćanje naknade za zagađivanje zraka (Sl. novine Federacije BiH“, broj: 56/12),
5. Pravilnik o postupku provođenja programa poticaja za aktivnosti sakupljanja i reciklaže posebnih kategorija otpada (Službene novine Federacije BiH“, broj: 83/23),
6. Uredba o naknadama za plastične kese tregerice („Sl. novine Federacije BiH“, broj: 9/14),
7. Uredba o proizvodima koji poslije upotrebe postaju posebne kategorije otpada i kriterijima za obračun i način plaćanja naknada ("Službene novine Federacije BiH", broj: 59/21),
8. Uredba o kriterijima za obračun i način plaćanja naknada za proizvode koji nakon upotrebe postaju ambalažni i električni i elektronski otpad („Službene novine Federacije BiH“, broj: 104/22).

Problematika voda je regulisana **Zakonom o vodama** („Službene novine Federacije BiH“ br. 70/06) na osnovu kojeg su doneseni podzakonski akti:

1. Pravilnik o utvrđivanju područja podložnih eutrofikaciji i osjetljivih na nitrata („Službene novine Federacije BiH“, broj 71/09),
2. Pravilnik o monitoringu u područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitrata („Službene novine Federacije BiH“, broj 71/09),
3. Pravilnik o postupcima i mjerama u slučajevima akcidenata na vodama i obalnom vodnom području („Službene novine Federacije BiH“, broj 71/09, 102/18),

4. Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka („Službene novine FBiH br. 4/13, 62/19 i 63/22),
5. Rješenje o proglašenju Federalnog operativnog plana za incidentna zagađenja III stepena ugroženosti u Federaciji Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj 19/20),
6. Rješenje o proglašenju zaštićenih područja podložnih eutrofikaciji i osjetljivim na nitratre u Federaciji BiH („Službene novine Federacije BiH“, broj: 84/18),
7. Uredba o uvjetima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sustave javne kanalizacije („Službene novine FBiH“, broj: 26/20, 96/20 i 1/24).

Problematika voda je u nadležnosti Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, „Agencije za vodno područje rijeke Save“ i „Agencije za vodno područje Jadranskog mora“ kao i kantonalnih ministarstava poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, te nadležnih gradskih/općinskih službi.

Radi potpune usklađenosti sa zakonodavstvom Evropske unije postojeće propise je potrebno izmjeniti i dopuniti.

Primjenom važećih okolinskih propisa stanje u svim segmentima okoliša bi bilo značajno bolje.

3. PROCJENA STANJA OKOLIŠA NA PODRUČJU KANTONA

3.1. Kvalitet zraka

Emisije zagađujućih materija u atmosferu rezultiraju različitim negativnim uticajima na kvalitet zraka i klimu. Posebno je važna činjenica da na loš kvalitet zraka ne utiče samo jedna kemijska supstanca, 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.

Integralna proizvodnja u kompaniji ArcelorMittala u Zenici, ali i rad 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 2023. godini broj dana sa prosječnim dnevnim koncentracijama SO₂ iznad granične vrijednosti od 125 µg/m³ iznosio 45 dana na mjernoj stanici Radakovo (dozvoljeno je prekoračenje do 3 dana u kalendarskoj godini), a broj dana u 2023. godini sa prosječnim dnevnim koncentracijama lebdećih čestica PM₁₀ iznad granične vrijednosti od 50 µg/m³ iznosio je 103 dana na mjernoj stanici Tetovo, 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. 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. 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. Veoma je bitno na studiozan i sveobuhvatan način pristupiti detaljnoj analizi trenutnog stanja kvaliteta zraka u područjima 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.

3.1.1 Utvrđivanje područja prekomjerne zagađenosti zraka

Prema podacima o kvalitetu zraka Centra za okoliš, Instituta „Kemal kapetanović“ u Zenici za period 2019. - 2023. godina, za lokacije automatskih mjernih stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Grada Visoko, Općine Kakanj, Grada Zenica i Općine Maglaj utvrđena su prekoračenja graničnih vrijednosti za dvije zagađujuće materije i to SO₂ i lebdeće čestice PM₁₀.

Prema mjerenjima Instituta „Kemal Kapetanović“ u Zenici, za lokacije Tetovo i Banlozi na području Grada Zenice utvrđeno je prekoračenje graničnih vrijednosti taložnog praha, kao i sadržaja olova, kadmija i cinka u taložnom prahu.

Na području gradova/općina Zavidovići, Vareš, Breza, Olovo, Žepča, Usora i Doboj-Jug nisu uspostavljene stacionarne stanice za kontinuirani monitoring kvaliteta zraka. Međutim, na području ovih administrativnih jedinica u sastavu Zeničko-dobojskog kantona vršena se periodična namjenska mjerenja kvaliteta zraka u cilju utvrđivanja zadovoljenja graničnih vrijednosti za kvalitet zraka. Obzirom na kratke periode mjerenja i nedovoljan broj rezultata nije moguće dati korektnu ocjenu kvaliteta zraka u navedenim lokalnim zajednicama na osnovu

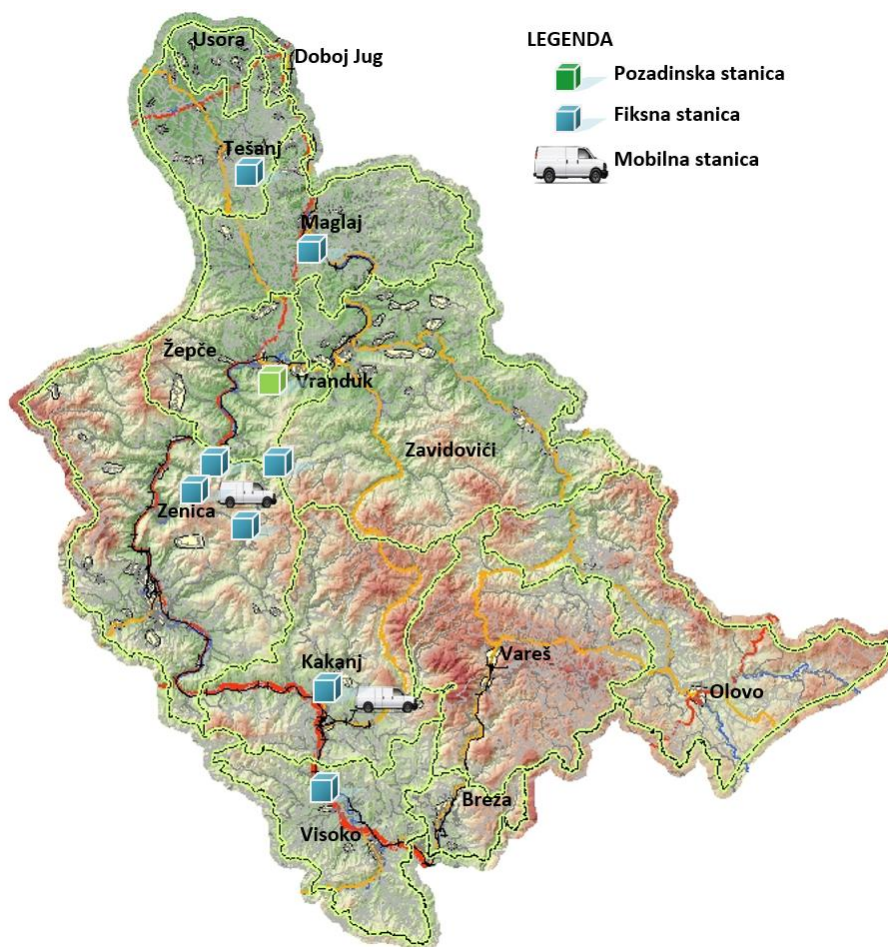
kriterija propisanih odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH. Rezultati namjenskih periodičnih mjerenja u navedenim dijelovima Zeničko-dobojskog kantona pokazuju da su registrovana prekoračenja satnih i dnevnih graničnih vrijednosti u Brezi, što ukazuje da je u ovoj administrativnoj jedinici Zeničko-dobojskog kantona neophodno što prije osigurati monitoring u cilju ocjene kvaliteta zraka u skladu sa metodologijom propisanom odredbama citiranog Pravilnika.

3.1.2 Lokacije stanica za mjerenje

Mreža stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona se trenutno sastoji od deset (10) stacionarnih automatskih stanica i to

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

Na sljedećoj slici prikazana je mreža automatskih stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona.



Slika 3. Položaj automatskih stanica za monitoring kvaliteta zraka (AMS) na području ZDK

Pored ovih deset automatskih stacionarnih mjernih stanica, na području Zeničko-dobojskog kantona nalaze se još i sljedeće stanice za mjerenje:

1. Mobilna automatska stanica i
2. Stanice za uzorkovanje ukupne taložne materije (13 lokacija na području Zeničke kotline te na lokacijama AMS Visoko, Kakanj-Centar, Maglaj i Tešanj).

Navedene 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.

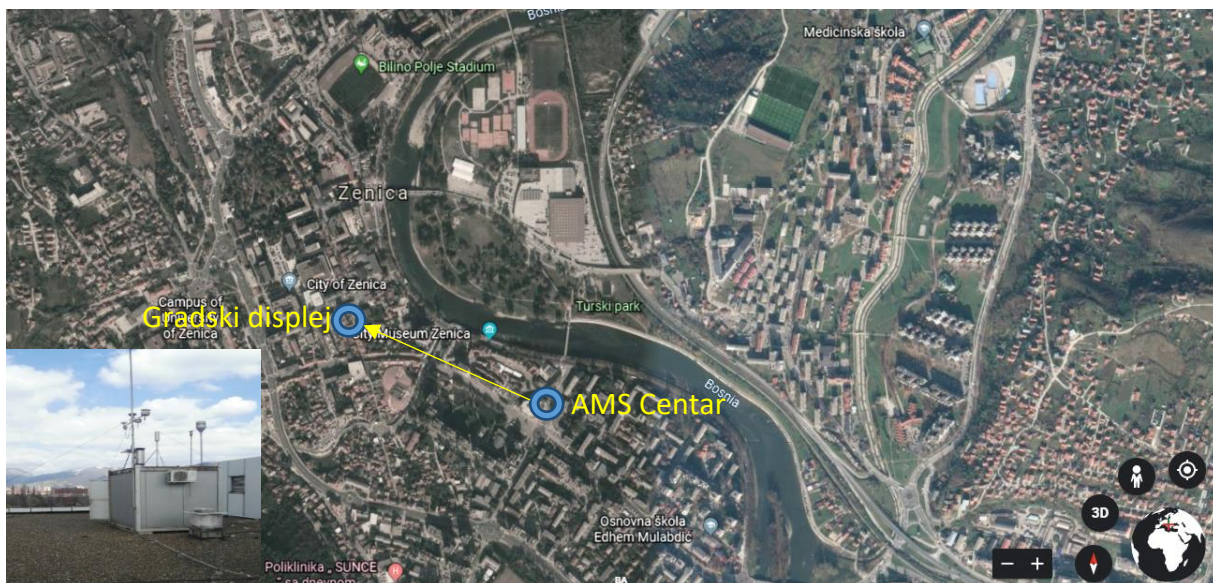
3.1.3. Stacionarne automatske stanice za mjerenje

Mreža stanica za monitoring kvaliteta zraka na području Ze-do kantona se trenutno sastoji od 10 stacionarnih automatskih stanica. 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-Centar	Centar	E 18°06'55" N 44°07'25"	386 m n.v.	SO ₂ , NO _x , PM ₁₀ ,	
7. 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 ,	
8. Visoko	Branilaca 24	N 43° 59' 41" E 18° 10' 32"	425 m n.v.	SO ₂ , H ₂ S, CO, PM ₁₀ ,	
9. Maglaj	Aleja Ljiljana 2	N 44° 32' 41" E 18° 05' 54"	176 m n.v.	SO ₂ , H ₂ S, DES, DEMS, DMS, MSH,ESH, PM ₁₀	
10. Tešanj	Vatrogasni dom	N 44° 37' 10" E 17° 59' 28"	246 m n.v.	SO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} ,	

Stanica za mjerenje AMS-1 Zenica-Centar smještena je na krovu robne kuće „Bosanka“, koja se nalazi u samom centru grada Zenica (Slika 4). Ova stacionarna automatska stanica je u radu od 01.01.2013. godine i prvenstveno je namjenjena za praćenje nivoa zagađenosti zraka u urbanoj sredini grada Zenica. Stanica je postavljena na oko 20 m iznad nivoa zemljišta što omogućava nesmetano strujanje zraka u zoni uzorkovanja i predstavlja dobar izbor za ocjenu pozadinskih koncentracija urbanog područja grada Zenica. Ona je povezana sa displejem za prikaz satnih prosjeka koncentracija SO₂ i lebdećih čestica PM₁₀ čija pozicija je prikazana na slici 4. Stanica AMS-1 Zenica - Centar je opremljena uređajima za mjerenje koncentracija 11 polutanata u zraku, sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara.



Slika 4. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-1 Zenica-Centar

Stanica za mjerenje AMS-2 Zenica-Radakovo smještena je na krovu Osnovne škole „Skender Kulenović“ u Radakovu (Slika 5). Ova stacionarna automatska stanica je u radu od 01.01.2013. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u urbanoj sredini grada Zenica. Ona je povezana sa displejem za prikaz satnih prosjeka koncentracija SO_2 i lebdećih čestica PM_{10} koji je istaknut na frontalnom zidu škole. Stanica AMS-2 Zenica - Radakovo je opremljena uređajima za mjerenje koncentracija 11 polutanata u zraku, sistemom za uzorkovanje zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara.



Slika 5. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-2 Zenica-Radakovo

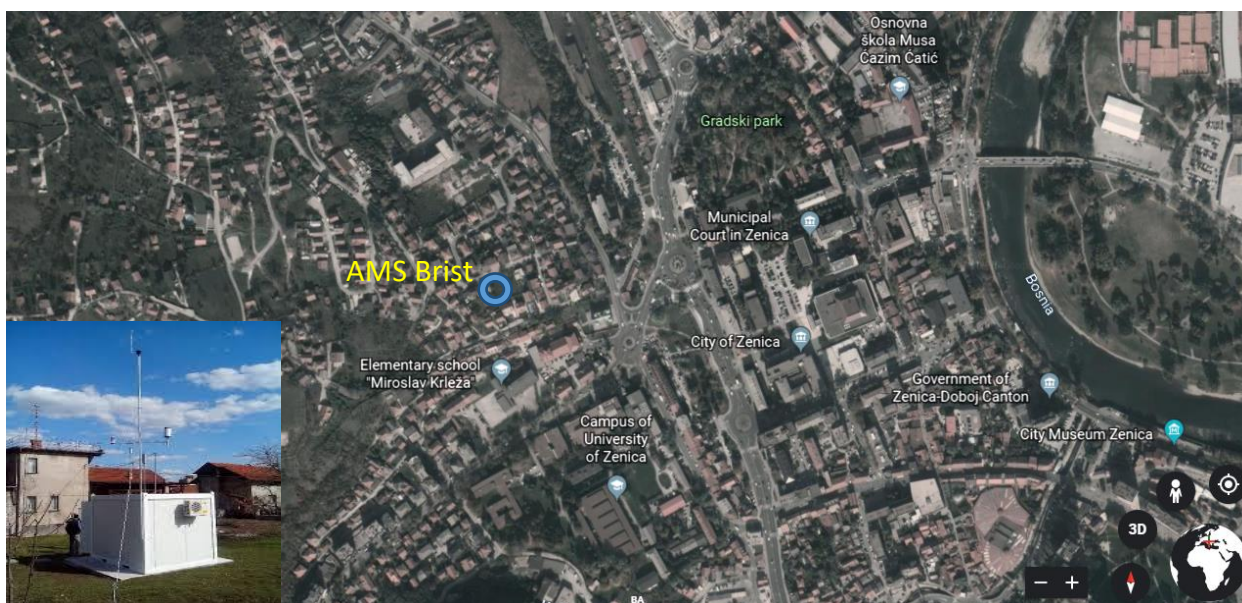
Stanica za mjerenje AMS-3 Zenica-Tetovo smještena je prigradskom naselju Tetovo u ulici Tetovska bb i to u neposrednoj blizini industrijske zone u kojoj se nalaze metalurška postrojenja (Slika 6). Ova stacionarna automatska mjerna stanica je u radu od 01.01.2013. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u prigradskoj zoni grada Zenica. Ona je povezana sa displejem za prikaz satnih prosjeka koncentracija SO_2 i lebdećih čestica PM_{10} , koji se nalazi na

objektu mjesne ambulante u Tetovu. Stanica AMS-3 Zenica - Tetovo je opremljena uređajima za mjerenje koncentracija 11 polutanata u zraku, sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara.



Slika 6. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-3 Zenica-Tetovo

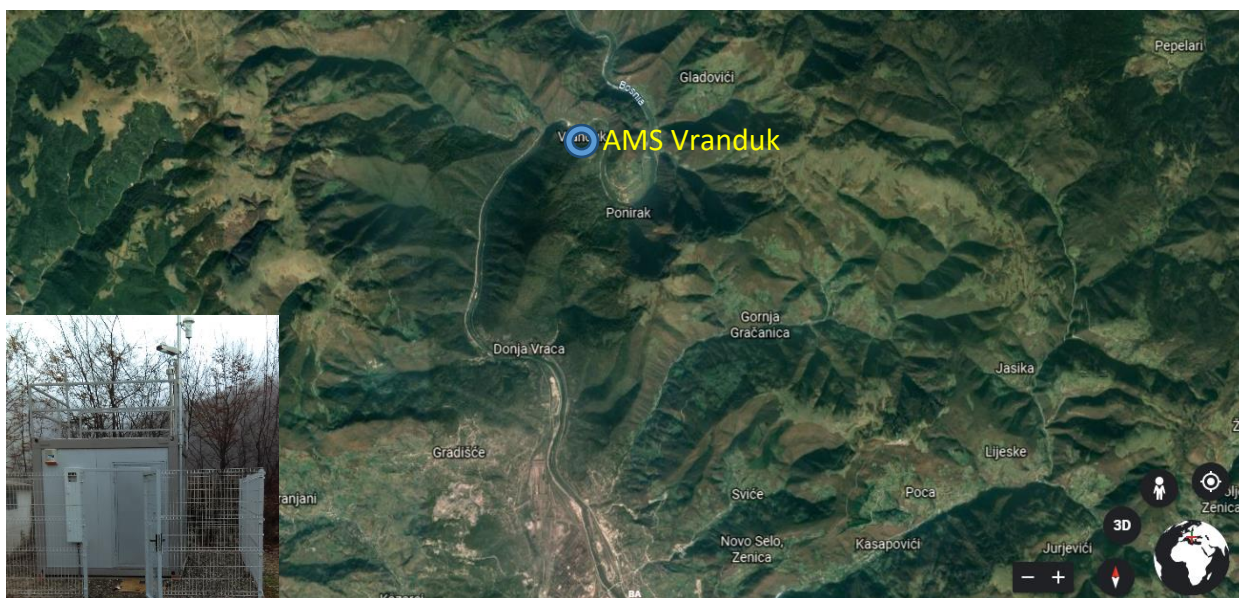
Stanica za mjerenje AMS-4 Zenica-Brist smještena je na lokaciji Meteorološke stanice u Zenici i to u naselju Brist koje graniči sa industrijskom zonom u kojoj se nalazi rudnik RMU Zenica (Slika 7). Ova stacionarna automatska mjerna stanica je u radu počevši od 01.01.2013. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u urbanom i industrijskom području grada Zenica. Ova stanica je u Federalnoj mreži stanica za monitoring kvaliteta zraka, kojom upravlja Federalni hidrometeorološki zavod Sarajevo. Stanica AMS-4 Zenica - Brist je opremljena uređajima za mjerenje koncentracija 4 polutanta u zraku, sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara. Rezultati monitoringa sa ove stanice, kao i ostalih 6 stacionarnih automatskih stanica na području Zeničko-dobojskog kantona, dostupni su na web stranici Federalnog hidrometeorološkog zavoda FBiH (<http://www.fhmzbih.gov.ba>).



Slika 7. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-4 Zenica-Brist

Stanica za mjerenje AMS-5 Vranduk smještena je jugoistočno od lokacije Tvrdave Vranduk i to u naselju Zabrce (Slika 8). Ova stacionarna automatska mjerna stanica je počela s radom 01.01.2019. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u ruralnoj zoni. Ona je postavljena na lokaciji koja je dovoljno udaljena od dominantnih industrijskih i drugih antropogenih izvora emisija u svrhu ocjene pozadinskih koncentracija zagađujućih materija i utvrđivanja transporta zagađujućih materija iz zeničke kotline prema sjeveru.

Stanica AMS-5 Vranduk je opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 7 polutanata u ambijentalnom zraku (SO_2 , O_3 , PM_{tot} , PM_{10} , PM_4 , $\text{PM}_{2,5}$ i PM_1), te sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara (brzina i smjer vjeta, temperatura, relativna vlažnost i atmosferski pritisak). Rezultati monitoringa sa ove stanice su dostupni na web stranici Federalnog hidrometeorološkog zavoda FBiH (<http://www.fhmzbih.gov.ba>).

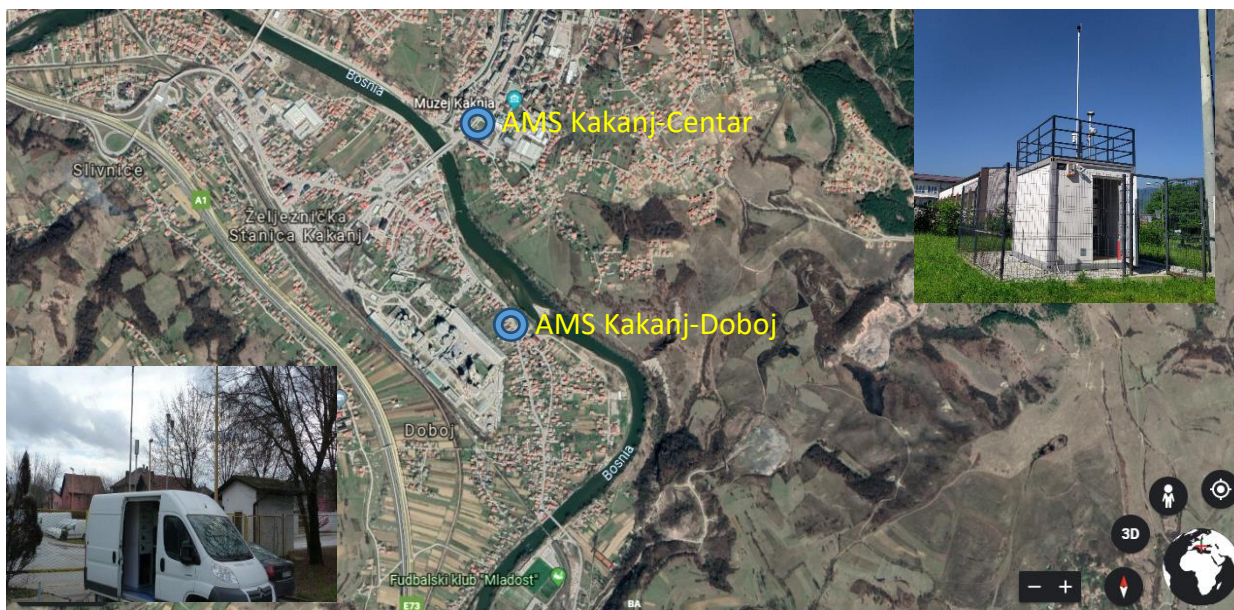


Slika 8. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-5 Vranduk

Stanica za mjerenje AMS-6 Kakanj-Centar smještena je u urbanom dijelu Kakanja na prostoru između Osnovne škole „Hamdija Kreševljaković“ i gradske Džamije (Slika 9). Ova automatska mjerna stanica je počela s radom u januaru 2023. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u kombinovano urbano-industrijskoj zoni. Stanica AMS Kakanj-Centar je opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 3 polutanata u ambijentalnom zraku (SO_2 , NO_x i PM_{10}), te sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara (brzina i smjer vjeta, temperatura, relativna vlažnost i atmosferski pritisak). Rezultati monitoringa ove stanice su dostupni na web Federalnog hidrometeorološkog zavoda Sarajevo (<http://www.fhmzbih.gov.ba>).

Stanica za mjerenje AMS-7 Kakanj-Doboj smještena je u prigradskom naselju Doboj, jugoistočno od Tvornice Cementa Kakanj i sjeverno od pogona Separacija ZD RMU Kakanj i Termoelektrane Kakanj (Slika 9). Ova automatska mjerna stanica je počela s radom od jula 2008. godine, a od 2016. godine, koristi se kao stacionarna i namjenjena je za monitoring kvaliteta

zraka u kombinovano urbano-industrijskoj zoni. Stanica AMS Kakanj-Doboj je opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 5 polutanata u ambijentalnom zraku (SO_2 , NO_x , CO , O_3 i PM_{10}), 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). Rezultati monitoringa ove stanice su dostupni na web Federalnog hidrometeorološkog zavoda Sarajevo (<http://www.fhmzbih.gov.ba>) i Općine Kakanj (<http://www.kakanj.gov.ba>).



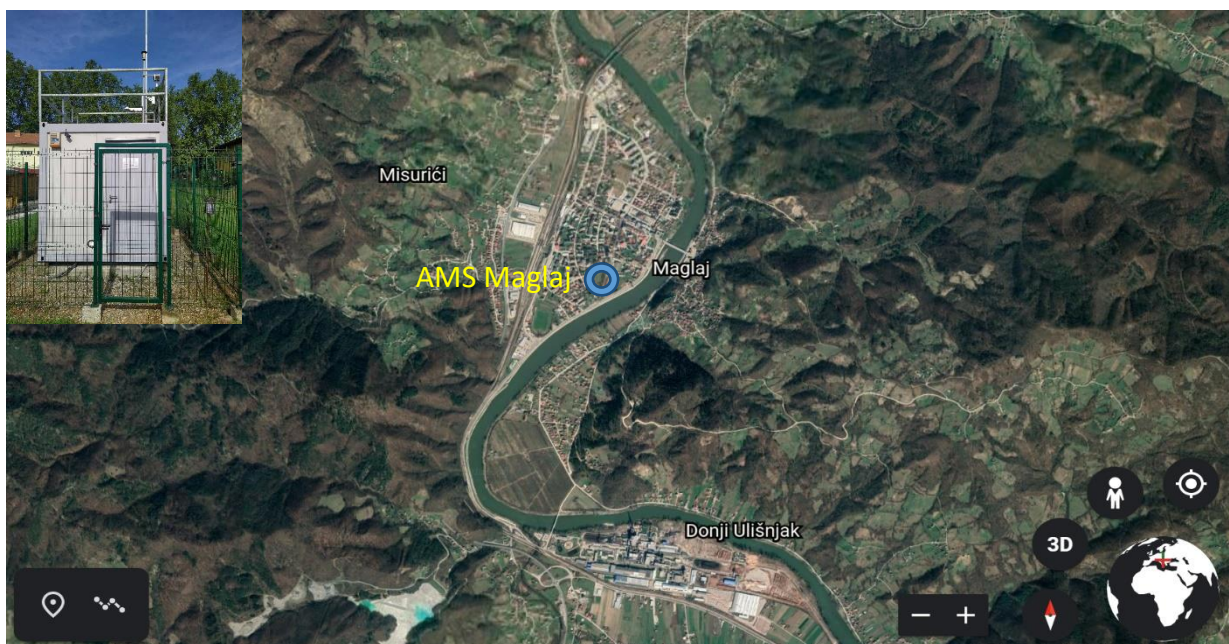
Slika 9. Lokacija automatskih mjernih stanica na području Općine Kakanj

Stanica za mjerenje AMS-8 Visoko smještena je u centru grada Visoko i to u blizini Srednje škole „Hazim Šabanović“ Visoko (Slika 10). Ova stacionarna automatska mjerna stanica je počela s radom 01.09.2019. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u urbanoj i industrijskoj sredini. Stanica AMS-7 Visoko je opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 4 polutanata u ambijentalnom zraku (SO_2 , H_2S , O_3 i PM_{10}), 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). Pored ostalih polutanata na ovoj mornoj stanici se mjeri H_2S kao specifičan polutant koji se emituje iz pogona za preradu kože u Visokom. Rezultati monitoringa ove stanice su dostupni na web stranici Federalnog hidrometeorološkog zavoda FBiH (<http://www.fhmzbih.gov.ba>).



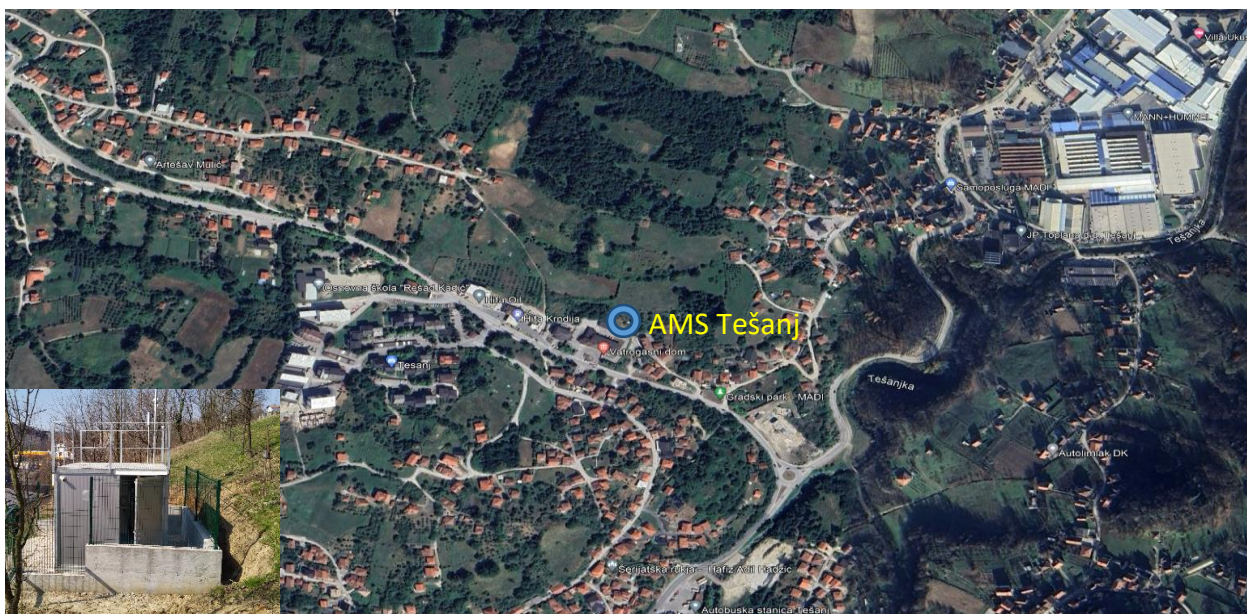
Slika 10. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-7 Visoko

Stanica za mjerenje AMS-9 Maglaj smještena je u centru urbanog dijela Maglaja i to u blizini Osnovne škole „Maglaj“ (Slika 11). Ova stacionarna automatska mjerna stanica je počela s radom krajem februara 2020. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u urbanoj i industrijskoj sredini. Stanica AMS-9 Maglaj je opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 8 polutanta u ambijentalnom zraku (SO_2 , H_2S , DES, DEMS, DMS, METHILSH, ETHYLSH i PM_{10}), te sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara (brzina i smjer vjetera, temperatura, relativna vlažnost i atmosferski pritisak). Na ovoj mjernoj stanici se mjere jedinjenja sumpora koja su specifična za postrojenja za proizvodnju papira u Maglaju. Rezultati monitoringa ove stanice su dostupni na web stranici Federalnog hidrometeorološkog zavoda FBiH (<http://www.fhmzbih.gov.ba>).



Slika 11. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-8 Maglaj

Stanica za mjerenje AMS-10 Tešanj smještena je u prigradskom naselju Krndija i to kod Vatrogasnog doma (Slika 12). Ova stacionarna automatska mjerna stanica je počela s radom u januaru 2021. godine i namjenjena je za monitoring kvaliteta zraka u urbanoj i industrijskoj sredini. Stanica AMS-10 Tešanj je opremljena analizatorima za mjerenje koncentracija 4 polutanata u ambijentalnom zraku (SO_2 , NO_x , O_3 i PM_{10}), te sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara (brzina i smjer vjetera, temperatura, relativna vlažnost i atmosferski pritisak). Rezultati monitoringa ove stanice su dostupni na web stranici Federalnog hidrometeorološkog zavoda FBiH (<http://www.fhmzbih.gov.ba>).



Slika 12. Lokacija stacionarne automatske mjerne stanice AMS-10 Tešanj

Sistem za provjeru vrši automatsku kalibraciju za pojedine analizatore u svim automatskim mjernim stanicama ili se kalibracija vrši ručno, prema potrebi. Svi podaci o kalibraciji, grešci ili drugim nepredviđenim događajima evidentiraju se i pohranjuju u bazu podataka svake stanice. U Centru za monitoring okoliša Zeničko-dobojskog kantona postoji server koji prima i pohranjuje sve informacije sa svih 8 mjernih stanica (podaci o izmjerenim koncentracijama polutanata, meteorološki podaci, te podaci o greškama, kalibraciji i funkcionalnom stanju analizatora).

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. Isto tako, ovi podaci su dostupni za sve druge potrebe poput prostornog i urbanističkog planiranja, analize i ocjene za lociranje pogona i postrojenja kao i procjenu uticaja pogona i postrojenja na okoliš.

Mjerenje 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 analizatora 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. Mjerenje koncentracija BTEX provodi se smo na području Grada Zenica. Međutim, kako navedeni analizatori nisu prošli eksternu kalibraciju rezultati mjerenja nisu validni zbog čega nisu prikazani u ovom Izveštaju. U narednom periodu potrebno je planirati nabavku novih analizatora.

Tabela 2. Pregled metoda mjerenja koncentracija polutanata 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 (BTEX)	BAS EN 14662-3 - Plamena ionizirajuća metoda
-	BAS ISO 4219 Oprema za uzorkovanje

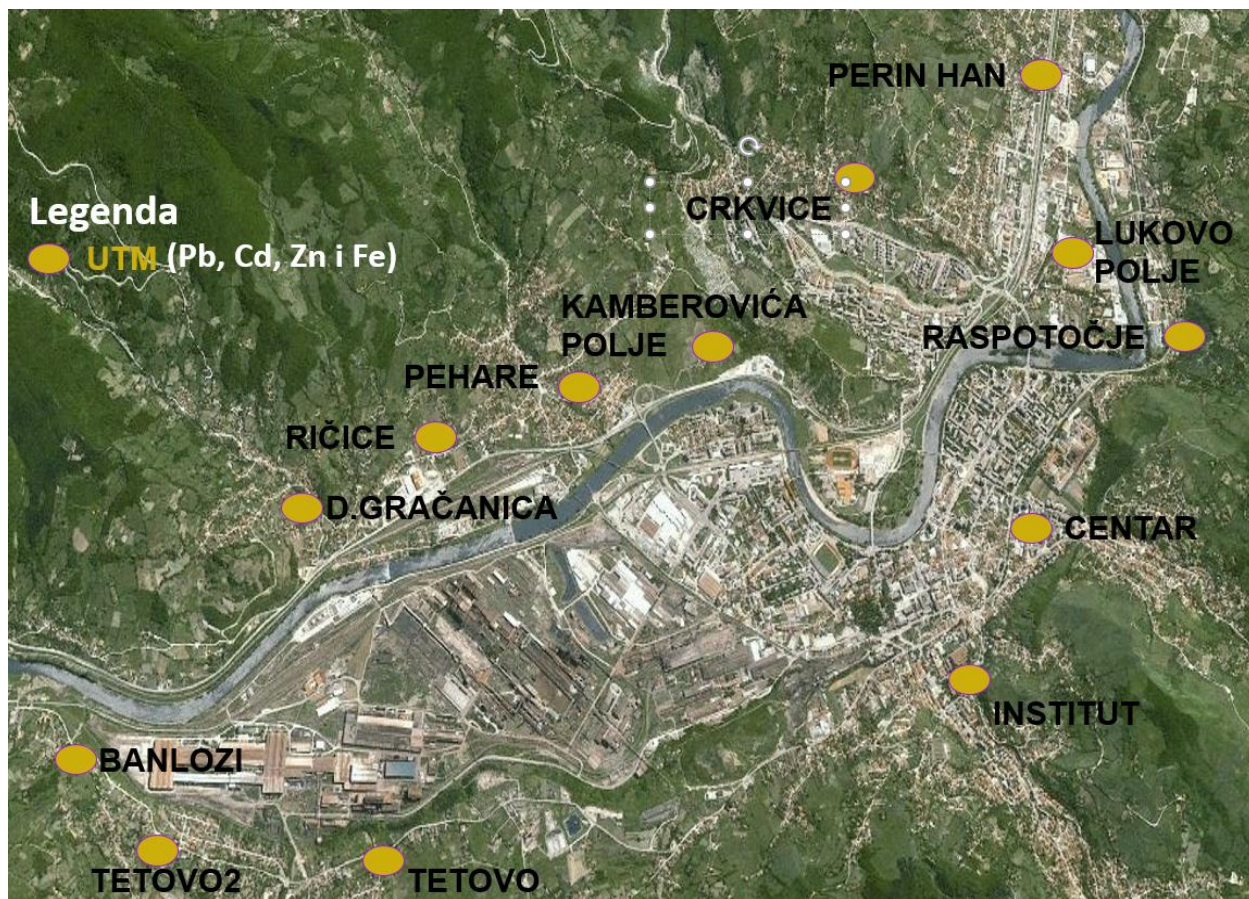
3.1.4 Stacionarne manuelne stanice za mjerenje

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. Pored ove tri 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 formiran Centar za okoliš Zeničko-dobojskog kantona. Pregled položaja lokacija i karakteristika manuelnih stacionarnih stanica za uzorkovanje ukupnih taložnih materija je dat u narednoj tabeli.

Tabela 3. Pregled lokacija i karakteristika stacionarnih manuelnih mjernih stanica (MS) za ukupne taložne materije na području Zeničko-dobojskog kantona

Mjerna stanica	Lokacija	Zona	Geografske koordinate	Nadmorska visina
1. Institut	Travnička 7	Grad	E 44° 11' 59" N 17° 54' 08"	327 m n.v.
2. Crkvice	Marjanovića put	Grad	E 44° 12' 14" N 17° 55' 41"	354 m n.v.
3. Tetovo-1	Tetovo bb	Prigradsko područje	E 44° 13' 42" N 17° 53' 18"	343 m n.v.
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.
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.
14. Visoko	Branilaca 24	Grad	N 43° 59' 41" E 18° 10' 32"	425 m n.v.
15. Kakanj-Centar	Centar	Grad	E 18°06'55" N 44°07'25"	386 m n.v.
16. Vranduk	Zabrce bb	Ruralno područje	E 17°54'26" N 44°17'22"	357 m n.v.
17. Maglaj	Aleja Ljiljana 2	Prigradsko područje	N 44° 32' 41" E 18° 05' 54"	176 m n.v.
18. Tešanj	Vatrogasni dom	Prigradsko područje	N 44° 37' 10" E 17° 59' 28"	246 m n.v.

Na narednoj slici prikazane su lokacije manuelnih stacionarnih stanica 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. Lokacije stanica Visoko, Kakanj, Vranduk, Maglaj i Tešanj na kojim se takođe vrši uzorkovanje ukupnih taložnih materija prikazan je na slici 13.



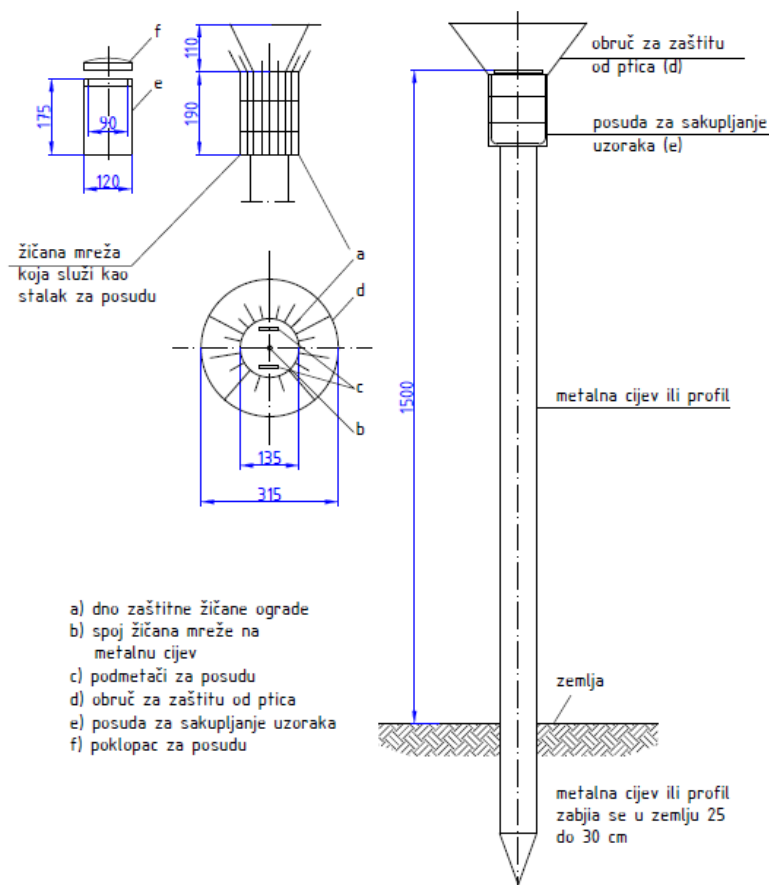
Slika 13. Mjerna mjesta za uzorkovanje ukupnih taložnih materija na području zenčke kotline

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

Tabela 4. Pregled metoda za određivanje količine ukupne taložne materije (UTM), kao i sadržaja teških metala UTM

Zagađujuće materije	Korištena metoda
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)

Na narednoj slici dat je izgled uređaja za uzorkovanje ukupnih taložnih materija prema VDI 2119, Blatt 2, 1972.



Slika 14. Uređaj za uzorkovanje ukupnih taložnih materija

3.1.5. Mobilna automatska stanica za mjerenje

Mobilna automatska stanica 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: SO_2 , O_3 , H_2S , CO , NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, benzen, toluen, etilbenzen i xilen, te sistemom za uzorkovanje ambijentalnog zraka u svrhu njegove kemijske analize, sistemom za automatsku kalibraciju i uređajima za mjerenje meteoroloških parametara (brzina i smjer vjetera, 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 15).



Slika 15. Mobilna automatska stanica za monitoring kvaliteta zraka

3.1.6. Vrsta zone (grad, industrijsko ili ruralno područje) zagađenja zraka

Prema Zakonu o zaštiti zraka („Službene novine FBiH“, broj: 33/03 i 4/10) i 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, 50/19 i 3/21), a sukladno Registru postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, područje Ze-do kantona je podjeljeno na zone („područja“) i aglomeracije („naseljena područja“).

Zona ili „područje“ - znači jedan od razgraničenih dijelova teritorije Zeničko-dobojskog kantona od ostalih takvih dijelova u Federaciji BiH, koji predstavljaju funkcionalnu cjelinu s obzirom na praćenje, zaštitu i poboljšanja kvalitete zraka, te upravljanje kvalitetom zraka. Prema Registru o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, zone na području ovog Kantona čine administrativna područja općina: Olovo, Breza, Vareš, Žepče, Zavidovići, Visoko, Doboj-Jug, Usora i Tešanj. Administrativna područja grada/općina čine područja na kojima nisu zastupljena industrijska postrojenja sa visokim emisijama zagađujućim materijama u zrak kao u aglomeracijama na području Ze-do kantona.

Aglomeracija ili „naseljeno područje“- označava područje s više od 250.000 stanovnika, ili područje s manje od 250.000 stanovnika, ali je zbog gustine naseljenosti po km² opravdana potreba za ocjenjivanjem i upravljanjem kvalitetom zraka. Prema Registru o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, aglomeracije u ovom Kantonu čine administrativna područja Grada Zenica i općina Maglaj i Kakanj. Ova tri administrativna područja čine urbano-industrijske područja jer su na ovim područjima pored urbanih gradskih zona zastupljen i industrijske zone koje značajno utiče na kvalitet ambijentalnog zraka.

Prema odredbama člana 29. Zakona o zaštiti zraka Vlada Zeničko-dobojskog kantona je martu 2020. godine donijela Akcioni plan zaštite kvaliteta zraka za područje Ze-do kantona za administrativna područja u kojima su prekoračene granične vrijednosti kvaliteta zraka jedne ili više zagađujućih materije.

3.1.7. Procjena veličine zagađenog područja i broja stanovnika izloženih zagađenju zraka

Na temelju podataka o kontinuiranom monitoring kvaliteta zraka u urbanom području Grada Zenice i periodičnih namjenskih mjerenja, kao i položaja dominantnih izvora emisija u zrak, procjenjuje se da je stanovništvo na cjelokupnom administrativnom području Grada Zenice, odnosno 110.663 stanovnika (prema popisu iz 2013. godine), izloženo prekoračenju graničnih vrijednosti za SO₂, lebdeće čestice i taložne materije, čije koncentracije ovise od položaja i udaljenosti područja od dominantnih izvora emisija u zrak kao i dominantnih vjetrova. Prema tome, procjenjuje se da je cjelokupna površina Grada Zenice, koja iznosi 499,7 km², izložena prekoračenju graničnih vrijednosti za SO₂, lebdeće čestice i taložne materije. Posebno je izloženo prekoračenju graničnih vrijednosti zagađujućih materija u zraku stanovništvo u bližoj okolini dominantnih izvora emisija, a potom u gradskom i prigradskom području Grada Zenice, odnosno u zeničkoj kotlini zbog blizine dominantnih izvora emisija, nepovoljnih orografskih uvjeta i drugih lokalnih faktora koji doprinose nagomilavanju zagađujućih materija u zraku u zeničkoj kotlini, posebno u zimskom periodu. Iz tog razloga se nameće nužna potreba planiranja sistemskih mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka na ovom području u cilju zaštite zdravlja stanovništva i obezbjeđenja uslova za privredni i društveni razvoj područja Grada Zenice. Naime, prekomjerno zagađen zrak na cjelokupnom administrativnom području Grada Zenice (kvaliteta III kategorije) predstavlja ozbiljan ograničavajući faktor za dalji privredni razvoj zbog toga što prema zakonskoj regulative nije moguće više odobriti izgradnju nijednog postrojenja koje emituje zagađujuće materije u zrak jer ne postoji mogućnost za prijem novih količina zagađujućih materija u atmosferski zrak ovog područja, bez eventualnih kompenzacionih mjera u smislu smanjenja emisija na postojećim izvorima najmanje u količini koje bi planirano postrojenje emitovalo u zrak. Ovakvo stanje kvaliteta zraka (III kategorije) zahtijeva žurno provođenje strateških planskih mjera za poboljšanje kvaliteta zraka na području Grada Zenice. Navedeno bi moralo biti predmetom strategija i planova uz koje bi se obavezno morale raditi studije o strateškoj procjeni uticaja na okoliš. S tim u vezi treba SEA direktivu transponirati u federlane i kantonalne propise, jer se time stvaraju pravne pretpostavke i obaveze za obavezno provođenje strateške procjene uticaja na okoliš prilikom izrade strateških planskih dokumenata.

Na temelju raspoloživih podataka o kontinuiranom monitoring kvaliteta zraka u Kaknju, Visokom i Maglaju uvjetno se može procijeniti da je stanovništvo u gradskom i prigradskom području izloženo prekoračenju graničnih vrijednosti SO₂ i suspendovanim česticama PM₁₀ u zraku. Pored toga na području Grada Visoko i Općine Maglaj registrovano je prekoračenje graničnih vrijednosti H₂S. Prema tome, procjenjuje se da je od ukupne površine Općine Kakanj, cca 124 km² izloženo prekoračenju graničnih vrijednosti za SO₂ i lebdeće čestice PM₁₀. Prekoračenju graničnih vrijednosti SO₂ i PM₁₀ su prvenstveno izloženi stanovnici koji žive u bližoj okolini dominantnih izvora emisija ovih polutanata. Isto tako, procjenjuje se da je od ukupne površine Grada Visoko cca. 91 km² a od ukupne površine Općine Maglaj cca. 82 km² izloženo prekoračenju graničnih vrijednosti za SO₂, H₂S i lebdeće čestice PM₁₀. Koncentracije zagađujućih materija ovise od položaja i udaljenosti područja od dominantnih izvora emisija u zrak kao i

dominantnih vjetrova. Ova procjena je uvjetna iz razloga što je bazirana samo na podacima sa jedne lokacije automatske stanice za monitoring kvaliteta zraka kao i podacima dobivenim realizacijom periodičnih namjenskih mjerenja koncentracija navedenih polutanata. Iz tog razloga se nameće potreba detaljnije analize kvaliteta zraka na navedenim područjima, realizacijom monitoringa kvaliteta zraka na više lokacija odabranih prema kriterijima definisanim odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH i modeliranjem zagađujućih materija u zrak u cilju utvrđivanja područja u kojem su prekoračene granične vrijednosti zagađujućih materija u zraku i planiranja mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka.

Prema raspoloživim podacima o kvalitetu zraka na područjima općina: Vareš, Olovo, Žepče, Zavidovići, Doboj-Jug, Usora i Tešanj nisu utvrđena prekoračenja graničnih vrijednosti zagađujućih materija u zraku u ljetnom periodu mjerenja, ali mjerenja u zimskom periodu pokazuju prekoračenja graničnih vrijednosti i u ovim područjima. Obzirom na mali broj podataka o kvalitetu zraka u narednom periodu je potrebno realizovati monitoring kvaliteta zraka na područjima navedenih općina i/ili izvršiti modeliranje disperzije zagađujućih materija u zrak prema posebnom planu monitoringa kvaliteta zraka, u cilju dobijanja dovoljnog broja podataka o stanju kvaliteta zraka. Na osnovu dobivenih podataka treba dati ocjenu eventualnog planiranja adekvatnih mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka.

3.1.8. 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 ošt看 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 periodu 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.

3.1.9. 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, Doboj-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 raščlanjenošću. 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 Doboj Jug. 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.

3.1.10. 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 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 5: Granične vrijednosti, gornja i donja granica ocjenjivanja i pragovi upozorenja / uzbune u propisane Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka.

Polutant	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost	Gornja granica ocjenjivanja ¹	Donja granica ocjenjivanja ¹	Prag uzbune /upozorenja	Minimalna raspoloživost podataka
SO ₂	1 sat	350 ⁶ 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	400 ¹¹ µg/m ³	75%
NO ₂	1 dan	85 µg/m ³	32 µg/m ³	26 µg/m ³	-	75%
NO ₂	Godina	40 µg/m ³	-	-	-	90%
CO	8-časovna	10 mg/m ³	7 ⁴ mg/m ³	5 ⁴ mg/m ³	-	75%
CO	1 dan	5 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	-	75%
PM ₁₀	Godina	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	-	90%
PM _{2,5}	Godina	25 µg/m ³	-	-	-	90%
O ₃	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	-	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.

Zagađujuće materije koje pogoršavaju kvalitet zraka i uzrokuju negativne efekte na receptore, kao i efekte zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog zagađenja su: sumpor dioksid (SO_2), sumpor vodik (H_2S), oksidi azota (NO_x), suspendovane čestice (PM_{10} i $\text{PM}_{2.5}$), ugljik monoksid (CO), ozon (O_3) taložna materija, teški metali (Pb, Cd, Zn i Fe), benzene (C_6H_6) i benzo-a-piren.

Sumpor dioksid (SO_2) nastaje izgaranjem goriva koja sadrže sumpor i iz određenih tehnoloških procesa u kojima se vrši prerada sirovina koje sadrže sumpor. Sumpor dioksid ima neugodan miris i u većim koncentracijama štetan je za organizme. U okolišu se uglavnom pojavljuje kao rezultat ljudskih aktivnosti. U atmosferi se veže s vodom i vraća na zemlju u obliku kiselih oborina koje štetno djeluju na živi svijet. Kod ljudi može uzrokovati probleme disajnog sistema u vidu poremaćaja plućne ventilacije, pojave bronhitisa i drugih plućnih bolesti.

Sumporovodik (H_2S) je bezbojni plin, rastvorljiv u raznim tekućinama, uključujući vodu i alkohol. Može se formirati u uvjetima deficitarnog kisika, u prisustvu organskog materijala i sulfata. Većina atmosferskog sumporovodika ima prirodno porijeklo i nastaje oko sumpornih izvora i jezera, a geotermalno je zagađivač zraka aktivnih područja. Ljudske aktivnosti mogu ispuštati prirodni H_2S u vanjski zrak. U industriji H_2S se može stvoriti kad god elementarni sumpor ili spojevi koji sadrže sumpor dođu u kontakt sa organskim materijalima pri visokim temperaturama. Tako, na primjer, sumporovodik (H_2S) nastaje tokom procesa proizvodnje koksa, prerade kože, proizvodnje drvne pulpe primjenom sulfatne metode, u procesima ekstrakcije sumpora, te u rafinerijama i industriji štavljenja, kao i u procesima prečišćavanja otpadnih voda i sl.. Procjenjuje se da je samo 10% od ukupnih globalnih emisija H_2S antropogenog porijekla, a ostalo potiče iz prirodnih izvora.

Oksidi azota (NO_x) nastaju u procesima izgaranja fosilnih goriva na visokim temperaturama, industrijskim postrojenjima, kućanstvima, uslugama i saobraćaju. U gradovima gdje je saobraćaj gust, količina oksida azota (NO_x) je primjetna i može biti čak i štetna po zdravlje ljudi i ostali živi svijet. Osim što emisija NO_x utiče na zakiseljavanje i eutrofikaciju, u atmosferi sa nemetanskim hlapljivim organskim spojevima (NMHOS) i ostalim reaktivnim plinovima (CH_4 , CO), uz prisutnost sunčevog zračenja, sudjeluje u stvaranju prizemnog ozona. Takvi spojevi poznati su pod nazivom „prekursori prizemnog ozona”. Kada se oksidi azota (NO_x) i neka od organskih isparljivih jedinjenja (VOC - Volatile Organic Compounds) zajedno u zraku oni uz prisustvo sunčeve svjetlosti formiraju fotohemijski smog, koji daje veliki udio u zagađivanju zraka. Pored zagađivanja zraka ove komponente negativno utiču na zdravlje ljudi i imaju značajnu ulogu pri pojačavanju postojeće bolesti pluća, astme, bronhijalnih simptoma, upale pluća i smanjenju ukupne funkcije pluća.

Ugljik monoksid (CO) je bezbojan plin bez mirisa, nije iritantan, ali je vrlo otrovan. Nastaje kod nepotpunog sagorijevanja goriva (npr. prirodnog plina, ugljena, drva, loživih ulja, plinskih ulja i tečnog naftnog plina). Glavni izvor emisije ugljik monoksida je nepotpuno izgaranja fosilnih

goriva, a ključni izvor je saobraćaj. Također se nalazi u skupini „prekursori prizemnog ozona” iako njegova reaktivnost nije toliko izražena kao kod NO_x i NMHOS. Izloženost povećanoj koncentraciji CO je vezana za pojavu glavobolje, poremećaj vida, smanjene kognitivne sposobnosti i obavljanja kompleksnih radnji.

Suspendovane čestice (prašina) su smjesa različitih kemijskih spojeva (nitrati, sulfati, organski kemijski spojevi, metali, sol) i čestica vode, veličine do 100 μm . Veličina čestica je direktno povezana za potencijalom čestica da naškodi zdravlju ljudi. U analizi kvaliteta zraka razmatraju čestice se PM_{10} koje imaju promjer manji od 10×10^{-6} m iako se smatra da su za zdravlje ljudi značajnije čestice manjeg promjera od $\text{PM}_{2,5}$. Općenito su čestice većeg promjera prisutne u blizini autocesta i većih gradilišta. Čestice promjera manjeg od 10×10^{-6} m tj. PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ mogu proći kroz disajne puteve ljudi te ozbiljno naškoditi njihovom zdravlju (plućne bolesti, srčane bolesti i sl.). PM_{10} se obično sastoji iz sulfata, nitrata, amonijaka, natrium hlorida, crnog ugljika i teških metala. Može sadržavati i koncentracije prirodne prašine koju nosi vjetar. PM_{10} je štetan po zdravlje jer može izazvati blokadu i zapaljenje nazalnih i bronhijalnih prolaza, izazivajući niz disajnih poremećaja koji mogu voditi ka bolesti. $\text{PM}_{2,5}$ se obično smatra i opasnijim po ljudsko zdravlje zbog svoje male veličine (trideseti dio širine dlake ljudske kose) tako da može prodrijeti duboko u pluća i dalje, u krvotok, izazivajući niz zdravstvenih problema uključujući bolesti srca i druge kardiovaskularne komplikacije. Osim prirodnih izvora (npr. šumski požari, zemljotresi, vulkanske erupcije i sl.), najznačajniji izvori antropogenog porijekla su čestice od izgaranja goriva (npr. termoenergetska postrojenja, kućna ložišta, cestovni promet i sl.), te čestice iz industrijskih procesa i drugih izvora. Emisija PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ se razmatra zbog negativnog uticaja na zdravlje ljudi, naročito u urbanim i industrijsko-urbanim sredinama.

Volatilni organski spojevi (VOC - Volatile Organic Compounds) su značajni s gledišta stvaranja „prizemnog ozona” te se nalaze u skupini „prekursori prizemnog ozona”. Najpoznatiji VOC-ovi su benzen, toluen i ksilen, koji su ujedno i kancerogeni organski spojevi koji se često nalaze u okolini naftnih postrojenja, skladištima benzina (npr. benzinske postaje, rezervoari benzinskih vozila) i u ispušnim plinovima, te uz postrojenja koksare i sl.. Proizvodnja koksa i prerada nusprodukata iz procesa koksovanja, upotreba organskih otapala, cestovni promet, rafinerije i izgaranje drva u kućanstvima, su općenito dominantni izvori emisija VOC-ova.

Staklenički plinovi su plinovi koji se prirodno nalaze u atmosferi i koji apsorbiraju dugovalno zračenje Zemlje te se stoga nazivaju plinovi staklenika. To su vodena para i ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), azot suboksid (N_2O) i ozon (O_3). Ovi plinovi imaju prirodne i antropogene izvore nastajanja te čine zračni toplinski omotač oko Zemlje, koji sprečava gubitak toplotne energije u svemir i doprinosi da je klima na Zemlji povoljna za život. Osim gore navedenih postoji i cijeli niz sintetičkih stakleničkih plinova koji nastaju samo ljudskom djelatnošću, a svrstavaju se u skupinu halogeniranih ugljikovodika (CFC, HFC, PFC i SF_6).

Ozon u prizemnom sloju troposfere je česti zagađivač zraka, koji se formira kemijskom reakcijom u kojoj učestvuju sunčeva svjetlost, azotni oksidi i volatilni organski spojevi što kao rezultat ima da najviše vrijednosti prizemnog ozona budu izmjerene za vrijeme toplih, sunčanih

dana i to obično poslije podne. Ozon je snažan iritant i može izazvati upalu pluća, gubitak daha, bol i sviranje u prsima, kašalj kao i pojačati već prisutne bolesti disajnih organa poput upale pluća i astme. Dugotrajna izloženost ozonu je vezana i sa hroničnim bolestima disajnih organa.

Postojane organske zagađujuće materije (POPs) su vrlo stabilne toksične organske supstance, otporne na kemijsku, fotokemijsku i biološku razgradnju. Imaju svojstvo nakupljanja u živim organizmima (bioakumuliranje, najčešće u masnom tkivu i mehkim organima), a sklone su i prijenosu na velike udaljenosti. Zbog svojstva djelomične hlapljivosti nalaze se u parnoj fazi ili se apsorbiraju na čestice u atmosferi te tako štetno djeluju na okoliš i ljudsko zdravlje. Grupa POPs obuhvata: dioksine i furane (PCDD/PCDF), policikličke aromatske ugljikovodike (PAH: benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren, te heksaklorbenzen (HCB) i poliklorirane bifenile (PCB). Najveće emisije dioksina i furana nastaju pri izgaranju biomase u kućanstvu. Emisije PAH nastaju nepotpunim sagorijavanjem fosilnih goriva. Emisije HCB dominantne su za sagorjevanje biomase i uglja u kućanstvu i ostalim sektorima gdje se koriste spomenuti energenti. Do emisija PCB-ova dolazi pri nepropisnoj uporabi rashladnih i klimatizacijskih uređaja i nepropisnom odlaganju otpadne električne opreme koja ih sadrži.

Teški metali (TM) obuhvataju prioritetne teške metale: olovo (Pb), kadmij (Cd) i živa (Hg), te ostale teške metale: arsen (As), krom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), selen (Se) i cink (Zn). Teški metali se u vidu suspendovanih čestica prenose atmosferom na velike udaljenosti i vrlo su postojani, tako da cjelokupan iznos emisije prije ili kasnije atmosferskim depozicijama dopijeva u zemljište ili vode. Zbog svoje postojanosti, visoke otrovnosti i sklonosti da se akumuliraju u tlu, vodi i biosferi, teški metali su opasni i za žive organizme. Emisije prioritetnih metala uglavnom su posljedica izgaranja goriva i primarnih industrijskih procesa za preradu sirovina. Veličina emisije ovisi o vrsti i količini goriva koje izgara pa je tako emisija kadmija (Cd) veća ukoliko se koristi više goriva, kao i o vrsti tehnoloških procesa. Izvori emisija ostalih teških metala su različiti pa tako do emisije arsena, kroma i nikla dolazi zbog njihove prisutnosti u krutom gorivu i loživim uljima. Bakar i cink se najviše emitiraju pri izgaranju biomase u sektoru kućanstva te uslijed trošenja kočnica i guma vozila, a selen pri izgaranju tečnih goriva.

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

Na području Zeničko-dobojskog kantona uspostavljena je mreža mjernih stanica za monitoring kvaliteta zraka što je planirano Kantonalnim ekološkim akcionim planom na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2017. - 2025. godina. U pojedinim dijelovima Kantona vrše se i 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. Mrežu mjernih stanica u Zenici

čini 5 automatskih mjernih stanica, 13 manuelnih stanica za uzorkovanje ukupnih taložnih materija. U Kaknju se kvalitet zraka prati na jednoj automatskoj mjernoj stanici od 2016. godine. Krajem 2018. godine postavljena je stacionarna automatska mjerna stanica na lokaciji Vranduk u svrhu praćenja transporta zagađujućih materija u atmosferi (pozadinska stanica). U mjesecu septembru 2019. godine formirana je stacionarna automatska mjerna stanica na lokaciji Visoko u cilju praćenja kvaliteta zraka u urbanom području grada Visoko. U martu 2020. godine formirana je stacionarna automatska mjerna stanica na lokaciji općine Maglaj, a decembaru 2021. godine na lokaciji općine Tešanj u cilju praćenja kvaliteta zraka u urbanom području Tešnja. U januaru 2023. godine u urbanom području grada Kaknja postavljena je još jedna automatska mjerna stanica za monitoring kvaliteta zraka.

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).

Na ostalim dijelovima Kantona vrše se periodična namjenska mjerenja u cilju utvrđivanja kvaliteta zraka. Kantonalnom mrežom mjernih stanica upravlja Centar za okoliš Instituta „Kemal Kapetanović“ u Zenici.

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.

3.1.11.1. Koncentracije koje su registrovane na stacionarnim automatskim mjernim stanicama na području Zeničko-dobojskog kantona u prethodnom periodu

Kontinuirani monitoring kvaliteta zraka pomoću stacionarnih automatskih mjernih stanica je u prethodnom periodu realizovan samo na području Zeničko-dobojskog kantona, 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 Zeničko-dobojskog kantona za period 2019. - 2023. godina u cilju analize i ocjene rezultata mjerenja radi utvrđivanja prekoračenja graničnih vrijednosti i planiranja mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka.

U Tabeli 6 dat je pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂ na području Gradova Zenica i Visoko te Općina Kakanj, Maglaj i Tešanj u periodu 2019. - 2023. godine. U tabeli 7 dat je pregled broja prekoračenja granične satne vrijednosti za SO₂ u toku jedne kalendarske godine za period 2019.- 2023. 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 16. U tabeli 8 dat je pregled broja prekoračenja granične dnevne vrijednosti za SO₂ u toku jedna kalendarske godine za period 2019. - 2023. godine, koja iznosi 125 µg/m³ i koja se ne smije prekoračiti više od 3 puta (dana) u jednoj kalendarskoj godini, što je prikazano na slici 17.

Na slici 18 dat je pregled prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂, a na slici 19 dat je pregled maksimalnih dnevnih vrijednosti koncentracija SO₂ na području području Gradova Zenica i Visoko te Općina Kakanj, Maglaj i Tešanj u periodu 2019. - 2023. godine.

U Tabeli 9 dat je pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija NO₂ na području Grada Zenica i Općine Kakanj u periodu 2019. - 2023. godine, te pregled graničnih vrijednosti za NO₂.

U Tabelama 10 i 11 dat je pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija CO i O₃ na području Grada Zenica i Općine Kakanj u periodu 2019. - 2023. godina, te pregled graničnih vrijednosti za CO i O₃.

U Tabeli 12 dat je pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija PM₁₀ na području Zeničko-dobojskog kantona u periodu 2019. - 2023. godina, te pregled graničnih vrijednosti za PM₁₀.

U tabeli 13 dat je pregled broja prekoračenja granične dnevne vrijednosti za PM₁₀ u toku jedne kalendarske godine za period 2019. - 2023. godine, koja iznosi 50 µg/m³ i koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta (dana) u jednoj kalendarskoj godini, što je prikazano i na slici 20.

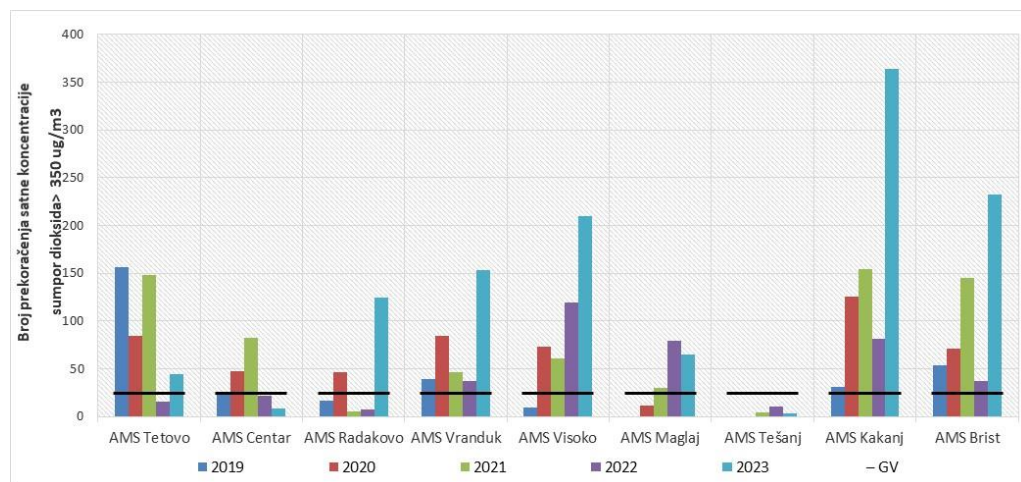
Na slici 21 dat je pregled maksimalnih dnevnih vrijednosti koncentracija PM₁₀, a na slici 22 dat je pregled prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija PM₁₀ na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023. godina.

Tabela 6. Pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂ na Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023. godina,

Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	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
AMS Tetovo	1101	575	116	945	512	78	914	290	73	857	233	58	637	277	61
AMS Centar	814	360	60	857	473	86	969	421	91	906	398	71	391	241	47
AMS Radakovo	672	367	28	928	633	92	626	203	96	612	241	42	1106	349	59
AMS Vranduk	797	450	63	830	389	-	791	300	59	911	422	92	907	404	64
AMS Visoko	-	-	-	955	432	77	1086	303	76	1285	361	101	1064	391	80
AMS Maglaj	-	-	-	614	177	-	819	163	77	1162	181	105	989	183	77
AMS Tešanj	-	-	-	-	-	-	423	141	33	424	178	36	389	134	33
AMS Kakanj-Doboj	1005	274	113	1379	580	87	1087	281	67	1117	375	68	321	182	51
AMS Brist	993	543	101	1091	560	97	900	393	87	856	457	-	975	225	56
Granična vrijednost	350	125	50	350	125	50	350	125	50	350	125	50	350	125	50

Tabela 7. Broj prekoračenja satne vrijednosti SO₂ >350 (µg/m³)

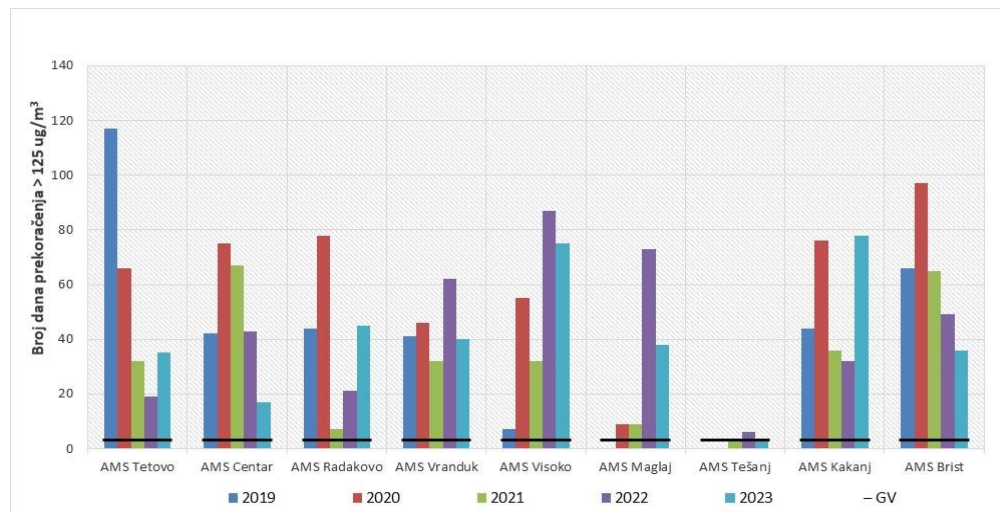
Lokacija AMS	2019	2020	2021	2022	2023	GV
AMS Tetovo	156	85	148	16	44	24
AMS Centar	26	48	82	22	8	24
AMS Radakovo	17	46	5	7	125	24
AMS Vranduk	39	85	46	37	153	24
AMS Visoko	9	73	61	119	210	24
AMS Maglaj	-	12	30	79	65	24
AMS Tešanj	-	-	4	10	3	24
AMS Kakanj	31	126	154	81	364	24
AMS Brist	54	71	145	37	232	24



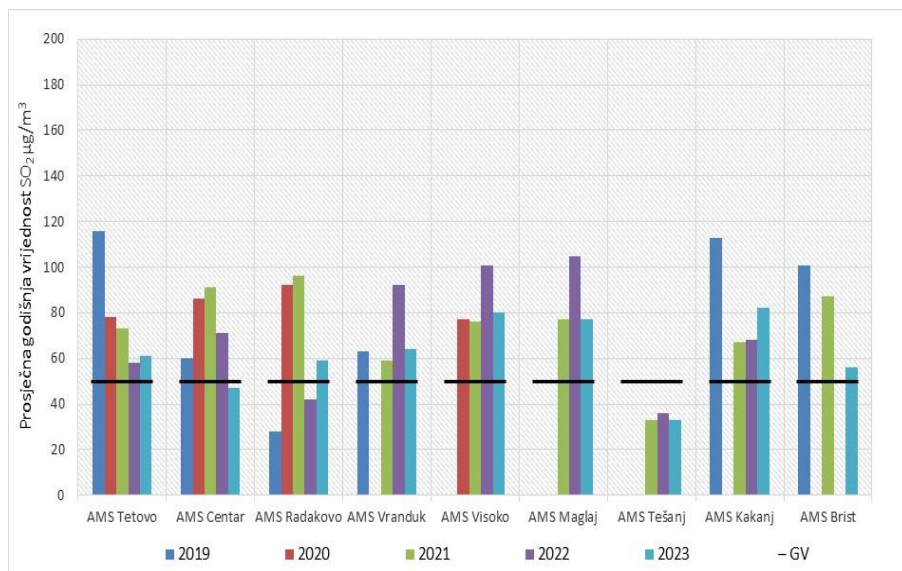
Slika 16. Broj prekoračenja satne vrijednosti SO₂

Tabela 8. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti SO₂ >125 (µg/m³)

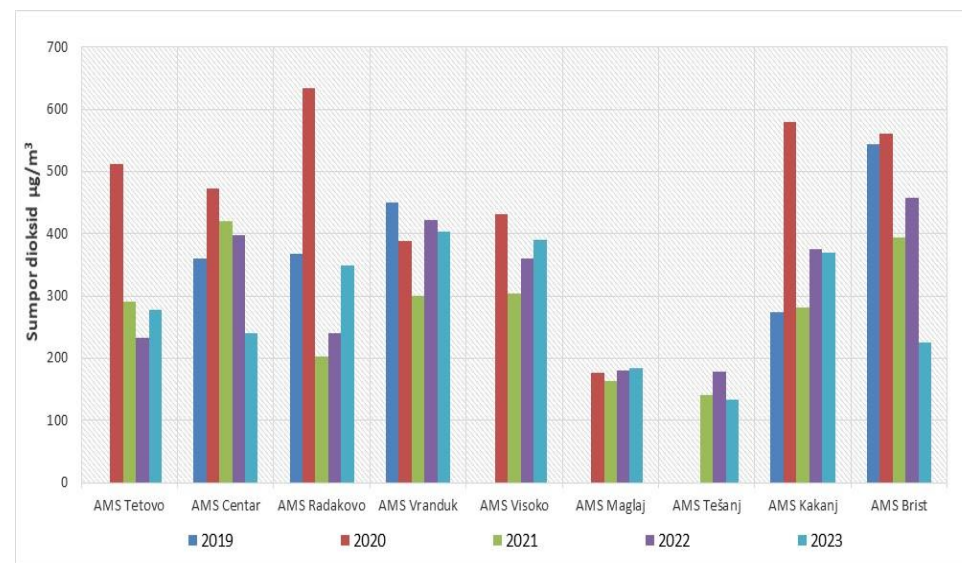
Lokacija AMS	2019	2020	2021	2022	2023	GV
AMS Tetovo	117	66	32	19	35	3
AMS Centar	42	75	67	43	17	3
AMS Radakovo	44	78	7	21	45	3
AMS Vranduk	41	46	32	62	40	3
AMS Visoko	7	55	32	87	75	3
AMS Maglaj	-	9	9	73	38	3
AMS Tešanj	-	-	3	6	3	3
AMS Kakanj	44	76	36	32	78	3
AMS Brist	66	97	65	49	36	3



Slika 17. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti SO₂



Slika 18. Prosječna godišnja vrijednost SO₂



Slika 19. Maksimalna dnevna vrijednost SO₂

Tabela 9. Pregled maksimalnih satnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija NO₂ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2019.-2023. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti NO₂ (µg/m³)

Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	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
AMS Tetovo	102	42	34	150	102	35	109	60	-	217	145	-	77	46	13
AMS Centar	176	68	15	149	47	-	-	-	-	185	50	21	125	64	20
AMS Radakovo	187	85	29	-	-	-	183	104	-	118	67	21	162	99	22
AMS Tešanj	-	-	-	-	-	-	108	48	13	82	37	14	77	39	9
AMS Kakanj-Doboj	86	43	11	140	68	20	89	44	14	276	41	18	404	36	15
AMS Brist	66	28	18	118	49	16	86	40	19	80	44	12	83	34	4
Granična vrijednost	200	85	40	200	85	40	200	85	40	200	85	40	200	85	40

Tabela 10. Pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija CO na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2015.-2019. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti CO (µg/m³)

Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	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	3,6	5,8	0,8	2,9	2,2	0,6	-	-	-	2,0	1,8	0,6	7,8	2,7	0,7
Zenica-Radakovo	4,7	9,2	0,8	-	-	-	1,8	1,1	-	5,1	1,1	0,3	3,8	2,3	0,4
Zenica-Tetovo	8,8	16,7	1,3	4,9	3,3	0,8	6,9	3,6	1,0	8,5	2,2	0,8	5,7	3,1	0,7
Kakanj-Doboj	9,8	1,8	-	2,2	1,6	-	2,3	1,3	0,4	3,9	2,0	0,4	1,7	1,3	0,3
Granična vrijednost	10	5	3	10	5	3	10	5	3	10	5	3	10	5	3

Tabela 11. Pregled maksimalnih 8-časovnih, maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija O₃ na području Grada Zenice i Općine Kakanj za period 2015.-2019. godina, te graničnih i tolerantnih vrijednosti O₃ (µg/m³)

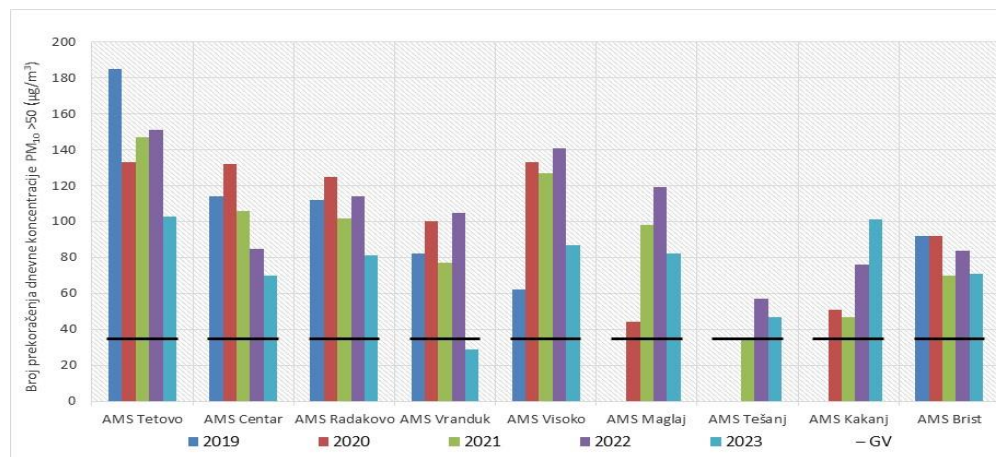
Lokacija AMS	2019			2020			2021			2022			2023		
	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g	8 h	24 h	1 g
AMS Tetovo	225	341	53	-	-	-	119	84	-	123	321	45	203	127	66
AMS Centar	382	455	60	-	-	-	-	-	-	130	90	43	448	309	69
AMS Radakovo	124	127	49	-	-	-	115	87	41	228	107	36	125	114	39
AMS Vranduk	131	197	39	125	85	-	97	71	47	109	76	33	150	74	32
AMS Visoko	128	148	29	139	100	40	114	85	36	141	90	37	138	88	41
AMS Maglaj	-	-	-	90	60	-	227	140	39	266	178	-	-	-	-
AMS Tešanj	-	-	-	-	-	-	129	87	20	136	92	41	286	242	50
AMS Kakanj	153	192	51	168	109	-	137	112	54	166	109	49	-	-	-
AMS Brist	131	197	39	361	259	-	187	121	-	263	175	66	185	96	46
Granična vrijednost	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-	120	-	-

Tabela 12. Pregled maksimalnih dnevnih i prosječnih godišnjih vrijednosti koncentracija PM₁₀ na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023. godina, te graničnih vrijednosti PM₁₀ (µg/m³)

Lokacija AMS	2019		2020		2021		2022		2023	
	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g	1 h	1 g
AMS TETOVO	197	66	383	63	175	58	254	55	221	47
AMS CENTAR	168	49	272	47	135	47	187	44	131	37
AMS RADAKOVO	182	47	346	49	157	49	222	42	179	41
AMS VRANDUK	269	40	320	46	143	34	195	43	166	16
AMS VISOKO	302	65	515	69	317	55	312	58	225	62
AMS MAGLAJ	*	*	216	-	130	42	159	42	134	36
AMS TEŠANJ	*	*	*	*	129	25	109	27	133	25
AMS KAKANJ	*	*	176	28	107	-	180	33	191	47
AMS BRIST	185	69	236	49	110	-	154	-	157	37
Granična vrijednost	50	40	50	40	50	40	50	40	50	40

Tabela 13. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti PM₁₀ >50 (µg/m³)

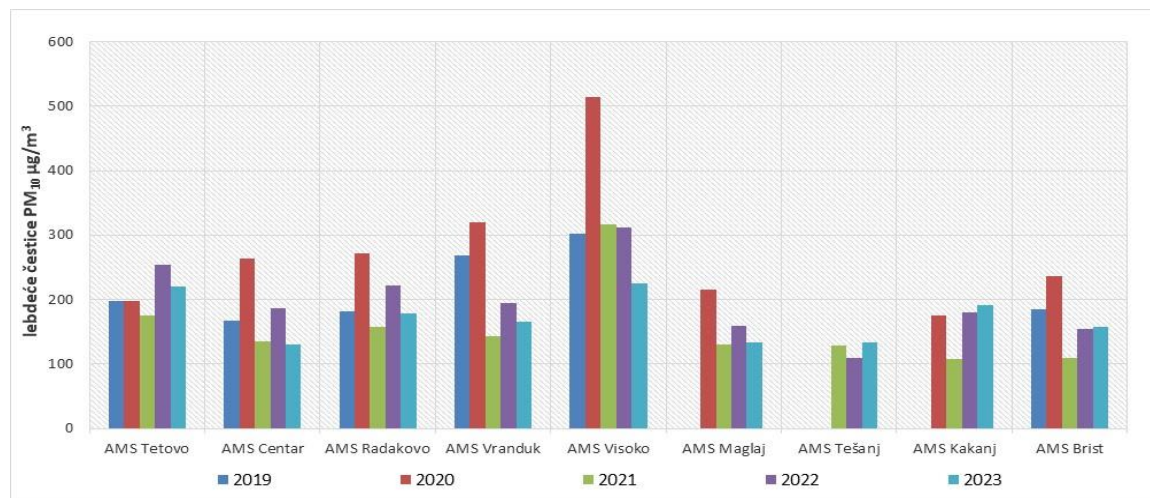
Lokacija AMS	2019	2020	2021	2022	2023	GV
AMS Tetovo	185	133	147	151	103	35
AMS Centar	114	132	106	85	70	35
AMS Radakovo	112	125	102	114	81	35
AMS Vranduk	82	100	77	105	29	35
AMS Visoko	62	133	127	141	87	35
AMS Maglaj	-	44	98	119	82	35
AMS Tešanj	-	-	35	57	47	35
AMS Kakanj	-	51	47	76	101	35
AMS Brist	92	92	70	84	71	35



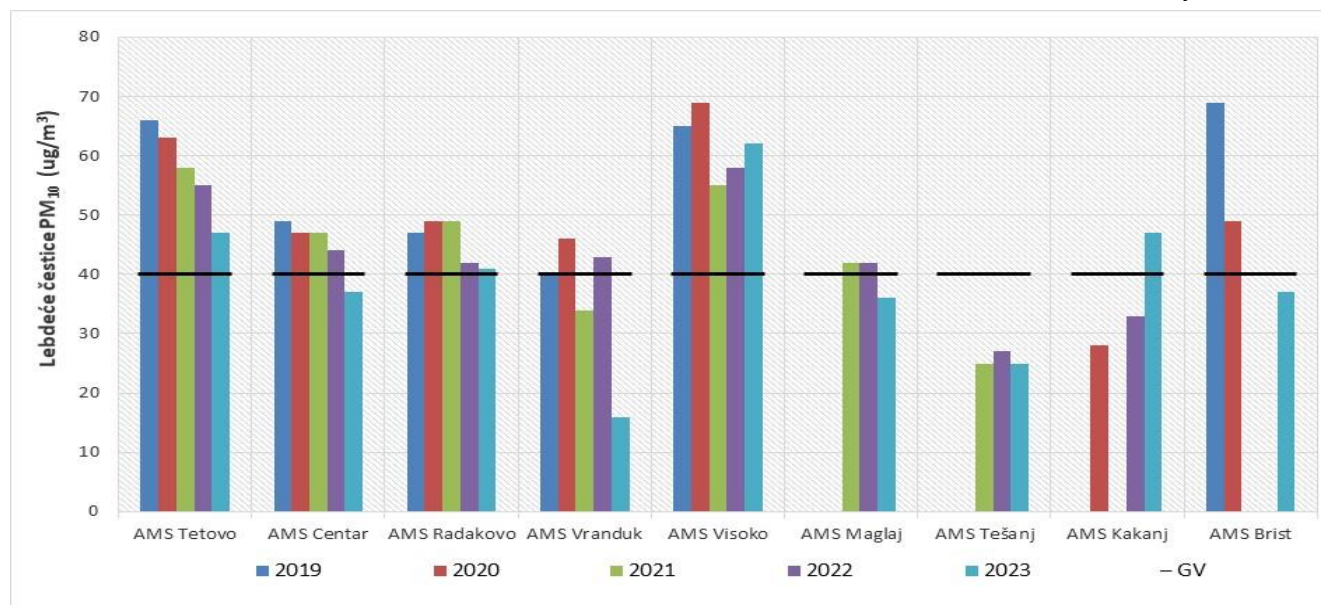
Slika 20. Broj prekoračenja dnevne vrijednosti PM₁₀

Tabela 14. Maksimalne dnevne vrijednosti PM₁₀ (µg/m³)

Lokacija AMS	2019	2020	2021	2022	2023
AMS Tetovo	197	197	175	254	221
AMS Centar	168	263	135	187	131
AMS Radakovo	182	272	157	222	179
AMS Vranduk	269	320	143	195	166
AMS Visoko	302	515	317	312	225
AMS Maglaj	-	215	130	159	134
AMS Tešanj	-	-	129	109	133
AMS Kakanj	-	176	107	180	191
AMS Brist	185	236	110	154	157



Slika 21. Maksimalna dnevna vrijednost PM₁₀



Slika 22. Prosječna godišnja vrijednost PM₁₀

Podaci dati u gornjim tabelama pokazuju da su propisane granične vrijednosti za SO₂ i PM₁₀ prekoračene, posebno na području Gradova Zenica i Visoko te općina Kakanj i Maglaj, 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 Gradova Zenica i Visoko te općina Kakanj i Maglaj za period 2019.-2023. godine može se konstatovati sljedeće:

- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2021. godini i iznosi 82 sata, što je za 3,4 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 969 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2023. godini i iznosi 125 sata, što je za 5,2 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 2023. godini i iznosi 1106 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 2019. godini i iznosi 156 sati, što je za 6,5 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 24 sata, a maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana je takođe u 2019. godini i iznosi 1100 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 2023. godini i iznosi 232 sati, što je za 9,6 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 2023. godini i iznosi 364 sati, što je za 15 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 1378 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Visoko u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2023. godini i iznosi 210 sati, što je za 8,7 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 2022. godini i iznosi 1285 µg/m³ SO₂,
- maksimalan broj prekoračenja prosječne satne vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Maglaj u toku jedne kalendarske godine zabilježen je u 2022. godini i iznosi

- 79 sati, što je za 3,2 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 2022. godini i iznosi $1162 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar su prekoračene 17 - 75 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 5 - 25 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 $473 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo su prekoračene 7 - 78 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2,3 - 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 $633 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo su prekoračene 19 - 117 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 3 - 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 $575 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist su prekoračene 36 - 97 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 12 - 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 $560 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Kakanj-Doboj su prekoračene 32 - 78 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 10 - 26 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 $580 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Visoko su prekoračene 7 - 87 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2,3 - 25,6 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 $432 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija SO_2 na lokaciji mjerne stanice Maglaj su prekoračene 9 - 73 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 3 - 24 puta više od dozvoljenog broja dana prekoračenja u toku jedne kalendarske godine od 3 dana. Maksimalna dnevna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2023. godini i iznosi $183 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$,

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..

Analizom prosječnih godišnjih vrijednosti SO₂ na područjima na kojima se vrši kontinuirani monitoring (Visoko, Kakanj, Zenica, Maglaj i Tešanj) u periodu 2019.-2023. godine, prikazanih u tabeli 6 i na slici 16, može se konstatovati sljedeće:

- prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO₂ su veće od granične vrijednosti koja iznosi 50 µg/m³,
- maksimalna prosječna godišnja vrijednost koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo zabilježena je u 2019. godini i iznosi 116 µg/m³, što je 2,3 puta veće od granične vrijednosti,
- maksimalna prosječna godišnja vrijednost koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Tetovo zabilježena je u 2021. godini i iznosi 91 µg/m³, što je 1,8 puta veće od granične vrijednosti,
- maksimalna prosječna godišnja vrijednost koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Radakovo zabilježena je u 2021. godini i iznosi 96 µg/m³, što je 1,9 puta veće od granične vrijednosti,
- prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist su bile veće za 1,12 - 2 puta od granične vrijednosti,
- maksimalna prosječna godišnja vrijednost koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Kakanj zabilježena je u 2019. godini i iznosi 113 µg/m³, što je 2,2 puta veće od granične vrijednosti prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO₂,
- maksimalna prosječna godišnja vrijednost koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Visoko zabilježena je u 2023. godini i iznosi 80µg/m³, što je 1,6 puta veće od granične vrijednosti prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO₂,
- maksimalna prosječna godišnja vrijednost koncentracija SO₂ na lokaciji mjerne stanice Maglaj zabilježena je u 2022. godini i iznosi 105 µg/m³, što je 2,1 puta veće od granične vrijednosti prosječne godišnje vrijednosti koncentracija SO₂.

Analizom prekoračenja dnevnih graničnih vrijednosti za PM₁₀ na područjima na kojima se vrši kontinuirani monitoring (Visoko, Kakanj, Zenica, Maglaj i Tešanj) za period 2019.-2023 . godine može se konstatovati sljedeće:

- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar su prekoračene 70 - 132 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2 – 3,7 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 2020. godini sa 272 µg/m³,
- prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM₁₀ na lokaciji mjerne stanice Zenica-

- Radakovo su prekoračene 81 - 125 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2,3 - 3,5 puta više od dozvoljenog broja sati prekoračenja u toku kalendarske godine od 35 sati i maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini sa $346 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- maksimalni broj prekoračenja prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM_{10} 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 sati i maksimalna satna vrijednost na ovoj lokaciji je registrovana u 2020. godini sa $383 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM_{10} na lokaciji mjerne stanice Zenica-Brist su prekoračene 70 - 92 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 2 – 2,6 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 2020. godini sa $236 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM_{10} na lokaciji mjerne stanice Kakanj-Doboj su prekoračene 51 - 101 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 1,4 - 2,8 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 2023. godini sa $191 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM_{10} na lokaciji mjerne stanice Visoko su prekoračene 62 - 141 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 1,7 - 4 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 2020. godini sa $515 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - prosječne dnevne vrijednosti koncentracija PM_{10} na lokaciji mjerne stanice Maglaj su prekoračene 44 - 119 puta u toku jedne kalendarske godine, što je za 1,2 - 3,4 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 2020. godini sa $216 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pregled broja prekoračenja satnih i dnevnih propisanih graničnih vrijednosti lebdećih čestica PM_{10} 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.

Analizom prosječnih godišnjih vrijednosti PM_{10} na područjima Zeničko-dobojskog kantona na kojima se vrši kontinuirani monitoring (Visoko, Kakanj, Zenica, Maglaj i Tešanj) u periodu 2019.-2023. godine, prikazanih u tabeli 12 i slici 21, može se konstatovati sljedeće:

- prosječne godišnje koncentracije PM_{10} su veće od granične vrijednosti koja iznosi $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na mjernim stanicama koje se nalaze na području gradova Zenica i Visoko,
- prosječne godišnje koncentracije PM_{10} u periodu 2019.-2023. godine su varirale približno oko istih vrijednosti, što više može biti pod uticajem variranja obima proizvodnje i povoljnijih meteoroloških uslova nego rezultat poduzetih mjera za smanjivanje emisija PM_{10} .

Ruralna pozadinska stanica "Vranduk" registruje visoke nivoe koncentracija polutanata zbog njihovog transporta iz zeničko-kakanjske kotline pod uticajem najčešćih vjetrova iz južnih pravaca. Na bazi dosadašnjeg rada uočeno je da ova stanica daje korisne informacije o sezonskoj

dinamici nivo zagađenja zeničke i kakanjske kotline pod uticajem visokih izvora emisija. Isto tako, ova stanica daje podatke o dnevnom hodu koncentracija polutanata koji su ključni za prognozu nastupanja, trajanja i završetka meteoroloških ciklusa koji utiču na nivo koncentracija polutanata i epizodnih stanja visoke zagađenosti zraka.

3.1.11.2. Koncentracije ukupne taložne materije i koncentracije teških metala u ukupnim taložnim materijama i lebdećim česticama u prethodnom periodu

Uzorkovanje ukupnih taložnih materija u prethodnom periodu realizovan je na području Grada Zenice (13 lokacija) te na automatskim stanicama za monitoring kvaliteta zraka AMS Visoko, Kakanj, Maglaj, Vranduk i Tešanj. Uzorkovanje lebdećih čestica PM10 realizovan je na automatskim stanicama za monitoring kvaliteta zraka na području grada Zenica (AMS Tetovo, Centar i Radakovo). U uzorci ukupnih taložnih materija i lebdećih čestica PM10 podvrgnuti su hemijskoj analizi u cilju određivanja sadržaja teških metala.

U narednoj tabeli dat je pregled sadržaja teških metala (Pb, Cd i Fe, Ni i As) u lebdećim česticama PM10 na području grada Zenice za period 2020.-2023. godina. Prikazani rezultati pokazuju da koncentracije navedenih teških metala ne prelaze granične vrijednosti za urbana područja i da su niže od graničnih vrijednosti.

Tabela 15. Pregled sadržaja teških metala (Pb, Cd, Fe, Ni i As) u PM10 u Zenici za period 2020.-2023.

Mjerna stanica	Polutant	Godina				
		2020	2021	2022	2023	Granična vrijednost
AMS Centar	Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,012	0,010	0,011	0,006	-
	Cd (ng/m^3)	0,467	0,522	0,148	0,142	5
	Fe ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,554	0,425	0,362	0,174	-
	Ni (ng/m^3)	3,639	1,063	4,637	0,659	20
	As (ng/m^3)	4,204	2,604	0,018	0,011	6
AMS Radakovo	Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,014	0,008	0,009	0,007	-
	Cd (ng/m^3)	0,502	0,722	0,299	0,172	5
	Fe ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,503	0,310	0,252	0,085	-
	Ni (ng/m^3)	4,570	1,273	1,509	0,579	20
	As (ng/m^3)	3,882	2,092	0,045	0,029	6
AMS Tetovo	Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,034	0,028	0,049	0,041	-
	Cd (ng/m^3)	1,200	1,133	1,014	0,471	5
	Fe ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,569	2,274	1,650	1,036	-
	Ni (ng/m^3)	3,016	3,166	2,468	1,015	20
	As (ng/m^3)	4,500	3,439	0,519	0,037	6

U narednoj tabeli dat je pregled maksimalnih mjesečnih i prosječnih godišnjih vrijednosti količina taložne materije na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023. godina, te pregled propisanih graničnih vrijednosti taložne materije.

U tabeli 17 dat je pregled sadržaja Pb, Cd, Fe i Zn u ukupnoj taložnoj materiji na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2019.-2023., te graničnih vrijednosti teških metala u taložnoj materiji.

Tabela 16. Pregled maksimalnih mjesečnih i prosječnih godišnjih vrijednosti količina taložne materije period 2019.-2023. godina (mg/m².dan)

Lokacija mjernog mjesta	2019		2020		2021		2022		2023	
	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina	Mjesec	Godina
Institut	696	383	753	418	990	419	667	270	604	365
Centar	744	324	771	367	599	374	591	295	852	476
Raspotočje	739	440	1084	400	676	347	998	372	890	417
Lukovo Polje	994	478	1100	474	646	341	554	320	484	272
Perin Han	566	290	812	374	656	321	589	309	687	309
Crkvice	557	323	764	262	486	276	502	254	446	252
Kamberovići	730	403	645	348	877	545	1349	549	800	402
Pehare	1214	657	1467	794	1176	700	1397	521	902	485
Ričice	888	526	782	462	727	473	606	408	536	378
Donja Gračanica	649	505	634	452	1678	577	502	339	530	258
Banlozi	754	525	1161	670	967	460	702	447	936	487
Tetovo-1	2227	836	1380	652	1317	551	1338	507	778	502
Tetovo-2	1200	683	919	651	2013	738	1124	598	983	586
Visoko	-	-	-	-	727	357	302	230	595	298
Tešanj	-	-	-	-	421	224	327	184	684	227
Maglaj	-	-	-	-	504	207	703	311	874	329
Vranduk	-	-	-	-	651	236	464	212	1816	527
Kakanj	-	-	-	-	-	-	-	-	272	165
Granična vrijednost	350	200	350	200	350	200	350	200	350	200

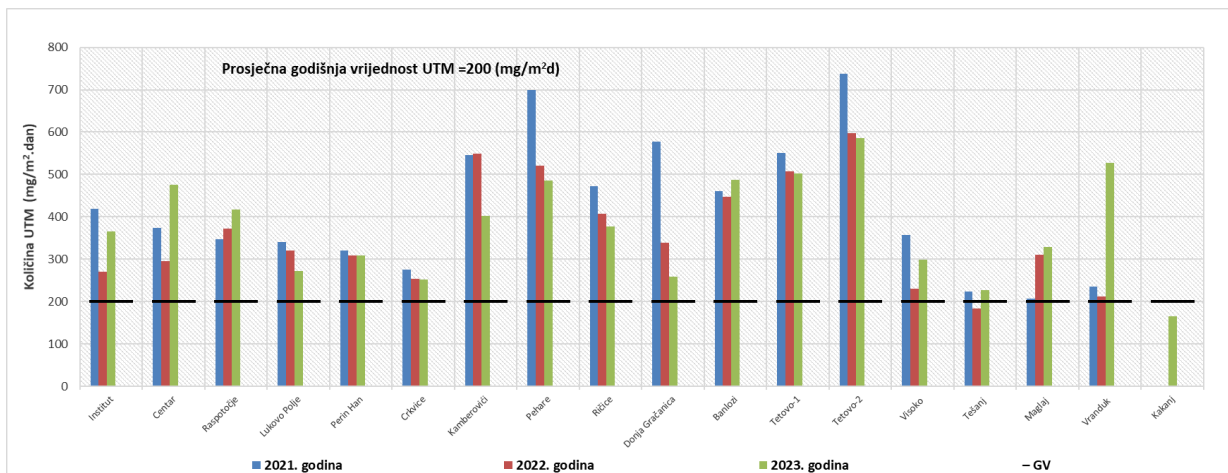
Tabela 17. Pregled koncentracija Pb, Cd, Fe i Zn u taložnoj materiji na području Grada Zenice za period 2020.-2023. godina, te graničnih vrijednosti teških metala u taložnoj materiji (mg/m².dan)

Lokacija mjernog mjesta	2020							2021						
	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg
Institut	0,023	0,0026	46,34	0,097	0,002	0,0018	0,0004	0,025	0,0095	46,31	0,182	0,027	0,0034	0,0004
Centar	0,051	0,0023	8,035	0,071	0,014	0,0003	0,0004	0,022	0,0016	7,624	0,116	0,013	0,0005	0,0004
Raspotočje	0,021	0,0020	28,25	0,064	0,022	0,0014	0,0005	0,014	0,0012	21,80	0,094	0,023	0,0011	0,0003
Lukovo polje	0,027	0,0016	51,27	0,067	0,034	0,0029	0,0005	0,018	0,0020	29,29	0,082	0,026	0,0015	0,0003
Perin Han	0,035	0,0012	36,15	0,044	0,024	0,0024	0,0004	0,018	0,0023	25,32	0,069	0,020	0,0021	0,0003
Crkvice	0,020	0,0041	23,52	0,043	0,012	0,0013	0,0002	0,020	0,0031	25,07	0,106	0,024	0,0029	0,0003
Kamberovići	0,023	0,0032	53,81	0,057	0,022	0,0030	0,0004	0,024	0,0063	98,04	0,136	0,048	0,0026	0,0005
Pehare	0,054	0,0040	112,61	0,108	0,044	0,0040	0,0008	0,017	0,0024	54,44	0,183	0,020	0,0029	0,0007
Ričice	0,061	0,0027	35,05	0,140	0,030	0,0009	0,0004	0,028	0,0027	29,32	0,197	0,025	0,0029	0,0005
D. Gračanica	0,068	0,0038	61,69	0,163	0,029	0,0019	0,0005	0,045	0,0040	60,24	0,254	0,085	0,0016	0,0006
Banlozi	0,116	0,0045	102,18	0,197	0,032	0,0012	0,0007	0,107	0,0019	47,08	0,197	0,088	0,0020	0,0005
Tetovo	0,121	0,0060	68,30	0,446	0,029	0,0022	0,0008	0,046	0,0029	50,16	0,395	0,039	0,0018	0,0006
Tetovo2	0,115	0,0057	99,07	0,431	0,040	0,0023	0,0007	0,057	0,0046	87,50	0,717	0,252	0,0031	0,0007
Granična vrijednost	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001

Tabela 17. Pregled koncentracija Pb, Cd, Fe i Zn u taložnoj materiji na području Grada Zenice za period 2020.-2023. godina, te graničnih vrijednosti teških metala u taložnoj materiji (mg/m².dan) (nastavak)

Lokacija mjernog mjesta	2022							2023						
	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg	Pb	Cd	Fe	Zn	Ni	As	Hg
Institut	0,002	0,002	24,0	0,097	0,013	0,0023	0,0003	0,013	0,002	35,08	0,078	0,007	0,0165	0,0003
Centar	0,022	0,001	4,10	0,078	0,009	0,0001	0,0003	0,009	0,001	9,26	0,057	0,007	0,0049	0,0004
Raspotočje	0,016	0,002	16,9	0,073	0,015	0,0007	0,0004	0,011	0,001	33,61	0,058	0,009	0,0296	0,0004
Lukovo polje	0,014	0,001	16,4	0,074	0,020	0,0007	0,0003	0,010	0,001	27,88	0,044	0,007	0,0162	0,0003
Perin Han	0,033	0,001	24,2	0,079	0,013	0,0013	0,0003	0,010	0,002	34,29	0,049	0,007	0,0220	0,0003
Crkvice	0,011	0,002	12,1	0,071	0,007	0,0011	0,0003	0,008	0,001	9,88	0,117	0,004	0,0062	0,0002
Kamberovići	0,042	0,002	47,4	0,086	0,032	0,0017	0,0005	0,018	0,002	60,87	0,054	0,008	0,0285	0,0004
Pehare	0,042	0,001	53,4	0,109	0,021	0,0102	0,0005	0,016	0,003	37,75	0,060	0,012	0,0246	0,0005
Ričice	0,044	0,001	20,9	0,142	0,028	0,0009	0,0004	0,127	0,002	27,09	0,109	0,013	0,0256	0,0004
D. Gračanica	0,040	0,002	24,9	0,021	0,018	0,0010	0,0003	0,023	0,002	25,33	0,075	0,007	0,0139	0,0002
Banlozi	0,108	0,002	50,7	0,162	0,021	0,0010	0,0004	0,363	0,003	69,67	0,156	0,009	0,0320	0,0005
Tetovo	0,053	0,002	34,1	0,209	0,018	0,0010	0,0005	0,027	0,003	22,09	0,114	0,007	0,0192	0,0005
Tetovo2	0,068	0,003	73,0	0,300	0,030	0,0010	0,0006	0,057	0,004	56,12	0,261	0,011	0,0269	0,0005
Visoko	-	-	-	-	-	-	-	0,006	0,003	36,88	0,086	0,014	0,0158	0,0003
Tešanj	-	-	-	-	-	-	-	0,019	0,002	22,99	0,063	0,008	0,0103	0,0002
Maglaj	-	-	-	-	-	-	-	0,023	0,002	42,97	0,131	0,015	0,0061	0,0003
Vranduk	-	-	-	-	-	-	-	0,050	0,004	56,11	0,251	0,022	0,0061	0,0005
Kakanj	-	-	-	-	-	-	-	0,010	0,001	15,10	0,053	0,008	0,0033	0,0002
Granična vrijednost	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001	0,1	0,002	-	0,4	0,015	0,004	0,001

Na slici 23. prikazane su srednje godišnje vrijednosti količina ukupne taložne materije na području Zeničko-dobojskog kantona za period 2021.-2023. godina.



Slika 23. Pregled srednje godišnje vrijednosti taložne materije za navedeni period uzorkovanja

Na osnovu izmjerenih vrijednosti količina ukupne taložne materije prikazanih u tabeli 16 uočava se da su količine ukupne taložne materije u zeničkoj kotlini značajno veće od dozvoljene prosječne godišnje vrijednosti na mjernim mjestima oko industrijskih postrojenja.

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 naselju Crkvice, što je vjerovatno rezultat dominantnih smjerova vjetrova.

S obzirom na porijeklo, taložna materija sadrži teške metale, jer se dominantno emituje iz metalurških procesa. Sadržaj teških metala (Pb, Cd, Ni 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.

Prema tabeli 16. maksimalne mjesečne količine taložne materije su varirale u između 165 mg/m² dan u 2023. godini na mjernom mjestu Kakanj i 2227 mg/m² dan u 2019. godini na mjernom mjestu Tetovo. Najveća prosječna godišnja količina taložne materije je registrovana u naselju, Tetovo, što se može pripisati uticaju industrije. Najniže količine taložne materije su registrovane u Maglaju i Kakanju.

3.1.11.3. 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 postoji dovoljan broj podataka za ocjenu 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 Općine Breza

U narednoj tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Breza, realizovanom u periodu 2020 - 2022. godina. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 18. Pregled rezultata periodičnog monitoringa SO₂ na području Općine Breza

Pokazatelj	Period mjerenja		
	15.01.-19.02.20.	02.02.-25.02.22.	17.11.- 27.12.22.
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	681	439	298
Broj prekoračenja praga „UJBUNE“ (SO ₂ >500 µg/m ³ tri ili više sati uzastopno)	11	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (SO ₂ >350 µg/m ³)	46	3	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	496	89	140
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	15	0	1

Tabela 19. Pregled rezultata periodičnog monitoringa PM₁₀ na području Općine Breza

Pokazatelj	Period mjerenja		
	15.01.-19.02.20.	02.02.-25.02.22.	17.11.- 27.12.22.
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	440	365	426
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	252	193	276
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	14	20	21
Broj prekoračenja tolerantne vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >53 µg/m ³)	14	-	-

Tabela 20. Pregled rezultata periodičnog monitoringa NO₂ na području Općine Breza

Pokazatelj	Period mjerenja		
	15.01.-19.02.20.	02.02.-25.02.22.	17.11.- 27.12.22.
Maksimalni satni prosjek (µg/m ³)	87	643	601
Broj prekoračenja praga „UJBUNE“ (NO ₂ > 400 µg/m ³ tri ili više sati uzastopno)	0	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>200 µg/m ³)	0	49	116
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	64	202	284
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >85 µg/m ³)	0	9	27

Na osnovu podataka prikazanim u gornjim tabelama utvrđeno je slijedeće:

- Granična vrijednost satnog prosjeka koncentracija SO₂ od 350 µg/m³ (ne smije se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini) prekoračena je 46 puta u 2021. godini i 3 u 2022. godini,
- Broj dana sa prosječnim dnevnim koncentracijama sumpor dioksida iznad 125 µg/m³ (norma je do 3 dana u toku jedne kalendarske godine) iznosio je 15 dana u februaru 2020. godine i 1 dan u decembru 2022. godine,
- Maksimalna vrijednost satnog prosjeka koncentracija SO₂ od 681 µg/m³ registrovana je u februaru 2020. godine,
- Broj dana za period mjerenja sa prosječnim dnevnim koncentracijama lebdećih čestica PM₁₀ iznad 50 µg/m³ (norma je do 35 dana u toku jedne kalendarske godine) iznosi je 14 dana u februaru 2020. godine, 20 dana u februaru 2022. godine i 21 dan u decembru 2022. godine,
- Maksimalna srednja dnevna vrijednost koncentracija PM₁₀ u period mjerenja je iznosila 276 µg/m³ u decembru 2022. godine,
- Broj dana za period mjerenja sa prosječnim dnevnim koncentracijama lebdećih čestica NO₂ iznad 85 µg/m³ (norma je do 18 dana u toku jedne kalendarske godine) iznosi je 9 dana u februaru 2022. godine i 21 dan u decembru 2022. godine,
- Maksimalna srednja dnevna vrijednost koncentracija NO₂ u period mjerenja je iznosila 285 µg/m³ u decembru 2022. godine, dok je maksimalna srednja satna vrijednost koncentracija NO₂ u period mjerenja je iznosila 643 µg/m³ u februaru 2022. godine.

Kvalitet zraka na području Grada Zavidovići

U narednoj tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Zavidovići, realizovanog u periodu 2021. - 2023. godina. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 21. Pregled rezultata periodičnog monitoringa SO₂ na području Grada Zavidovići

Pokazatelj	Period mjerenja	
	02.04.-29.04.21.	17.11.- 27.12.22.
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	214	298
Broj prekoračenja praga „UZBUNE“ (SO ₂ >500 µg/m ³ tri ili više sati 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)	57	140
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0	1

Tabela 22. Pregled rezultata periodičnog monitoringa PM₁₀ na području Grada Zavidovići

Pokazatelj	Period mjerenja	
	02.04.-29.04.21.	17.11.- 27.12.22.
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	114	113
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	51	64
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	1	3

Tabela 23. Pregled rezultata periodičnog monitoringa NO₂ na području Grada Zavidovići

Pokazatelj	Period mjerenja	
	02.04.-29.04.21.	17.11.- 27.12.22.
Maksimalni satni prosjek (µg/m ³)	24	124
Broj prekoračenja praga „UzBUNE“ (NO ₂ >400µg/m ³ tri ili više sati uzastopno)	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>200 µg/m ³)	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	20	28
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >85 µg/m ³)	0	0

Periodična jednokratna mjerenja kvaliteta zraka uslovno pokazuju da kvalitet zraka na području Grada 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. Nešto veća maksimalna vrijednost suspendovanih čestica PM₁₀ vjerovatno je uvjetovana lokalnim faktorima jer se mjerno mjesto nalazilo u blizini industrijske saobraćajnice kojom prolaze teretna vozila. 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 periodu 2021. – 2023. godina. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 24. Pregled rezultata periodičnog monitoringa SO₂ na području Općine Žepča

Pokazatelj	Period mjerenja		
	02.03.- 02.04.21.	22.06.- 22.07.22.	30.01.- 03.03.23
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	120	110	215
Broj prekoračenja praga „UzBUNE“ (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)	0	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	47	34	91
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0	0	0

Tabela 25. Pregled rezultata periodičnog monitoringa PM₁₀ na području Općine Žepče

Pokazatelj	Period mjerenja		
	02.03.- 02.04.21.	22.06.- 22.07.22.	30.01.- 03.03.23
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	162	31	129
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	70	16	81
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	3	0	9

Tabela 26. Pregled rezultata periodičnog monitoringa NO₂ na području Općine Žepča

Pokazatelj	Period mjerenja		
	02.03.- 02.04.21.	22.06.- 22.07.22.	30.01.- 03.03.23
Maksimalni satni prosjek (µg/m ³)	43	283	205
Broj prekoračenja praga „Uzbune“ (NO ₂ > 400 µg/m ³ tri ili više sati uzastopno)	0	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>200 µg/m ³)	0	2	2
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	10	53	105
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >85 µg/m ³)	0	0	6

Periodična mjerenja kvaliteta zraka, koja se smatraju namjenskim indikativnim mjerenjem, uslovno pokazuju da kvalitet zraka na području Općine Žepče zadovoljava propisane kriterije za urbana područja prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH. Izmjerene koncentracije SO₂ i PM₁₀ su niže od graničnih vrijednosti, dok su izmjerene koncentracije NO₂ vjerovatno uvjetovano lokalnim faktorima jer se mjerno mjesto nalazilo na parkingu ispred administrativne zgrade Općine Žepče. 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. Prema podacima prikazanim u gornjim tabelama vidi se da je do prekoračenja graničnih vrijednosti došlo u hladnom dijelu godine zbog korištenja čvrstih goriva kao i nepovoljnih meteoroloških i topografskih uslova, slično kao i u drugim kotlinskim gradovima na području Ze-do kantona.

Kvalitet zraka na području Općine Olovo

U narednim tabelama dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Olovo, realizovanom u periodu 11.09. - 28.10.2020. godine. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 27. Pregled rezultata periodičnog monitoringa SO₂ na području Općine Olovo

POKAZATELJ	Koncentracija
Maksimalni satni prosjek (µg/m ³)	100
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>350 µg/m ³)	0
Broj validnih dnevnih prosjeka mjerenja	39
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0

Tabela 28. Pregled rezultata periodičnog monitoringa PM₁₀ na području Općine Olovo

POKAZATELJ	Koncentracija
Maksimalna satna vrijednost (µg/m ³)	24
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	5
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	0

Tabela 29. Pregled rezultata periodičnog monitoringa NO₂ na području Općine Olovo

POKAZATELJ	Koncentracija
Maksimalni satni prosjek (µg/m ³)	74
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>200 µg/m ³)	0
Broj validnih dnevnih prosjeka mjerenja	39
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	33
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >85 µg/m ³)	0

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 zagađujućih materija su niže od graničnih vrijednosti što uslovno pokazuje da je kvalitet zraka na području Olova prilično dobar.

Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka potrebno je osigurati dovoljan broj validnih podataka radi čega u narednom periodu treba obezbijediti 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 Doboju-Jug

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

Tabela 30. Pregled rezultata monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Doboju-Jug u 2019. godini

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

Periodičnim mjerenjem kvaliteta zraka konstatovano je da kvalitet zraka na području Općine Doboju-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). Kako je mjerenje izvršeno u hladnom dijelu godine ova prekoračenja graničnih vrijednosti SO₂ i PM₁₀ u urbanom području Općine Doboj Jug zbog korištenja čvrstih goriva za loženje.

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 Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka FBiH.

Kvalitet zraka na području Općine Usora

U narednim tabeli dati su rezultati periodičnog namjenskog monitoringa kvaliteta zraka na području Općine Usora, realizovanog u periodu 2020. - 2023. godina. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 31. Pregled rezultata periodičnog monitoringa SO₂ na području Općine Usora

Pokazatelj	Period mjerenja		
	29.11.- 07.01.20.	17.05.- 22.06.22.	04.04.- 04.05.23.
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	314	132	129
Broj prekoračenja praga „Uzbune“ (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)	0	0	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost SO ₂ (µg/m ³)	129	36	38
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	1	0	0

Tabela 32. Pregled rezultata periodičnog monitoringa PM₁₀ na području Općine Usora

Pokazatelj	Period mjerenja		
	29.11.- 07.01.20.	17.05.- 22.06.22.	04.04.- 04.05.23.
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	202	70	51
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	149	17	27
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (PM ₁₀ >50 µg/m ³)	12	0	0

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

Tabela 33. Pregled rezultata periodičnog monitoringa NO₂ na području Općine Usora

Pokazatelj	Period mjerenja		
	29.11.- 07.01.20.	17.05.- 22.06.22.	04.04.- 04.05.23.
Maksimalni satni prosjek (µg/m ³)	85	375	56
Broj prekoračenja praga „UZBUNE“ (NO ₂ > 400 µg/m ³ tri ili više sati uzastopno)	0	0	0
Broj prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek (>200 µg/m ³)	0	2	0
Maksimalna srednja dnevna vrijednost (µg/m ³)	45	53	24
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (NO ₂ >85 µg/m ³)	0	0	0

Na osnovu pokazatelja zagađenosti zraka za navedene periode mjerenja od prikazanim u gornjim tabelama utvrđeno je da su koncentracija SO₂, PM₁₀ i NO₂ niže od graničnih vrijednosti, stim da je u zimskom periodu mjerenja zabilježeno jedno prekoračenje dozvoljenog dnevnog prosjeka SO₂ od 125 µg/m³ (dozvoljeno 3 prekoračenja u toku godine) i 12 prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek od 50 µg/m³ (dozvoljeno 35 prekoračenja u toku kalendarske godine). Isto tako, u ljetnom periodu mjerenja (17.05.- 22.06.22.) zabilježena su dva prekoračenja granične vrijednosti za satni prosjek NO₂ od 200 µg/m³ (dozvoljeno 18 prekoračenja u toku kalendarske godine). Prema tome, kvalitet zraka na području Općine Usora 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.

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 2020. – 2021. godina. Mjerenja su realizovana korištenjem mobilne automatske stanice.

Tabela 34. Pregled rezultata namjenskog monitoringa SO₂ na području općine Vareš

Pokazatelj	Period mjerenja zagađujućih materija	
	07.05.- 29.06.2020.	06.10.- 04.11.2021.
Maksimalni satni prosjek SO ₂ (µg/m ³)	75	186
Broj prekoračenja praga „UZBUNE“ (SO ₂ >500 µg/m ³ tri ili više sati 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)	22	59
Broj prekoračenja granične vrijednosti za dnevni prosjek (SO ₂ >125 µg/m ³)	0	0

Tabela 35. Pregled rezultata namjenskog monitoringa PM₁₀ na području općine Vareš

Pokazatelj	Period mjerenja zagađujućih materija	
	07.05. - 29.06.2020	06.10. - 04.11.2021
Maksimalna satna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	30	144
Maksimalna srednja dnevna vrijednost PM ₁₀ (µg/m ³)	14	51
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	0

Na osnovu pokazatelja zagađenosti zraka za navedene periode mjerenja od prikazanim u gornjim tabelama utvrđeno je da su koncentracija SO₂ i PM₁₀ niže od graničnih vrijednosti, stim da je u oktobru 2021. godine zabilježeno jedno prekoračenje granične vrijednosti za dnevni prosjek od 50 µg/m³ (dozvoljeno 35 prekoračenja u toku kalendarske godine). Prema tome, kvalitet zraka na području Općine Vareš 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.

Za korektniju ocjenu kvaliteta zraka na području Općine Vareš 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.

3.1.12. 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.

Analizirane su sezonska i dnevna promjenjivost koncentracija zagađujućih materija u zraku (SO₂, H₂S, NO_x, CO, O₃, suspendovane čestice PM₁₀, ukupna taložna materija, kao i sadržaj teških metala: Pb, Cd, Zn, Ni i As u lebdećim česticama PM₁₀ i sadržaj Pb, Cd, Zn, Fe, Ni, AS i Hg u ukupnoj taložnoj materiji). Isto tako, analizirana je dnevna promjenljivost koncentracija zagađujućih materija u zraku (SO₂, H₂S, NO_x, CO, O₃, PM₁₀ i ukupna taložna materija) na području općina: Zavidovići, Žepče, Breza, Doboj-Jug, Usora, Vareš i Olovo.

Doprinos pozadinskog onečišćenja na području Zeničko-dobojskog kantona ocijenjen je na temelju podataka s mjerne stanice za praćenje kvalitete zraka Ivan sedlo.

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 SO₂, 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 SO₂ na kvalitet zraka u Zenici, Hidrometeorološkog zavoda Zagreb, 1987;
2. Preliminarna studija utjecaja primarno nižih izvora emisije u meteorološkim uvjetima specifičnim za visoke koncentracije SO₂ 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. Izvještaji o monitoringu kvaliteta zraka na području gradova ZDK za period 2019.-2023. godina, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici;
7. Izvještaji o periodičnom monitoringu kvaliteta zraka na području općina: Zavidovići, Žepče, Doboju-Jug, Olovo, Vareš i Breza, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici;
8. Registar o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici.

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

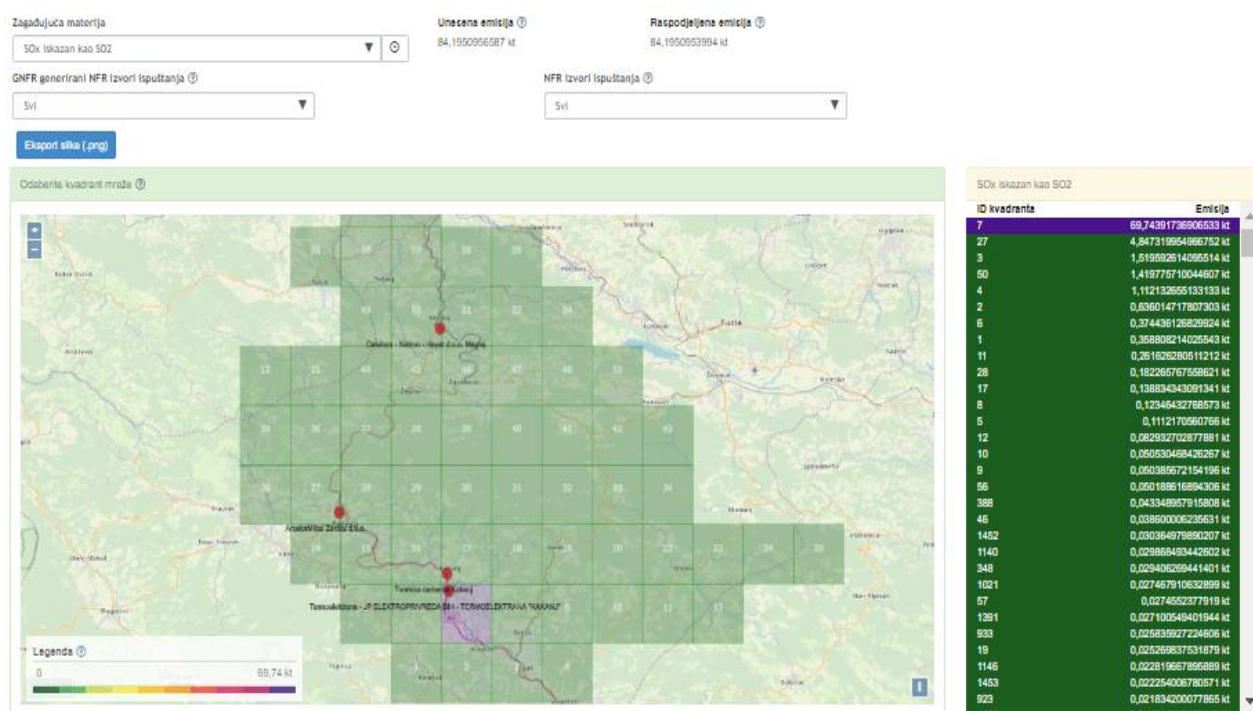
Prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona dominantni izvori emisija zagađujućih materija u zrak su:

- 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 emisija, 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 Kaknju 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 24).



Slika 24. 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, jer je 2016. godina u tom trenutku bila posljednja godina sa kompletnim podacima. 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. Međutim, hitno je potrebno izvršiti ažuriranje podataka u registru jer se situacija nakon 8 godina značajno promijenila. Shodno tome potrebno je planirati sredstva u Budžetu ZDK za ove

namjene. 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 25. Dominantni izvori emisija zagađujućih materija u zraku 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 obveznike Uredbe o vrstama, naknadama i kriterijima za obračun naknada za zagađivače zraka.

3.1.14. 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 prema podacima iz 2016. godine. 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 Registra 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, prikazane su u narednoj tabeli (Tabela 36).

Tabela 36. 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 energetskih 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 prikupljenje anketiranjem kod svih operatora dominantnih industrijskih i energetskih 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 zraku 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 SO_2 , 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 Kakanju 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 SO_2 , 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, izuzev nove toplane u Zenici na kojoj je instaliran uređaj za odsumporavanje.

Emisije malih ložišta (male kotlovnice i kućna ložišta) - prema podacima iz Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona, prikazane su u narednoj tabeli (Tabela 37).

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 37. 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 Kaknja 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 ugalj 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, prikazane su u narednoj tabeli.

Tabela 38. 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 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 nije značajana 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 39. Pregled ukupnih emisija na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima Registra o postrojenjima i zagađivanjima Zeničko-dobojskog kantona

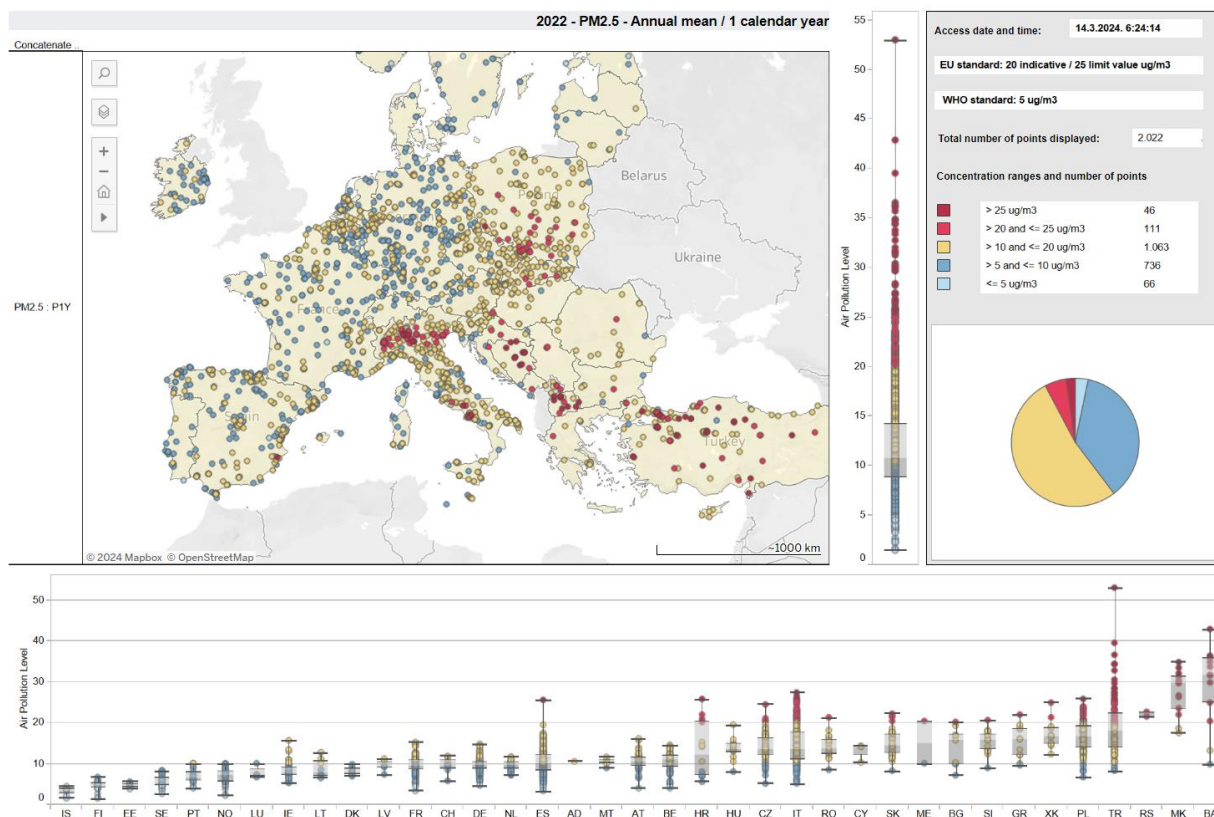
SO ₂ (kt)	NO ₂ (kt)	VOC (kt)	NH ₃ (kt)	PM ₁₀ (kt)	PM _{2,5} (kt)	BC (kt)	CO (kt)	Pb (t)	Cd (t)	Hg (t)	PAH _s (t)
84,195	12,373	12,818	3,222	7,199	5,513	5,776	37,358	9,881	0,123	0,274	11,628

3.1.15. Podaci o zagađenju koje je došlo iz drugih regija / područja

Zeničko-dobojski kanton se nalazi u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine, te zbog svog geografskog položaja i atmosferske cirkulacije izložen je uticaju zagađenja koje dolazi iz tuzlanske regije zbog zastupljenosti visokih izvora emisija (Termoelektrana Tuzla i Gikil d.o.o. Lukavac), čiji dominantni izvori su udaljeni od područja Zeničko-dobojskog kantona preko 40 km zračne linije. Isto tako, ovo područje zbog opće cirkulacije atmosfere je izloženo uticaju prekograničnog prijenosa čestica i prekursora čestica od udaljenih industrijski razvijenih zemalja koje su značajni izvori emisija prekursora čestica.

Kao što se vidi na narednoj slici povećane godišnje koncentracije suspendovanih čestica PM_{2,5} karakteristične su za centralni i sjeverni dio BiH, ali i za susjedne zemlje. Stoga se može konstatovati da na opći problem onečišćenja zraka česticama u centralnoj i sjevernoj BiH, pored postojećih antropogenih izvora emisija čvrstih čestica, utiče i nivo regionalnog onečišćenja zraka

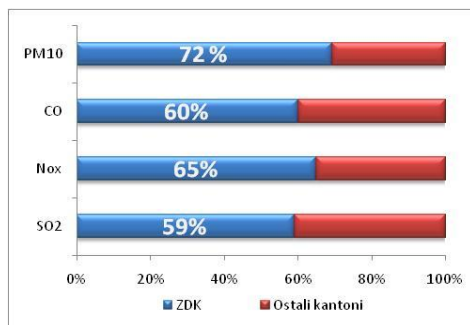
česticama.



Slika 26. Mapa onečišćenja zraka suspendovanim česticama $\text{PM}_{2,5}$ u 2022. godini

U toplom dijelu godine potencijalni uzrok povišenih koncentracija čestica u zraku na području Ze-do kantona može biti daljinski transport iz prirodnih izvora (npr. saharska prašina, morska so i sl.). Prema rezultatima EMEP modela (GAINS model 2018), doprinos prirodnih izvora godišnjoj koncentraciji $\text{PM}_{2,5}$ na području Ze-do kantona je iznosio do $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

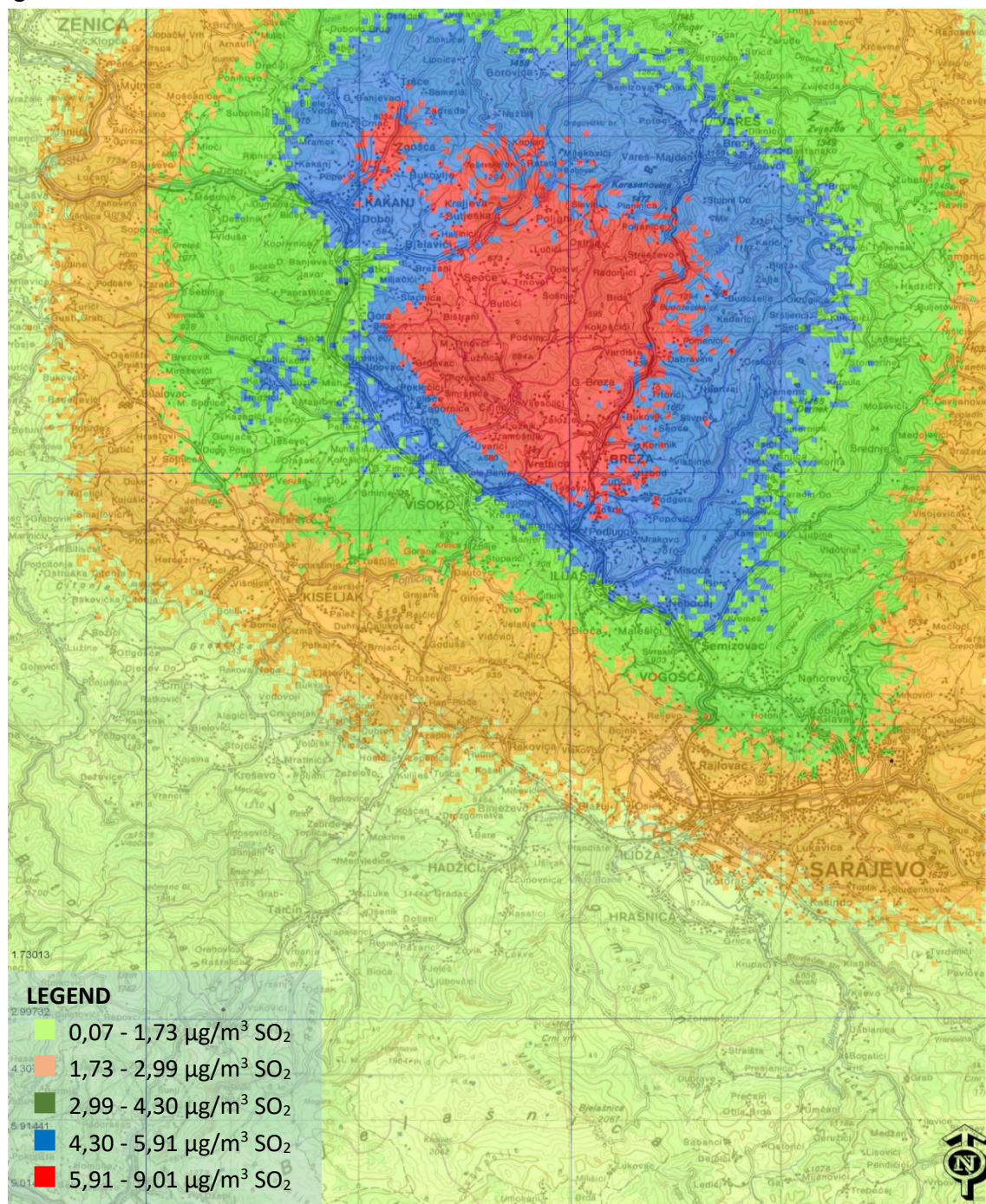
Prema podacima Federalnog hidrometeorološkog zavoda, emisija SO_2 , NO_x , CO i PM_{10} u Ze-do kantonu iznosi više od polovine ukupne emisije navedenih polutanata u Federaciji BiH (Slika 27).



Slika 27. Učešće Zeničko-dobojskog kantona u emisijama zagađujućih materija u zrak Federacije BiH (Izvor: FHMZ BiH)

Navedeni podaci pokazuju da je očekivati da Zeničko-dobojski kanton značajno više utiče na zagađenje drugih regija nego što ima unos zagađujućih materija iz drugih regija. To pokazuje da se na ovom području nalaze industrijski i energetske izvori sa visokim emisijama zagađujućih materija u zrak. Visoke emisije zagađujućih materija utiču značajno na kvalitet zraka na području

Zeničko-dobojskog kantona, kao i na kvalitet zraka šire regije zbog atmosferskog transporta zagađujućih materija na velike udaljenosti. Modeliranjem je procjenjeno da se cca. 20 - 40% emitovanih zagađujućih materija iz TE Kakanj raspe izvan područja Zeničko-dobojskog kantona što zavisi od opće cirkulacije atmosfere i meteoroloških uslova (Slika 28). Prema tome, zbog zaštite zdravlja ljudi i obaveza prema nacionalnoj i međunarodnoj zakonskoj regulativi neophodne su sistemske planske mjere za smanjivanje emisija zagađujućih materija u zrak za čiju realizaciju je potreban puni angažman svih subjekata počevši od privrednih subjekata, lokalnih zajednica, Kantona i FBiH bez čijeg sinergijskog dejstva se teško mogu postići ciljevi iz ovog Plana.

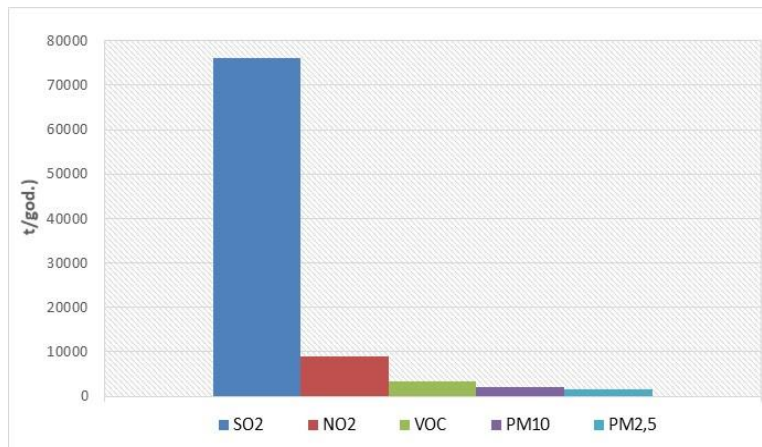


Slika 28. Disperzija SO_2 emitovana iz visokog dimnjaka TE Kakanj

3.1.16. Karakteristike izvora emisija

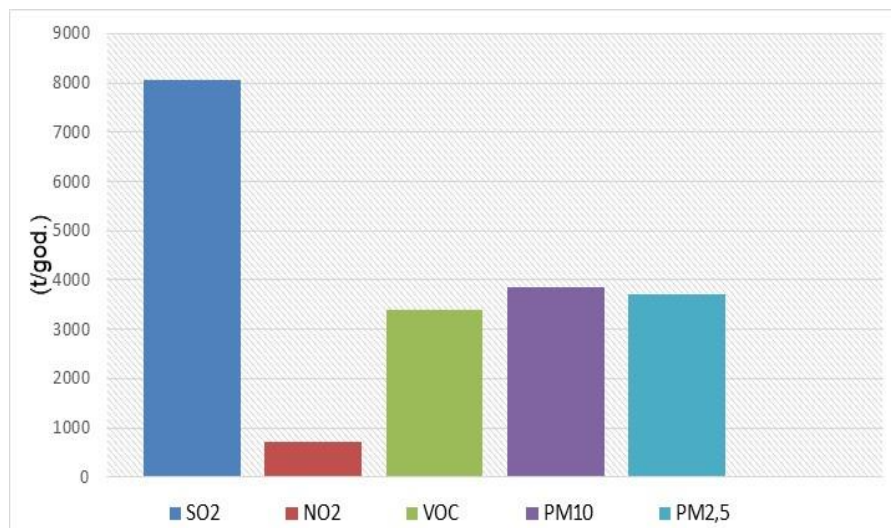
Na kvalitet zraka u Zeničko-dobojskom kantonu dominantno utiču postojeće visoke emisije zagađujućih materija, te nepovoljni topografski i meteorološki uslovi, koji su karakteristični za duboke kotline. Dominantne emisije zagađujućih materija potiču iz energetske i industrijske postrojenja. Međutim, ovi izvori emisija zbog njihove visine i općih atmosferskih strujanja pretežno ispuštaju zagađujuće materije u više slojeve troposfere koje se potom rasipaju i transportuju na veće udaljenosti i tako imaju relativno manji uticaj na kvalitet zraka lokalnih područja, što su pokazala ranija studijska istraživanja lokalnih meteoroloških uslova i njihovog uticaja na kvalitet zraka. Ista istraživanja su pokazala da niski izvori emisija dominantno utiču na zagađivanje svog neposrednog okoliša zbog specifičnih topografskih i meteoroloških uslova, posebno u hladnom dijelu godine. Prema Preliminarnoj studiji uticaja primarno nižih izvora emisije u meteorološkim uvjetima specifičnim za visoke koncentracije SO_2 u Zenici iz 1989. godine, svi izvori emisija zagađujućih materija u zrak čija je visina dimnjaka manja od 80 m imaju dominantan uticaj na kvalitet zraka lokalnih područja u uslovima stabilne vremenske situacije u hladnom dijelu godine.

Emisije energetske i industrijske postrojenja su daleko najveće u odnosu na ostale sektore i iz ovog sektora na području Zeničko-dobojskog kantona se emituje ukupno 76.103 t/g SO_2 , 8.976 t/g NO_x , 3.365 t/g VOC, 2.041 t/g PM_{10} i 1.515 t/g $\text{PM}_{2,5}$ (Slika 29).



Slika 29. Emisija energetske i industrijske postrojenja na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016. godine

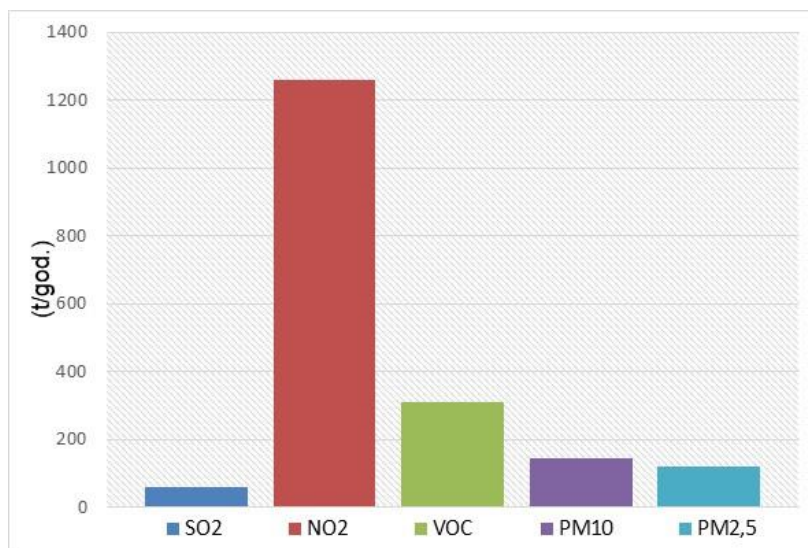
Emisija malih kotlovnica i kućnih ložišta je po količini sljedeća u odnosu na energetska i industrijska postrojenja i iznosi ukupno 8.070 t/g SO_2 , 724 t/g NO_x , 3.399 t/g VOC, 3.860 t/g PM_{10} i 3.713 t/g $\text{PM}_{2,5}$ (Slika 30).



Slika 30. Emisija malih kotlovnica i kućnih ložišta na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016. godine

Obzirom na količinu emisija malih kotlovnica i kućnih ložišta značajno utiče na kvalitet zraka lokalnog područja posebno u hladnom dijelu godine zbog nepovoljnih meteoroloških i topografskih uslova.

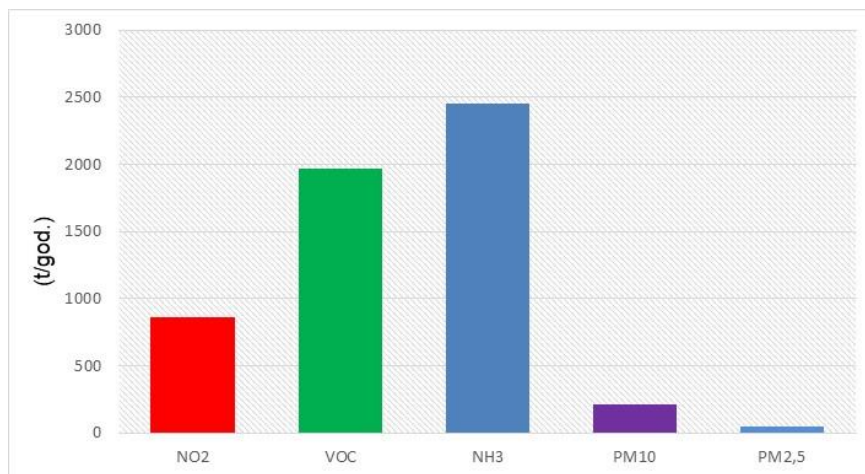
Emisija cestovnog saobraćaja je po količini sljedeća u odnosu na sektor energetike i industrije i iznosi ukupno 62 t/g SO₂, 1260 t/g NO_x, 312 t/g VOC, 146 t/g PM₁₀ i 120 t/g PM_{2,5} (Slika 31).



Slika 31. Emisija cestovnog saobraćaja na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016. godine

Emisija cestovnog saobraćaja, posebno emisija SO₂, PM₁₀ i PM_{2,5}, zbog relativno male količine u odnosu na emisije iz ostalih sektora, ne utiče značajnije na kvalitet zraka lokalnih područja. Isto tako, koncentracije NO_x u zraku veoma rijetko prelaze granične vrijednosti za kvalitet zraka. Stoga se cestovni saobraćaj ne smatra značajnijim zagađivačem zraka jer nema izražen negativni uticaj na kvalitet zraka na području Zeničko-dobojskog kantona.

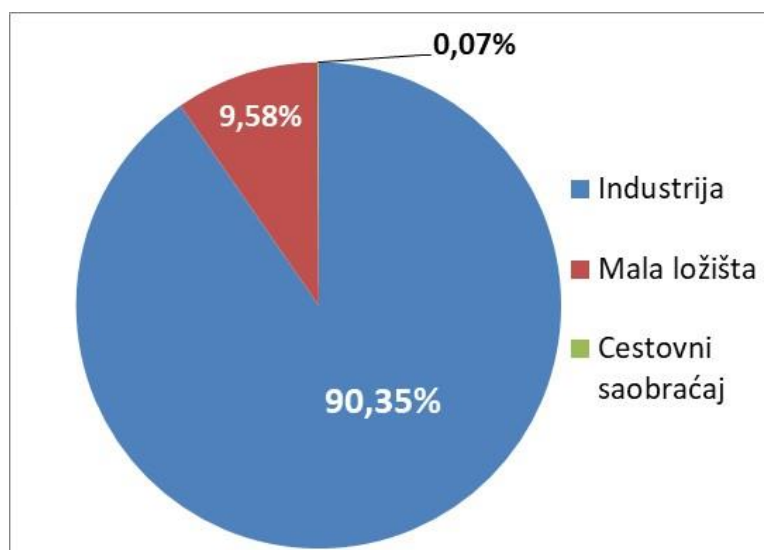
Emisije iz sektora usluga (poljoprivreda-stočarstvo) iznose ukupno: 863 t/g NO_x, 1959 t/g VOC, 2467 t/g NH₃, 214,5 t/g PM₁₀, i 45 t/g PM_{2,5} (Slika 32).



Slika 32. Emisija sektora usluga (poljoprivreda-stočarstvo) na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016. godine

Iz prikazanih podataka uočava se da ovaj sektor nema izraženu emisiju $PM_{2,5}$, kao i PM_{10} , dok emisije VOC i NH_3 mogu uticati na kvalitet zraka lokalnog područja.

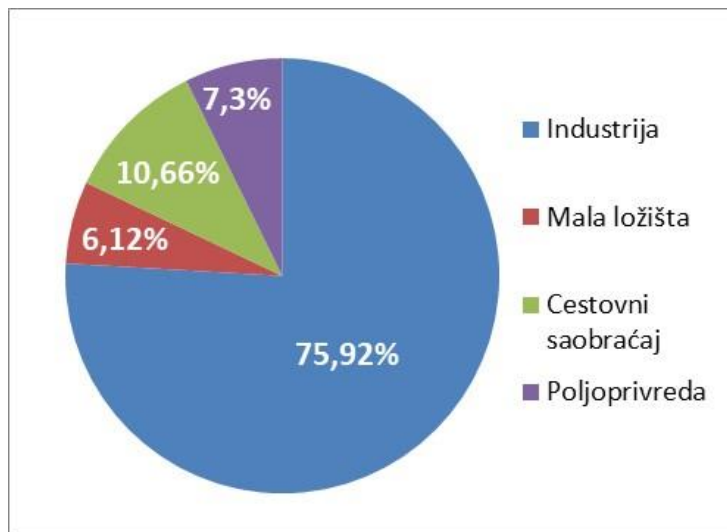
Pregled bilansa emisija SO_2 po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prikazan je na sljedećem dijagramu.



Slika 33. Emisija SO_2 po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016. godine

Pregled bilansa emisija SO_2 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 SO_2 cestovnog saobraćaja zanemariva (0,07%). Emisije SO_2 iz malih kotlovnica i kućnih ložišta se uglavnom javlja u sezoni grijanja i tada uz emisiju ovog polutanta iz termoenergetskih i industrijskih postrojenja značajno utiče na kvalitet zraka lokalnog područja, ovisno od meteoroloških uslova.

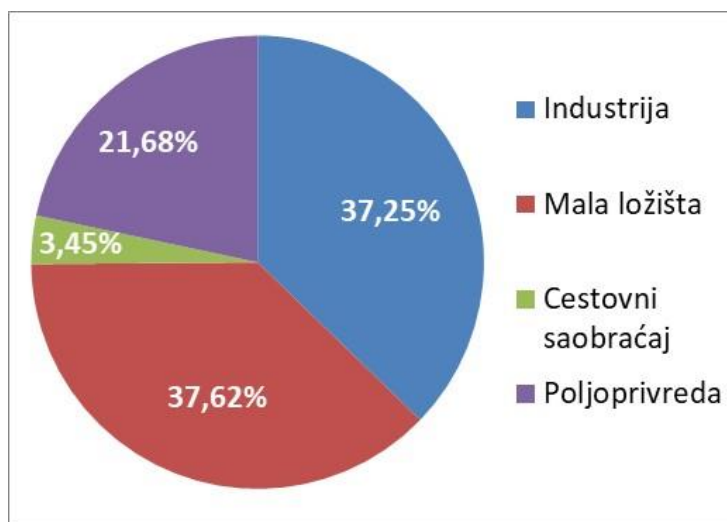
Pregled bilansa emisija NO_x po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prikazan je na sljedećem dijagramu.



Slika 34. Emisija NO_x po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016. g.

Pregled bilansa emisija NO_x na području Zeničko-dobojskog kantona pokazuje da su energetska i industrijska postrojenja najveći izvori emisija ovog polutanta sa učešćem od 75,92%, a potom slijedi cestovni saobraćaj sa učešćem od 10,66% te sektor poljoprivrede sa učešćem od 7,30%, a najmanje učešće u bilansu emisija NO_x imaju male kotlovnice i kućna ložišta sa 6,12%. Emisije NO_x ne utiču značajnije na kvalitet zraka i koncentracije ovog polutanta u zraku su uglavnom niže od graničnih vrijednosti na području Zeničko-dobojskog kantona

Pregled bilansa emisija VOC po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prikazan je na sljedećem dijagramu.

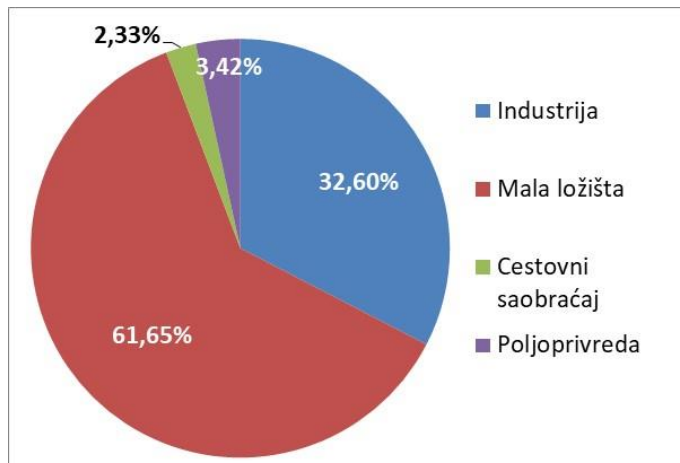


Slika 35. Emisija VOC po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016.g.

Pregled bilansa emisija VOC na području Zeničko-dobojskog kantona pokazuje da su male kotlovnice i kućna ložišta najveći izvori emisija ovog polutanta sa učešćem od 37,62 %, te skoro

sa istim učešćem energetska i industrijska postrojenja od 37,25%, a potom slijedi sektor poljoprivrede sa emisijom od 21,68% VOC, dok je emisija saobraćaja najniža sa učešćem od 3,45%.

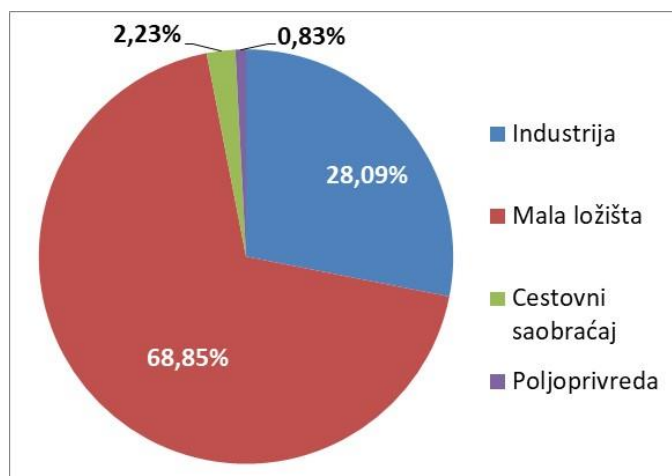
Pregled bilansa emisija PM₁₀ po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prikazan je na sljedećem dijagramu.



Slika 36. Emisija PM₁₀ po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016.g.

Pregled bilansa emisija PM₁₀ na području Zeničko-dobojskog kantona pokazuje da su male kotlovnice i kućna ložišta najveći izvori emisija ovog polutanta sa učešćem od 61,65%, a potom slijede energetska i industrijska postrojenja sa učešćem od 32,60%, dok znatno manje emisije ima sektor poljoprivrede sa učešćem od 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.

Pregled bilansa emisija PM_{2,5} po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prikazan je na sljedećem dijagramu.



Slika 37. Emisija PM_{2,5} po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona prema podacima iz 2016. g.

Pregled bilansa emisija $PM_{2,5}$ po sektorima na području Zeničko-dobojskog kantona pokazuje da su male kotlovnice i kućna ložišta najveći izvori emisija ovog polutanta sa učešćem od 68,85%, a potom slijedi energetska i industrijska postrojenja sa učešćem od 28,09%, dok znatno manje učešće imaju emisije saobraćaja sa 2,23% $PM_{2,5}$, a emisije sektora poljoprivrede su veoma male sa učešćem od 0,83%. Za razliku od prosječne zastupljenosti emisija po pojedinim sektorima odnosno izvorima na području Zeničko-dobojskog kantona, na području Grada Zenice emisije $PM_{2,5}$ dominantno potiču iz industrijskih i energetskih postrojenja, sa učešćem 60% od ukupnih emisija $PM_{2,5}$ iz svih izvora na području Zenice. Prema tome, industrijska i energetska postrojenja na području Zenice dominantno zagađuju zrak česticama $PM_{2,5}$.

Doprinosi različitih izvora emisije zagađivanju zraka ne ovise samo o količini emitovanih materija u zrak već ovise o položaju izvora emisije, uslovima emisije kao na primjer: visine dimnjaka, brzina dimnih plinova, temperature dimnih plinova, te stanja cirkulacije atmosfere i reljefa kao i uvjeta disperzije. Emisije niskih i prizemnih izvora kao što su niski industrijski izvori, male kotlovnice, kućna ložišta i cestovni saobraćaj i drugi niski izvori na području Zeničko-dobojskog kantona, najčešće imaju veći uticaj na zagađivanje zraka lokalnog područja od visokih izvora zbog nepovoljnih meteoroloških i topografskih uslova, što je jedan od ključnih uslova za efikasno upravljanje kvalitetom zraka na području lokalnih zajednica kao i na cijelom području Zeničko-dobojskog kantona.

Energetika i industrija u slučajevima tehnoloških poremećaja i pri uključivanju i isključivanju iz pogona mogu imati znatno veće emisije nego pri normalnom radu postrojenja (incidentne emisije). Zbog toga mogu biti uzročnik kratkotrajnih epizodnih stanja zagađivanja zraka, što je monitoringom kvalitete zraka registrovano na urbanim područjima Grada Zenice i Općine Kakanj. Naime, monitoringom su registrovani slučajevi naglog povećanja prosječnih satnih koncentracija PM_{10} i suspendovanih čestica u zraku na području Zenice i Kakanja.

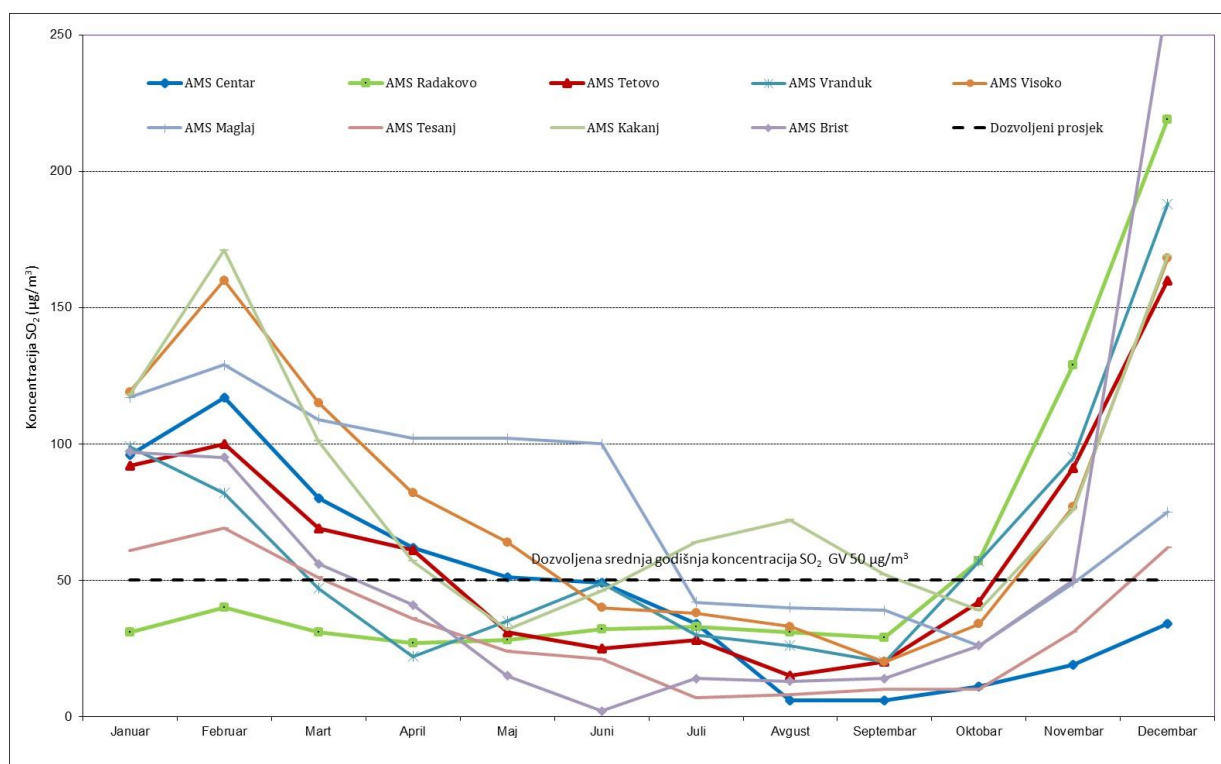
3.1.17. Uticaj meteoroloških i klimatskih prilika na kvalitet zraka

Na kvalitet zraka u Zeničko-dobojskom kantonu, pored postojećih (visokih u nekim industrijsko-urbanim dijelovima kantona) emisija zagađujućih materija i topografskih uslova, značajno utiču meteorološki i klimatski uslovi. Prema tome, meteorološki i klimatski uslovi značajno utiču na nivo koncentracija zagađujućih materija u zraku i time na kvalitet zraka. Atmosfera s obzirom na svoj volumen i dinamiku tolerira određenu količinu zagađujućih materija te ih procesima disperzije i kemijske transformacije postepeno razrjeđuju do nivoa pozadinskih atmosferskih koncentracija. Međutim, atmosfera ima svoja ograničenja u pogledu kapaciteta za prijem zagađujućih materija i njihovog razrjeđenja (samoprečišćavanja), radi čega pri prekomjernim emisijama dolazi do koncentriranja zagađujućih materija u zraku i prekoračenja graničnih vrijednosti, kao na primjer u Zenici, Kakanju, Visokom i Maglaju i nekim drugim dijelovima Zeničko-dobojskog kantona. Disperzija zagađujućih materija u zraku rezultira nizom meteoroloških fenomena, koji često omogućuju nakupljanje većih količina zagađujućih materija odnosno polutanata koji mogu degradirati kvalitet zraka i time uticati na ljudsko zdravlje. Stoga

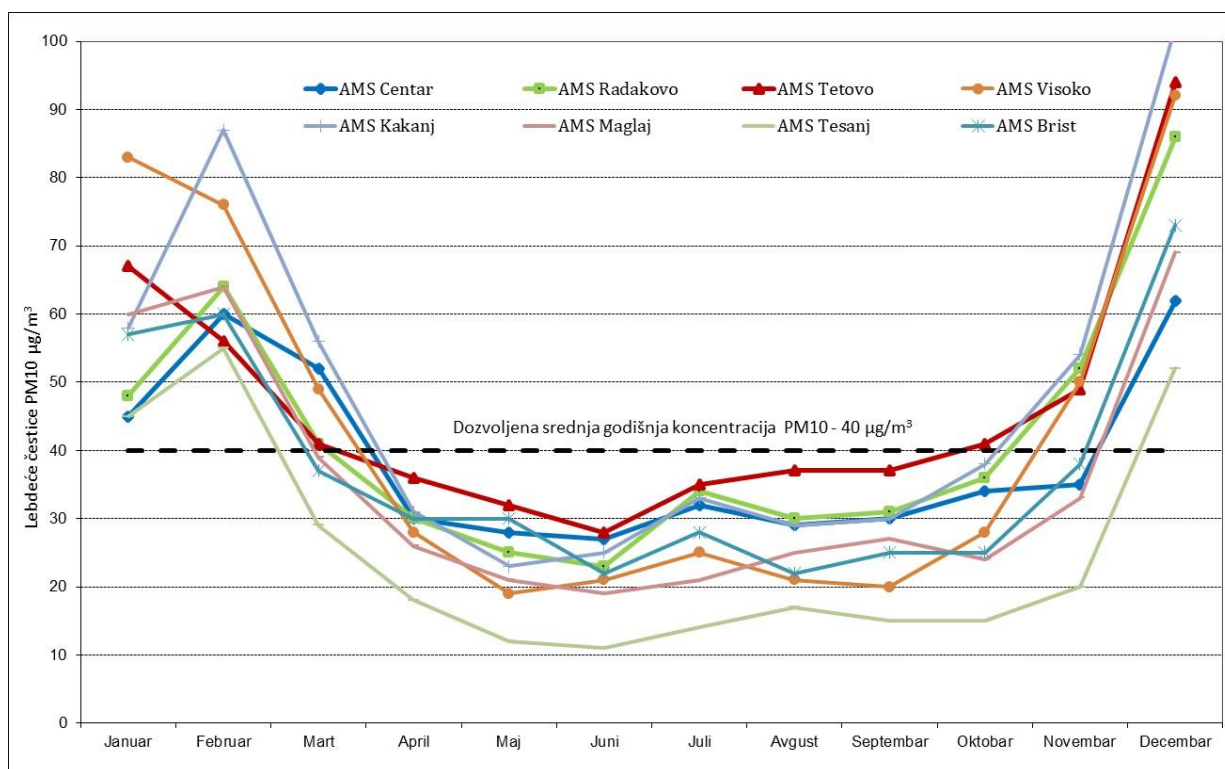
je kritično za izradu tačnih prognoza i analizu kvaliteta zraka poznavanje meteoroloških uticaja na koncentracije, disperziju i transformaciju atmosferskih polutanata. Kvalitet zraka ovisan je o vremenskim ili meteorološkim fenomenima od velikih anticiklonskih polja koja se prostiru hiljadama kilometara do lokalnih atmosferskih strujanja i strujanja vezanih za kotline kakve su najčešće zastupljene na području Zeničko-dobojskog kantona, kao i objekata u urbanim područjima koji narušavaju prirodna lokalna atmosferska strujanja. Pojednostavljeno rečeno, disperzijska svojstva atmosfere ovise o međusobnim kombinacijama stabilnosti atmosfere, smjera i brzine vjetra, temperaturne stratifikacije sa visinom, kao i visine sloja mješanja.

Antropogeni, kao i biogeni izvori emisija uglavnom se nalaze u niskom sloju troposfere, uz zemljinu površinu. Pri samim izvorima emitirani plinovi i čestice imaju vrlo visoke koncentracije i time izravno utiču na degradaciju kvaliteta zraka lokalnog područja. Iz navedenog se vidi da meteorološki uslovi značajno utiču na lokalne pojave i kvalitet zraka. Među najvažnijim meteorološkim uticajima na regionalni i lokalni kvalitet zraka su smjer i brzina vjetra, dnevne recirkulacije pod uticajem lokalnih polja atmosferskog pritiska, sezonske i dnevne varijacije sunčevog zračenja, vertikalno miješanje unutar atmosferskog graničnog sloja, te promjena temperature i vlažnosti zraka.

Na sljedećim slikama prikazani su sezonski hodovi koncentracija SO_2 i PM_{10} za lokacije automatskih stanica za mjerenje kvaliteta zraka na području Zeničko-dobojskog kantona u cilju analize variranja koncentracija po godišnjim sezonama.



Slika 38. Sezonski hod koncentracija SO_2 na AMS stanicama na području ZDK u 2023. godini

Slika 39. Sezonski hod koncentracija PM₁₀ na AMS stanicama na području ZDK u 2023. godini

Slike pokazuju da je sezonski hod koncentracija SO₂ i PM₁₀ skoro identičan, što pokazuje da na nivo koncentracija polutanata u prizemnom sloju troposfere značajno utiču količine emisija i meteorološki uslovi. Koncentracije SO₂ i PM₁₀ dostižu maksimum u zimskoj sezoni i to u periodu od oktobra do marta pod uticajem znatno većih emisija kao posljedice loženja uglja i drugih okolinski nepodobnih goriva, uz postojeće industrijske emisije, i veoma nepovoljnih meteoroloških uslova. U zimskoj sezoni 2023. godine, prosječne mjesečne koncentracije SO₂ su varirale između 11 i 219 µg/m³, a u ljetnoj sezoni između 6 i 51 µg/m³ u Zenici, dok su prosječne mjesečne koncentracije SO₂ u Kaknju varirale u zimskoj sezoni između 10 i 69 µg/m³, a u ljetnoj sezoni između 7 i 24 µg/m³. Prosječne mjesečne koncentracije PM₁₀ su u Zenici u zimskoj sezoni varirale između 30 i 94 µg/m³, a u ljetnoj sezoni između 23 i 37 µg/m³, dok su u Kaknju prosječne mjesečne koncentracije PM₁₀ varirale u zimskoj sezoni između 31 i 102 µg/m³, a u ljetnoj sezoni između 23 i 33 µg/m³. Koncentracije polutanata u zraku u ostalim gradovima Zeničko-dobojskog kantona imaju približno sezonsko variranje kao u Zenici i Kaknju zbog prisutne sezone dinamičke emisija i specifičnih meteoroloških uslova. Prema tome, pored nepovoljnih vremenskih i orografskih uslova na kvalitet zraka značajno utiče loženje okolinski nepodobnih goriva.

Dnevni hod koncentracija SO₂ i PM₁₀ u Zenici pokazuju značajno variranje, što ukazuje na uticaj dominantnih izvora emisija i dnevnih variranja meteoroloških parametara. U proljetnoj i ljetnoj sezoni maksimalne koncentracije SO₂ i PM₁₀ javljaju se sredinom dana, a minimalne ujutro i predvečer, što pokazuje da je dnevno variranje koncentracija polutanata ovisno od dnevnog variranja temperature. Rastom temperature do oko sredine dana dolazi do zagrijavanja površine

terena zbog čega raste i temperatura prizemnog sloja troposfere, što dovodi do vertikalnog mješanja slojeva atmosfere i naglog spuštanja nagomilanih koncentracija zagađujućih materija iz gornjih slojeva atmosfere koji se primarno zagađuju emisijama iz visokih dimnjaka. U jesenjoj i zimskoj sezoni maksimalne koncentracije SO_2 i PM_{10} se javljaju predvečer i najčešće se zadržavaju do oko ponoći zbog specifičnog dnevno-noćnog lokalnog cirkuliranja atmosfere koje otežava disperziju polutanata i dovodi do njihovog akumuliranja u prizemnom sloju troposfere. Koncentracije polutanata od ponoći imaju trend opadanja do jutarnjih sati, kada dostižu najniže vrijednosti. Ovo pokazuje da na dnevno variranje koncentracija polutanata u zraku dominantno utiču vremenski uslovi pored prisutnih emisija zagađujućih materija (dnevno-noćni ciklusi kvaliteta zraka) i nepovoljnih orografskih uslova kako u zeničkoj kotlini, tako i u svim drugim dijelovima Zeničko-dobojskog kantona.

Prema analizi sezonskih i dnevnih variranja koncentracija SO_2 i PM_{10} u zeničkoj kotlini može se pretpostaviti da u zimskoj sezoni dominantan uticaj imaju niski industrijski izvori, lokalne kotlovnice, kućna ložišta i drugi slični izvori emisija, što uslovljava posebno planiranje ograničavanja i kontrole emisija ovih polutanata u zimskoj sezoni u cilju efikasnijeg upravljanja kvalitetom zraka na području zeničke kotline, kao i u drugim područjima gdje su registrovana prekoračenja graničnih vrijednosti zagađujućih materija.

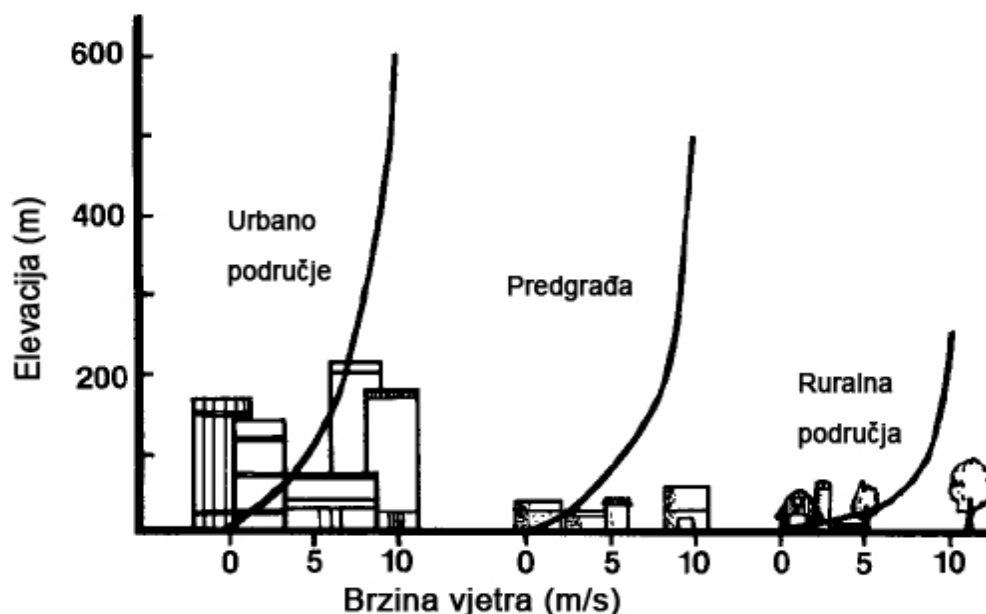
Dnevni hod koncentracija SO_2 u urbanim sredinama koje se smještene u kotlinama je skoro isti sa odstupanjem vezanim za kraći period trajanja visokih koncentracija ovog polutanta koje se javljaju oko sredine dana (cca. 12,00 - 15,00 sati), a produženje perioda visokih koncentracija u zimskoj sezoni do oko 20,00 sati vjerovatno je posljedica niske temperature i intenzivnijeg loženja goriva koje sadrži sumpor u malim ložišta. Maksimalne koncentracije SO_2 javljaju se sredinom dana, a minimalne u jutarnjim satima i predvečer, što pokazuje da je dnevno variranje koncentracija polutanata ovisno od dnevnog variranja temperature. Rastom temperature do oko sredine dana dolazi do zagrijavanja površine terena zbog čega raste i temperatura prizemnog sloja troposfere, što dovodi do vertikalnog mješanja slojeva atmosfere i naglog spuštanja nagomilanih koncentracija zagađujućih materija iz gornjih slojeva atmosfere koji se primarno zagađuju emisijama iz visokih dimnjaka.

Može se općenito konstatovati da koncentracije SO_2 dostižu dnevni maksimum oko 12,00 sati koji traje do oko 15,00 sati sa produženjem trajanja u zimskoj sezoni do oko 21,00 sat i potom imaju trend naglog opadanja do jutarnjih sati kada počinju naglo rasti oko 9,00 sati.

Koncentracije PM_{10} u industrijskim sredinama nemaju dnevni hod kao koncentracije SO_2 jer na koncentracije PM_{10} vjerovatno utiču primarno industrijske emisije u blizini lokacije mjerne stanice, a u zimskoj sezoni značajan uticaj imaju emisije iz malih ložišta koje pored meteoroloških uslova uzrokuju porast koncentracija u noćnom periodu dana.

Smjer i brzina vjetera imaju značajnu ulogu u transportu i razrjeđenju zagađujućih materija u zraku. Porastom brzine vjetera koji puše uz izvor emisije disperzija je jača, a koncentracija polutanata sve manja. Što je manja koncentracija osnovnih primarnih prekursora za nastanak ozona i time je smanjen broj kemijskih reakcija koje dovode do njihovog nastanka i prema tome

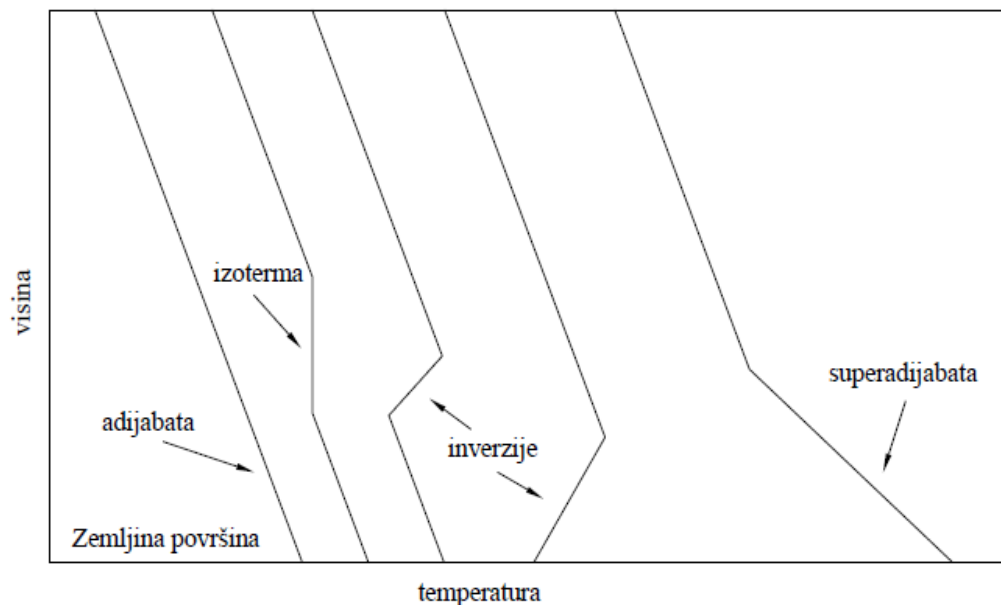
bolji kvalitet zraka. Snažniji vjetrovi mogu narušiti kvalitet podizanjem prašine s kopna i time povećavajući koncentraciju $PM_{2,5}$ u troposferi. Smjer i brzina vjetra ovisi od trenja, tj. hrapavosti zemljine površine, kojeg stvaraju topografski i urbani objekti poput planina, dolina, rijeka, obrađenih površina i gradskih objekata. Što je podloga grublja, time je brzina vjetra manja, ali je turbulentnost atmosferskog strujanja veća što pogoduje disperziji zagađujućih materija. Veće brzine vjetra se javljaju nad obradivim zemljanim površinama i dolinama gdje vjetrovi pušu ravnomjerno te mogu prolaskom uz izvor emisije uticati na povećanje nizstrujne koncentracije zagađujućih materija te njihovu bržu depoziciju, a što je prikazano na sljedećoj slici.



Slika 40. Vertikalni profili brzine vjetra s obzirom na tipove hrapavosti površine

Gornja slika pokazuje odnos vertikalnog profila brzine vjetra u odnosu na vrstu površine kojom struji vjetar. Prema tome, vjetrovi pušu slabijim intenzitetom što se više približavaju urbanim odnosno "hrapavijim" područjima. Ako posmatramo određeno područje te kako na njega djeluju lokalni vjetrovi, moguće je utvrditi zakonitost po kojem vjetar pri određenim uvjetima uvijek slijedi isti smjer kretanja. Na taj način se mogu utvrditi mrtve zone, odnosno topografski specifična područja, prema kojima vjetrovi nikada ili jako rijetko pušu. Prema tome, može se zaključiti da smjer i intenzitet vjetra podjednako mogu uticati na kvalitet zraka određenog područja.

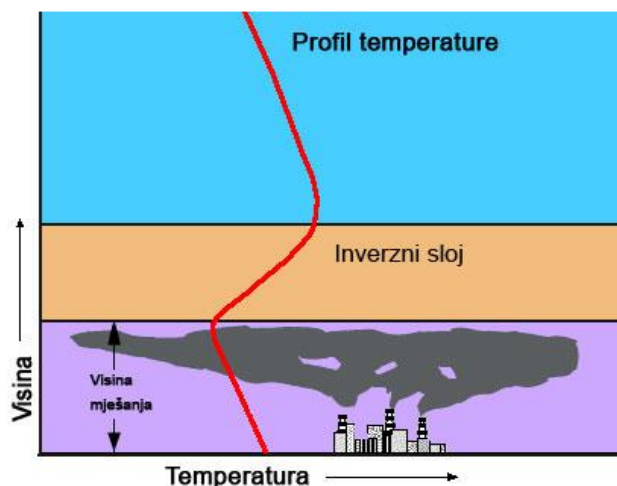
Jedan od najbitnijih pokazatelja koji karakteriziraju stanje atmosfere, a time i kvalitet zraka u industrijsko-urbanim područjima je promjena temperature i atmosferskog pritiska po visini. Temperaturni profili atmosfere (varijacija temperature s visinom) imaju važan efekat na strukturu vjetra i turbulenciju u donjim slojevima troposfere. Temperaturni profili atmosfere su uvjetovani mnogim uticajima kao što su grijanje i hlađenje zemljine površine, strujanje zračnih masa, postojanje oblaka i topografskih prepreka. Karakteristična raspodjela temperatura atmosfere zavisno od visine prikazan je na sljedećoj slici.



Slika 41. Karakteristične raspodjele temperature atmosfere u zavisnosti od visine

Što je veća razlika temperature površine i temperature atmosferskog zraka, time je konvektivni proces vertikalnog mješanja atmosfere veći. Zagrijavanje zemljine površine povećava i evaporaciju biogenih organskih spojeva i isparavanje vodenih površina pri čemu se povećava ukupna količina emisije koja vertikalnim mješanjem odlazi u više slojeve troposfere. Međutim, kada pri stabilnim atmosferskim prilikama nastaje naglo hlađenje zemljine površine zbog isijavanje energije do temperature niže od temperature zraka iznad površine zemlje nastaje tzv. temperaturna inverzija (Slika 42).

Temperaturna inverzija onemogućava vertikalno miješanje zraka i time povećava koncentracije polutanata u prizemnom sloju troposfere.



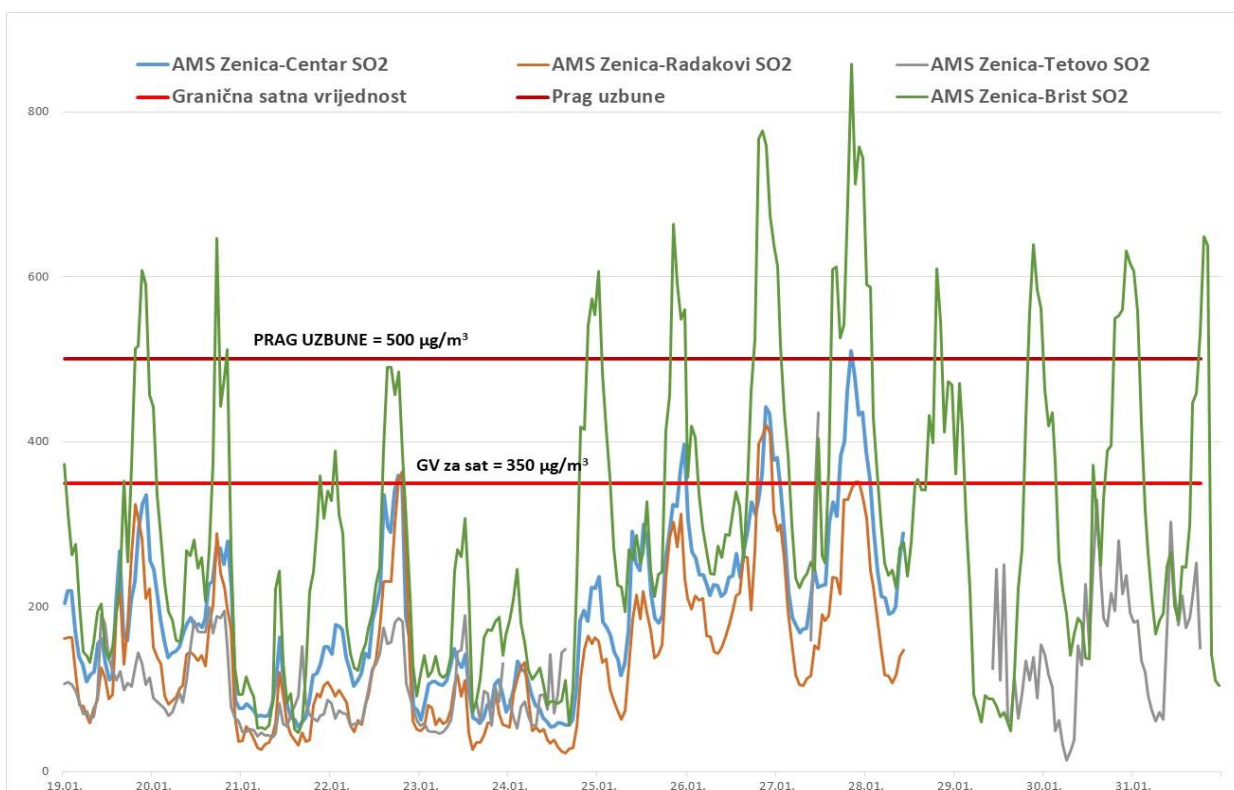
Slika 42. Temperaturna inverzija i visina miješanja

Prizemne temperaturne inverzije su dio dnevnog ciklusa graničnog sloja atmosfere i uobičajna pojava noću tokom cijele godine. Postoji nekoliko vrsta inverzija na raznim visinama troposfere. Najčešći oblik temperaturne inverzije je inverzija koja nastaje obično u sloju troposfere na visini

cca. 25 do 300 m n.v., kada se tokom noći površina zemlje brže hladi nego zrak iznad nje i ovaj tip inverzije se naziva „noćna inverzija“. Najjače inverzije nastaju pri čistim noćnim večerima i dugim zimskim noćima. Ovakav oblik inverzije omogućuje zadržavanje zagađujućih materija u prizemnom sloju troposfere tokom noći. Tokom dana sunce zagrijava površinu koja postepeno započinje proces vertikalnog mješanja i time uništava noćnu inverziju do podneva i omogućuje vertikalnu disperziju nakupljenih polutanata u prizemnom sloju troposfere. Ako je proces sunčevog zračenja spor, kao na primjer zbog prisutnih oblaka ili je inverzije, ili je inverzija jaka, tada ona može opstati duže vrijeme onemogućavajući vertikalno miješanje zraka i polutanata u zraku stvarajući pri tome velike koncentracije polutanata u prizemnom sloju troposfere. Zimske inverzije su obično dugotrajnije i pliće od ljetnih, te često pojačane sinoptičkom situacijom anticiklonskih stanja odnosno stangancije zraka. Zimi se tokom perioda inverzije zagađujuće materije zadržavaju u plitkom sloju stabilno stratificiranog zraka u kojem je vertikalno miješanje otežano, što utiče na porast koncentracija zagađujućih materija u zraku.

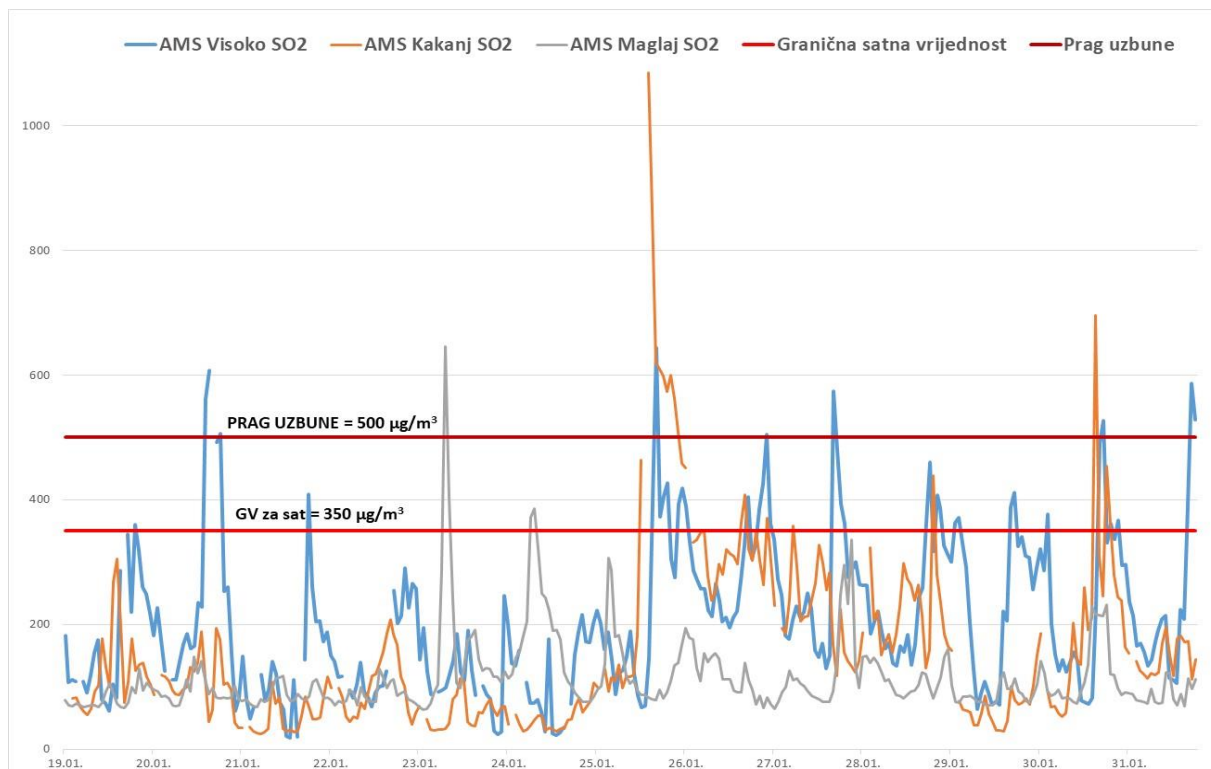
Na slici 43 prikazan je nivo koncentracija SO₂ u zraku za vrijeme temperaturne inverzije u mjesecu januaru 2022. godine, prema validiranim podacima sa automatskih mjernih stanica zeničkoj kotlini, kao karakteristična epizoda visoke zagađenosti zraka koja se javlja nekoliko puta svake zimske sezone. Slika pokazuje da su se u periodu 19.-31. januara 2022. godine pojavile čak četiri epizode visoke zagađenosti zraka u zeničkoj kotlini zbog stabilne vremenske situacije, uz tipične emisije SO₂ u zimskoj sezoni i nepovoljne uslove za disperziju polutanata. Četvrta epizoda se završila pod uticajem promjene vremenskih uslova (brzine i smjera vjetrova i drugih meteoroloških uslova), što je dovelo do efikasnijih uslova za disperziju polutanata i pročišćavanja atmosfere u zeničkoj kotlini.

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 prizemnog sloja atmosfere.



Slika 43. Epizoda visoke zagađenosti zraka u zeničkoj kotlini u periodu 19.-31. januar 2022. godine

Na narednoj slici prikazan je nivo koncentracija SO_2 u zraku za vrijeme temperaturne inverzije u mjesecu januaru 2022. godine, prema validiranim podacima sa automatskih mjernih stanica AMS Visoko, AMS Kakanj-Doboj i AMS Maglaj



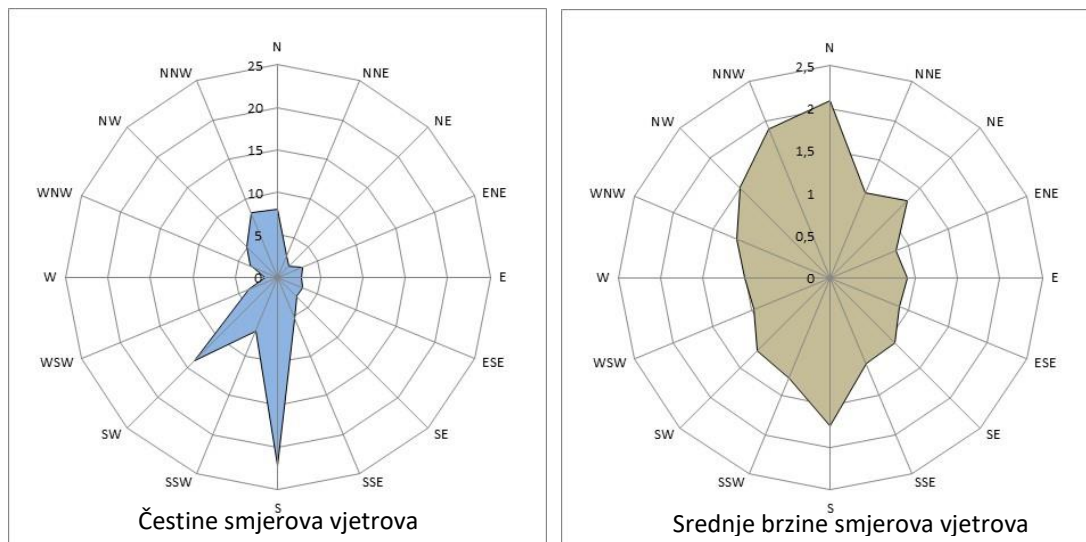
Slika 44. Epizoda visoke zagađenosti zraka periodu 19.-31. januar 2022. god.

Slika pokazuje da se u periodu 19.-31. januar 2022. godine pojavila sedmodnevna epizoda visoke zagađenosti zraka u visočkoj, kakanjskoj i maglajskoj kotlini zbog stabilne vremenske situacije, uz tipične emisije SO₂ u zimskoj sezoni i nepovoljne uslove za disperziju polutanata. Ova epizoda se završila pod uticajem promjene vremenskih uslova koja je dovela do efikasnijih uslova za disperziju polutanata i pročišćavanja atmosfere u navedenim kotlinama.

Ovakva epizodna stanja visoke zagađenosti zraka su karakteristična za kotlinske gradove za vrijeme zimske sezone, kakvi su svi gradovi u dolini rijeke Bosne i njenih pritoka, a uzrokovana je nepovoljnim meteorološkim i topografskim uvjetima uz postojeće emisije.

Temperaturne inverzije u zimskom periodu često prati pojava tišina i tokom tih perioda nema provjetravanja kotlinskih područja zbog čega dolazi do zadržavanja i porasta koncentracija zagađujućih materija u urbanim područjima. Stoga se najveće koncentracije polutanata javljaju za vrijeme tišina odnosno vrlo slabog vjetra.

Koncentracije polutanata u zraku ovise o smjeru i brzini vjetra, kao i o drugim klimatskim uslovima. Prema podacima o čestinama i prosječnim brzinama vjetrova, na području zeničke kotline najviše dominiraju periodi tišine (> 50 %). Presudan uticaj u većem dijelu Zeničko-dobojskog kantona ima rijeka Bosna koja se proteže od SE prema NW smjeru do Vranduka, a potom prema N smjeru. Ovakav smjer vjetrova uzrokuje kanalizirajući uticaj doline rijeke Bosne. U višim slojevima atmosfere iznad 200 metara, smjer vjetra je nestabilan što otežava ocjenu smjera atmosferskog transporta polutanata. Opća ruža vjetrova sa Meteorološke stanice Zenica prikazana je na narednoj slici.



Slika 45. Opća ruža vjetrova sa Meteorološke stanice Zenica za 10 godina

Za razliku od najčešćih smjerova vjetrova, najjači vjetrovi su iz sjevernog smjera, čija je čestina prosjeku oko 15%.

Pored toga, na kvalitet zraka utiču lokalni vjetrovi male brzine koji dovode do pročišćavanja prizemnih slojeva troposfere. Lokalni vjetrovi, poput dnevnih i noćnih vjetrova, te vrtložna strujanja i orografija (posebno hrapavost terena) značajno utiču na atmosferska strujanja i nivo

koncentracija polutanata u zraku. Orografija i hrapavost terena kao i drugi lokalni uslovi utiču na brzinu vjetrova, a time i na povećanje nivoa koncentracija polutanata u prizemnom sloju troposfere. Posebno treba naglasiti da u kotlinama dominiraju periodi tišina koji pogoduju povećanju koncentracija polutanata u prizemnom sloju troposfere, što predstavlja veliku nepogodnost za kvalitet zraka. Slabi vjetrovi i tišine otežavaju disperziju polutanata zbog čega dolazi do porasta njihovih koncentracija u prizemnom sloju troposfere. Za vrijeme perioda tišina, koji dominiraju u kotlinama na području Zeničko-dobojskog kantona nivo koncentracija polutanata ne pokazuje ovisnost od smjerova vjetrova, te na njih dominantno utiču vrste izvora i količine emitovanih polutanata kao i specifični lokalni orografski uslovi. Prema tome, analiza raspoloživih podataka o kvalitetu zraka pokazuje da se maksimalne koncentracije polutanata u zraku javljaju u situacijama sa izrazito slabim vjetrom (<1 m/s) i stabilno stratificiranom atmosferom. Pri stabilnim vremenskim uslovima i stabilno stratifikovano atmosferom značajan uticaj imaju niski izvori emisija, posebno pri temperaturnim inverzijama kada se javljaju epizode visoke zagađenosti zraka. Na osnovu ovih rezultata može se pretpostaviti da se slične situacije javljaju i u drugim gradovima u dolini rijeke Bosne, Stavnje, Krivaje i Usore.

3.1.18. Analiza uticaja pozadinskog zagađenja zraka

U okviru Federalne mreže za kontinuirani monitoring kvaliteta zraka uspostavljenja je pozadinska stanica "Ivan Sedlo" u cilju određivanja pozadinskog onečišćenja zraka na području Federacije BiH koja predstavlja dio evropske mreže EMEP za praćenje prekograničnog daljinskog prijenosa zagađujućih materija u zraku. Mjerna stanica "Ivan Sedlo" se nalazi 30 km južno od rubnih dijelova Zeničko-dobojskog kantona i oko 30 - 45 km od visokih izvora emisija. U okviru Kantonalne mreže za monitoring kvaliteta zraka uspostavljena je pozadinska ruralna stanica "Vranduk" za detaljnije određivanje pozadinskog zagađenja zraka na području Zeničko-dobojskog kantona, koja je udaljena preko 9 - 25 km zračne linije od najbližih visokih izvora emisije.

U narednoj tabeli prikazani su statistički parametri koncentracija SO_2 i PM_{10} za mjernu stanicu "Ivan Sedlo" koji su objavljeni u Godišnjem izvještaju o kvalitetu zraka u Federaciji BiH.

Tabela 40. Podaci koncentracija SO_2 i PM_{10} za mjernu stanicu "Ivan Sedlo"

Godina	Koncentracije SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				Koncentracije PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Obuhvat (%)	Srednja godišnja	Maksimalna dnevna	Maksimalna satna	Obuhvat (%)	Srednja godišnja	Maksimalna dnevna	Maksimalna satna
2018	94	15	94	298	48	18	48	123
2019	83	17	69	288	87	17	89	122
2020	98	14	122	411	83	19	177	360
2021	92	16	79	412	71	-	81	208
2022	91	16	73	340	74	18	61	267

Prema podacima prikazanim u tabeli 6 ruralna pozadinska stanica "Vranduk" registruje visoke nivoe koncentracija polutanata zbog njihovog transporta iz zeničko-kakanjske kotline pod uticajem najčešćih vjetrova iz južnih pravaca. Na bazi dosadašnjeg rada uočeno je da ova stanica

daje korisne informacije o sezonskoj dinamici nivo zagađenja zeničke i kakanjske kotline pod uticajem visokih izvora emisija. Isto tako, ova stanica daje podatke o dnevnom hodu koncentracija polutanata koji su ključni za prognozu nastupanja, trajanja i završetka meteoroloških ciklusa koji utiču na nivo koncentracija polutanata i epizodnih stanja visoke zagađenosti zraka. Prema tome, za određivanje nivoa a pozadinskog zagađenja područja Zeničko-dobojskog kantona korišteni su podaci sa pozadinske stanice Ivan Sedlo

S obzirom na nivo koncentracija SO_2 i PM_{10} u zraku zabilježenih na pozadinskoj stanici Ivan Sedlo u periodu 2019-2022. godina, procjenjuje se da na području Zeničko-dobojskog kantona pozadinsko zagađenje sa SO_2 iznosi $15,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a pozadinsko zagađenje suspendovanim česticama PM_{10} iznosi $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.1.19. Ocjena i razvrstavanje područja Zeničko-dobojskog kantona prema nivoima kvaliteta zraka

Na osnovu odredaba člana 28b. Zakona o zaštiti zraka i Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka izvršena je ocjena kvaliteta zraka i razvrstavanje područja Zeničko-dobojskog kantona prema nivoima kvaliteta (onečišćenosti/zagađenosti) zraka. Kvalitet zraka ocjenjen je na osnovu analize postojećeg stanja kvaliteta zraka odnosno nivoa koncentracija polutanata u zraku na području Zeničko-dobojskog kantona i to na osnovu sljedećih podataka:

- rezultata redovnih kontinuiranih mjerenja u kantonalnoj mreži mjernih stanica u periodu zadnjih pet kalendarskih godina,
- rezultata periodičnih namjenskih mjerenja na područjima gdje nisu uspostavljene automatske mjerne stanice u sastavu kantonalne mreže stanica,
- rezultata redovnih kontinuiranih mjerenja u lokalnoj mreži manualnih mjernih stanica na području gradova Zenica i Visoko te općina Kakanj, Maglaj i Tešanj u periodu zadnjih pet kalendarskih godina,
- rezultata standardizovanog matematičkog modela disperzije polutanata (SelmaGis) i
- drugih metoda procjene u skladu sa opće prihvaćenom praksom u Evropi.

Analiza i ocjena kvaliteta zraka u zonama i aglomeracijama Zeničko-dobojskog kantona je izvršena na osnovu nivoa koncentracija onečišćujućih materija registrovanih mjerenjem i objektivnom procjenom na osnovu graničnih vrijednosti definisanih Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka.

Prema nivoima koncentracija zagađujućih materija kategorije kvaliteta zraka a u odnosu na propisane granične vrijednosti utvrđene su kategorije kvaliteta zraka, ko je su definisane u članom 28b. stav 2. Zakona o zaštiti zraka. Kategorija kvaliteta zraka utvrđene su za svaku zagađujuću materiju u zraku radi zaštite zdravlja ljudi, ekosistema i okoliša u cjelini.

U narednoj tabeli prikazane su kategorije kvaliteta zraka po lokacijama stacionarnih

automatskih mjernih stanica na području Zeničko-dobojskog kantona.

Tabela 41. Pregled kategorija kvaliteta zraka na lokacijama mjernih stanica u Zeničko-dobojskom kantonu

Mjerna stanica	Polutant	Kategorija kvaliteta zraka				
		2019	2020	2021	2022	2023
Zenica-Centar	SO ₂	III	III	III	III	III
	NO _x	I	I	I	I	I
	O ₃	III	-	I	III	III
	CO	III	I	I	I	I
	PM ₁₀	III	III	III	III	III
Zenica-Radakovo	SO ₂	III	III	III	III	III
	NO _x	I	I	I	I	I
	O ₃	III	-	I	III	III
	CO	III	I	I	I	I
	PM ₁₀	III	III	III	III	III
Zenica-Tetovo	SO ₂	III	III	III	III	III
	NO _x	I	I	I	I	I
	O ₃	III	-	I	III	III
	CO	III	I	I	I	I
	PM ₁₀	III	III	III	III	III
Zenica-Brist	SO ₂	III	III	III	III	III
	NO _x	I	I	I	I	I
	O ₃	III	III	III	III	II
	PM ₁₀	III	III	III	III	III
Kakanj-Doboj	SO ₂	III	III	III	III	III
	NO _x	I	I	I	I	I
	O ₃	III	III	III	II	-
	CO	I	III	I	I	I
	PM ₁₀	-	III	III	III	III
Visoko	SO ₂	III	III	III	III	III
	H ₂ S	III	III	III	III	III
	O ₃	III	III	I	III	III
	PM ₁₀	III	III	III	III	III
Maglaj	SO ₂	-	III	III	III	III
	O ₃	-	I	III	III	-
	PM ₁₀	-	III	III	III	III
Tešanj	SO ₂	-	-	I	I	I
	NO _x	-	-	I	I	I
	O ₃	-	-	III	III	III
	PM ₁₀	-	-	I	III	III

Stanica za automatski monitoring kvaliteta zraka na lokaciji Maglaj počela sa radom 2020. godine, a stanica za automatski monitoring kvaliteta zraka na lokaciji Tešanj 2022. godine.

Na osnovu podataka o kategorijama kvaliteta zraka na lokacijama stacionarnih mjernih stanica, datih u prethodnoj tabeli, može se konstatovati sljedeće:

- prema nivou koncentracija PM₁₀, s obzirom na propisane granične vrijednosti, kvalitet zraka na lokacijama svih mjernih stanica je III kategorije - prekomjerno zagađen zrak, jer su prekoračene i granične vrijednosti za ovaj polutant,
- prema nivou koncentracija SO₂, s obzirom na propisane granične vrijednosti, kvalitet zraka na lokacijama svih mjernih stanica je III kategorije - prekomjerno zagađen zrak, jer su prekoračene i granične vrijednosti za ovaj polutant, izuzev na stanici Tešanj gdje je zrak I kategorije odnosno neznatno zagađen zrak,
- prema nivou koncentracija CO kvalitet zraka na lokaciji mjerne stanice Zenica-Centar, Radakovo i Tetovo je u 2019 godini bio III kategorije, što znači da je po osnovu nivoa koncentracija CO zrak bio neznatno do prekomjerno zagađen u gradu Zenici,
- prema nivou koncentracija NO_x kvalitet zraka na svim lokacijama mjernih stanica na području Zeničko-dobojskog kantona je I kategorije - neznatno zagađen zrak, jer granične vrijednosti nisu prekoračene, odnosno NO_x ne predstavlja problem za kvalitet zraka na cijelom području Zeničko-dobojskog kantona,
- prema nivou koncentracija O₃ kvalitet zraka na lokacijama svih mjernih stanica je bila III kategorije – prekomjerno zagađen zrak, jer je osmočasovna granične vrijednosti za ovaj polutant prekoračena tokom cijelog posmatranog perioda, osim 2021 godine na lokacijama stanica Zenica-Tetovo, Centar i Vranduk kada je kvalitet zrak prema nivou koncentracija O₃ bio I kategorije,
- prema nivou koncentracija CO kvalitet zraka je bio III kategorije na lokacijama mjernih stanica Zenica-Radakovo, Tetovo i Crkvice u 2019. godini a na lokaciji mjerne stanice Kakanj u 2020. godini, što znači da je po osnovu nivoa koncentracija CO zrak na navedenim mjernim mjestima bio neznatno do prekomjerno zagađen,
- prema nivou koncentracija H₂S izmjerenih u proteklih 5 godina, kvalitet zraka na lokaciji mjerne stanice Visoko (urbano područje) je bio III kategorije - prekomjerno zagađen zrak,

Na osnovu podataka o kvaliteta zraka na lokacijama mobilne mjerne stanice pomoću koje su izvršena periodična namjenska mjerenja kvaliteta zraka na području općina: Zavidovići, Žepče, Olovo, Doboj-Jug, Usora i Vareš, može se konstatovati da je prema nivou koncentracija SO₂, NO_x, i PM₁₀ kvalitet zraka bio I kategorije (neznatno zagađen zrak), jer u periodu mjerenja granične vrijednosti nisu prekoračene. Namjenskim kratkoročnim mjerenjima kvaliteta zraka na području Općine Breza, koja su obavljena u zimskom periodu 2020 i 2022. godine, zabilježene su visoke koncentracije SO₂, PM₁₀ i NO_x, kao i značaj broj prekoračenja dozvoljene srednje satne i srednje dnevne koncentracije navedenih zagađujućih materija, što znači da je kvalitet zraka po osnovu navedenih polutanata na području općine Breza bio III kategorije.

Za pouzdaniju ocjenu kvaliteta zraka u navedenim administrativnim jedinicama Ze-do kantona neophodna su detaljnija mjerenja i modeliranja kvaliteta zraka, posebno za zimsku sezonu, kada su emisije zagađujućih materija obično veće zbog sagorijevanja čvrstih goriva, što je planirano u ovom planskom dokumentu.

U cilju dodatne argumentacije kvaliteta zraka u Zenici te na mjernim stanicama Visoko, Kakanj,

Maglaj i Tešanj izvršeno je kategorisanje kvaliteta zraka po lokacijama manuelnih stacionarnih mjernih stanica pomoću kojih se duži vremenski vrši monitoring kvaliteta zraka na području zeničke kotline.

Na osnovu podataka o koncentracijama ukupnih taložnih materija i koncentracijama teških metala u ukupnim taložnim materijama i lebdećim česticama PM10, može se konstatovati sljedeće:

- prema količini taložne materije (TM), kvalitet zraka na sim lokacijama u zeničkoj kotlini je bio III kategorije - prekomjerno zagađen zrak, jer su prekoračene granične vrijednosti, što znači da je zrak bio prekomjerno zagađen taložnom materijom u gradu Zenici,
- prema sadržaju teških metala (Pb, Cd, Ni i As) u lebdećim česticama manjim od 1 μ m (PM10), kvalitet zraka na lokacijama Zenica-Tetovo, Centar i Radakovo je bio I kategorije - neznatno zagađen zrak, jer nisu prekoračene granične vrijednosti za ove metale,
- prema sadržaju olova u ukupnoj taložnoj materiji, kvalitet zraka na lokacijama Tetovo i Banlozi je bio treće (III) kategorije (neznatno zagađen zrak), dok je na ostalim lokacijama najčešće bio prve (I) kategorije,
- prema sadržaju kadmija i nikla u ukupnoj taložnoj materiji, kvalitet zraka na svim lokacijama najčešće je bio treće (III) kategorije jer su prekoračene granične vrijednosti, što znači da je zrak bio prekomjerno zagađen navedenim polutantima u ukupnoj taložnoj materiji,
- prema sadržaju arsena u ukupnoj taložnoj materiji, kvalitet zraka na svim lokacijama u 2023 godini je bio treće (III) kategorije jer su prekoračene granične vrijednosti, dok je u periodu 2020-2022. godina najčešće bio I kategorije.

Količina taložne materije na svim lokacijama u zeničkoj kotlini značajno je veća od godišnje granične vrijednosti koja iznosi 200 mg/m² dan, kao i visoke granične vrijednosti koja iznosi 350 mg/m² dan. U analiziranom periodu količine taložne materije po lokacijama u zeničkoj kotlini su imale trend rasta. Sadržaj teških metala (Pb, Cd i Zn) u taložnoj materiji prekoračuje granične vrijednosti na lokacijama koje se nalaze u zoni bližoj industrijskim izvorima emisije (Tetovo, Banlozi i Donja Gračanica).

3.1.20. Identifikacija problema

Osnovni problemi u vezi sa upravljanjem kvalitetom zraka u Zeničko-dobojskom kantonu su sljedeći:

- 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 lokalnih zajednica u kojima se dominantno koristi okolinski nepodobna (čvrsta) goriva,
 - nedovoljno širenje 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,
 - 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 zaštititi 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.

3.1.21. Preporuke

Akcioni plan zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona je usvojen od strane Vlade Zeničko-dobojskog kantona u martu 2020. godine. Akcioni plan sadrži 40 mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka naročito u najugroženijim dijelovima Ze-do kantona (Zenica, Visoko, Kakanj i Maglaj). Pored toga, za svaku mjeru procijenjena su potrebna finansijska sredstva za provođenje mjera kao i nosioci mjera, izvor finansiranja, vrijeme realizacije i indikatori uspješnosti provođenja mjera.

U cilju praćenja realizacije mjera Akcionog plana zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona formirana je komisija u cilju izrade Informacije o postignutim efektima ciljeva i mjera za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka po sektorima i lokalnim zajednicama na području Zeničko-dobojskog kantona.

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 poboljšanju kvaliteta zraka.

Prema raspoloživim informacijama oko 47 % namjenskih sredstava koje se iz Fonda za zaštitu okoliša automatski transferišu gradovima/općinama utrošeno je na realizaciju mjera koje se mogu dovesti sa zaštitom zraka. Potrebno je obezbjeđiti dodatna sredstva direktno iz budžeta kantona i gradova/općina koja bi se trošila za ove namjene.

3.2. Zemljište

3.2.1. Struktura zemljišta

Poznavanje zemljišta je polazna tačka za efikasno upravljanje ovim osjetljivim i neobnovljivim prirodnim resursom na kome se zasniva sveukupni gospodarski i društveni razvoj. Tako je u cilju sagledavanja stvarnog stanja zemljišta, kao i njegovu upotrebnu vrijednost, Vlada ZDK je obezbijedila izradu Studije upotrebne vrijednosti zemljišta na području ZDK, koju je izradio Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Sarajevo, marta 2011. godine i Studiju ranjivosti prostora, koju je izradila firma Dvokut-pro d.o.o. Sarajevo, decembra 2007. godine.

Za izradu izvještaja o stanju zemljišta na području ZDK korištene su navedene studije, Prostorni plan Zeničko-dobojskog kantona (2009.-2029.) i druga raspoloživa dokumentacija (elaborate, stručni izvještaji i dr.). S obzirom da su podaci u navedenim studijama zastarjeli, neohodno je stvarati uslove za izradu nove studije jer se situacija nakon 14 godina značajno promjenila.

Prema podacima iz Studije prirodnih resursa Zeničko-dobojskog kantona-Knjiga br. 1-Poljoprivredna zemljišta (2008) i druge dostupne dokumentacije, ukupna površina zemljišta po načinu korištenja iznosi 334.518 ha od čega na poljoprivredno zemljište otpada 110.946 ha ili 33,17 %, na šumsko zemljište otpada 208.677 ha ili 62,38 %, dok na neplodno zemljište otpada 12.243,48 ha (3,9%). U narednoj tabeli je dat pregled strukture zemljišta po općinama ZDK.

Tabela 42. Prikaz stanja zemljišnih površina po općinama Zeničko-dobojskog kantona

Općina	Poljoprivredno		Šumsko		Neplodno		Ukupno	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Breza	1.105	42,60	3.618	49,64	566	7,76	7.289	2,18
Doboj Jug	561	55,00	340	33,33	119	11,67	1.020	0,30
Kakanj	13.006	34,50	22.591	59,93	2.099	5,57	37.696	11,27
Maglaj	14.315	42,10	18.171	53,44	1.515	4,46	34.001	10,16
Olovo	9.517	23,33	30.625	75,07	655	1,60	40.797	12,20
Tešanj	9.938	61,42	4.960	30,66	1.281	7,92	16.179	4,84
Usora	3.614	74,25	1.126	23,14	127	2,61	4.867	1,45
Vareš	8.823	22,62	28.764	73,73	1.424	3,65	39.011	11,66
Visoko	10.073	43,64	11.991	51,94	1.020	4,42	23.084	6,90
Zavidovići	15.384	26,06	41.511	70,32	2.134	3,62	59.029	17,65
Zenica	16.545	32,73	30.762	60,86	3.240	6,41	50.547	15,11
Žepče	6.065	28,88	14.218	67,71	715	3,41	20.998	6,28
Ukupno	110.946	33,17	208.677	62,38	14.895	4,45	334.518	100

Izvor: Studija prirodnih resursa Zeničko-dobojskog kantona-Knjiga br.1-Poljoprivredna zemljišta (2008).

Poljoprivredno zemljište ima udio od 110.946 ha od čega na oranice otpada 56.595 ha ili 50,51 %, voćnjake 8.880 ha ili 8,00 %, na livade 30.181 ha ili 27,20 % i pašnjake 15.290 ha ili 13,78 % (Tabela 43). Na šumsko zemljište otpada 208.677 ha ili 62,38 % teritorije Kantona, dok ostalo (neplodno) zemljište čini 14.895 ha ili 4,45 % teritorije Kantona. U ukupnoj strukturi poljoprivrednih površina, obradivo zemljište zauzima 95.656 ha ili 86,22 %, a neobradivo 15.290 ha ili 13,78% .

Tabela 43. Kategorije korištenja poljoprivrednog zemljišta po općinama Zeničko-dobojskog kantona

Općina	Oranice i bašte		Voćnjaci		Livade		Pašnjaci		Ukupno	Udio
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Breza	1.539	49.57	395	12.72	897	28.89	274	8.82	3.105	2,80
Doboj Jug	412	73.44	85	15.15	31	5.53	33	5.88	561	0,51
Kakanj	4.011	30.78	1.322	10.23	6.101	46.91	1.572	12.09	13.006	11,72
Maglaj	9.506	66.41	1.207	8.43	808	5.64	2.794	19.52	14.315	12,90
Olovo	2.837	29.81	135	1.42	4.262	44.78	2.283	23.99	9.517	8,58
Tešanj	7.842	78.91	741	7.46	782	7.87	573	5.77	9.938	8,96
Usora	3.203	88.63	189	5.23	118	3.27	104	2.88	3.614	3,26
Vareš	1.768	20,02	420	4,78	5.297	60,04	1.338	15,16	8.823	7,95
Visoko	7.486	68,90	542	10,80	965	9,58	1.080	10,72	10.073	9,08
Zavidovići	7.698	50,04	1.593	10,35	2.914	18,94	3.179	20,66	15.384	13,87
Zenica	6.266	37,87	1.834	11,08	7.263	43,90	1.182	7,14	16.545	14,91
Žepče	4.027	66,40	417	6,88	743	12,25	878	14,48	6.065	5,47
Ukupno	56.595	50,51	8.880	8,00	30.181	27,20	15.290	13,78	110.946	100,00

Izvor: Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (2011)

Prema prikazanim podacima uočava se da su od ukupne površine poljoprivrednog zemljišta, koja iznosi 110.946 ha, najviše su zastupljene oranice i bašte sa 56.595,0 ha ili 50,51 %, a najmanje voćnjaci sa 8.880 ha ili 8,00 %, dok vinogradi, trstici, bare i ribnjaci nisu zastupljeni, odnosno evidentirani na području Zeničko-dobojskog kantona.

Prema rezultatima popisa stanovništva domaćinstava i stanova u BiH u 2013. godini (Agencija za statistiku BiH, juni 2016) na području ZDK ima 364.433 stanovnika, što dovodi do zaključka da Kanton ima 0,87 ha/st ukupnog zemljišta po načinu korištenja. Ukupno poljoprivredno zemljište zauzima trećinu površine ZDK, što pokazuje da Kanton ima 0,29 ha/st poljoprivrednog zemljišta, a obradivog zemljišta 0,25 ha/st, od čega na oranice otpada 0,147 ha/st, voćnjake 0,02 ha/st, te livadsko i pašnjačko zemljište sa 0,08 ha/st. Uzimajući u obzir svjetske standarde, ZDK ima nižu količinu poljoprivrednog zemljišta po stanovniku od svjetskog standarda koji iznosi 0,40 ha/st, ali ima nešto veću količinu obradivog zemljišta od svjetskog standarda koji iznosi 0,17 ha po jednom stanovniku, što omogućuje zadovoljavanje potreba stanovništva. Treba istaći da površina šumskog zemljišta po stanovniku iznosi 0,54 ha/st, što je značajno više u odnosu na sve ostale vrste zemljišta.

Podatak od 0,147 ha po stanovniku oranične površine predstavlja kritičnu granicu po međunarodnim mjerilima neophodnu za prehranu stanovništva, a trend smanjenja oraničnih površina bi se mogao nastaviti s obzirom na potencijale gradnje objekata na području ZDK.

Najveću zastupljenost poljoprivrednog zemljišta po stanovniku imaju općine Vareš (0,93 ha/st), Olovo (0,90 ha/st), Maglaj (0,57 ha/st) i Usora (0,48 ha/st), koja je veća od svjetskog standarda koji iznosi 0,40 ha po stanovniku. Općine Zavidovići (0,38 ha/st), Kakanj (0,33 ha/st), Visoko (0,24 ha/st), Tešanj (0,21 ha/st), Breza (0,21 ha/st) i Žepče (0,19 ha/st) imaju nižu količinu poljoprivrednog zemljišta od svjetskog standarda (0,40 ha/st), ali imaju nešto veću količinu obradivog zemljišta od svjetskog standarda koji iznosi 0,17 ha po jednom stanovniku. Najmanju zastupljenost poljoprivrednog zemljišta imaju općine Doboj Jug (0,13 ha/st) i Zenica (0,14 ha/st), kao i najmanju zastupljenost obradivog zemljišta (Doboj Jug ima 0,12 ha/st, a Zenica 0,13 ha/st

obradivog zemljišta), što onemogućava zadovoljavanje potreba stanovništva u ovim općinama. Ovi indikatori pokazuju na potrebu bolje zaštite poljoprivrednog zemljišta i sprečavanja neracionalne potrošnje, odnosno pretvaranja u nepoljoprivredne svrhe.

Na prostoru ZDK razvila su se automorfna i hidromorfna tla. Prema Studiji o upotrebnim vrijednostima zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Sarajevo, 2011) na području ovog Kantona je zastupljeno 11 različitih tipova tla iz razdjela automorfnih tla, te pet tipova tla iz razdjela hidromorfnih tla. Automorfna tla zauzimaju najveći dio područja i nalaze se izvan domašaja poplavnih i podzemnih voda.

Zemljišta na području Zeničko-dobojskog kantona su pretežno kisela, pa zahtijevaju kalcifikaciju i povećanje humusa, kalijuma i fosfora što ih čini ovisnima o sredstvima za obogaćivanje i zaštitu. Poljoprivredna djelatnost na takvim zemljištima u pravilu znači i veći pritisak na okoliš. Ekonomska situacija i većim dijelom ekstenzivna poljoprivredna proizvodnja sa druge strane daje manji pritisak na okoliš.

3.2.2. Korištenje zemljišta

Postojeće korištenje zemljišta na prostoru Zeničko-dobojskog kantona, obrađeno je na bazi Corine Land Cover BiH 2000 strukture podataka, gdje su klase i metodologije izdvajanja istih, definirane od strane Evropske agencije za zaštitu okoliša (EEA, 1996, 2000, 2006). Adekvatnom GIS obradom podataka došlo se do sljedeće strukture korištenja zemljišta (Tabela 44).

Tabela 44. Zastupljenost pojedinih kategorija zemljišnog pokrivača/način korištenja zemljišta

CLC	Corine klasa	ha	%
112	Urbanizirane zone	4.175	1,25
121	Industrijske zone	611	0,18
122	Saobraćajnice	45	0,01
131	Površinski kopovi	1.112	0,33
132	Deponije i odlagališta	90	0,03
142	Sportsko-rekreacijske zone	36	0,01
211	Oranice	565	0,17
222	Voćnjaci	154	0,05
231	Pašnjaci	20.781	6,22
242	Kompleksi kultiviranih parcela (sa rijetkim stanovanjem)	42.792	12,80
243	Pretežno poljoprivredna zemljišta /sa značajnim učešćem prirodne vegetacije/	43.378	12,98
311	Lišćarske šume	116.668	34,91
312	Četinarske šume	27.881	8,34
313	Mješovite šume	68.044	20,36
321	Livade	291	0,09
324	Šikare i šiblji	6.513	1,95
511	Vodene površine	1.046	0,31

Izvor: Studija ranjivosti prostora Zeničko-dobojskog kantona (2007)

Iz prethodne tabele se vidi da potpuno urbanizirane i građenjem zauzete površine zauzimaju 1,81 % prostora Kantona (klasa: 112, 121, 122, 131, 132, 142), što je relativno mali postotak, ali ipak značajno veći nego u drugim dijelovima BiH. Međutim, u izgrađeno zemljište se svrstavaju svi urbani prostori (stambeni i industrijski objekti, saobraćajnice, groblja i dr.). Prema podacima iz Studije o upotrebnim vrijednostima zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (2011), izgradnjom je ukupno zahvaćeno 14.441,35 ha ili 4,34% površine Ze-do kantona. U principu su izgradnjom zahvaćena najkvalitetnija poljoprivredna zemljišta (III i IV bonitetna kategorija), dok su šumska zemljišta znatno manje, gotovo simbolično, zahvaćena izgradnjom na području Zeničko-dobojskog kantona. Treba naglasiti da se trend izgradnje najkvalitetnijih zemljišta na Kantonu nastavlja i pored zakonske zabrane gradnje, odnosno zabrane promjene namjene poljoprivrednog zemljišta u nepoljoprivredne svrhe.

Zakonskim mjerama je potrebno zaštititi najkvalitetnije kategorije zemljišta (I–IV) od pretvaranja zemljišta u tehničku funkciju (izgradnje), a izgradnju usmjeriti na bonitetno slabiju V, VI i VII kategoriju zemljišta.

Poljoprivredne površine na prostoru ZDK zauzimaju 33 % teritorije i obuhvaćene su CLC klasama 211, 222, 231, 242, 243. Iz priloženih podataka o površinama i postotcima jasno se uočava nisko učešće površina pod intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom, jer dominiraju usitnjeni posjedi sa kombiniranom poljoprivrednom proizvodnjom i ekstenzivni krajevi sa visokim učešćem prirodne vegetacije.

Aktuelni demografski procesi u novije vrijeme uzrokovali su migracije stanovništva, kao i proces jake metropolizacije, odnosno slivanja sve većeg broja stanovništva, u principu radno i reproduktivno najsposobnijih, u gradske centre. Ovaj proces je doveo do zapuštanja značajnih poljoprivrednih površina, što je uzrokovalo progresivnu sukcesiju šumske vegetacije.

Šumom obrasle površine (klasa 311, 312, 313) zauzimaju 64 % površine Kantona, što ukazuje na izuzetno šumovito područje, koje je za oko 15 % šumovitije od ostatka BiH. Ovo područje predstavlja između ostalog i tradicionalno šumarski kraj sa relativno značajnim udjelom šumarstva i drvne industrije u ukupnom GDP-u.

Aktuelni procesi u kontekstu promjena u korištenju zemljišta pretežno su vezani za nekontrolirano širenje perifernih naselja oko gradova, često na račun najkvalitetnijih poljoprivrednih površina, kao i zapuštanja i djelimičnog pošumljavanja ruralnog prostora. Gubitak poljoprivrednog zemljišta u većini slučajeva je rezultat neplanske gradnje stambenih i industrijskih objekata i infrastrukture, te neracionalne eksploatacije mineralnih sirovina i prekomjerne erozije koja je izazvana krčenjem šuma i nepravilnim tretmanom površina sa izraženijim nagibima.

Površine pod minama zauzimaju značajan dio sjevernog dijela Kantona i nešto manje krajnje južnog i istočnog dijela, što za duže vrijeme onemogućava bilo kakve intervencije vezane za upravljanje poljoprivrednim i šumskim zemljištem, što predstavlja poseban problem. Promjena namjene poljoprivrednog zemljišta je regulisana Zakonom o poljoprivrednom zemljištu ("Službene novine FBiH", br. 52/09).

3.2.3. Fizički gubitak zemljišta

Prema podacima iz Strategije zaštite okoliša Federacije BiH, godišnje se na području FBiH izgubi (promjeni namjenu) cca 0,101 % poljoprivrednog zemljišta u što je uključeno i područje Zeničko-dobojskog kantona. Dosadašnji odnos prema zemljištu nerijetko poprima oblike neracionalnog korištenja i upravljanja, što za posljedicu ima velike gubitke zemljišta, a posebno kvalitetnijih. Ovaj negativni trend je prisutan i na području Ze-do kantona, čime se reducira ionako skromni fond poljoprivrednog zemljišta. U strukturi ukupnih gubitaka zemljišta su brojni uzroci, a najčešći su: površinska eksploatacija raznih sirovina, izgradnja stambenih objekata na obradivim površinama, deponije tehnološkog i komunalnog otpada, nastanak erozije i klizišta pod uticajem vode, prisustvo mina i suša.

Gubitak zemljišta (pedocid) je uzrokovan različitim čovjekovim djelatnostima i aktivnostima. Najznačajniji uzročnici degradacije zemljišta za područje ZDK su:

- oštećenja zemljišta izazvana površinskim kopovima i rudnicima na području Zenice, Kaknja, Breze, Vareša i Olova i na mjestima odlaganja rudarske jalovine,
- oštećenjima izazvanim odlaganjem krovinskog materijala,
- oštećenja izazvana eksploatacijom tehničkog kamena na kamenolomima u većini općina na području Kantona,
- izgradnja i eksploatacija deponija komunalnog i industrijskog otpada,
- izgradnja naselja, te industrijskih i infrastrukturnih objekata,
- bespravna izgradnja objekata i
- gubici uzrokovani erozijom i klizištima.

Glavna posljedica površinske eksploatacije mineralnih sirovina nije samo direktni gubitak tla zbog vađenja sirovina, već i dodatni gubitak zemljišta uzorkovan odlaganjem otpada na površinskim kopovima i odlagalištima rudarske jalovine RMU Zenica, RMU Kakanj i RMU Breza, rudnika u Varešu i Olovu te deponija oko gradilišta autoputa na koridoru Vc.

Napušteni i nesanirani rudnici mogu prouzrokovati niz posljedica za okoliš jer zatvaranjem rudnika ne nestaje problem zagađivanja, zbog toga što se ne vrši rekultivacija tla, te problem ostaje dugoročan. Otpad se odlaže na brojnim i velikim površinama plodnog poljoprivrednog zemljišta, čime se isključuje mogućnost poljoprivredne proizvodnje (deponije sa industrijskim otpadom u Kaknju, Zenici, Varešu i Brezi).

Neadekvatna i bespravna izgradnja objekata i infrastrukture na cijelom području ZDK uzrokuje specijalnu degradaciju (fizičko oštećenje) zemljišta. Nekontrolirana izgradnja stambenih i drugih objekata na nekim područjima trajno je uništila velike količine kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta.

U narednoj tabeli dat je pregled podataka o gubicima zemljišta u svrhu njegove prenamjene u tehničku funkciju na području Zeničko-dobojskog kantona. Podaci iz tabele pokazuju da fizički gubici zemljišta na području Zeničko-dobojskog kantona iznose ukupno 6.040,5 ha u čemu su

naselja najviše zastupljena sa 4.206,4 ha ili 69,64%, te površinska eksploatacija mineralnih sirovina i ruda sa 1.085,1 ha ili 17,96 %, dok su tereni za sport i rekreaciju najmanje zastupljeni sa 36,1 ha ili 0,60%. Gubici zemljišta su najveći u Gradu Zenica i Općini Kakanj, dok su najmanji u općinama Usora i Doboj Jug. Trenutna degradacija zemljišta se ogleda u pojavi i prisutnosti mnogobrojnih klizišta na području Zeničko-dobojskog kantona.

Tabela 45. Gubici zemljišta na području Zeničko-dobojskog kantona

Općina	Privremeni gubitci u ha		Trajni gubitci u ha				Ukupno
	Površinska eksploatacija	Deponije jalovine	Naselja	Industrija	Saobraćaj	Sport	
Breza	109,2	-	332,6	-	-	-	441,8
Doboj Jug	-	-	42,7	-	-	-	42,7
Kakanj	263,8	41,8	842,8	91,2	44,9	-	1.284,5
Maglaj	20,2	-	187,8	57,7	-	-	265,7
Olovo	-	-	228,7	-	-	-	228,7
Tešanj	-	-	350,3	51,8	-	-	402,1
Usora	-	-	38,9	-	-	-	38,9
Vareš	322,6	-	195,3	-	-	-	517,9
Visoko	146,7	-	584,8	85,8	-	-	817,3
Zavidovići	28,1	-	197,3	42,3	-	-	267,7
Zenica	194,5	47,7	1.120,4	249,7	-	36,1	1.648,4
Žepče	-	-	84,4	-	-	-	84,8
Svega ha	1.085,1	89,5	4.206,4	578,5	44,9	36,1	6.040,5
Udio u %	17,96	1,48	69,64	9,58	0,74	0,60	100,00

Izvor: Studija prirodnih resursa Zeničko-dobojskog kantona-Knjiga br.1 - Poljoprivredna zemljišta (2008)

Česta pojava klizišta uzrokovana je neadekvatnom sječom šume i neadekvatnom eksploatacijom mineralnih sirovina, te neadekvatnom odvodnjom. Najugroženija područja su nastala eksploatacijom rude i mineralnih sirovina, a naručito u općinama Breza, Kakanj, Vareš i Gradu Zenica. Podaci pokazuju da su i područja općina Maglaj i Žepče izložena klizanju terena.

U narednoj tabeli dat je pregled podataka o klizištima po općinama ZDK naveden u Prostornom planu Zeničko-dobojskog kantona (2009.-2029).

Tabela 46. Klizišta na području općina Zeničko-dobojskog kantona

Općina	Ukupan broj klizišta	Ukupno pod klizištem (ha)	Aktivna klizišta	Umirena klizišta	Sanirana klizišta
Breza	8	3,32	2	6	-
Doboj Jug	2	0,2	1	1	-
Kakanj	20	300	5	2	-
Maglaj	5	0,14	2	3	-
Olovo	13	1,15	11	-	-
Tešanj	4	0,12	-	-	1
Usora	1	-	-	-	-
Vareš	5	31,3	3	1	-
Visoko	12	2,47	5	5	2

Zavidovići	2	0,13	-	1	1
Zenica	121	228	38	19	5
Žepče	6	2,2	-	1	1
ZDK Ukupno:	199	569	67	39	10

Izvor: Prostorni plan Zeničko-dobojskog kantona (2009.-2029).

U narednoj tabeli dat je pregled podataka o procjeni broja klizišta u junu 2016. godine. Podaci su dobijeni od Kantonalne uprave civilne zaštite.

Tabela 47. Pregled procjene klizišta na području Zeničko-dobojskog kantona, juni 2016. godine

Grad/Općina	Ukupan broj klizišta	Aktivna klizišta	Djelomično sanirana	Sanirana klizišta
Breza	35	20	10	5
Dobo Jug	7	4	2	1
Kakanj	181	181	0	0
Maglaj	107	40	59	8
Olovo	99	56	41	2
Tešanj	285	159	44	82
Usora	16	9	2	5
Vareš	56	55	0	1
Visoko	49	37	7	5*
Zavidovići	306	249	8	49
Zenica	260	53	0	15
Žepče	56	48	1	7
Ukupno	1.457	911	174	180

*Urađena projektna dokumentacija i čeka se realizacija sanacije

Izvor: Procjena ugroženosti teritorije Zeničko-dobojskog kantona od prirodnih i drugih nesreća, Vlada ZDK, juni 2016.

Površina zemljišta na području ZDK sa vrlo izraženom erozijom iznosi 23.397,43 ha ili 7,03 % i to su zemljišta VI bonitetne kategorije, koja su dominantno zastupljena u planinskom području i to najviše u općinama: Kakanj, Zenica, Olovo, Vareš i Zavidovići, a najmanje u općinama Breza i Tešanj. Površina područja zahvaćenih ekstremnom erozijom iznosi 7.399,86 ha ili 2,22 % i to su zemljišta VII bonitetne kategorije, koja su zastupljena u planinskom području i to najviše u Gradu Zenica i općinama: Kakanj, Olovo i Vareš, dok u općini Doboj Jug nije uopće zastupljena ova kategorija zemljišta. Najveća površina Kantona spada u kategoriju zemljišta sa slabim intenzitetom erozionih procesa čija ukupna površina iznosi 32.452,95 ha ili 9,76 % i to su zemljišta V bonitetne kategorije, koja su zastupljena u brdskom području i to najviše u općinama: Zenica, Kakanj, Visoko, Zavidovići i Olovo, a najmanje u općinama Usora i Doboj Jug.

3.2.4. Devastacija zemljišta

Devastacija zemljišta nastaje:

- infekcijom zemljišta, odnosno biološkom kontaminacijom,

- kemijskom kontaminacijom,
- antropogenom degradacijom zemljišta i
- destrukcijom ili fizičkim uništenjem zemljišta (pedocid).

Zemljište se devastira i kontaminacijom usljed unošenja različitih polutanata, čije prisustvo dovodi do promjena kemijskih, fizičkih i bioloških svojstava zemljišta. Njihovo unošenje u zemljište može se odvijati iz zraka, vode ili raznim čvrstim otpadnim i drugim materijalima. Kada su polutanti u zemljištu prisutni u većim koncentracijama, tada se oni uključuju u proces tzv. antropogene redistribucije, tako što ih usvajaju biljke, a preko biljaka čovjek i životinje. Iz zemljišta se pojedini kontaminanti ispiraju i ulaze u podzemne vode i na taj način ih onečišćuju i iznose sa usjevima, a u zemljištu se mogu zadržati više godina i desetljeća.

Kontaminacija zemljišta na području ZDK je posljedica većeg broja uzroka, a posebno zbog:

- industrijskih emisija,
- ispuštanja otpadnih voda iz industrije i rudarstva,
- emisija iz cestovnog saobraćaja,
- formiranja i eksploatacije deponija tehnološkog i komunalnog otpada,
- nekontrolisanog odlaganja otpada i
- korištenja herbicida i neadekvatnom upotrebom gnojiva.

Podaci o kontaminaciji zemljišta su dostupni samo za Grad Zenica i Općinu Kakanj, koje su inače najviše izložene industrijskim emisijama i antropogenoj redistribuciji polutanata, kao i podaci dobiveni namjenskim ispitivanjima realizovanim u cilju izrade Studije o upotrebnoj vrijednosti zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (2011) i u cilju utvrđivanja onečišćivanja poljoprivrednog zemljišta kao posljedice poplava 2014. godine. Za potrebe izrade Studije o upotrebnoj vrijednosti zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (2011), ukupno je analizirano 307 uzoraka zemljišta sakupljenih na području ZDK, od čega 221 prosječan uzorak za istraživanje sadržaja teških metala, te uzorci iz svakog pojedinačnog horizonta otvaranih pedoloških profila (40 profila, ukupno 86 uzoraka). Rezultati analize sadržaja teških metala u sakupljenim uzorcima zemljišta su dati u tabelama 48 i 49.

Tabela 48. Rezultati analize ukupnog sadržaja teških metala za profile zemljišta

-	Bakar (Cu)	Olovo (Pb)	Kadmij (Cd)	Cink (Zn)	Nikl (Ni)	Kobalt (Co)
Ukupno onečišćeno	2 (2,3%)	2 (2,3%)	29 (33,7%)	3 (3,5%)	4 (4,6%)	5 (5,8%)
Ukupno kontaminirano	1 (1,2%)	4 (4,6%)	11 (12,8%)	2 (2,3%)	65 (75,6%)	9 (10,5%)
Ukupno povišen sadržaj	3 (3,5%)	6 (7,0%)	40 (46,5%)	5 (5,8%)	69 (80,2%)	14 (16,3%)
Ukupno uzoraka	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)	86 (100%)

Izvor: Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (2011)

Tabela 49. Rezultati analize ukupnog sadržaja teških metala u prosječnim uzorcima zemljišta

-	Bakar (Cu)	Olovo (Pb)	Kadmij (Cd)	Cink (Zn)	Nikl (Ni)	Kobalt (Co)
Ukupno onečišćeno	9 (4,1%)	9 (4,1%)	71 (32,1%)	11 (5,0%)	25 (11,3%)	15 (6,8%)
Ukupno kontaminirano	4 (1,8%)	16 (7,2%)	30 (13,6%)	8 (3,6%)	168 (76,0%)	23 (10,4%)
Ukupno povišen sadržaj	13 (3,5%)	6 (7,0%)	40 (46,5%)	5 (5,8%)	69 (80,2%)	14 (16,3%)
Ukupno uzoraka	221 (100%)	221 (100%)	221 (100%)	221 (100%)	221 (100%)	221 (100%)

Izvor: Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (2011)

Iz prethodnih tabela se može uočiti da je na području ZDK prisutan povećan sadržaj teških metala u zemljištu, te da je zemljište na području Kantona u manjoj ili većoj mjeri kontaminirano

istraživanjem polutantima, prvenstveno niklom i kadmijem. Analizom pedoloških profila ustanovljen je povišen sadržaj teških metala čitavom dubinom profila, tako da se bez detaljnijih istraživanja ne može pouzdano utvrditi da li je izvor kontaminacije antropogenog ili litogenog porijekla. Granične vrijednosti teških metala i drugih polutanata su regulirane Pravilnikom o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih materija u zemljištu i metode njihovog ispitivanja ("Službene novine Federacije BiH", broj 72/09).

3.2.5. Kontaminacija zemljišta na području Grada Zenica

Granične vrijednosti teških metala u zemljištu su definisane Zakonom o poljoprivrednom zemljištu („Službene novine Federacije BiH“, broj 52/09) i Pravilnikom o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih materija u zemljištu i metode njihovog ispitivanja („Službene novine Federacije BiH“, broj 72/09 i 96/22) date su u tabela 50.

Tabela 50. Granične vrijednosti teških metala, sumpora i PAH-ova u zemljištu

Teški metali (Ukupni oblik)	Granične vrijednosti u zavisnosti od teksture tla (mg/kg tla)		
	Pjeskovito tlo	Praškasto-ilovasto tlo	Glinovito tlo
Kadmij (Cd)	0,5	1,0	1,5
Nikal (Ni)	30	40	50
Olovo (Pb)	50	80	100
Cink (Zn)	100	150	200
Hrom (Cr)	50	80	100
Vanadij (V)	30	40	50
Bakar (Cu)	50	65	80
Kobalt (Co)	30	45	60
Molibden (Mo)	10	15	20
Arsen (As)	10	15	20
Živa (Hg)	0,5	1,0	1,5
Anorganski spojevi			
Sumpor (S)	300	400	500
Organski štetne i opasne materije (ukupna koncentracija)			
Policiklični aromatski ugljovodonici (PAH)	2		

Tabela 51. Granične vrijednosti za mangan i željezo prema H. Resuloviću

Mangan (Mn)	1.000 mg/kg tla
Željezo (Fe)	5%

Granične vrijednosti za mangan i željezo prema H. Resuloviću (Tabela 51) su preuzete iz Izvještaja o monitoringu na području Zenice za period 2011.- 2015. godina. U alkalnim i karbonatnim zemljištima vrijednosti navedene u tabeli 61 mogu se povećati za 25%.

Zemljište na području Grada Zenice je kontaminirano zbog dugogodišnje izloženosti emisijama anorganskih i organskih polutanata iz industrijskih postrojenja, ali i povećanog prirodnog sadržaja pojedinih teških metala u litosferi. Zbog toga, Grad Zenica u 2011. godini organizovao monitoring zemljišta u cilju sagledavanja njegove zagađenosti i analize upotrebnih vrijednosti.

Tako je na inicijativu Grada Zenica i na osnovu zaključka Vlade Federacije BiH u periodu 2011.-2015. godina realizovan detaljan monitoring sadržaja anorganskih i organskih polutanata u poljoprivrednom zemljištu na 12 lokaliteta na području Grada Zenice, angažovanjem Federalnog zavoda za agropedologiju Sarajevo. S obizom visok sadržaj teških metala u zemljištu potrebno je provoditi redovan monitoring kvaliteta zemljišta ne samo na području grada Zenica nego i na ostalim dijelovima Zeničko-dobojskog kantona.

Navedena istraživanja su pokazala da na gotovo cijelom području istraživanja su povišene vrijednosti nikla (Ni), mangana (Mn) pa i željeza (Fe) od teških metala, a od nemetala sumpor (S) u tlu. Činjenica je da su teški metali nikl (Ni) i mangan (Mn) najvjerovatnije litološkog porijekla (a to su potvrdila i istraživanja ovih elemenata iz profila tla) te da je njihova pristupačnost biljkama relativno mala. Prisustvo željeza (Fe) i sumpora (S) u tlu je najvjerovatnije antropogenog porijekla. Sumpor se (kao i azot (N) u tlu nalazi uglavnom organski vezan, a biljke ga usvajaju isključivo u mineralnoj formi.

Analizirajući sadržaj neorganskih polutanata u zemljištu zaključeno je slijedeće:

- Bakar (Cu) povišen sadržaj je detektovan samo na 1 lokaciji (Orahovica);
- Olovo (Pb) povišen sadržaj je utvrđen na 3 lokacije (Tetovo, Pehare i Gradišće);
- Kadmij (Cd) povišen sadržaj je utvrđen na 2 lokacije (Tetovo i Gradišće);
- Cink (Zn) povišen sadržaj na 2 lokacije (Tetovo i Pehare);
- Nikl (Ni) povišen sadržaj na svim lokacijama osim (Šerići);
- Hrom (Cr) neznatno povišen na 1 lokaciji (Arnauti);
- Kobalt (Co) u odnosu na prosjek nije utvrđen prekogranični sadržaj;
- Mangan (Mn) povišen sadržaj na 9 lokacija osim (Mutnica, Gradišće i G.Čajdraš);
- Željezo (Fe) u odnosu na prosjek nije utvrđen prekogranični sadržaj;
- Molibden (Mo) u odnosu na prosjek nije utvrđen prekogranični sadržaj;
- Arsen (As) u odnosu na prosjek nije utvrđen prekogranični sadržaj;
- Živa (Hg) u odnosu na prosjek nije utvrđen prekogranični sadržaj;
- Sumpor (S) povišen sadržaj na svim lokacijama.

Prisustvo prekograničnih vrijednosti olova (Pb), kadmija (Cd) i cinka (Zn), utvrđen je uglavnom na manjem području općine Zenica u neposrednoj blizini željezare ArcelorMittal Zenica, što ukazuje na mogućnost antropogenog zagađenja ovim elementima.

Uzimajući u obzir rezultate istraživanja izdvojene su 2 zone zagađenosti zemljišta (Slika 46) i to:

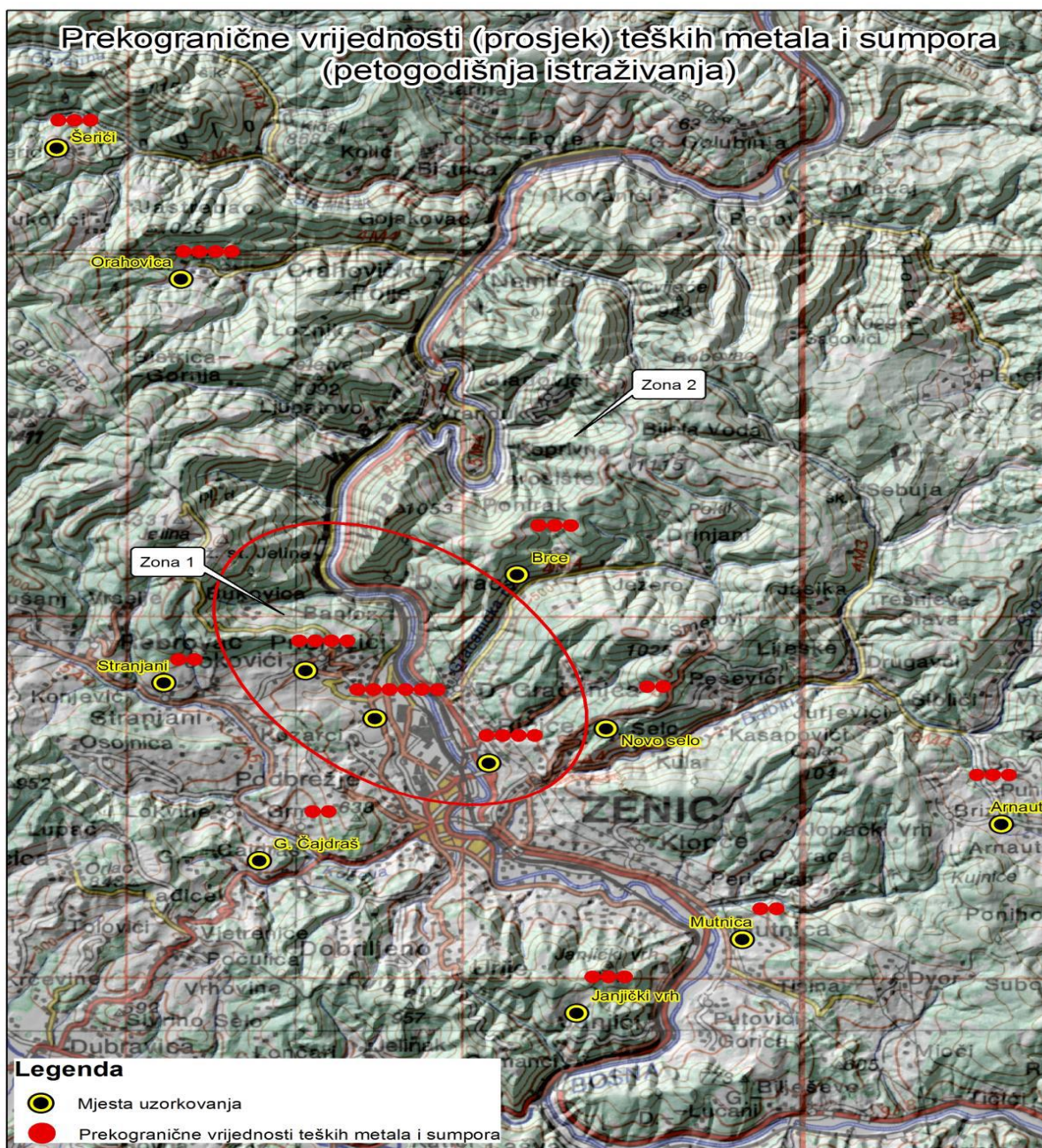
- zona I (rizična zona) i
- zona II (manje rizična zona).

Zona I - rizična zona

Prisustvo teških metala olova (Pb), kadmija (Cd) i cinka (Zn) u prekograničnim vrijednostima na lokalitetima Tetovo, Pehare i Gradišće, te uz prisustvo prekograničnih vrijednosti ostalih teških metala, ova tri lokaliteta čine Zonu I-rizičnu zonu za uzgoj kulturnih biljaka.

Zona II - manje rizična zona

U Zoni II, koja čini i najveći dio Grada Zenica, preporučuje se uzgoj svih ostalih kulturnih biljaka, kako u plasteničkim i stakleničkim uslovima, tako i na otvorenom, osim biljaka fitoremedijatora (koje se takođe mogu uzgajati, ali se ne preporučuju).



Slika 46. Zone na osnovu sadržaja organskih i neorganskih polutanata u zemljištu

Isto tako, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici je okviru projekta „Istraživanje veze između sadržaja teških metala u taložnom prahu i zemljištu u okolini Željezare u Zenici“ finansiran od Federalnog ministarstva obrazovanja i nauke i projekta „Primjena tehnologija bioremedijacije u remedijaciji poljoprivrednog zemljišta na području Zenice (pilot projekat)“, finansiranog od Fonda za zaštitu okoliša Federacije Bosne i Hercegovine, obavio je istraživanje sadržaja teških

metala u zemljištu na području zeničke kotline. Rezultati istraživanja koje je provedeno u periodu mart - avgust 2016. godine dati su u narednoj tabeli.

Tabela 52. Prosječne vrijednosti teških metala i sumpora u zemljištu (mg/kg) u 2016. godini

Lokacija	Parametri							
	Pb	Cd	Fe (%)	Zn	Ni	Cr	Mn	S
Tetovo	220	<0,1	4,94	290	125	80	1.717	606
Pehare	92	0,9	3,98	247	122	92	1.647	1.019
Gradišće	82	0,41	3,13	155	70	43	1.213	701
G.Čajdraš	53,3	1,23	2,95	113,3	62	40	743,3	469
Novo Selo	35	0,91	3,67	76,6	136,6	91,6	1.376,6	448,6
Mutnica	53,3	0,41	3,64	108,3	125	90	873,3	547,3
Arnauti	40	2,88	3,95	83,3	198,3	158,3	1.203,3	555,3
Orahovica	48,5	0,1	2,345	103,3	50	15,16	3.110	286
Šerići	58,3	1,06	2,26	116,6	35	13,6	6.561,6	451,8

Prema podacima iz prethodne tabele može se konstatovati sljedeće:

- Sadržaj olova je povišen na lokacijama Tetovo i Gradišće;
- Sadržaj kadmija je povišen na lokacijama Gornji Čajdraš i Arnauti;
- Sadržaj željeza je u periodu istraživanja bio ispod granične vrijednosti;
- Sadržaj cinka je u toku istraživanja bio iznad granične vrijednosti na 4 lokacije (Tetovo, Pehare, Gradišće i Orahovica);
- Nikal je periodu istraživanja bio povišen na svim lokacijama osim na lokaciji Šerići;
- Sadržaj hroma je bio povišen na 2 lokacije (Novo Selo i Arnauti);
- Mangan je periodu istraživanja bio povišen na svim lokacijama osim na lokacijama Gornji Čajdraš i Mutnica;
- Sadržaj sumpora je periodu istraživanja bio povišen na svim lokacijama osim na lokaciji Orahovica;

Rezultati istraživanja koje je provedeno u aprilu 2018. godine dati su u tabeli 53. Prema podacima datim u navedenoj tabeli može se konstatovati sljedeće:

- Mangan, nikal, kadmij i vanadij su periodu istraživanja bili iznad granične vrijednosti na svim lokacijama;
- Sadržaj molibdena je bio iznad granične vrijednosti na lokacijama Gradišće i Stranjani,
- Bakar, olovo, cink, kobalt, krom i željezo su u periodu istraživanja bili ispod granične vrijednosti za ove elemente.

Tabela 53. Prosječne vrijednosti teških metala i sumpora u zemljištu (mg/kg) u 2018. godini

Parametar	Lokacije		
	Gradišće	Stranjani	Šerići
pH u H ₂ O	7,7	7,6	6,2
pH u KCl	7,0	6,8	5,6
Fe	4,2%	3,4633%	2,27%
Mn	1417	1667	3063

Zn	29	21	19
Ni	111	66	46
Pb	59	25	23
V	104	67	44
Mo	20	24	5
Cd	1,4	1,36	3
Cr	78	41	16
Cu	29	31	49
Co	<1	<1	<1

Zatamnjeno polje označava sadržaj elementa u zemljištu čija vrijednost prelazi graničnu vrijednost.

3.2.6. Kontaminacija zemljišta na području Općine Kakanj

Na području Općine Kakanj 2012. godine su provedena namjenska ispitivanja kvaliteta poljoprivrednog zemljišta. Broj uzoraka sa sadržajem teških metala i PAH-ova iznad i ispod granične vrijednosti na području Općine Kakanj dati su u narednoj tabeli.

Tabela 54. Broj uzoraka sa sadržajem teških metala ispod i iznad granične vrijednosti

Uzorci	Olovo (Pb)	Kadmij (Cd)	Živa (Hg)	Cink (Zn)	Kobalt (Co)	Bakar (Cu)	Nikl (Ni)	Hrom (Cr)	Arsen (As)	PAH
Sadržaj ispod granične vrijednosti	19	5	22	19	20	22	2	20	18	22
Sadržaj iznad granične vrijednosti	3	17	0	3	2	0	20	2	4	0
Ukupno uzoraka	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Izvor: Elaborat o zaštiti zemljišta na području Općine Kakanj, 2012. godine

Na osnovu podataka iz prethodne tabele može se konstatovati da u poljoprivrednom zemljištu na području Općine Kakanj na većini lokacija uzorkovanja prisutan povišen sadržaj kadmija (Cd) i nikla (Ni).

Kadmij se u povećanom sadržaju nalazi u zemljištu na većini ispitivanih lokaliteta, čija pojava je vjerovatno litološkog porijekla, ali ne treba zanemariti ni druge moguće uzročnike zagađenja ovim elementom, prvenstveno odlagališta pepela i šljake su karakteristična za ovo područje, te deponije otpadnog materijala i saobraćaj, što treba detaljno istražiti.

Nikal se u povećanom sadržaju nalazi u zemljištu na većini istraživanih lokaliteta i uz kadmij stvara potencijalno najveći ekološki problem u Kakanju. Bilo bi potrebno istražiti matične supstrate na području Općine i istražiti sadržaj ovog i drugih teških metala, jer je poznato da se u većoj količini nalazi u magmatskim stijenama, ali realno postoji mogućnost da je izvor povećanog sadržaja ovog elementa u zemljištu antropogenog porijekla, prvenstveno od sagorijevanjem fosilnih goriva.

Povećan sadržaj olova ustanovljen je na lokalitetima Dobojskog i Karaulskog polja, dok je na području Varde olovo prisutno u značajnoj količini. Pored toga što olovo može biti prisutno usljed geneze zemljišta na supstratima koji sadrže ovaj element, ipak se povećan sadržaj olova najčešće veže za zagađenje nastalo sagorijevanjem fosilnih goriva.

Povećan sadržaj cinka, kobalta, hroma i arsena nije zabilježen u većoj mjeri, a kontaminacija

zemljišta živom, bakrom i policikličnim aromatskim ugljikovodicima nije utvrđena.

Za potrebe izrade Karte upotrebne vrijednosti zemljišta Općine Kakanj 2017 godine izvršeno je istraživanje plodnosti tla i sadržaj teških metala i sumpora. Rezultati istraživanja dati su u narednoj tabeli.

Tabela 55. Rezultati kontrole plodnosti tla i sadržaj teških metala i sumpora(mg/kg) na odabranim lokacijama u 2017. godini (Karta upotrebne vrijednosti zemljišta Općine Kakanj)

Lokacija uzorkovanja	Dubina uzorka u cm	pH H ₂ O	KCL-u	CaCO ₃	Humus	Pb	Ni	Cd	As	S
Kreševac	0-30	5,19	4,01	n.d.	2,81	26,53	45,50	0,423	9,290	0,035
	30-60	5,12	3,94	n.d.	2,26	23,50	44,77	0,191	8,780	0,029
Brnjic1	0-30	5,2	4,05	n.d.	4,71	41,73	49,90	0,396	2,660	0,037
	30-60	5,08	3,98	n.d.	1,37	32,33	56,73	0,281	1,593	0,028
Brnjic	0-30	5,65	4,28	n.d.	5,55	29,67	43,40	0,204	12,44	0,152
	30-60	6,0	4,47	n.d.	3,79	26,17	43,10	0,157	4,801	0,129
Tršće	0-30	8,42	7,28	5,58	3,14	20,50	99,73	0,426	12,72	0,045
	30-60	8,47	7,34	5,39	0,89	15,13	64,63	0,117	3,789	0,020
Bijele vode	0-30	7,02	6,5	1,34	7,83	27,40	69,73	0,192	152,8	0,057
	30-60	7,29	6,54	1,42	1,75	29,53	85,73	0,151	254,6	0,036
Zgošća	0-30	7,37	6,49	0,25	2,82	26,50	184,5	0,257	12,37	0,042
	30-60	7,79	6,41	0,06	1,74	24,43	129,9	0,171	9,359	0,036
Kakanj	0-30	8,58	7,68	31,16	3,24	45,30	138,0	0,257	26,96	0,055
	30-60	8,47	7,7	43,7	2,76	46,53	133,3	0,256	26,78	0,058
Vrtlište	0-30	8,43	7,41	26,17	3,18	42,13	134,2	0,393	19,31	0,052
Bilješevo	0-30	8,3	7,53	2,49	3,4	43,27	114,9	0,342	26,74	0,054
	30-60	8,56	7,7	1,78	2,82	37,63	93,03	0,215	28,74	0,037
Tičići	0-30	7,91	7,31	1,35	3,04	38,37	113,2	0,361	26,44	0,040
	30-60	8	7,35	1,79	2,16	35,07	98,13	0,359	26,76	0,026
Ričica	0-30	8,54	7,43	13,57	1,7	43,50	196,0	0,342	29,93	0,023
	30-60	8,61	7,32	6	1,42	41,73	171,1	0,378	31,23	0,013
Poljani	0-30	7,74	7,08	1,95	1,72	19,27	49,43	0,209	29,90	0,031
	30-60	7,72	7,03	1,94	2,1	18,80	45,97	0,167	15,89	0,029
Bičer	0-30	8,36	7,57	2,45	3,93	45,27	101,0	0,464	36,48	0,073
	30-60	8,37	7,61	2,33	2,87	41,60	98,50	0,435	30,14	0,068
Doboj	0-30	8,34	7,65	16,46	2,61	41,90	98,13	0,374	27,90	0,051
	30-60	8,42	7,71	19,21	2,07	41,30	94,00	0,340	29,27	0,039
Kraljeva sutjeska	0-30	7,65	7,09	3,76	7,94	25,53	121,4	0,430	25,96	0,058
	30-60	7,76	7,04	3,43	5,24	26,07	118,9	0,421	26,42	0,049
Dumanac	0-30	8,04	7,3	9,49	7,59	36,20	102,6	0,574	29,29	0,095
	30-60	8,31	7,37	11,45	3,33	54,53	124,1	0,581	29,52	0,061
Bičer	0-30	8,15	7,51	19,32	4,03	51,23	108,9	0,486	33,17	0,073
	30-60	8,39	7,65	20,95	2,57	48,03	109,3	0,439	30,90	0,049
Čatići	0-30	8,17	7,62	42,7	4,58	46,27	93,27	0,387	37,85	0,069
	30-60	8,42	7,61	23,79	5,43	43,77	91,50	0,360	34,91	0,071
Papratnica1	0-30	8,3	7,58	2,05	3,19	40,17	88,43	0,292	29,81	0,048
	30-60	8,48	7,71	1,93	2,03	38,80	86,47	0,288	29,82	0,043
Papratnica	0-30	8,24	7,64	19,64	3,93	39,73	96,87	0,304	44,62	0,054

	30-60	8,54	7,73	8,83	1,93	28,13	87,37	0,269	37,15	0,033
Slapnica	0-30	7,01	6,03	0,07	4,5	45,40	51,77	0,304	30,00	0,046
	30-60	7,38	6,55	0,35	3,85	42,57	53,77	0,411	31,48	0,041

Zatamnjena polja pokazuje prekoračenje graničnih vrijednosti

Prema podacima iz prethodne tabele može se konstatovati sljedeće:

- Provedenim ispitivanjima utvrđeno je da sadržaj kadmija i arsena iznad dozvoljenih graničnih vrijednosti po Pravilniku na većini lokaliteta;
- Sadržaj nikla u ukupnom obliku je kod svih ispitanih lokaliteta iznad dozvoljene granične vrijednosti, izuzev lokaliteta Zgošća i kreće se od 43,10 mg/kg (lokalitet Brnjic) do 196,00 mg/kg (lokalitet Ričica). Na osnovu navedenih činjenica može se zaključiti da su ispitani lokaliteti onečišćeni i kontaminirani ovim teškim metalom. S ozirom da su dobijene vrijednosti nikla (Ni) iznad dozvoljene granične vrijednosti na većini lokaliteta Općine Kakanj, može se zaključiti da je nikal (Ni) vjerovatno litološkog porijekla i da neće imati štetne efekte na biljke i životinje a tako i čovjeka.
- Sadržaj arsena u ukupnom obliku je kod 32 ispitana uzorka iznad dozvoljene granične vrijednosti pri čemu se dobijene vrijednosti kreću od 1,59 mg/kg (lokalitet Brnjic 1) do 254,60 mg/kg (lokalitet Bijele Vode). Na osnovu navedenih činjenica može se zaključiti da su ispitani lokaliteti kontaminirani i onečišćeni sa ovim teškim metalom. Kod ostalih 10 ispitanih uzoraka sadržaj arsena je ispod dozvoljene granične vrijednosti i dobijene vrijednosti se kreću od 1,59 mg/kg (KO Brnjic) do 19,31 mg/kg (lokalitet Poljani).

3.2.8. Zaštita zemljišta

Zbog različitih uzroka devastiranja zemljišta na prostoru Ze-do kantona potrebno je poduzeti planske mjere sanacije i zaštite zemljišnih resursa. Da bi se izvršila zaštita zemljišta, potrebno je prvenstveno izvršiti valorizaciju postojećeg stanja, uraditi programe za sanaciju i rekultivaciju ugroženih područja, zakonskim mjerama sprečavati izgradnju stambenih i drugih objekata na područjima gdje nije dozvoljena gradnja i dr.

U analizi stanja na području Ze-do kantona konstatovano je da kvalitetnih zemljišta ima veoma malo, odnosno da je prisutno relativno malo plodnog zemljišta za intenzivnu i poluintenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Konstatovano je da kisela zemljišta zauzimaju značajan dio ovog područja, a limitirajući faktori plodnosti zemljišta su kisela reakcija, nizak sadržaj nutrijenata, posebno tri najvažnija elementa (fosfora, kalijuma i azota), te slab sadržaj humusa, relativno plitka zemljišta i izraženi procesi vodne erozije zemljišta. Zbog toga je nužno potrebno obezbijediti efikasnu zaštitu zemljišta i plansko upravljanje zemljištem na području ZDK.

Rezultati monitoringa poljoprivrednog zemljišta na području Grada Zenice pokazuju da je neophodno poduzeti mjere remedijacije i zaštite poljoprivrednog zemljišta u cilju poboljšanja upotrebnih vrijednosti zemljišta i zaštite zdravlja ljudi.

Prvenstveno je nužno poduzeti mjere za što efikasnije smanjivanje emisija prašine i drugih anorganskih i organskih polutanata iz industrijskih i termoelektričnih postrojenja na području

Grada Zenice, jer se time postižu najveći efekti remedijacije i poboljšanja kvaliteta okoliša, kao i životni uvjeti u ovoj ekološki složenoj i osjetljivoj sredini.

Smanjenje emisije štetnih materija iz zraka i voda u zemljište prevashodno iz potencijalnih izvora koji vrše emisiju štetnih materija iz industrije i saobraćaja te plavljenjem ili padanjem kiselih kiša.

U ovu svrhu primjenjuju se odgovarajuće tehničke mjere zaštite (ugradnja filtera, izgradnja prečistača otpadnih voda iz industrije, saobraćaja i komunalija, uređenje korita i podizanje odbrambenih nasipa), a koje se ovom prilikom neće posebno obrađivati jer su to mjere koje se regulišu drugim propisima iz segmenta zaštite okoliša.

Vema je važno, ukoliko se poljoprivredna proizvodnja obavlja na kontaminiranim zemljištima, izvršiti izbor kultura koje se mogu uzgajati u ovakvim situacijama i svakako ne uzgajati kulture koje u jestivom djelu deponuju toksične materije. Biljke usvajaju veće količine metala u svojim vegetativnim dijelovima (korijen, stablo, list) nego u plodu i sjemenu. Naročito treba obratiti pažnju o uzgoju zelenog lisnatog povrća, kao što su kupusnjače, koje usvajaju značajne količine polutanata u svojim jestivim dijelovima. Isto tako, uzgojem krmnog bilja i pašom, teški metali mogu ući u lanac ishrane preko stoke koja konzumira kontaminiranu krmu, a zatim preko mesa i mlijeka do čovjeka. Uticaj onečišćenja zemljišta na zdravlje čovjeka ovisi o kulturi koja se proizvodi na kontaminiranom zemljištu. Biljke imaju različit afinitet prema teškim metalima.

Također, jedna od mjera zaštite od kontaminacije zemljišta je uzgoj poljoprivrednih biljaka u staklenicima i plastenicima na području Zone I- rizična zona u Gradu Zenica. Ukoliko je na lokaciji gdje je predviđena plastenička ili staklenička proizvodnja utvrđen iznadgranični sadržaj nekog polutanta preporučuje se kao prvo provođenje mjere fitoremedijacije. U tom slučaju je potrebno cjelokupnu biljnu masu u dva turnusa bezbjedno ukloniti, nakon toga treba provesti kontrolnu analizu zemljišta na sadržaj polutanata i ukoliko su vrijednosti prihvatljive može se započeti proizvodnja.

Kontrola upotrebe organskih i mineralnih gnojiva ima za cilj sprječavanje emisije štetnih materija kroz neracionalnu i prekomjernu upotrebu đubriva, čime se dodatno zagađuje poljoprivredno zemljište. Ovo je prevashodno važno kod gnojidbe azotnim gnojivima koji se lako ispiru i zagađuju podzemne vode i kontaminiraju biljke i na taj način ugrožavaju zdravlje ljudi i životinja. Kontrola plodnosti zemljišta je Zakonom definisana kao obavezna mjera kojom se utvrđuju osnovna kemijska svojstva zemljišta i daje preporuka za gnojidbu gajenih kultura. Na taj način se obezbjeđuje sistem kontrole i zaštite zemljišta, a time i zaštite okoliša.

3.2.9 Identifikacija problema

Na osnovu provedene analize stanja zemljišta na području ZDK, osnovni problemi iz oblasti upravljanja zemljištem su:

- emisije prašine i drugih antropogenih i organskih polutanata iz industrijskih i termoenergetskih postrojenja posebno na području gradova Zenica i Visoko, te općina Kakanj i Maglaj,

- nepostojanje podataka o zdravstvenom stanju i upotrebnim vrijednostima zemljišta za cjelokupno područje Ze-do kantona,
- nepostojanje preciznih podataka o godišnjoj količini izgubljenog zemljišta na teritoriji Ze-do kantona, niti se o tome vodi uredna evidencija,
- nedostatak preciznog i redovnijeg monitoringa stanja poljoprivrednog zemljišta, kao ni monitoring korištenja zemljišta,
- kontaminiranost zemljišta teškim metalima, posebno u Zenici, Kaknju i Varešu,
- nepostojanje planova za remedijaciju kontaminiranih i devastiranih zemljišta,
- neprovođenje mjera remedijacije kontaminiranih i devastiranih zemljišta,
- nedostatak finansijskih sredstava za remedijaciju devastiranih i kontaminiranih površina zemljišta,
- nepostojanje preciznih podataka o klizištima, odnosno nepostojanje urednog katastra klizišta na teritoriji Ze-do kantona,
- kiselost zemljišta,
- erozija zemljišta,
- neusklađena ravnoteža i nedostatak nutrijenata u zemljištu,
- rudnička odlagališta jalovine,
- nepostojanje podataka o sabijanju (zbijenost) zemljišta,
- neuređene katastarske knjige,
- nedostatak savjetodavne službe za korištenje i zaštitu poljoprivrednog zemljišta,
- poplave i erozije i
- nedosljedno provođenje zakonskih propisa vezanih za upravljanje zemljištem.

3.2.10 Preporuke

- uspostaviti registar klizišta i voditi evidenciju saniranih i pojavu novih klizišta, te stvarati uvjete za sanaciju klizišta,
- obezbjediti plansku izgradnju i kontrolisanu prenamjene zemljišta u tehničke svrhe,
- vršiti redovan monitoring zdravstvenog stanja i upotrebnih vrijednosti zemljišta u skladu sa zakonskim obavezama na cjelokupnom području Ze-do kantona,
- vršiti obavezan monitoring zemljišta i monitoring korištenja zemljišta u cilju utvrđivanja preventivnih mjera za smanjenje negativnih posljedica kontaminacije zemljišta,
- voditi evidenciju o godišnjoj količini izgubljenog zemljišta,
- organizovanje i provođenje edukacija poljoprivrednih proizvođača o savremenom konceptu proizvodnje biljne hrane i održivom razvoju poljoprivrede, te o značaju i primjeni ekološko-organske proizvodnje sa poticajnim mjerama agrarne politike (investicije, kreditna politika, porezi, itd.),
- uvođenje novih metoda za povećanje plodnosti i upotrebnih vrijednosti zemljišta, te obima proizvodnje,
- kategorizacija i agroekološko zoniranje zemljišta po gradovima/općinama u cilju stvaranja uvjeta za održivo upravljanje i racionalno korištenje prostora (stvaranje baze podataka i

- razvoj GIS sistema),
- obezbjeđenje planskih poticaja i stimulativnih ekonomskih mjera za remedijaciju kontaminiranog poljoprivrednog zemljišta, kao i ekonomskih mjera za povećanje upotrebnih vrijednosti i plodnosti zemljišta u svrhu stvaranja uvjeta za efikasnu biljnu proizvodnju,
- revitalizacija i rekultivacija oštećenih zemljišta i deponija,
- izrada i realizacija planova rekultivacije napuštenih rudničkih odlagališta,
- izrada i realizacija planova rekultivacije napuštenih dijelova površinskih kopova,
- obezbijediti okolinski prihvatljivo upravljanje površinskim kopovima u cilju zaštite zemljišta i zemljišnog pokrova,
- izgradnja sistema za zaštitu od poplava, te održavanje sistema odvodnje i regulacije vodotoka,
- stvaranje uslova za uspostavljanje sistema upravljanja zemljištem na području Ze-do kantona,
- kadrovsko jačanje institucija koje se bave upravljanjem zemljištem na nivou Kantona.

3.3. Otpad

Način upravljanja čvrstim otpadom na području cijele Bosne i Hercegovine, pa i Zeničko-dobojskog kantona je neprihvatljiv sa svakog a prije svega ekološkog i zdravstvenog aspekta. Najčešća praksa, odnosno način odlaganja otpada uzrokuje zagađivanje svih segmenata okoliša zemljišta, vode i zraka. Oficijelna mjesta odlaganja otpada se u najvećem broju slučajeva koriste bez ikakvih zaštitnih mjera, pa se zbog toga po svojim karakteristikama gotovo ne razlikuju od divljih odlagališta. Osim toga komunalna preduzeća imaju čitav niz drugih općinskih zadataka kao što su: čišćenje ulica, održavanje zelenih površina, zimsko održavanje, vodosnabdjevanje, otpadne vode itd.

Zakon o upravljanju otpadom osnovni je Zakon kojim se utvrđuju mjere za sprječavanje ili smanjenje štetnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš na način smanjenja količina otpada u nastanku i/ili proizvodnji te se uređuje upravljanje otpadom bez upotrebe rizičnih postupaka po ljudsko zdravlje i okoliš, uz korištenje vrijednih svojstava otpada. Odredbe Zakona utvrđuju sistem upravljanja otpadom uključujući načela, ciljeve i način upravljanja otpadom, strateške i programske dokumente u upravljanju otpadom, nadležnosti i obaveze u upravljanju otpadom, lokacije i građevine za upravljanje otpadom, djelatnosti upravljanja otpadom, prekogranični promet otpada, informacioni sistem upravljanja otpadom te upravni i inspeksijski nadzor nad upravljanjem otpadom.

3.3.1. Komunalni otpad

Prema Zakonu o upravljanju otpadom FBiH, komunalni otpad je otpad iz domaćinstava, kao i drugi otpad koji je po svojoj prirodi ili sastavu sličan otpadu iz domaćinstava (npr. otpad iz industrijskih, administrativnih objekata, objekata trgovine i uslužnih djelatnosti). Upravljanje otpadom iz industrijskih, zdravstvenih, javnih ustanova i uslužnih objekata koji je sličan komunalnom otpadu na području ZDK se vrši, po pravilu, zajedno sa komunalnim otpadom iz

domaćinstava u okviru komunalne djelatnosti u svakoj općini.

3.3.1.1. Operateri upravljanja komunalnim i njemu sličnom otpadu

Zeničko-dobojski kanton je jedan od deset kantona u Federaciji BiH, koji se nalazi u srednjem i sjevernom dijelu Bosne i Hercegovine i sastoji se od 9 općina i tri grada.

Upravljanje komunalnim i njemu sličnom otpadu u svakom gradu/općini Zeničko-dobojskog kantona vrši jedno komunalno preduzeće. Komunalna preduzeća koja vrše upravljanje komunalnim otpadom u lokalnim zajednicama Zeničko-dobojskog kantona obavljaju i druge djelatnosti, npr. vodosnabdijevanje, odvodnja kanalizacionih voda, gradska higijena i zelenilo, upravljanje pijacama, pranje gradskih ulica, zimska služba, centralno grijanje. Za posebne vrste otpada odgovorne su specifične ustanove, operateri sistema posebnih vrsta otpada i ovlašteni sakupljači.

U tabeli 56. date su osnovne organizacione karakteristike komunalnih preduzeća u općinama Zeničko-dobojskog kantona.

Tabela 56. Operateri za upravljanje komunalnim otpadom na području ZDK

Grad/Općina	Naziv	Djelatnosti
Breza	JP „Komunalno “	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Grijanje, Gradska čistoća
Doboj Jug	JKP „VIS“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada
Kakanj	JP „Vodokom“	Vodovod i kanalizacija, Otpadne vode, Održavanje saobraćajnica, Uređenje površina
Maglaj	JKP „Maglaj“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo, Građevinske usluge, Održavanje tržnih pijaca
Olovo	JP „Bioštica“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo, Zimska služba
Tešanj	JP „RAD“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo, Održavanje tržnih pijaca
Usora	JKP „Usora“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada
Vareš	JKP „Vareš“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo, Građevinske usluge
Visoko	JKP „Visoko“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo, Zimska služba
Zavidovići	JKP „Radnik“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo, Zimska služba
Zenica	PD „ALBA“	Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo
Žepče	JKP „Komunalno“	Vodovod i kanalizacija, Zbrinjavanje otpada, Gradska higijena i zelenilo, centralno grijanje, Održavanje tržnih pijaca

3.3.1.2. Sastav komunalnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona

Pod sastavom komunalnog otpada podrazumijeva se sadržaj pojedinih vrsta materijala u ukupnoj masi otpada, izražen u procentima. Sastav otpada ima dinamički karakter, pošto je podložan stalnim promjenama u zavisnosti od veličine oblasti sakupljanja, godišnjeg doba, socijalne strukture stanovništva, vrste privredne djelatnosti i niza drugih uticajnih faktora. U tabeli 57. dat je prosječni sastav komunalnog otpada koji je odložen u 2022. godini na RD

„Mošćanica” sa područja gradova Zenica, Visoko i Zavidovići i općina Žepče.

Tabela 57. Prosječni sastav komunalnog otpada na RDM u 2022. godini

Red. broj	Kategorija otpada	% mas.	Redni Broj	Kategorija otpada	% mas.
1.	Organski otpad	21,61	10.	Plastične kese	9,61
2.	Papir	6,54	11.	Tvrda plastika	10,67
3.	Staklo	3,70	12.	Tekstil	13,12
4.	Karton	6,60	13.	Koža	0,00
5.	Karton s voskom	0,00	14.	Pelene	2,81
6.	Karton s aluminijem	3,31	15.	Frakcija ispod 40 mm	9,24
7.	Metal-ambalažni	2,44	16.	Elektronski otpad	0,14
8.	Aluminijske konzerve	1,64	17.	Građevinski otpad	2,57
9.	Plastični ambalažni otpad (PET)	6,02	Ukupno:		100

Izvor: Regionalna deponija otpada „Mošćanica“, 2022. godina

Rezultati analize sastava otpada pokazuju da u miješanom komunalnom otpadu koji se odlaže na odlagalište Regionalne deponije „Mošćanica“ najveće učešće ima otpad iz kategorije „organski otpad“ u procentu 21,61%. Prema propisima Evropske unije predviđen je da maksimalne količine organskog otpada koje se odlažu na deponiju ne prelaze iznos od 5% ukupno odloženog otpada. U skladu s tim propisima neophodno je da gradovi/općine koje gravitiraju ka deponiji kontinuirano provode akcije u cilju smanjenja količina organskog otpada koji se odlaže na deponiju, prije svega edukacijom stanovništva kako da se iskoristite odgovarajuće komponente organskog otpada za dobijanje kvalitetnog komposta.

Rezultati posljednje analize sastava komunalnog otpada (oktobar 2022. godine) u poređenju sa prethodnom (oktobar 2015. godine) pokazuju da je došlo do rasta procentualnog učešća PET ambalaže u odloženom miješanom komunalnom otpadu iz općina/gradova ZDK. Ovi rezultati pokazuju da aktivnosti na selekciji otpada na mjestu nastanka i izdvajanju korisnih komponenti još uvijek ne daju zadovoljavajuće rezultate.

Značajan procenat u odloženom otpadu čini otpad iz kategorije „tekstil“ 13,12% . Ova vrsta otpada sadrži u sebi dovoljno korisnih komponenti koje na ovakav način odlaganja i odbacivanja doprinose bržem popunjavanju odlagališta, čime se skraćuje radni vijek deponije.

Ekološki učinak izdvajanja korisnih komponenti iz otpada ogleda se u produžavanju vijeka trajanja deponije i očuvanju prirodnih resursa. S druge strane, sekundarne sirovine iz otpada mogu se plasirati na tržište, čime se ostvaruje finansijska korist od njihove prodaje.

Opasni otpad nalazi se u manjim količinama u komunalnom otpadu i naziva se problematični otpad, a to su: ostaci boja i lakova, ostaci rastvornih sredstava i ljepljiva, stare baterije, stari lijekovi, neonske sijalice, stara ulja, kiseline i sl.

3.3.1.3. Produkcija komunalnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona

Podaci o procijenjenoj produkciji komunalnog na području svih gradovi/općina Zeničko-dobojskog kantona utvrđeni su na dva načina:

- vaganjem svakog vozila (autosmečar ili drugi tip kamiona) na vagi na Regionalnoj deponiji „Mošćanica“ gdje je i odložen ovaj otpad i
- procjenom sadržaja količine otpada u pojedinim tipovima vozila (autosmečar ili drugi tipovi kamiona) kojima je otpad dovožen i odložen na ostale deponije otpada u pojedinim gradovima/općinama (tzv. općinske deponije otpada).

Na RD „Mošćanica“ samo sa područja gradova/općina Zenica i Visoko se odlažu sve količine komunalnog i njemu sličnog otpada. Sa područja ostalih općina Zeničko-dobojskog kantona na ovu deponiju se odlažu samo određene količine komunalnog otpada, dok se ostale količine otpada iz ovih općina odlažu na druge regionalne deponije i deponije u tim općinama.

U narednoj tabeli date su količine komunalnog i njemu sličnog otpada na području pojedinih gradova/općina u 2022. godini.

Tabela 58. Prosječne godišnje količine prikupljenog komunalnog otpada i njemu sličnog otpada

Grad/općina	Naziv operatera	Godišnja količina otpada u tonama
Breza	JP "Komunalno"	2.000
Doboj Jug	JKP "VIS"	2.100
Kakanj	JP „Vodokom“	10.145
Maglaj	JKP "Maglaj"	2.500
Olovo	JP "Bioštica"	7.000
Tešanj	JP "RAD"	10.011
Usora	JKP "Usora"	1.186
Vareš	JKP "Vareš"	1.310
Visoko	JKP "Visoko"	12.596
Zavidovići	JKP "Radnik"	5.890
Zenica	PD "ALBA"	29.000
Žepče	JKP "Komunalno"	4.600
Ukupno:		88.338

Podaci prikupljeni od općina/gradova.

3.3.1.4. Postojeća infrastruktura sakupljanja i transporta komunalnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona

Tehnički aspekti postojećih sistema upravljanja komunalnim i njemu sličnom otpadu nisu na zadovoljavajućem nivou. Iz ovog razloga za postizanje ciljeva upravljanja komunalnim otpadom, potrebno je uspostaviti integralni sistem upravljanja na principima održivog razvoja. Osnovni podsistemi integralnog sistema upravljanja komunalnim i njemu sličnom otpadu su: Sakupljanje otpada, Transport otpada, Obrada otpada i Odlaganje otpada.

Indikatori uspješnosti funkcioniranja podsistema sakupljanja komunalnog i njemu sličnog otpada u sklopu sistema upravljanja su slijedeći:

- Pokrivenost područja sakupljanja otpada,
- Broj posuda za sakupljanje otpada,
- Dinamika odvoza otpada,
- Razdvojeno sakupljanje komponenti otpada i
- Sakupljanje kabastog otpada.

Procjena pokrivenosti sakupljanja otpada

Procjena pokrivenosti organiziranim sakupljanjem komunalnog i njemu sličnog otpada po općinama u Zeničko-dobojskom kantonu data je u tabeli 83.

Tabela 59. Procjena pokrivenosti općina organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada

Grad/općina	Procjena pokrivenosti, % stanovnika
Breza	95
Doboj Jug	100
Kakanj	100
Maglaj	98
Olovo	95
Tešanj	66
Usora	100
Vareš	76
Visoko	95
Zavidovići	100
Zenica	85
Žepče	97
Prosječna pokrivenost Kantona:	92

Podaci prikupljeni od općina/gradova.

Pokrivenost područja organiziranim sakupljanjem otpada direktno ukazuje na dostignuti nivo sistema upravljanja komunalnim otpadom na tom području.

Prema podacima iz tabele 59. više od 92% stanovnika u Kantonu je pokriveno organiziranim odvozom komunalnog otpada. To su uglavnom domaćinstva iz urbanih područja i jednog dijela pristupačnih ruralnih oblasti. Kako je produkcija otpada u urbanim područjima veća od one u ruralnim, može se reći da se većina komunalnog otpada prikupi, ali da ostaje određena količina koja završava na divljim deponijama. Cilj u narednom periodu je povećati procent obuhvaćenog stanovništva na 95 %, a tako bi se indirektno smanjio i broj divljih deponija.

Broj posuda za sakupljanje komunalnog otpada govori o kapacitetu komunalnih preduzeća da zbrinu svu količinu proizvedenog otpada . Mali broj posuda direktno utiče na povećanje troškova transporta zbog povećanja dinamike odvoza. Usklađivanje kapaciteta za sakupljanje otpada i kapaciteta transporta je jedan od prioriteta efikasnog integralnog sistema upravljanja otpadom. U nekim općinama je primjetan nedostatak adekvatnih posuda za sakupljanje otpada. Takođe,

u nekim općinama se koriste plastične vreće za sakupljanje komunalnog otpada i to u ruralnim sredinama, što se pokazalo kao dobro rješenje.

Sakupljanje komunalnog i njemu sličnog otpada iz industrijskih, administrativnih objekata, objekata trgovine i uslužnih djelatnosti vrši se u odgovarajuće posude i plastične vreće, što je prikazano u tabeli 60.

Tabela 60. Vrste i broj posuda za skupljanje komunalnog otpada po općinama ZDK

Grad/općina	Vrste posuda	Broj posuda	Grad/općina	Vrste posuda	Broj posuda
Zavidovići	- kontejneri 1.100 l - kante 120 l - kontejner za papir, staklo i plastiku - vreće 120 l	177 5000 30 5949	Doboj Jug	- kontejner 1.100 l - vreće - kante 240 l - kante 120 l - kante 80 l	114 6 3 1210 21
Usora	- kontejner 1.100 l - kante 120 l	104 1948	Vareš	- kontejner 1.100 l - kante 110 l	315 80
Olovo	- kontejner 1.100 l - kante - burad	244 100 200	Visoko	- kontejner 1.100 l - kante 120 l - kante 70 l	700 7000 200
Maglaj	- kontejner za papir - kontejner pocinčani 1.100 l PET, PVC - kontejner 1100 l - kontejner 100 l - kante	41 39 114 21 2950	Kakanj	- kontejner 5.000 l - kontejner 7.000 l - kontejner 1.100 l - podzemni kon.1.700 l - polupodzemni kon. 1.100 l	32 5 166 37 4
Breza	- kontejner 1.100 l - kante 120 l - kontejner 1.100 l - reciklažni kontejner 1300 l - reciklažni kontejner 1100 l - abroll kontejner 3000 l	108 1098 36 45 30 3	Zenica	- kontejner 5.500 l - kontejner 1.100 l - kante 240 l - kante 140 l - metalna zvona 2500 l - podzemni kontejner 3000 l	16 790 11180 940 124 104
Tešanj	- kontejner 1.100 l - kante 120 l - PVC vreće	213 10156 49	Žepče	- kontejner 1.100 l - kante 120 l	1074 1500

Podaci dobiveni od predstavnika općina/gradova.

Dinamika odvoza otpada

Dinamika odvoza komunalnog otpada iz urbanih i ruralnih dijelova gradova/općina je predstavljena u narednoj tabeli.

Tabela 61. Dinamika odvoza komunalnog otpada po općinama na području ZDK

Grad/općina	Uže gradsko područje	Ruralna područja
Breza	dnevno	sedmično
Doboj Jug	4 x sedmično	sedmično
Kakanj	dnevno	sedmično
Maglaj	2 x sedmično	sedmično
Olovo	dnevno	2 x sedmično
Tešanj	2 x sedmično	sedmično

Usora	sedmično	sedmično
Vareš	4 x sedmično	sedmično
Visoko	1 x sedmično	sedmično
Zavidovići	dnevno	sedmično
Zenica	4-7 x sedmično	sedmično
Žepče	dnevno	sedmično

Podaci dobiveni od predstavnika općina i komunalnih preduzeća ZDK

Dinamiku odvoza otpada utvrđuju komunalna preduzeća, a na osnovu produkcije i kapaciteta posuda za sakupljanje, kao i troškovima transporta u gradovima/općinama. Iz tabele se vidi da je učestalost pražnjenja posuda sa otpadom u pravilu visoka. Otpad iz užih gradskih područja se odvozi češće, dok se iz šireg gradskog i ruralnih područja odvozi sa smanjenom dinamikom.

Sakupljanje korisnih komponenti iz otpada od komunalnih preduzeća

U svim općinama je uspostavljen sistem sakupljanja iskoristivih komponenti koji se odnosi prvenstveno na ambalažni otpad. U pojedinim općinama postavljene su posude za sakupljanje korisnih komponenti iz komunalnog i njemu sličnog otpada na javnim mjestima. Ovaj način prikupljanja korisnih komponenti (sekundarnih sirovina) iz komunalnog otpada nije samoodrživ. Održivost sakupljanja iskoristivih materijala iz komunalnog otpada je uslovljena finansijskom podrškom nadležnih institucija za postupanje sa otpadima na kantonalnom ili federalnom nivou. Novcem od naknada za uticaj na okoliš, a koji se treba usmjeriti na jačanje i funkcioniranje sistema upravljanja otpadom raspolažu Federalna i Kantonalna ministarstva za okoliš, Fond za zaštitu okoliša FBiH, odnosno operateri upravljanja posebnim tokovima otpada (ambalaža, električni i elektronski otpad i sl.).

Odvojeno sakupljanje korisnih komponenti od strane škola, građana i drugih organizacija podrazumijeva selektivno izdvajanje korisnih komponenti iz otpada koje imaju osigurano tržište (npr. papir, karton, PET, metali i dr.). Ovakav način izdvajanja korisnih komponenti pored ekonomske dobiti učesnika u ovom procesu ima i ekološke prednosti. Praksa odvojenog prikupljanja otpada, uglavnom papira i PET ambalaže u školama je zastupljena, a izrazito je prisutna u Zenici, Tešnju i Maglaju. Sakupljanje iskoristivih sirovina od strane udruženja je manje prisutno, vjerovatno jer se u mnogim sredinama ZDK sakupljene sirovine mogu jednostavno predati kod sakupljača.

Sakupljanje kabastog otpada

Produkcija kabastog otpada upućuje na potrebu posebnog sakupljanja, razdvojenog od sakupljanja komunalnog otpada s obzirom da su za to potrebna različita sredstva za utovar i transport. Kabasti otpad opterećuje okoliš svojim gabaritima i njegovo uklanjanje je jedan od važnih zadataka sistema upravljanja otpadom.

Na području pojedinih općina ZDK sakupljanje kabastog otpada ne vrši se po nekoj utvrđenoj dinamici, već komunalna preduzeća vrše odvoz kabastog otpada po potrebi. Neke općine imaju dinamiku odvoza na sedmičnom nivou, dok ostale vrše odvoz 2 puta godišnje. U cilju što efikasnijeg rada sistema upravljanja otpadom potrebno je planski pristupiti odvozu kabastog otpada, kako bi se prikupila, a potom i na neki način iskoristila (materijalno, energetski) što veća

količina ove vrste otpada. Samim izbjegavanjem odlaganja kabastog otpada na deponije se ostvaruje korist kroz uštedu prostora deponiranja.

Transport komunalnog i njemu sličnog otpada

Transport kao podsistem sistema upravljanja otpadom igra važnu ulogu u finansijskom upravljanju ovim sistemom. Ekonomski opravdana granica transporta otpada bez pretovara u veća vozila određuje se na bazi stanja cestovne mreže, gustine saobraćaja i topografije terena. Zbog toga se optimalna dužina transporta otpada određuje za svaku konkretnu oblast sakupljanja. Na bazi iskustava maksimalna dužina transporta otpada klasičnim vozilima za sakupljanje komunalnog otpada, što je slučaj za komunalna preduzeća na području Zeničko-dobojskog kantona iznosi:

- u gradskim zonama 5 - 15 km
- u regionalnim zonama 20 - 35 km

U narednoj tabeli dat je pregled vozila za sakupljanje komunalnog otpada po općinama ZDK.

Tabela 62. Opremljenost komunalnih preduzeća sa vozilima za sakupljanje i transport otpada

Grad/općina	Operator za transport otpada	Vozila za transport otpada	Odvojeno sakupljanje
Breza	JP „Breza“	4 smečara, 1 kamion, 3 ostalo	Iskoristivi otpad
Doboj Jug	JKP „VIS“	1 smečar, 1 kamion	-
Kakanj	JP „Vodokom“	6 smečara	Iskoristivi otpad
Maglaj	JKP „Maglaj“	4 smečara, 2 grajfer, 1 podizač, 1 utovarivač, 1 gusjeničar, 2 ostalo	-
Olovo	JP „Bioštica“	2 smečare, 2 kamiona, 2 ostalo	-
Tešanj	JP „RAD“	4 smečara, 2 ostalo	Iskoristivi otpad
Usora	JKP „Usora“	1 smečara, 1 ostalo	-
Vareš	JKP „Vareš“	2 smečara, 3 kamiona, 1 ostalo	-
Visoko	JKP „Visoko“	7 smečara, 1 kamiona, 1 podizač	-
Zavidovići	JKP „Radnik“	6 smečara, 1 podizač, 3 ostalo	-
Zenica	PD „ALBA“	10 smečara, 4 grajfera, 2 podizača, 10 kamiona, 9 ostalo	Iskoristivi otpad
Žepče	JKP „Komunalno“	6 smečara	-

* Podaci dobiveni od predstavnika gradova/općina i komunalnih preduzeća ZDK

Udaljenost regionalne deponije „Mošćanica“ od općina iz kojih se odlaže ili je planirano odlaganje komunalnog otpada na ovu deponiju date su u tabeli 63.

Tabela 63. Udaljenost općinskih centara do Regionalne deponije „Mošćanica“

Grad/općina	Udaljenost (km)
Kakanj	33
Maglaj	69
Visoko	45
Zavidovići	65
Zenica	16
Žepče	52

Zbog navedenih dužina i neadekvatnih vozila za transport ovog otpada, može se konstatirati da postojeći sistem transporta komunalnog otpada sa područja većine općina na Regionalnu deponiju „Mošćanica“ nije racionalan. Pored toga, određene količine komunalnog otpada iz Općine Žepče se odlažu na RDM a ostatak se odlažu na postojeću regionalnu deponiju Doboje. Takođe, komunalni otpad sa područja Općine Kakanj se ne odlaže na RDM, nego na lokalnu deponiju „Bare“.

Za uspostavu integralnog sistema upravljanja komunalnim otpadom u zoni RDM potrebno je organizirati transport komunalnog otpada preko pretovarnih stanica i korištenjem specijalnih vozila za daljinski transport. Pretovar otpada iz vozila za sakupljanje (nosivosti do 8 tona) u specijalna vozila za daljinski transport (nosivosti preko 20 tona) može se vršiti direktnim ili indirektnim sistemom.

3.3.2. Industrijski otpad

Industrijski otpad je otpad iz bilo koje industrije ili sa lokacija na kojoj se nalazi industrija. Otpad iz industrije se može dijeliti na otpad koji je po sastavu i osobinama sličan komunalnom, i koji se kao takav sakuplja i zbrinjava zajedno sa komunalnim otpadom (papir, otpad iz kuhinja i domaćinstava, ambalaža) i razne vrste otpada koji je specifičan za svaku industrijsku granu, i zahtijevaju neku vrstu tretmana prije konačnog zbrinjavanja. Oba toka otpada se mogu podijeliti na neopasni i opasni otpad, u skladu sa karakteristikama otpada.

Neopasni otpad iz industrije, prema Pravilniku o kategorijama otpada sa listama ("Službene novine FBiH", br. 09/05), također uključuje i otpadnu šljaku, pepeo i jalovinu, otpadni pijesak iz livnica i slično, koji je na području Zeničko-dobojskog kantona prisutan u velikoj mjeri. Najveće količine ovog otpada spada u industrijski neopasni otpad.

Potrebno je naglasiti da postoje određene zalihe otpada koje se nalaze u industrijskim pogonima koji više ne rade, ili rade sa znatno smanjenim kapacitetom, a na raspolaganju nisu potrebna sredstva da zbrinjavanje ovog otpada na okolinsko prihvatljiv način. Usljed nastajanja velikih količina jalovine kod rudarskih radova, troske u metalurškim procesima, termičkim procesima u termoelektrani, kao i otpadima u proizvodnji celuloze i papira ova preduzeća posjeduju deponije industrijskog otpada.

Zeničko-dobojski kanton ima proizvodne pogone koji generiraju velike količine otpada u raznim industrijskim granama. U skladu sa tržišnim uvjetima poslovanja i sve više prisutnim ispunjavanjem ekoloških normativa zaštite okoliša se određene količine proizvodnog otpada (drvoprerađivački, kartonažni, metalurški, animalni i drugi) ponovno iskorištavaju u materijalnom i energetsom pogledu.

3.3.3. Opasni otpad

Opasni otpad je otpad koji po svom porijeklu, sastavu ili koncentraciji opasnih materija može prouzrokovati opasnost po okoliš ili zdravlje ljudi i ima najmanje jednu od opasnih karakteristika

utvrđenih posebnim propisima, uključujući i ambalažu u koju je opasni otpad bio ili jeste upakovan, je jedna od definicija opasnog otpada. Opasni otpad je prisutan u mnogim ljudskim djelatnostima a u Pravilniku o kategorijama otpada sa listama ("Sl.novine FBiH", br. 9/05) je 450 vrsta otpada označeno kao opasan.

Veće količine opasnog otpada nastaju u tehnološkim procesima privrednih subjekata, a u okolinskim dozvolama propisani su postupci kontrole proizvodnih aktivnosti koje mogu negativno uticati na okoliš.

Sve firme su dužne da potpišu ugovore sa ovlaštenim firmama za postupanje sa otpadima koje nastaju u njihovoj djelatnosti, što je obezbjeđenje pravilnog postupanja sa proizvedenim emisijama odnosno otpadima. Ispunjavanje zadanih, dozvoljenih, parametara uticaja na okoliš kontroliraju inspekcija nadležnih organa i institucija Kantona i Federacije. Na ovaj način su potencijalni negativni uticaji na okoliš od privrednih aktivnosti pod nadzorom. Na prostoru ZDK su registrirane dvije firme koje mogu da prerađuju određene vrste opasnog otpada "Delta-Petrol" d.o.o. Kakanj i "Eko-servis" d.o.o. Tešanj.

3.3.4. Posebni tokovi otpada

Posebni tok otpada je kretanje određenih, posebnih vrsta otpada, koje je svrsishodno odvojiti u cilju ispunjavanja načela upravljanja sa otpadom (Zakon o upravljanju otpadom FBiH):

- prevencija - izbjegavanje ili smanjivanje nastajanja otpada,
- opreznosti - sprečavanje opasnosti ili šteta po okoliš od otpada,
- odgovornosti proizvođača otpada - za odabir najprihvatljivijeg okolinskog rješenja,
- zagađivač plaća - snošenje svih troškova prevencije, tretmana ili odlaganja otpada,
- blizina - obrada otpada u najbližem adekvatnom postrojenju,
- regionalnost - pokrivenost regiona u cilju samoodrživosti aktivnosti/postrojenja odnosno primjene prioriteta u postupanju sa otpadom:
 - 1) sprečavanje nastanka otpada,
 - 2) minimiziranje nastanka otpada (naročito opasnog),
 - 3) iskorištavanje otpada materijalno (recycling) i na druge načine (energetsko),
 - 4) odlaganje otpada.

Postupanje sa otpadima, pogotovo korištenje njihovih svojstava u kružnom kretanju materijala je važno sa ekonomskog i ekološkog aspekta, a time i društvenog. U zakonodavnom sistemu su predviđeni određeni poticaji za privredne aktivnosti u ovom dijelu, što u ZDK nije zaživjelo. ZDK je izrazito proizvodna sredina sa zastupljenim firmama i postrojenjima u rudarstvu, metalurgiji, energetici i metaloprerađi. Ove intenzivne privredne aktivnosti generiraju otpad koji se treba kontrolirati, odnosno na odgovarajući način tretirati, jer može izazvati veliko zagađenje okoliša. Otklanjanje negativnih uticaja je djelotvorno kroz adekvatno postupanje sa otpadnim produktima proizvodnje, njihovom adekvatnom obradom, iskorištavanjem ili zbrinjavanjem.

U slijedećoj tabeli su nabrojene registrirane firme na području Zeničko-dobojskog kantona za postupanje sa pojedinim kategorijama otpada.

Tabela 64. Registrirani sakupljači pojedinih vrsta otpada u ZDK

R.br.	Firma	Mjesto	Otpad koji se reciklira
1.	Rudar Company	Breza	PET, PEHD i dr.
2.	Delta Petrol	Kakanj	Rabljena ulja i emulzije
3.	SINTEX	Doboj Jug	Gume
4.	Elmont	Žepče	Metal
5.	BM otpad	Žepče	Metal
6.	AB Industrials	Zavidovići	Metal
7.	Sirovina EKO	Maglaj	Metal, papir, PET, PEHD i dr.
8.	EKO Servis	Tešanj	Papir, PET, PEHD i dr.
9.	EKO Hari-M	Tešanj	PET, PEHD i dr.
10.	ILMA	Tešanj-Jelah	Metal
11.	Fortin	Tešanj	Metal
12.	Maxi Group	Tešanj-Jelah	Gume
13.	Garocompany	Visoko	Metal
14.	Đ.S - Komerc	Visoko	Metal
15.	Seler	Zenica	Metal
16.	MIKI PROM	Visoko	Metal
17.	Sejdić Avdo	Visoko	Metal
18.	EKO Praktik	Zavidovići	Papir, PET, PEHD i dr.
19.	B.M. otpad	Zavidovići	Metal
20.	ALBA Zenica	Zenica	Papir, PET, PEHD i dr.
20.	CIBOS	Zenica	OEEQ, metal, RDF i dr.
21.	Dilaver	Zenica	Metal
22.	Arcelor Mittal	Zenica	Metal
23.	Seller	Zenica	Metal
24.	Tola	Zenica	Metal
25.	Ferum	Zenica	Metal
26.	Termomatik-Toplotehnika	Zenica	Metal
27.	PET Servis	Zenica	PET
28.	Fajem	Zenica	Metal

Izvor: Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline Zeničko-dobojskog kantona

Sve firme koje se bave sakupljanjem iskoristivih sirovina posjeduju vlastita prevozna sredstva za sakupljanje i posude, odnosno potrebne prese za pripremu sirovina za daljnji transport. Zaokruženi ciklus iskorištavanja iskoristivih materijala u otpadu upotpunjuju reciklažeri koji izdvojene i pripremljene materijale koriste materijalno ili energetske, odnosno stvaraju novu vrijednost, fizički proizvod ili energiju. Registrirani reciklažeri otpadnih materijala u Zeničko-dobojskom kantonu su predstavljeni u tabeli 65.

Tabela 65. Reciklažeri otpadnih materijala u ZDK

R.br.	Firma	Mjesto	Frakcija	Količina	Napomena
1.	Natron-Hayat	Maglaj	1.04,1.05,1.06	30.000 t	Tvornica papira - materijalno iskorištavanje
2.	Neimax	Visoko	Karton	-	Kartonaža
3.	ArcelorMittal Zenica	Zenica	Metal	-	Staro željezo - čeličana
4.	Sintex	Doboj Jug	Kor. pneumatici	-	Protektirna guma 13" - 22,5" - mat. iskorištavanje
5.	Tvornica cementa	Kakanj	Gume RDF	1102* t/g (44% ZDK) 924 t/g	Tvornica cementa - energetske iskorištavanje

* Prosječna vrijednost za period 2019-2023. godina

Izvor: Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline Zeničko-dobojskog kantona

Poteškoću u sagledavanju stanja upravljanja posebnim tokovima otpada je nedostatak podataka o količinama koje nastaju, sakupljaju se, obrađuju i iskorištavaju na području ZDK. Ovo govori u prilog ranije iznesenoj potrebi uspostavljanju sistema praćenja podataka o otpadima, njegovoj obradi, iskorištavanju (materijalno ili energetske) odnosno zbrinjavanju. Sveobuhvatni sistem koji registrira proizvedeni otpad, njegovu obradu, iskorištavanje, odlaganje je neophodan za pravljenje bilansa otpada, odnosno za uspostavljanje sistema integralnog upravljanja sa otpadima.

Jedan od ključnih problema na području ZDK, kao i u cijeloj BiH, je nedovoljno izgrađena svijest i znanje građana o štetnosti neadekvatnog odlaganja otpada i mogućim posljedicama takvog stanja za zdravlje ljudi i okolinu, kao i mogućnostima iskorištenja pojedinih frakcija otpada u materijalne ili energetske svrhe. Drugi važan problem je nepostojanje adekvatne infrastrukture za odvojeno sakupljanje posebnih kategorija otpada i ambalažnog otpada.

Zakonski okvir koji uređuje oblast upravljanja otpadom na federalnom nivou čini Zakon o upravljanju otpadom Federacije BiH i veći broj provedbenih propisa donesenih na osnovu ovog zakona. Uz legislativu, koja je značajno unaprijeđena u proteklom periodu, investirana su i određena sredstva u odgovarajuću infrastrukturu za uspostavu i razvoj integralnog sistema za upravljanje otpadom.

Stupanjem na snagu novih federalnih propisa, odnosno Uredbi kojima je definisano plaćanje naknada u Fond za zaštitu okoliša FBiH po osnovu proizvoda koji poslije upotrebe postaju posebne kategorije otpada, ambalažni otpad i elektronski i elektronički otpad stvoreni su uslovi za prikupljanje značajnih sredstava u Federalni Fond za zaštitu okoliša čija će se raspodjela vršiti u skladu sa navedenim propisima a sredstva će se ulagati u infrastrukturu upravljanja otpadom kao i za poticaje u vidu finansijske pomoći za aktivnosti sakupljanja i reciklaže posebnih kategorija otpada.

3.3.5. Ambalaža i ambalažni otpad

Upravljanje ambalažom i ambalažnim otpadom, pravila postupanja i druge uslove sakupljanja, ponovnog korištenja i konačnog zbrinjavanja u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom je detaljnije regulirano Pravilnikom o upravljanju ambalažom i ambalažnim otpadom ("Sl.novine FBiH", br. 27/23).

Tržišna vrijednost dijela ambalažnog otpada je omogućila izdvojeno sakupljanje papirne i kartonske ambalaže, metalne ambalaže, kao i plastične ambalaže (PET flaše i razne vrste plastičnih folija, prvenstveno PEHD i PELD). U cilju sistemskog sakupljanja ostalih vrsta ambalažnog otpada – drveni, stakleni i višeslojni (tetrapak) je potrebna aktivna i konkretna saradnja između sakupljača otpada i operatera upravljanja ambalažnim otpadom, odnosno nadležnih institucija.

Ambalažu i ambalažni otpad na području ZDK sakupljaju firme registrirane za sakupljanje sekundarnih materijala, kao i pojedinci, dok su količine sakupljene od strane komunalnih firmi male sa izuzetkom komunalne firme ALBA Zenica d.o.o. koji je ujedno registrirana i kao sakupljač

sekundarnih sirovina, na području ZDK.

U narednoj tabeli dat je pregled količina ambalaže i ambalažnog otpada sakupljenog na godišnjem nivou operatora Alba Zenica d.o.o.

Tabela 66. Ambalaža i ambalažni otpad sakupljenog na godišnjem nivou (Alba Zenica d.o.o.)

R.br.	Naziv	Godišnja količina (t)
1.	Ambalaža od papira i kartona	2.919
2.	Ambalaža od plastike	255
3.	Staklena ambalaža	136

Izvor: Alba Zenica d.o.o. 2023. godina

Tvornica papira Natron-Hayat sa sjedištem u Maglaju koristi i stari papir kao sirovinu za proizvodnju kartonske ambalaže. Ona je najveći reciklažer Bosne i Hercegovine sa godišnjim količinama prerađenog starog papira od 30.000 - 40.000 t, ovisno od potražnje tržišta za njihovim ambalažnim proizvodima.

U svim općinama ZDK je organizirano sakupljanje ambalažnog otpada od papira, kartona, plastike i metala, prvenstveno u prodajnim centrima i drugim mjestima gdje se on generira u većim količinama (skladišta, prodavaonice, škole i sl.) od strane registriranih firmi ili privatnih lica, koje sakupljene količine predaju firmama za sakupljanje. Na drugoj strani odvojeno sakupljanje ambalažnog otpada na javnim mjestima, pri čemu se prvenstveno misli na primarnu ambalažu, koja završava kod krajnjeg korisnika, stanovnika, je raznoliko i nedovoljno razvijeno u Zeničko-dobojskom kantonu.

Ostvareni rezultati u sakupljanju ambalažnog otpada su daleko ispod očekivanih sa usvajanjem Pravilnika o upravljanju ambalažom i ambalažnim otpadom. Nisu napravljeni održivi sistemi, niti značajniji iskoraci u sakupljanju primarne ambalaže, koja u ukupnoj sumi učestvuje sa preko 60%. Nije uspostavljeno tržište ambalažnih materijala koje će omogućiti ravnopravnu tržišnu utakmicu svih zainteresiranih firmi u njenom sakupljanju i recikliranju.

3.3.6. Električni i elektronski otpad

Otpad od električnih i elektronskih proizvoda se sakuplja u rijetkim prodavaonicama, predajom starog proizvoda pri kupovini novog, odnosno pojedinim akcijama sakupljanja određenog razreda električnih i elektronskih proizvoda. Na području ZDK godišnje se sakupi oko 400 tona otpada od električnih i elektronskih proizvoda, koji pripadaju razredu 1. - Veliki i mali kućni aparati (bojleri, el. štednjaci, mašina za pranje i sl.).

Ostvareni rezultati u postupanju sa ovom vrstom otpada nisu zadovoljavajući, sakupljeni su prvenstveno veliki kućni aparati, koji su zbog udjela metala i ranije bili sakupljeni, dok se sakupljanje razreda koji obuhvataju manje aparate/jedinice, ili sadržavaju neke od opasnih komponenata nije organiziralo. Ugovaranje između operatera sistema i ovlaštenih sakupljača nije izvršeno po određenim kriterijumima za sve zainteresirane, što je protivno tržišnim uvjetima poslovanja i ne doprinosi kvalitetnom rješavanju opće društvenog cilja. Održivi način sakupljanja i reciklaže OEEO je ostvariv samo uz poticaj sakupljačima i reciklažerima od strane nadležnih

institucija, odnosno operatera sistema upravljanja sa otpadom.

3.3.7. Građevinski inertni otpad

Građevinski otpad je vezan za izgradnju (objekata, putne infrastrukture i sl.) i stanovanje, kao takav je najviše prisutan u naseljenim mjestima. U praksi se primjenjuje njegovog sakupljanja i odvoz u sklopu usluge odvoza komunalnog otpada, u ranije najavljenim terminima ili u toku cijele godine. Izdvojeni građevinski otpad zajedno sa zemljenim otkopima, šljakom iz postrojenja za spaljivanje i dr. je inertan i kao takav se može odlagati sa malim troškom jer po svojim svojstvima nema negativan uticaj na okoliš u vidu emisija u vodu ili zrak, koje zahtijevaju posebne zaštite u vidu geoloških i zaptivnih barijera.

Na prostoru ZDK građevinski otpad završava na komunalnim odlagalištima, gdje se djelomično koristi kao pokrivka. Preporuka je da se i u drugim sredinama uspostave odlagališta za inertni otpad, kako bi se ostvarilo odvojeno postupanje po vrstama otpada i omogućilo iskorištavanje svojstava inertnih materijala za niskogradnju i na taj načina posredno produži upotrebnii vijek deponija komunalnog otpada.

3.3.8. Medicinski otpad

Medicinski otpad je otpad koji nastaje u zdravstvenim ustanovama i koji je obuhvaćen jednom od kategorija navedenih u grupi 18 kataloga otpada - otpadi od zdravstvene zaštite ljudi i životinja i/ili sa tim povezanog istraživanja (Pravilnik o kategorijama otpada sa listama ("Sl. novine FBiH", br. 9/05). Pravilnik o upravljanju medicinskim otpadom ("Sl. novine FBiH", br. 77/08) definira uspostavljanje sistema upravljanja i tretmana medicinskog otpada, u cilju smanjenja rizika po zdravstvene radnike, radnike na upravljanju otpadom, širu javnost i okoliš. U svim općinama ZDK su domovi zdravlja i bolnice potpisali ugovore o zbrinjavanju infektivnog otpada sa ustanovama koje imaju postrojenja za preradu infektivnog otpada postupcima toplotne ili hemijske sterilizacije u bezopasni (komunalni) otpad.

Medicinski otpad se u zdravstvenim ustanovama odvojeno sakuplja, a potom u namjenskim posudama, vlastitim prevozom, doprema do postrojenja za njegovu obradu, gdje se postupkom na povišenoj temperaturi i pritisku dezinficira i sterilizira a potom usitni u drobilici. Ovako obrađen infektivni otpad je neopasan. Svaka količina obrađenog otpada se posebno evidentira i sa popratnim dokumentom o njegovoj obradi i odlaže se na deponiji komunalnog otpada. U slijedećoj tabeli su predstavljeni: postrojenja za obradu, generatori medicinskog infektivnog otpada i deponije na koje se odlaže tretirani infektivni otpad.

Tabela 67. Prikaz obrade i zbrinjavanja medicinskog otpada u ZDK

R.br.	Postrojenje za obradu	Generator medicinskog otpada	Mjesto odlaganja
1.	OB "Abdulah Nakaš" Sarajevo	Dom zdravlja "Breza"	Deponija u Smiljevićima, Sarajevo
2.	UKC Bolnica "Koševo"	Dom zdravlja "Olovo"	Deponija u Smiljevićima, Sarajevo

3.	JZU Bolnica "Sv. A. Luke" Dobož	Dom zdravlja "Dobož Jug"	Deponija u Dobožu
4.	JZU Bolnica "Sv.A. Luke" Dobož	Dom zdravlja "Usora"	Deponija u Dobožu
5.	Opća bolnica "Tešanj"	Opća bolnica "Tešanj"	Deponija "Bukva" u Tešnju
6.	Dom zdravlja "Zavidovići"	Dom zdravlja "Zavidovići"	Regionalna deponija "Moščanica"
7.	Dom zdravlja "Visoko"	Dom zdravlja "Visoko"	
8.	Kantonalna bolnica "Zenica"	DZ "Kakanj", DZ "Vareš", KB "Zenica"	

Podaci dobiveni od predstavnika općina i komunalnih preduzeća ZDK i KBZ

Godišnja količina obrađenog infektivnog otpada u postrojenju Kantonalne bolnice u Zenici je oko 4 tone. Obradeni otpad se vozilima za prevoz komunalnog otpada sa sprovodnim listom deponira na RDM. Sistem zbrinjavanja dijela medicinskog otpada funkcioniše, iako u sistem još nisu obuhvaćene sve ambulate, odnosno sve zubarske ordinacije u kojima se pruža medicinska usluga.

U toku 2020. godine uspješno je realizovan projekat nabavke i instaliranja opreme za tretman infektivnog otpada u zdravstvenim ustanovama na području Zeničko-dobojskog kantona. Projekat je realizovalo Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline iz namjenskih sredstava Fonda za zaštitu okoliša. Navedena oprema je instalirana na lokacijama Opće bolnice Tešanj, JU Dom zdravlja Visoko i JU Dom zdravlja Zavidovići. Oprema namjenjena JU Kantonalnoj bolnici Zenica će biti instalirana u namjenskom objektu u krugu bolnice čija je izgradnja u toku.

3.3.9. Otpadna ulja i drugi zauljeni otpad

Na području ZDK otpadna ulja mogu da tretiraju dvije firme: "Delta Petrol" d.o.o. Kakanj i "Eko-servis" d.o.o. Tešanj. Sakupljanje rabljenih ulja se vrši u pojedinim firmama, koje su zaključile ugovore sa ovlaštenim firmama za njihovo zbrinjavanje. Prema saznanjima sa terena velika količina rabljenog ulja se koristi za zagrijavanje prostora u kotlovnica, koje ne obezbjeđuju ekološki prihvatljivo sagorijevanje starog ulja. Sakupljanje iskorištenih ulja za potrebe stanovništva u reciklažnim dvorištima još nije uspostavljeno.

3.3.10. Otpadne gume

Otpadni pneumatiki od vozila se sakupljaju uglavnom kod prodavaonica pneumatika, odnosno servisa za održavanje i montažu. Sve sakupljene stare gume se mogu energetske iskoristiti u cementari u Kakanju, a preuzimanje je u stanju organizirati firma CIBOS d.o.o. Sarajevo, koja posjeduje postrojenje za pripremu guma za termički tretman. Jedan dio pneumatika koji tehnički zadovoljavaju se protektira u firmi Sintex-Phenix u Dobožu.

U tvornici cementa Kakanj se kao alternativno gorivo spali 1.102 tona otpadnih guma godišnje od čega je oko 44% prikupljeno sa područja Ze-do kantona.

Alba d.o.o. Zenica je u periodu 2020-2023. godina prikupila oko 10 tona otpadnih guma.

3.3.11. Otpadne baterije i akumulatori

Akumulatori se preuzimaju od strane sakupljača metalnog otpada, često zajedno sa otpadnim vozilima. Operateri upravljanja električnim i elektronskim otpadom organiziraju akcije sakupljanja baterija u pojedinim prodavnicama na prostoru ZDK.

3.3.12. Otpad životinjskog porijekla

Prema Pravilniku o kategorijama otpada sa listama otpad životinjskog porijekla se pojavljuje u slijedećim aktivnostima koje ga generiraju:

- otpadi iz lova i ribolova, pripreme i prerade hrane,
- otpadi iz kožne, krznarske i tekstilne industrije,
- otpadi od zdravstvene zaštite ljudi i životinja,
- otpadi iz postrojenja za obradu otpada i pogona za tretman otpadnih voda i komunalni otpad.

Načini zbrinjavanja otpada animalnog porijekla se navode u nekoliko zakonskih dokumenata a sveobuhvatno su regulirani u Odluci o nusproizvodima životinjskog porijekla i njihovim proizvodima koji nisu namijenjeni ishrani ljudi ("Službeni glasnik BiH", br. 19/11) gdje se na prvom mjestu preporučava energetska zbrinjavanje takvih otpada. Postupanje sa otpadom životinjskog porijekla na području Zeničko-dobojskog kantona nije na zadovoljavajućem nivou prevashodno zbog nedostatnih kapaciteta za njihovo zbrinjavanje.

Najveći generatori otpada animalnog porijekla koji nastaje u tehnološkim postupcima klanja i prerade mesa su kompanije "MADI" Tešanj i "BROVIS" Visoko. Kompanija "MADI" Tešanj u potpunosti predaje ovlaštenom operateru za zbrinjavanje ove vrste otpada u zemljama regiona, dok kompanija "BROVIS" Visoko svoj otpad tretira u postrojenju za proizvodnju košanog brašna koja se nalazi unutar kompanije. Osim navedenih veliku količinu otpad animalnog porijekla u svom tehnološkom procesu producira "PREVENT Leather" d.o.o. Visoko. U skladu sa izdatom okolinskom dozvolom cjelokupan otpad animalnog porijekla u cilju konačnog zbrinjavanja se predaje ovlaštenom operateru "GOLD MG" d.o.o Donji Žabar i "Tanex Vladislav" s.r.o..

3.3.13. Otpad od iskorištavanja šuma

Otpad od iskorištavanja šuma predstavlja drveni ostatak nakon sječe (kategorija: 02 01 07). Samo postupanje sa drvnim otpadom koji ostaje od eksploatacije šuma, do sada nije predmet organiziranih privrednih aktivnosti. Otpad koji nastaje od eksploatacije šuma može se energetska iskoristiti, pripada obnovljivim izvorima energije, a postrojenja za energetska iskorištavanje biootpada su prisutna na prostoru Zeničko-dobojskog kantona.

3.3.14. Deponije otpada na području Zeničko-dobojskog kantona

3.3.14.1. Deponije komunalnog otpada na području ZDK

Deponiranje komunalnog i njemu sličnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona se vrši na više deponija. U tabeli 68. dat je pregled deponija otpada na koje se odlaže komunalni i njemu sličan otpad iz općina ZDK.

Tabela 68. Pregled deponija na koje se odlaže komunalni otpad na području ZDK

Grad/općina	Reginalna deponija		Ostale nesanitarne deponije
Breza	-	-	"Trnovo"
Doboj Jug	-	-	„Karabegovac“ Doboj
Kakanj	-	-	„Bare“ Kakanj
Maglaj	-	-	„Nekolj“ Maglaj
Olovo	-	-	„Gradina“ Olovo
Tešanj	-	-	„Bukva“ Tešanj
Usora	-	-	„Karabegovac“ Doboj
Vareš	-	-	„Kota“ Vareš
Visoko	„Mošćanica“	-	-
Zavidovići	„Mošćanica“	-	„Ekonomija“ Zavidovići“
Zenica	„Mošćanica“	-	-
Žepče	„Mošćanica“	"Doboj"	-

*Podaci dobiveni od predstavnika općina i komunalnih preduzeća ZDK

Regionalna deponija „Mošćanica“ u Zenici je jedna od prvih izgrađenih deponija sa namjenom regionalnog upravljanja otpadom. Vremenom, kako se bude razvijao integralni sistem upravljanja otpadom, regionalne deponije trebaju prerasti u regionalne centre upravljanja otpadom, koje će se pored odlaganja baviti i izdvajanjem otpada za reciklažu, sortiranjem, mehaničko-biološkom obradom, itd.

3.3.14.1.1. Regionalna deponija „Mošćanica“

Regionalna deponija otpada „Mošćanica“ je udaljena 16 km od urbanog djela Grada Zenice. Projektovana je na sjevernom odlagalištu površinskog kopa mrkog uglja „Mošćanica“. Odlaganje bezopasnog komunalnog i njemu sličnog otpada na RDM vrši se od 5. juna 2008. godine.

RDM posjeduje sve sadržaje i zakonom propisanu dokumentaciju što joj omogućava odgovorno postupanje sa otpadom. Trenutno se vrši odlaganje otpada u svih pet izgrađenih kaseta I faze, a u pripremi je izgradnja II faze.

U narednoj tabeli dati su podaci o odloženim količinama komunalnog i njemu sličnog otpada iz pojedinih gradova/općina na Regionalnu deponiju „Mošćanica“ u Zenici u periodu 2019.-2023.

Tabela 69. Količine odloženog otpada na Regionalnu deponiju „Mošćanica“

R.br.	Grad/općina	Odložene količine komunalnog i njemu sličnog otpada, (t)					Ukupno (t)
		2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	
1.	Zenica	30.438	28.273	28.247	27.187	27.375	141.520
2.	Visoko	12.651	12.233	12.547	12.212	13.336	62.979
3.	Travnik	9.102	8.463	8.923	8.882	8.891	44.261
4.	Vitez	5.041	4.737	4.843	4.860	4.986	24.467
5.	Busovača	1.653	1.754	1.903	2.106	2.293	9.709
6.	Žepče	222	404	399	454	401	1.880

7.	Zavidovići	5.757	5.675	5.808	6.133	6.075	29.448
8.	Novi Travnik	3.322	3.514	3.654	3.603	3.513	17.606
9.	Ostali korisnici	92	822	8933	6952	8884	25.683
Ukupno		68.278	65.875	75.257	72.389	75.754	357.553

Izvor: Regionalna deponija „Mošćanica“

3.3.14.1.2. Deponija otpada „Siđe“ u Zenici

Deponija komunalnog otpada „Siđe“ locirana je sjeveroistočno od centra grada Zenice na udaljenosti od oko 2,8 km. Procjenjuje se da je na prostoru od oko 78.000 m² deponovano oko 1.300.000 m³, odnosno 850.000 t raznih vrsta komunalnog i nemu sličnog otpada. Na deponiji „Siđe“, odlaganje otpada vršeno je u periodu od 1969. do 2008. godine i to neplanski i nekontrolisano. Kada je u Zenici izgrađena i puštena u eksploataciju Regionalna deponija otpada „Mošćanica“, prestalo je legalno odlaganje otpada na deponiji „Siđe“.

Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma broj:UP-I-05/2-23-11-187/12 od 14.11.2012. godine naloženo je zatvaranje deponije „Siđe“. Grad Zenica je u saradnji sa Regijom Pijemont - Italija i Zavodom „ERIS“ - Zavod za vodne resurse Sardinije - Italija izradila „Studiju o sanaciji i zatvaranju općinske deponije „Siđe“ u Zenici“. Na bazi Studije i zaključaka Revizione komisije ove Studije su urađeni:

- Glavni projekat sanacije klizišta na deponiji „Siđe“ i
- Izvedbeni projekat sanacije deponije „Siđe“.

Nakon sanacije klizišta 2012. godine, počela je sanacija deponije „Siđe“. Prema Izvedbenom projektu sanacija deponije „Siđe“ je predviđena u tri faze.

U periodu 2011./2012. godine izvršena je sanacija velikog klizišta u podnožju deponije, a u 2016. godini izvršena je „Sanacija Prve faze“ kojom je generalno obuhvaćeno preoblikovanje nagiba i izrada zaštite donjeg i srednjeg dijela deponije, tako da je do sada izvršena sanacija deponije na ukupnoj površini od cca 5,30 ha. Radove na prvoj fazi sanacije proveo je Grad Zenica su završeni 20.10.2017.godine.

U skladu sa " Strategijom sanacije deponije komunalnog otpada "Siđe" u Zenici druga faze sanacije odnosi se na sanaciju gornjeg dijela deponije, odnosno radove potpunog prekrivanja deponije (oko 35 000 m²) i njenog zatvaranja, na isti način i prema jednakim tehničkim uslovima kao u prvoj fazi.

Treća faza sanacije obuhvata izradu plinskog razvoda-plinski odušnici, plinske glave i kolektori, sistem za prikupljanje kondenzata, baklje za spaljivanje plina te ugradnju odgovarajućeg uređaja za prečišćavanje procjednih voda sa deponije

Druga i treća faza sanacije deponije su u toku, a sve aktivnosti po ovom projektu vodi Regionalna deponija Mošćanica d.o.o. Zenica.

3.3.14.1.3. Deponija otpada „Koritnik“ u Brezi

Komunalni i njemu sličan otpad sa područja Općine Breza do oktobra 2012. godine odlagan je na odlagalište Površinskog kopa mrkog uglja „Koritnik“, koji se nalazi u sastavu ZD Rudnik mrkog uglja „Breza“ d.o.o. Breza. Od tada komunalni i njemu sličan otpad sa područja Općine Breza se odlaže na druge deponije. Trenutno se vrši odlaganje na deponiju u Trnovu. Prosječna godišnja količina komunalnog i njemu sličnog otpada koje se odloži na pomenutu deponiju iznosi 2.000 t.

3.3.14.1.4. Deponija otpada „Bare“ u Kaknju

Deponija komunalnog otpada „Bare“ od centra Kaknja udaljena je oko 1,5 km. Površina deponije iznosi 6,3 ha. Najbliže naseljeno mjesto je naselje Bare koje je udaljeno oko 500 od sjeverne strane ove deponije. Sa sjeverne strane deponija je ograničena prirodnim padinom terena, a sa ostalih strana ograničena je odlagalištem jalovine iz Rudnika mrkog uglja „Kakanj“.

Deponija otpada „Bare“ spada u kategoriju neuređenih nesanitarnih deponija, pošto ne ispunjava minimalne zahtjeve za ovu vrstu deponija. Odlaganje otpada na ovu deponiju vrši se neselektivno, nije ograđena, nije izgrađen sistem za otplinjavanje, kao ni sistem za odvodnju deponijskog filtrata. Kroz centralni dio deponije protiče povremeni potok, koji u periodu padavina prihvata deponijski filtrat iz tijela deponije i time direktno utiče na zagađenje površinskih i podzemnih voda. Na ulazu u deponiju smještena je kancelarija dežurnog radnika, priručna radionica i parkiralište za građevinske mašine, kao i rampa. Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma broj:UP-I-05/2-23-5-232/12 od 31.12.2012. godine naloženo je zatvaranje deponije „Bare“. Međutim, od tada do danas sve količine komunalnog otpada sa područja Općine Kakanj se i dalje odlažu na deponiju „Bare“.

Izrađena je „Studija uticaja na okoliš za projekat sanacije postojeće deponije komunalnog otpada Općine Kakanj i izgradnje pratećih sadržaja prilagođenih regionalnom konceptu odlaganja“ u PD „Enova“ d.o.o. Sarajevo.

Trenutno se vrši odlaganje na deponiju Bare. Prosječna godišnja količina komunalnog i njemu sličnog otpada koje se odloži na pomenutu deponiju iznosi 10.145 t.

3.3.14.1.5. Deponija otpada „Nekolj“ u Maglaju

Komunalni i njemu sličan otpad sa područja Općine Maglaj, kao i industrijski otpad iz PD „Natron-Hajat“ d.o.o. Maglaj se od 1983. godine odlaže na deponiju „Nekolj“. Deponija otpada „Nekolj“ locirana je u zoni potoka Nekolj. U gornjoj zoni deponije, odnosno u zoni izvorišta ovog potoka odlaže se komunalni i njemu sličan otpad, a u donjoj zoni ovog odlagališta odlaže se industrijski otpad iz PD „Natron-Hajat“ d.o.o. Maglaj (npr. četinarske kore, šljaka i pepeo i sl.). Kompletan lokacija deponije otpada „Nekolj“ je u vlasništvu PD „Natron-Hajat“ d.o.o. Maglaj. Odlukom općinskog vijeća Maglaj iz 2007. godine predviđeno je da se dio deponije otpada „Nekolj“ u površini od oko 11,4 ha prenese u vlasništvo općine Maglaj, a općina će prenijeti na KJP „Maglaj“ d.o.o. Maglaj, u cilju nesmetanog upravljanja ovim dijelom deponije.

Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma broj:UP-I-05/2-23-11-39/13 od 13.02.2013. godine naloženo je zatvaranje deponije „Nekolj“. Međutim, od tada do danas sve količine komunalnog otpada sa područja Općine Maglaj i dalje se odlažu na deponiju „Nekolj“.

Prosječna godišnja količina komunalnog i njemu sličnog otpada koje se odloži na deponiju "Nekolj" iznosi 2.500 t.

3.3.14.1.6. Deponija otpada „Gradina“ u Olovu

Komunalni i njemu sličan otpad sa područja Općine Olovo se odlaže na privremenu deponiju „Gradina“, koje se nalazi u blizini magistralne ceste Olovo - Sarajevo kod naseljenog mjesta Dokovi, koja je od deponije udaljena oko 1 km. Deponija se nalazi na udaljenosti od najbližeg vodotoka, rijeke Krivaje, oko 500 m zračne linije. Po svom karakteru je neograđeno nesanitarno odlagalište, ne posjeduje nadzor nad lokalitetom, niti potrebnu mehanizaciju za rad sa odloženim otpadom. Površina lokaliteta određena za odlaganje otpada je oko 4.000 m² slobodnog prostora za odlaganje.

Federalno ministarstvo okoliša i turizma je rješenjem broj: UP-I-05/2-23-11-2015 od 08.12.2015. godine, izdalo Okolinsku dozvolu za sanaciju i zatvaranje postojeće deponije komunalnog otpada u skladu sa pravilima građevinske struke na ekološki prihvatljiv način i izgradnju pratećih sadržaja prilagođenih regionalnom konceptu odlaganja otpada na lokalitetu Gradina, Općina Olovo. Trenutno se vrši odlaganje na deponiju "Gradina". Prosječna godišnja količina otpada koja se odlaže na gradsku deponiju "Gradina" iznosi 7.000 t.

3.3.14.1.7. Deponija otpada „Bukva“ u Tešnju

Komunalni i njemu sličan otpad iz industrijskih, administrativnih objekata, objekata trgovine i uslužnih djelatnosti sa područja Općine Tešanj se odlaže na deponiju komunalnog otpada „Bukva“. Ova deponija nalazi se na udaljenosti 3 km od užeg jezgra grada Tešnja u industrijskoj zoni Bukva, neposredno pored asfaltnog puta Tešanj - Tešanjka. Deponija je ograđena i nesanitarnog je karaktera, ali i pored toga ova deponija ima dosta elemenata sanitarne deponije i jedna je od bolje uređenih deponija na području Federacije Bosne i Hercegovine. Posjeduje nadzor u trajanju od 8 sati dnevno, kao i potrebnu mehanizaciju za odlaganje i zbijanje otpada - kompaktor i buldožer. Površina na kojoj je smješteno odlagalište je veličine 5,5 ha, dok se slobodni prostor za odlaganje procjenjuje dovoljnim za narednih 15 godina.

Prosječna godišnja količina otpada koja se odlaže na gradsku deponiju "Bukva" iznosi 10.011 t.

Ukupna količina odloženog komunalnog i njemu sličnog otpada iz Općine Tešanj na deponiju „Bukva“ u periodu 2019.-2022. godine iznosi 40.044 t.

3.3.14.1.8. Deponija otpada „Kota“ u Varešu

Komunalni i njemu sličan otpad sa područja Općine Vareš se odlaže na deponiju „Kota“. Lokacija deponije „Kota“ je na 1040 m.n.m i brdom je odvojena od gradskog jezgra, a nalazi se na napuštenom odlagalištu jalovine Površinskog kopa ruda željeza „Smreka“. Udaljenost od općinskog centra je oko 3 km sjevero-zapadno. U samoj blizini deponije nema naseljenih mjesta,

najbliže je naselje Semizova Ponikva, udaljeno 2 km od deponije, a od najbližeg vodotoka, rijeke Stavnje, je udaljena oko 1 km. Površina na kojoj je smještena deponija je oko 5 ha, a slobodni prostor za odlaganje se procjenjuje na 1.700.000 m³. Deponija nije ograđena, nesanitarnog je karaktera, ali posjeduje ulaznu rampu koja osigurava određeni stepen nadzora nad lokalitetom. Takođe, deponija posjeduje određenu mehanizaciju za rad sa otpadom. Deponija je u funkciji na osnovu Odluke općinskog vijeća Vareš o lokaciji deponije iz 1982. godine. Za deponiju otpada „Kota“ urađen je „Plan prilagođavanja upravljanja otpadom“ koji predviđa sanaciju ove deponije za period od 5 godina u PD „Enova“ d.o.o. Sarajevo, 2012. godine. Ovim planom predviđen je način sanacije kao i potrebna sredstva po godinama, ali se u aktivnosti ne može krenuti dok se ne riješe imovinsko-pravni odnosi, na čemu se radi. Trenutno se vrši odlaganje na deponiju "Kota". Prosječna godišnja količina otpada koja se odlaže na gradsku deponiju "Kota" iznosi 1.310 t.

3.3.14.1.9. Deponija otpada „Očazi“ u Visokom

Komunalni i njemu sličan otpad sa područja Općine Visoko od 1976. do 2009. godine odlagao se na deponiju „Očazi“, koje je formirano u napuštenom pozajmištu šljaka na obali rijeke Bosne. Površina deponije „Očazi“ iznosi oko 18 ha, a nalazi se oko 4 km zračne linije sjevero-zapadno do centra Visokog. Najbliži stambeni objekti su udaljeni oko 80-tak metara u naselju Gornje Moštre.

Odlaganje otpada na ovu deponiju vršeno je bez bilo kakve pripreme, odnosno otpad je odlagan u napuštene jame koje su formirane otkopavanjem šljunka. Ravnanje deponovanog otpada vršeno je pomoću buldožera, a potom je otpad prekrivan zemljanim materijalom, a kasnije i tamponskim materijalom u dijelu kruga PD „Asfaltgradnje“ d.o.o. Visoko. Za deponiju „Očazi“ izrađen je „Plan prilagođavanja upravljanja otpadom za općinsku deponiju na lokaciji „Očazi“, koji je odobren Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma broj: UP-I-05/2-23-11-65/13 od 29.05.2013. godine. U avgusta 2014. godine, PD „Enova“ d.o.o. Sarajevo je izradila Tehnološki elaborat za sanaciju postojeće deponije otpada Općine Visoko i izgradnju pratećih sadržaja prilagođenih regionalnom konceptu odlaganja.

Od 2009. godine, odlaganje komunalnog i njemu sličnog otpada sa područja Općine Visoko odlaže se Regionalnu deponiju „Mošćanica“. Prosječna godišnja količina otpada koja se odlaže na navedenoj deponiji iznosi 29.000 t.

3.3.14.1.10. Deponija otpada „Ekonomija“ u Zavidovićima

Odlaganje komunalnog i njemu sličnog otpada sa područja Općine Zavidovići vrši se na Deponiju "Ekonomija" od 1971. godine do danas. Deponija se nalazi na sjevernom ulazu u grad u neposrednoj blizini regionalnog puta Zavidovići - Maglaj sa desne obale rijeke Bosne, udaljena od iste oko 350 metara. Deponija je praktično u naseljenom mjestu Grab i industrijskoj zoni "Batvice". Od gradskog središta Zavidovići, Deponija „Ekonomija“ udaljena je oko 3 km. Ova deponija zauzima površinu od oko 1,5 m² i sa njom upravlja JKP „Radnik“ d.o.o. Zavidovići.

Deponija otpada „Ekonomija“ je neograđena, nesanitarnog tipa i ne posjeduje dozvole za upotrebu, niti bilo koje druge dozvole za rad. Proračunom je određena ukupna količina od oko 300.000 m³ odloženog otpada tokom prethodnih 39 godina. Trenutno, odlaganje otpada podrazumijeva nesanitarno odlaganje otpada na deponiju bez ikakvog tretmana. Otpad se istresa, razgrće, nabija i povremeno prekriva kamenom i zemljanom prekrivkom. Procjedne vode se ulijevaju u potok koji prolazi sjevernim dijelom deponije i ulijeva se u rijeku Bosnu.

Na deponiji je osiguran nadzor u trajanju od 14 sati dnevno u periodu proljeće-jesen. Deponija ne posjeduje osnovnu infrastrukturu (dovod vode, struje, kao ni odvod otpadne vode), kao ni osnovne objekte poput portirnice, upravne zgrade, kolske vage i sl. Na deponiji su svakodnevno prisutna lica koja vrše selektivno prikupljanje sekundarnih sirovina. Redovno se vrši sistematska deratizacija i dezinfekcija. Životinjski otpad se uklanja postupkom zakopavanja uz prethodno izvršenu dezinfekciju životinjskih leševa i lokacije gdje se vrši zakopavanje.

Za deponiju otpada „Ekonomija“ izrađen je „Plan prilagođavanja upravljanja otpadom za deponiju komunalnog otpada općine Zavidovići“ koji je odobren Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma broj UP-I 05/2-23-11-60/12 od 12.6.2012. godine.

Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma broj:UP-I-05/2-23-11-24-1/13 od 23.11.2012. godine naloženo je zatvaranje deponije komunalnog otpada „Ekonomija“, Općina Zavidovići. Međutim, od tada do 2017. dio količina komunalnog otpada sa područja Zavidovića se i dalje odlažu na deponiju „Ekonomija“, a preostali dio otpada se odlagao na Regionalnu deponiju „Mošćanica“. Od 2017. godine cjelokupna količina komunalnog otpada se odlaže na Regionalnu deponiju „Mošćanica“. Prosječna godišnja količina otpada koja se odlaže na navedenoj deponiji iznosi 5.890 t.

3.3.14.1.11. Deponija otpada „Trebetović“ u Žepču

Komunalni otpad sa područja Općine Žepče od kraja 60-tih godina prošlog vijeka do danas se odlaže na deponiju „Trebetović“. Deponija „Trebetović“ se nalazi jugozapadno od grada Žepče na desnoj strani rijeke Bosna i to neposredno pored trase stare uskotračne željezničke pruge Bosanski Brod – Doboj – Sarajevo. Deponija „Trebetović“ sa centrom grada Žepče je povezana lokalnom cestom Žepče - Ograjina i po trasi navedene uskotračne pruge. Od centra grada deponija „Trebetović“ je udaljena oko 4,0 km. Deponija „Trebetović“ preko lokalne ceste Žepče – Ograjina je povezana sa magistralnom cestom M-17. Nosilac prava na zemljište gdje je odložen komunalni otpad na deponiji „Trebetović“ je KP „Komunalno“ Žepče.

Procjena količina komunalnog i njemu sličnog otpada koje su kamionima dovezene na deponiju je 44.400 m³. Rješenjem Federalnog ministarstva okoliša i turizma broj: UP-I-05/2-23-11-24/13 od 30.12.2014. godine izdata je Okolinska dozvola Investitoru JP „Komunalno“ d.o.o. Žepče za sanaciju postojeće deponije komunalnog otpada „Trebetović“, Općina Zavidovići. Međutim, od tada do danas određena količina komunalnog otpada sa područja Žepča i dalje se odlaže na deponiju „Trebetović“, dok se preostala količina komunalnog otpada odlaže na regionalne deponije „Mošćanica“ i „Doboj“. Prosječna godišnja količina otpada koja se odlaže na regionalne deponije „Mošćanica“ i „Doboj“ iznosi 4.600 t.

3.3.14.2. Deponije industrijskog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona

Deponije industrijskog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona, u kojima se nalaze značajne količine korisnih komponenti, formirane su u zoni industrijskih kompleksa koji su i generatori tih otpada, a to su:

- Arcellor Mittal Zenica,
- Rudnik mrkog uglja „Zenica“ u Zenici i
- Termoelektrana „Kakanj“ u Kaknju.

3.6.15.2.1. Deponija industrijskog otpada „Rača“ Željezare Zenica

Na deponiju "Rača" intenzivno je odlagan industrijski otpad iz "Željezare" Zenica od kraja 60-tih godina prošlog vijeka do početka 1992. godine. Lokacija deponije industrijskog otpada "Rača" nalazi se sjeverozapadno od ovog industrijskog kompleksa. Ukupna površina ove deponije iznosi 67 ha.

Osnovne vrste industrijskog otpada koje su odlagane na deponiju "Rača" su:

- visokopećna troska sa sadržajem metalne supstance (berne),
- čeličanska troska sa sadržajem metalne supstance (berne),
- vatrostalni materijali,
- pepeo i šljaka,
- livački pijesak i
- drugi otpadni materijali iz tehnološkog procesa metalurškog kompleksa.

Prema raspoloživim podacima u deponiju "Rača" odloženo je oko 19.000.000 tona industrijskog otpada iz proizvodnih pogona Željezare "Zenica".

Najinteresantnija sekundarna sirovina koja se nalazi u odloženom industrijskom otpadu u deponiji „Rača“ je metalna supstanca (berna) koja je vezana za visokopećnu i čeličansku trosku. Prema procjeni sadržaj berne u odloženom industrijskom otpadu u deponiji „Rača“ iznosi od 4 - 6 % mas., što znači da se u ovoj deponiji nalazi preko 1.000.000 tona metalne supstance (berne). Iz ovog razloga deponija industrijskog otpada „Rača“ se može smatrati kao „rudnik“ željeza.

Takođe, Zakonom o rudarstvu Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine FBiH", broj 26/10) ova deponija spada u sekundarne mineralne sirovine, shodno članu 7. tačka 5. ("sve sekundarne mineralne sirovine koje se javljaju kao neiskorišteni ostatak dobivanja, obogaćivanja i prerade primarnih mineralnih sirovina").

Grad Zenica je u 2014. godini finansirao izradu Plana prilagodbe i sanacije odlagališta industrijskog otpada Rača sa korektivnim mjerama. Plan je trebao biti proveden u razdoblju od 2014. do 2024. godine, ali ga AMZ nije usvojio tako da i njime predviđene aktivnosti nisu provedene.

Treba naglasiti da se deponijom "Rača" ne vrši adekvatno upravljanje u skladu sa važećim propisima, što dodatno može ugroziti okoliš i lokalno stanovništvo. U okolinskoj dozvoli za AMZ iz 2022. godine navedeno je da se deponija Rača više ne koristi za dlaganje otpada, da se sva troska uskladištena u okviru kompanije planira prodati cementarama. Pored toga, potrebno je izraditi studiju za zatvaranje i rekultivaciju deponije Rača. Prema Izvještajima Federalne uprave za inspekcijske poslove ArcelorMittal Zenica još uvijek nije poduzeo niti jednu planiranu aktivnost iz okolinske dozvole.

Na tematskoj sjednici Gradskog vijeća Grada Zenica, održanoj 27.12.2018. godine, razmatrana je problematika o deponiji industrijskog otpada Rača. Zaključeno je da se trebaju riješiti imovinsko-pravni odnosi, nakon čega će se planirati poduzimanje konkretnih koraka na izradi projektne dokumentacije za sanaciju deponije Rača. Rješavanje imovinskih odnosa je u proceduri.

3.3.14.2.2. Deponije separacijske jalovine Rudnika mrkog uglja Zenica

Deponiranje separacijske jalovine iz procesa prečišćavanja uglja na „Separaciji“ od početka rada Rudnika mrkog uglja "Zenica", odnosno od 1882. godine vrši se na deponije "Brist", "Bare" i "Jagodići". Osnovni parametri ovih deponija dati su u narednoj tabeli.

Tabela 70. Osnovni parametri deponija separacijske jalovine RMU Zenica

Deponija	Odložena količina, m³	Površina, ha
Brist	1,854.320	10,7
Bare	1,100.000	12,8
Jagodići	250.000	2,5
Ukupno	3,204.320	26,0

Deponirana separacijska jalovina koja je izdvojena u procesu prerade uglja na „Separaciji“ sastoji se od krečnjačko-laporovitih stijenskih masa pomiješanih sa frakcijama uglja od oko 3-5 %. U određenim vremenskim periodima dolazilo je do samoupale uglja, pri čemu je došlo do obrazovanja gašene krečnjačke mase u tijelu ovih deponija. Ugašena krečnjačka masa u tijelu ovih deponija potencijalno predstavlja sekundarnu sirovinu za proizvodnju određenih građevinskih materijala: npr. maltera, pigmenata i drugih građevinskih proizvoda.

3.3.14.2.3. Deponija šljake i pepela „Turbići“ TE Kakanj

Deponiranje šljake, pepela i muljeva iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda iz Termoelektrane Kakanj vrši se na Deponiju „Turbići“. Realizacija projekta se odvija u 4 faze, s tim da su već urađene dvije faze. U prvoj fazi odlaganje je vršeno na desnoj strani Slapničkog potoka, u dužini od oko 780 m. Druga faza odlaganja obuhvata proširenje odlagališta, s tim da je urađen armirano - betonski kolektor dužine 750 metara kroz koji je sproveden Slapnički potok preko koga je vršeno nasipanje pepela i šljake formirajući branu, a lijeva i desna strana potoka su spojene. Širina brane je promjenjiva i iznosi od 10 do 100 metara. Visina brane je promjenjiva i kreće se od 18 do 77 metara.

Prosječna godišnja produkcija šljake i pepela u TE Kakanj iznosi oko 550.000 do 650.000 tona. Deponiranje šljake i pepela se vrši selektivno. Zajedno sa pepelom se deponiraju i muljevi iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Šljaka i pepeo iz TE Kakanj predstavlja vrijednu sekundarnu sirovinu koja se koristi u industriji cementa i drugim granama građevinarstva.

3.3.14.3. Divlja odlagališta

Na području Kantona se nalazi veći broj manjih i velikih divljih odlagališta komunalnog otpada. Razlog tome je još uvijek nedovoljna pokrivenost svih domaćinstava uslugama odvoza otpada, ali prije svega neodgovoran odnos stanovništva prema postupanju sa otpadom. Uglavnom, divlja odlagališta nastaju bez nekog utvrđenog vremenskog i prostornog reda, a na njima završavaju razne vrste otpada (komunalni, kabasti animalni, metalni, elektro itd.). Mjesta kao što su korita rijeka, šume, prostori u blizini cestovnih komunikacija, vrtače, uvale, itd. su naročito pogodna za divlje odlaganje. Njihovo postojanje postaje najviše primjetno u doba velikih voda jer kod većih vodotoka, kada voda sa sobom odnosi otpad sa koncentriranih divljih lokaliteta i raznosi ga daleko nizvodno, onečišćava veću površinu a stvara se i loša slika okoliša uz korita rijeka. Komunalna preduzeća povremeno organiziraju akcije čišćenja divljih odlagališta, ali se uklonjene divlje deponije ponovno formiraju.

3.3.15. Identifikacija problema

- Na području Zeničko-dobojskog kantona nije uspostavljen jedinstveni registar u obliku operativnog informacionog sistema koji bi sistematski pratio generiranje otpada u svim oblastima (komunalni, industrijski, posebni tokovi otpada, sa posebno izdvojenim opasnim otpadima), registrirao proizvedeni otpad, njegovu obradu, iskorištavanje (materijalno ili energetsko) i/ili odlaganje odvojeno po pojedinim vrstama, kao preduvjet za sistem integralnog upravljanja sa otpadima;
- Za većinu gradskih/općinskih deponija u Ze-do kantona izdata su rješenja o zabrani daljeg rada istih i naloženo njihovo zatvaranje. Ukupne količine prikupljenog otpada se u potpunosti ne odlažu na uređene deponije u svim gradovima/općinama Zeničko-dobojskog kantona;
- Iako postoji Plan upravljanja otpadom u Ze-do kantonu nisu uspostavljeni programi i planovi, u svim gradovima/općinama, za uvođenje selektivnog sakupljanja otpada;
- Tehnički aspekti postojećih sistema upravljanja komunalnim i njemu sličnom otpadu nisu na zadovoljavajućem nivou:
 - a) U prostornim, urbanističkim i lokacijskim planovima općina nisu definirana mjesta i prostori za postavljanje kontejnera, zelenih otoka i reciklažnih dvorišta,
 - b) Nisu definirane potrebe za broj i vrstu posuda za odlaganje otpada u skladu sa potrebama,
 - c) Vrijeme odvoza smeća, učestalost odvoza, ekonomičnost organizacije treba biti bolje organizirana i
 - e) Vozila za odvoz otpada u pojedinim općinama su neadekvatna sa aspekta uticaja na okoliš;

- Prema dostupnim podacima procenat obuhvaćenog stanovništva organiziranim odvozom komunalnog otpada je oko 92%. U pojedinim administrativnim jedinicama kantona cjelokupno stanovništvo je obuhvaćeno organiziranim sakupljanjem i odvoženje komunalnog otpada (Usora, Kakanj, Doboju Jug, Zavidovići);
- Stvarati uslove za prelazak sa tarifnog sistema naplate odvoza otpada iz domaćinstava na osnovu površine stambenog prostora na novi tarifni sistem koji se zasniva na broj članova domaćinstva;
- Prevoz komunalnog i njemu sličnog bezopasnog otpada iz gradova/općina do Regionalnih deponija usljed visokih transportnih troškova i neadekvatnih transportnih vozila nije u potpunosti racionalan (nosivost vozila je od 4 - 7 tona, mali broj „smećara“ su nosivosti 10 i više tona);
- Nije uspostavljanja mreža pretovarnih stanica kao preduslov za smanjivanje transportnih troškova;
- Nisu uspostavljena reciklažna dvorišta u naseljenim mjestima na kojima će se stanovništvu omogućiti predaja otpada po vrstama u cilju sprečavanja negativnog uticaja na okoliš posebnih vrsta otpada, kao i povećanja udjela otpada koji se može reciklirati. U pojedinim administrativnim jedinicama uspostavljena su ostrva sa instaliranom opremom za selektivno sakupljanje otpada ali je taj broj nedovoljan. Pored toga, odnos stanovništva prema selektivnom sakupljanju otpada je neodgovoran;
- Nisu prikupljeni podaci o postojanju deponija u industrijskim preduzećima koja više ne rade, ne postoje programi i planovi za zbrinjavanje ovog otpada zbog čega nije organizirano okolišno prihvatljivo zbrinjavanje ovog otpada u skladu sa propisima;
- Nisu uspostavljena odlagališta za inertni otpad, kako bi se ostvarilo odvojeno postupanje po vrstama otpada i omogućilo iskorištavanje svojstava inertnih materijala za niskogradnju i na taj načina posredno produži upotrebnog vijek deponija komunalnog otpada;
- Sistem zbrinjavanja medicinskog otpada nije organiziran na način da postoji potpuna kontrola i obaveza izvještavanja o kretanju ovog otpada, dokazi o njegovom konačnom adekvatnom zbrinjavanju i jasna procedura u cjelokupnom toku nastanka, transporta, konačnog zbrinjavanja i izvještavanja o tome;
- Nije uspostavljen sistem za postupanje sa otpadom životinjskog porijekla na području Ze-do kantona;
- Nedovoljno učešće inspekcija u smanjenju broja divljih odlagališta otpada, jer se dosadašnjom praksom njihovog uklanjanja na teret zajednice nije prekinulo njihovo stvaranje.

3.3.16. Preporuke

- Uspostaviti registar za praćenje otpada na području Zeničko-dobojskog kantona, u koji će svi učesnici upravljanja sa otpadom (proizvođači otpada, sakupljači, obrađivači, transporter, reciklažeri i krajnji korisnici – deponije) dostavljati podatke, a u cilju objedinjavanja svih podataka vezano za zagađenje okoliša na području Ze-do kantona. Istovremeno stvarati

uslove za povezivanje pomenutog registra sa informacionom sistemom upravljanja otpadom Federacije BiH a u skladu sa Uredbom o informacionom sistemom upravljanja otpadom ("Sl. novine FBiH", br. 97/18);

- Poticati gradove/općine da realiziraju programe i planove prilagođavanja vezane za zbrinjavanje komunalnog otpada, koji se generira na njihovom prostoru, u smislu da se komunalni otpad odlaže na odlagališta koja ispunjavaju kriterije za deponiranje, odnosno imaju dozvolu za rad. Pored toga, potrebno je ubrzati proces zatvaranja neuređenih deponija komunalnog otpada, kojima je zabranjen rad od strane FMOiT-a;
- Zahtjevati od općina izradu programa, projekata i planova o uspostavljanju selektivnog sakupljanja komunalnog otpada u svim općinama ZDK. U budžetima planirati sredstva za sufinansiranje ovih projekata. Ovaj cilj treba posebno istaći u okviru kreiranja javnih poziva za realizaciju projekata iz oblasti zaštite okoliša u narednom periodu na svim nivoima;
- Povećati procenat obuhvaćenog stanovništva organiziranim odvozom i zbrinjavanjem otpada na min. 95%, čime bi se indirektno uticalo i na smanjenje broja divljih deponija;
- Provesti aktivnost na prikupljanju podataka o postojanju deponija u industrijskim preduzećima koja više ne rade u svim gradovima/općinama i uraditi planove i projekte za zbrinjavanje ovog otpada na okolišno prihvatljiv način;
- U prostorno planskoj dokumentaciji Kanton (svaka općina ili više njih udruženo) treba da odredi lokacije za deponije inertnog otpada. Deponija inertnog otpada mora sadržavati tehnologije, opremu i mehanizaciju kako bi se omogućilo tretiranje otpada po vrstama sa krajnjim ciljem njegovog recikliranja i ponovne upotrebe;
- Izraditi potpuno autonoman sistem zbrinjavanja medicinskog otpada počev od lociranja mjesta njegovog nastanka, sakupljanja, transporta i zbrinjavanja koristeći već postojeće zakone i podzakonske akte kao osnovu i dijelove već uspostavljenih praksi u pojedinim zdravstvenim ustanovama;
- Rabljena ulja su poseban otpad i kao takav se trebaju posebno tretirati. Onečišćenja usljed nestručnog postupanja sa istima imaju veliki negativni uticaj na okoliš. Uspostavom reciklažnih dvorišta, potrebno je u svakom od njih organizirati prihvrat istih i dodatno kontrolirati nepravilno korištenje rabljenih ulja od strane pojedinih firmi i pojedinaca;
- Zbog nepostojećih ili nedostatnih kapaciteta za zbrinjavanje otpada animalnog porijekla se pojavljuju slučajevi neadekvatnog zbrinjavanja istog. Potrebno je obezbjediti zbrinjavanje ove vrste otpada u skladu sa važećim propisima (Pravilnik o utvrđivanju veterinarsko-zdravstvenih uslova za odlaganje, korištenje, sakupljanje, prijevoz, identifikaciju i sljedivost, registraciju i odobravanje pogona, stavljanje na tržište, uvoz, tranzit i izvoz nusproizvoda životinjskog porijekla i njihovih proizvoda koji nisu namijenjeni ishrani ljudi ("Službeni glasnik BiH", br. 30/12 i Odluka o nusproizvodima životinjskog porijekla i njihovim proizvodima koji nisu namijenjeni ishrani ljudi -"Sl. novine BiH", br. 19/11) i obezbjediti potrebni kapacitet za ZDK;
- Češći i dosljedan inspekcijski nadzor uz provođenje edukativnih i ostalih aktivnosti nevladinih organizacija koje se bave okolišem mogu doprinjeti nestajanju prakse ponovnog bacanja

smeća na sanirane površine, ali te aktivnosti moraju biti praćene i organizovanim sistematskim tehničkim i finansijskim mjerama programima i projektima;

- Izgraditi sistem sakupljanja i odvojenog zbrinjavanja organskog dijela otpada sa odgovarajućim objektima za preradu (kompostiranje, dobivanje bioplina).

3.4. Upravljanje vodama

Na području Zeničko-dobojskog kantona, kao i na podslivu rijeke Bosne u Federaciji BiH, vrši se kontinuirani monitoring voda i to meteorološki, hidrološki i kvalitativni. Ove monitoringe, prema Zakonu o vodama FBiH, provode nadležne institucije. Kvalitet vode za piće je u nadležnosti Instituta za zdravlje i sigurnost hrane, s tim da su za kvalitet vode u javnim sistemima vodosnadbijevanja odgovorna javna komunalna preduzeća, a za lokalne i individualne vodovodne sisteme operatori odnosno vlasnici tih sistema.

Problematika voda spada u nadležnost Federalnog ministarstva poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, „Agencije za vodno područje rijeke Save“ i „Agencije za vodno područje Jadranskog mora“ kao i kantonalnih ministarstava poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, te nadležnih gradskih/općinskih službi.

3.5. Priroda

U sistemu savremenog planiranja angažmana prostora u bilo koje svrhe, te izradi različitih planova, komponenta zaštite okoliša predstavlja nezaobilazan dio. Ona predstavlja bazu za uravnotežno prostorno planiranje. Ekosistemski pristup predstavlja niz mjera, koje u obzir uzimaju kapacitete elemenata ekosfere, odnosno geobiosfere, pedobiosfere, hidrobiosfere i atmobiosfere, i to u funkciji datog vremena. Uravnoteženo prostorno planiranje ima ključnu ulogu u projektovanju razvoja, istovremeno doprinoseći procesu efektivnog očuvanja prirode kroz održivu upotrebu resursa i konzervaciju najvrednijih pejzaža.

Intenzivan proces ekonomske tranzicije koji se odvija u cijeloj Bosni i Hercegovini, ne zaobilazi ni prostor Zeničko-dobojskog kantona. Neophodno je, međutim, istaknuti da nikad, u historiji ovog prostora nisu uspostavljena sistemska praćenja stanja prirode. Naprotiv, nikad do danas nisu izvršene osnovne inventure flore, faune i fungije, kao ni identifikacija ekosistema i vrednovanje ekosistemskih dobara i servisa.

Ipak, i pored izrazito jakih antropogenih pritisaka na području ZDK, raznolikost tipova staništa obezbijedila je opstanak brojnih cjelina, u kojima Kanton danas prepoznaje svoje prirodno, izvorno stanje. Tako se na području ZDK i danas nalaze staništa veoma rijetkih (ali i ugroženih) biljnih i životnjskih vrsta, glacijalnih, a posebno tercijarnih relikata, te reliktno-refugijalnih ekosistema i pejzaža BiH.

3.5.1. Prirodno okruženje

Izuzetno bogata priroda, građena od ekosistema koji pružaju brojna dobra, te povoljna geomorfologija ovog prostora bile su razlog naseljavanja ovog prostora u prošlim vremenima. Najveći dio Kantona proteže se dolinom rijeke Bosne, na kojoj leže gradovi Visoko, Kakanj,

Zenica, Žepče, Zavidovići, Maglaj i Doboj Jug, a u sastavu Kantona su i teritorije općina Olovo, Breza, Vareš, Tešanj i Usora. Preko polovine površine Kantona se nalazi pod šumama i šumskim zemljištima, a poljoprivredno zemljište je pogodno za voćarstvo, povrtlarstvo i stočarstvo. Navedene karakteristike prostora govore o visokim vrijednostima primarnih i agroekosistema na području Kantona.

Na području cijele Bosne i Hercegovine, pa tako i na ovom njenom dijelu, postoji izrazita kompleksnost klimatskih, geoloških, hidroloških, pedoloških, odnosno, jednom riječju, ekoloških prilika. S tim u vezi, mozaik ekosistema koji čini pejzaže Kantona je usitnjen i raznovrstan. Čine ga izdignute visoravni gorskog vegetacijskog pojasa, guste i tamne četinarske šume, gorski pejzaži sa lišćarsko-listopadnim šumama, plodne livade košanice, klisure gorskih potoka i drugi gorski ekosistemi. U brdskim pejzažima su raznovrsni ekosistemi lišćarsko-listopadnih i svijetlih četinarskih šuma, mezofilne i termofilne livade, kanjoni i klisure rijeka, kamenjare sa endemima uskog rasprostranjenja, rijeke na čijim obale čuvaju poplavne šume joha, topola i vrba.

U smislu očuvanja i održive upotrebe prirode, od velikog značaja je identifikacija tipova ekosistema i karakterističnih vrsta koje čine njihovu strukturu.

Prema Strategiji razvoja, prostor Zeničko-dobojskog kantona se dijeli na tri rejona, i to: nizijsko-brdoviti rejon (riječne doline i blage uzvisine), brdski rejon (umjereno valoviti predjeli) i planinski rejon (oštre reljefne forme). Nadmorska visina se kreće u rasponu od 140 do 1.472 m. Sjeverni dio Kantona je najniži sa nadmorskom visinom od 140 - 500 m i karakteristikama umjereno kontinentalne klime. U južnom dijelu Kantona nadmorska visina se kreće od 500 do 1.000 m., a u njemu vlada veći uticaj kontinentalne klime. U centralnom dijelu se proteže visoko brdovito i planinsko područje, u kome su smješteni masivi Ravan planine, Konjuha, Smolina, Zvijezde i Čemerske planine, sa najvećim vrhom Karasanovina (1472 m).

Prema Ekološko-vegetacijskoj rejonizaciji Bosne i Hercegovine (Stefanović i sar., 1983) ZDK pripada području centralne Bosne (Vrandučki i Sarajevsko-zenički rejon), Zavidovičko-teslićkom području i Ozrensko-okrugličkom rejonu područja Istočnobosanskih visoravni.

U Sarajevsko-zeničkom rejonu tereni su brežuljkasto brdskog karaktera, ispresijecani aluvijalnim ravnicama. Najčešći tipovi zemljišta su distrični kambisol i pseudoglej, kalkomelanosol, kambisol i luvisol, te fluvisol u riječnim dolinama. Najzastupljenije su fitocenoze kitnjaka i graba u brdskom području, te zajednice montane bukve na hladnijim, a hrasta na toplijim položajima montanog pojasa. Na suhim i osunčanim staništima se javljaju zajednice bjelograbića, *Carpinetum orientalis*, te crnog graba i medunca, *Quercus-Ostryetum carpinifoliae*. Najviše predjele zauzimaju zajednice bukve i jele, *Abieti-Fagetum*.

Zavidovičko-teslićko područje obuhvata sliv srednjeg toka Bosne, te sliv Krivaje i Usore. Na ovom području vlada izmijenjena umjereno kontinentalna klima, u kojoj postoji jak uticaj mediteranske klime u periodu juni-avgust. Ovdje se prostire srednjobosanska ofiolitska zona, u kojoj je reljef dosta izražen. Izgrađena je od serpentiniziranog peridotita, eruptiva i rožnaca, a krečnjaci su manje zastupljeni. Zemljišta su najčešće eutrični kambisol i distrični kambisol,

pseudoglej i kalkomelanosol. Specifična vegetacija koja karakteriše ovo područje su šume crnjuše i crnog bora, *Erico-Pinetum nigrae serpentinum*, crnog i bijelog bora, *Erico-Pineta nigrae-sylvestris*, hrasta kitnjaka i bijele petoprste, *Potentillo albae-Quercetum*, crnjuše i hrasta kitnjaka, *Erico-Quercetum petraeae*, te bukovo-jelove šume na višim položajima.

U Ozrensko-okrugličkom rejonu, krečnjak je zastupljen na višim, a verfenski škriljci na nižim položajima. Od raznih tipova zemljišta, najzastupljeniji je distrični kambisol, a nešto manje su prisutni kompleksi distričnog kambisola i podzola na kiselim silikatima, zatim kompleks luvisola i pseudogleja, eutrični kambisol na silikatnim stijenama, te mozaik kalkomelanosol-kalkokambisol na krečnjaku. Preovlađuju zajednice *Piceo-Abieti-Fagetum* i *Piceo-Pinetum*. Prisutne su i fitocenoze jele i smrče (*Abieti-Piceetum*), te fitocenoze bijelog bora i smrče (*Piceo-Pinetum*). U depresijama su prisutne mrazišne šume smrče (*Sphagno-Piceetum montanum* i *Lycopodio-Piceetum montanum*).

Područje ovog rejona je izrazito bogato riječnim slivovima, pa su u klisurama rijeka zastupljene termofilne šume bukve i gluhača (*Aceri obtusati - Fagetum*), razvijene na krečnjačko dolomintnim stijenama. Mjestimično su razvijene i šume crnog graba (*Orno-Ostryetum*, *Quercu-Ostryetum*), šume javora i lipe (*Aceri-Tiliatum mixtum*).

Na prostoru Zeničko-dobojskog kantona zastupljeni su različiti ekosistemi i to:

- 1. gorske vrištine i acidofilne livade** - klase *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949. (na obroncima Vlašića teritorije koji obuhvata Grad Zenica i obroncima Zvijezde-Vareš, Kakanj),
- 2. tamne četinarske šume** - *Vaccinio-Piceetea* Br.- Bl. 1939. (od vrhova centralnog dijela ZDK, na području planine Zvijezde, prema nižim položajima, hladnije ekspozicije),
- 3. mrazišne šume smrče** - zajednice smrče i tresetnih mahovina (*Sphagno-Piceetum*) (na području Vareša, u depresijama gorskog pojasa),
- 4. bukovo-jelove šume** - zajednica *Abieti-Fagetum dinaricum* (Horvat 1938, 1957 emend. Puncer 1976)(gorski pojas Zeničko-dobojskog kantona),
- 5. ekosistemi gorskih potoka** (oko gorskih potoka, izvora, naročito na hladnijim i zasjenjenijim mjestima, u zoni mješovitih četinarskih i listopadnih šuma, priobalni pojas vodotokova),
- 6. montane bukove šume** - *Fagetum montanum* Fuk. et Stef., 1958). (u donjem dijelu gorskog pojasa, na hladnijim staništima na obroncima Vlašića, širokom području Ribnice, na teritoriji općina Zavidovići i Maglaj, itd.)
- 7. visoke zeleni** (primarni ekosistemi u višim dijelovima montanog i gorskog pojasa i progradacijski stadij vegetacije na sječinama i degradiranim šumskim površinama),
- 8. vlažne šume klisura** (na vlažnim staništima klisura gorskog, odnosno montanog pojasa, uz obale gorskih potoka),
- 9. tople šume klisura** - zajednice *Seslerio-Fagetum* i *Aceri obtusati-Fagetum* (na višim, toplijim i osunčanim staništima klisura),
- 10. hrastovo-grabove šume** (u brdskom, najviše naseljenom, pojasu Ze-do kantona),
- 11. termofilne hrastove šume** - *Quercetum montanum* (na pješčarima i škriljcima, te dacitima i andezitima duž sliva rijeke Bosne od Visokog do Tešnja, na toplijim staništima brdskog pojasa),

12. mezofilne livade brdskog pojasa - klase *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 emend 1970. (na staništima mezofilnih šuma brdskog i gorskog pojasa Kantona),

13. termofilne livade - klase *Festuco-Brometea* (na staništima termofilnih šuma),

14. poplavne šume (na obalama rijeka),

15. poplavne livade - klase *Molinio-Juncetea* Br. -Bl. 1947. (u zoni poplavnih šuma, u širokim dolinama Zeničko-dobojskog kantona, pod stalnim uticajem podzemnih voda),

16. ekosistemi ofiolitske zone – (staništa sa visokim zagrijavanjem tamne serpentinske podloge tokom dana, i hlađenje preko noći, opskrbljeni veoma malom količinom vode koja se lako isparava sa zagrijane podloge tokom sunčanih dana, ili lako cijedi sa staništa pod oštrim nagibima- šume crnog bora, šume crnog i bijelog bora, serpentinske kamenjare i ekosistemi u pukotinama stijena),

17. ekosistemi pukotina stijena - klase *Asplenieta trichomanis* Br.-Bl. 1934 corr. Oberd. 1977 (ekosistemi azonalnog karaktera, razvijeni najčešće na nagibu terena između 40 i 90 stepeni),

18. tercijarni ekosistemi – (antropogeni tipovi vegetacije, u ruralnim, a posebno u urbanim područjima, u ravničarskom i brdskom pojasu gdje živi najveći broj stanovnika).

3.5.2. Biodiverzitet

Kako je već ranije istaknuto, posebne florističke i faunističke vrijednosti imaju vrste koje naseljavaju prostor ofiolitske zone, odnosno ekosisteme razvijene na serpentinskim i peridotitskim stijenama.

Prema svojoj vezanosti za za serpentinsku podlogu, razlikuje se nekoliko grupa biljnih vrsta, koje svoj optimum nalaze na ovom području. Najjače su vezane vrste iz grupe reliktnih serpentino fita, a to su: *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Doerfl., *Potentilla visianii* Panc., *Fumana bonapartei* Maire et Petitm., *Haplophyllum boissierianum* Vis. et Panc., *Gypsophila spergulaefolia* Gris. f. *serbica* Vis. et Panc.

Biljne vrste, koje se javljaju isključivo na serpentinu su: *Scrophularia tristis* K. Maly, *Sesleria latifolia* (Adam.) Degen var. *serpentinica* Deyl., *Linaria concolor* Gris. f. *rubroides* (Vis. et Panc.) Maly, *Potentilla rupestris* L. var. *mollis* (Panc.) A. et G., *Polygonum albanicum* Jav., *Euphorbia gregersenii* K. Maly, *Potentilla opaca* Jusl. f. *malyana* (Borb.) Hayek, *Centaurea dubia* Sut. subsp. *nigrescens* (Willd.) Hayek var. *smolinensis* (Hay.) Kusan, *Verbascum bosnense* K. Maly (=V. *ostrogi* Rohl. var. *bosnense* Maly), *Cytisus heuffelii* Wierzb. var. *maezeius* K. Maly, *Leucanthemum montanum* DC. var. *crassifolium* Fiori, *Asplenium adulterinum* Milde, *Asplenium cuneifolium* Viv. i *Notholaena marantae* (L.) Desv.

Biljke, koje su pretežno vezane za serpentinske stijene su: *Cardamine plumierii* Villars., *Stachys recta* L. subsp. *Baldacci* (K. Maly) Hay. var. *chrysophaea* Panc., *Viola beckiana* Fiala, *Sesleria rigida* Heuf., *Stachys scardica* Gris., *Silene armeria* L., *Silene longifolia* Ehrh., *Polygala supina* Schreb., *Euphorbia glabriflora* Vis., *Scleranthus perennis* L., *Pedicularis brachyodonta* Schloss. et Vuk. var. *heterodonta* (Panc.) Maly, *Cerastium moesiaticum* Friv. f. *serpentine* Nov., *Bupleurum karglii* Vis., *Silene paradoxa* L., *Sedum glaucum* W. K., *Rumex acetosella* L., *Rubus zbornikensis* Fr.

Usljed prisustva brojnih antropogenih direktnih i indirektnih pritisaka, mnoge endemične i rijetke vrste su ugrožene. Kako pokazuju podaci iz Crvene liste flore FBiH (Tabela 71), stepen njihove ugroženosti je različit. Međutim, stepen ekološke svijesti i znanja o distribuciji, a onda i o ugroženosti ovih vrsta nije zadovoljavajući. U cilju poduzimanja neophodnih akcija uspostave zaštite vrsta, ovdje su izdvojene ugrožene biljne (Tabela 71) i životinjske vrste (Tabela 72) na području ZDK.

Tabela 71. Ugrožene biljne vrste ZDK

Vrsta	Status	Područje
<i>Notholaena marantae</i> (L.) Desv.	Ugrožena (EN)	Ozimice – Šiljati vrh, na području oko srednjeg toka Krivaje
<i>Asplenium cuneifolium</i> Viv.	Ranjiva (VU)	Crni vrh kod Tešnja, oko Maglaja, Papratnica, Pepelari, Vareš: Banjska stijena i Vratilo
<i>Asplenium lepidum</i> C. Presl	Ranjiva (VU)	Grad Bobovac, K. Sutjeska
<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffm.	Ranjiva (VU)	Stavnja kod Vareša
<i>Asplenium adulterinum</i> Milde	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Naseljava skoro sva serpentinska nalazišta u Bosni i Hercegovini
<i>Taxus baccata</i> L.	Ranjiva (VU)	Oko Vareša
<i>Eranthis hiemalis</i> (L.) Salisb	Kritično ugrožena (CR) ili Izumrla vrsta u divljini (EW)	Sastav Usore i Bosne, kod Vranduka
<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	Ranjiva (VU)	Vareš
<i>Corylus colurna</i> L.	Ugrožena (EN)	Kod Vranduka
<i>Potentilla carniolica</i> A. Kerner	Ranjiva (VU)	Smolin kod Žepča
<i>Daphne blagayana</i> Freyer	Ranjiva (VU)	Kod Maglaja, Zvijezda, Konjuh, Smolin kod Žepča, Tajan, Popova luka i Kamenica na slivnom području Gostovičke rijeke kod Zavidovića, s Grebenac kod Jelaske u području rijeke Krivaje, u šumi Stupčić na Zvijezdi planini
<i>Daphne laureola</i> L.	Ugrožena (EN)	Kotar Zenica, Tajan (760-910 m), Grmeč planina (1200 m)
<i>Athamantha haynaldii</i> Borb. et Uech.	Ugrožena (EN)	Srez Vareš, u klancu Krivaje kod Olova
<i>Hesperis dinarica</i> G. Beck. in Dorner	Ugrožena (EN)	Vareš – u dolini Lužnice (600-680 m) i kod Zlokučke luke (750 m)
<i>Viola stagnina</i> Kit.	Ugrožena (EN)	Polja oko Žepča
<i>Viola beckiana</i> Fiala	Gotovo ugrožena (NT)	Smolin kod Žepča
<i>Euphorbia gregersenii</i> K. Maly ex G.Beck	Gotovo ugrožena (NT)	Dolina Gostovića - Popova Luka, okolina Maglaja, Žepče - Kamenica – serpentin (390-500 m), Tajan
<i>Euphorbia montenegrina</i> (Bald.) K. Maly ex Rohlena	Ranjiva (VU)	Tajan, na Preslici (1200 m), u dolini Kamenice, serpentinu (ca. 320-500 m)
<i>Euphorbia fragifera</i> Jan	Ranjiva (VU)	Okolina Maglaja i Žepča
<i>Kitaibela vitifolia</i> Willd	Kritično ugrožena (CR)	Tešanj
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Maglaj - Šikola, Zenica - Radojčići
<i>Dianthus petreus</i> Waldst. et Kit.	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Oko Vareša
<i>Dianthus croaticus</i> Borbas	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Tešanj - Crni Vrh, serpentin kod Žepča
<i>Halacsya sendtneri</i> (Boiss.) Dorfl.	Gotovo ugrožena (NT)	Usora - Pribinići, Žepče – Boljak, Kik i Ljeskovica, Matinski Vis, Maglaj (Ilocus

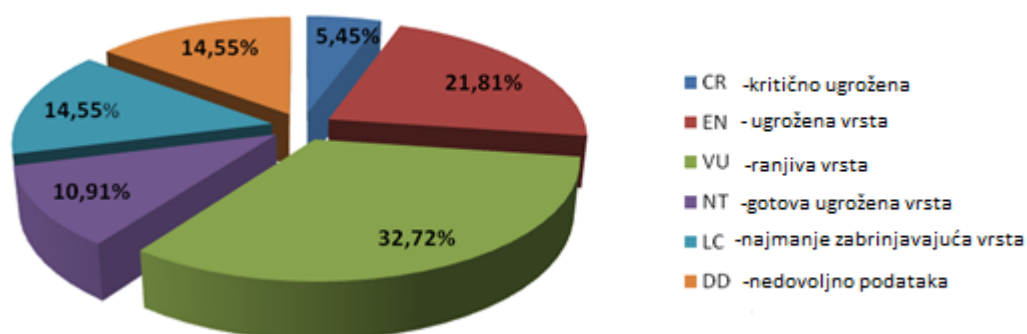
Izveštaj o stanju zaštite okoliša i zaštite prirode na području Zeničko-dobojskog kantona

Vrsta	Status	Područje
		classicus), Velež-Dolina Gostović potoka, Konjuh
<i>Echium rubrum</i> Jacq.	Ugrožena (EN)	Maglajska Kosa
<i>Hippuris vulgaris</i> L	Ranjiva (VU)	Krivaja, Zavidovići, Gostović, naselje Poljice, Bosna, Visoko, naselje Lug
<i>Verbascum bosnense</i> K. Maly	Ugrožena (EN)	Vareš, Donja Borovica, Vareš, Donja Borovica
<i>Scrophularia tristis</i> K. Maly	Ugrožena (EN)	U dolini Duboštrice kod Vareša, uz Krivaju kod Careve Čuprije
<i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe in Pers.	Nedovoljno podataka (DD)	Pajtov Han kod Vareša
<i>Melampyrum hoermannianum</i> K. Maly	Nedovoljno podataka (DD)	Smolin kod Žepča, Zarude – Vareš
<i>Orobanchae salviae</i> F. Schultz ex Koch in Rohling	Nedovoljno Podataka (DD)	Smolin kod Žepča (kao f. <i>bosniaca</i> Beck)
<i>Stachys anisochila</i> Vis. et Panč	Najmanje Zabrinjavajuća (LC)	Između Vareša i Kraljeve Sutjeske Bukovica potok
<i>Stachys crhysophaea</i> Panč (=S. <i>recta</i> subsp. <i>baldaccii</i> (K. Maly) Hayek var <i>crhysophaea</i> (Pančić) Hayek	Kritično ugrožena (CR)	Orlovik i Ljeskovica, Žepče, Duboštica - Vareš, Gostović, Kamenica, na Visočici
<i>Salvia pratensis</i> L. var. <i>varbossania</i> K. Maly	Ranjiva (VU)	Visoko
<i>Calamicromeria hostii</i> (Caruel in Parl.) Šilić	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Careva Čuprija, dolina Gostovića kod Otežne (300 m), Bobovac kod Sutjeske, podnožje Veleža u Žepačkoj okolini
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Na Visočici
<i>Gentiana dinarica</i> G. Beck	Ranjiva (VU)	Dolina rijeke Bosne kod Crkvice
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Ranjiva (VU)	Zvijezda planina – Vareš
<i>Symphyandra hofmannii</i> Pant.	Gotovo ugrožena (NT)	Kod Maglaja i Zavidovića na krečnjaku, dolina Gostović potoka kod Zavidovića, između Žepča i Begov Hana, između Zenice Vranduka
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg	Ranjiva (VU)	Nemila
<i>Petasites kablikianus</i> Tsch. ex Berchtold	Ugrožena (EN)	Uz Gostović potok, uz rijeku Bosnu između Rospotočja i Zenice
<i>Centaurea fritschii</i> Hayek	Nedovoljno podataka (DD)	Visoko, dolina Bosne
<i>Centaurea smolinensis</i> Hayek	Ranjiva (VU)	Smolin kod Žepča, Ljeskovice, Trbušnica, Gostović, Otežna, dolina Kamenice, Vresina Kosa – Tajan, Vijenac
<i>Taraxacum alpinum</i> Hegetschw.	Ugrožena (EN)	Kopališta – Vareš
<i>Cicerbita panicii</i> (Vis.) Beauv	Ranjiva (VU)	Pajtov Han – Vareš, Zvijezda planina kod Vareša
<i>Hieracium pallescentifrons</i> Maly K et Zahn.	Nedovoljno podataka (DD)	Zvijezda planina
<i>Hieracium tajanum</i> K. Maly et Zahn	Nedovoljno podataka (DD)	Nema podataka
<i>Lilium bosniacum</i> (G. Beck) G. Beck Fritch	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Tajan
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	Ranjiva (VU)	Gostović, kod Kamenice
<i>Iris bosniaca</i> G. Beck	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Vareš
<i>Iris varbossania</i> K. Maly	Nedovoljno podataka (DD)	Zavidovići
<i>Carex nigra</i> All.	Nedovoljno podataka (DD)	Kod hana Potoci blizu Vareša
<i>Orchis maculata</i> L.	Ranjiva (VU)	Vareš
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	Gotovo Ugrožena (NT)	Okolina Vareša, Visočici

Vrsta	Status	Područje
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb	Gotovo ugrožena (NT)	Okolina Vareša
<i>Spiranthes autumnalis</i> Rich.	Ugrožena (EN)	Maglaj, kod Hedrovača
<i>Scabiosa leucophylla</i> Barb.	Najmanje zabrinjavajuća (LC)	Na Visočici
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritch.	Ranjiva (VU)	Na Visočici

Prema utvrđenim podacima, najveći broj biljnih vrsta koje spadaju u grupu ugroženih, pripada kategoriji ranjivih vrsta (32,72%). Ova činjenica pokazuje da su antropogene aktivnosti zbilja dovele do redukcije populacija pojedinih biljaka, ali da se pravilnim upravljanjem prostorom, na kojem su staništa ovih vrsta, još uvijek može doći do povoljnijeg statusa brojnosti njihovih populacija.

S druge strane, petina vrsta sa liste je u kategoriji ugrožene (Slika 47). To pokazuje da je neophodno identifikovati njihove populacije i poduzeti značajne mjere oporavka njihovih staništa. Time bi, uz uvođenje drugih neophodnih konzervacijskih mjera, bio omogućen oporavak njihovih populacija i očuvanje vrsta autohtonih za ZDK.



Slika 47. Zastupljenost različitih kategorija među ugroženim vrstama u ZDK

Posebno je važno istaknuti da su tri biljne vrste na području kantona (*Stachys crhysophaea* Panč (*S. recta* subsp. *baldaccii* (K. Maly) Hayek var *crhysophaea* (Pančić) Hayek, *Kitaibela vitifolia* Willd i *Eranthis hiemalis* (L.) Salisb) u kategoriji kritično ugroženih, te da je potrebno hitno poduzeti mjere njihove zaštite. U narednoj tabeli su predstavljene ugrožene vrste ptica, vodozemaca i vodenih insekata, čije se populacije, prema Crvenoj listi faune FBiH, nalaze u takvom stanju da imaju status ugroženih. Kategorije ugroženosti su iste kao u tabeli 68.

Pored zaštite područja, na osnovu pripremljenih Crvenih listi flore i Faune FBiH, jasno je da postoji i potreba zaštite vrsta. Po osnovu ranijeg Zakona o zaštiti prirode SRBiH, od vrsta koje su rasprostranjene na području Kantona, a pokazuju veći ili manji stepen ugroženosti, (te se danas nalaze na Crvenoj listi), zaštićena je samo serpentinska vrsta paprati, *Notholaena marantae*.

Za sve ostale ugrožene vrste, a koje su rasprostranjene i na području ZDK, potrebno je poduzeti određene aktivnosti (prije svega pravnog karaktera), kako bi dobile status zaštićenih vrsta.

Među vrstama koje je neophodno prioritetno zaštititi treba istaknuti sljedeće: *Halacsya sendtneri* (Slika 48), *Euphorbia gregersenii* i *Viola beckiana*. Ove vrste su vezane za veoma osjetljiva serpentinska staništa, koja se danas nalaze pod brojnim antropogenim uticajima.



Slika 48. *Halacsya sendtneri* (Bosansko-hercegovački endem)

Tabela 72. Ugrožene vrste ptica, vodozemaca i vodenih insekata na području ZDK

PTICE		
Vrsta	Status	Areal
<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770) - patka njorka	EN	Gnijezdi se pojedinačno ili u manjim skupinama. Vezana je uz bočatne stajaće vode, spore tekućice, ribnjake, akumulacije i močvare sa obalama obraslim trstikom. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Vrsta je zabilježena na Haljinićima i rijeci Bosni.
<i>Phalacrocorax carbo</i> Linnaeus, 1758 - veliki kormoran	VU	Prisutan je uz morske obale, rijeke, jezera, ribnjake i akumulacije. Gnijezdi se kolonijalno na drveću, stijenama i liticama. Vrlo je rijedak kao gnjezdaričica. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje gnijezda i staništa gdje se gnijezdi. Vrsta je zabilježena na Haljinićima i rijeci Bosni.
<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758) - bukavac	EN	Gnijezdi se pojedinačno ili u manjim skupinama. Vezana je uz močvarna staništa jako obrasla trskom. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Vrsta je zabilježena na Haljinićima.
<i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus, 1766) - čaplja voljak	EN	Gnijezdi se pojedinačno ili u manjim skupinama. Vezana je uz slatkovodna i močvarna staništa jako obrasla trskom. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježena je na Haljinićima i rijeci Bosni.
<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758 Siva čaplja	VU	Gnijezdi se kolonijalno uglavnom u mješovitim kolonijama sa drugim vrstama, rjeđe pojedinačno i u manjim skupinama. Gnijezda uglavnom gradi na drveću, rjeđe u tršćacima ili na stijenama. Vezana je uz močvarna staništa, rijeke, jezera, ribnjake i akumulacije. Topčića polje, Taukčići-Visoko. Glavni uzrok ugroženosti je uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježena je na Haljinićima i rijeci Bosni.
<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766) – mala bijela čaplja	VU	Gnijezdi se u mješovitim kolonijama sa drugim čapljama gradeći gnijezda na drveću i u tršćacima. Vezana je uz močvarna staništa obrasla trskom, jezera i lagune. Zabilježena je u Haljinićima.
<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769) - žuta čaplja	VU	Gnijezdi se u mješovitim kolonijama sa ostalim čapljama. Vezana je uz močvarna staništa obrasla trskom, jezera i lagune. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježena je na Haljinićima

PTICE		
Vrsta	Status	Areal
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758) - gak	EN	Gnijezdi se u mješovitim kolonijama sa drugim čapljama gradeći gnijezdo na drveću. Vezana je uz močvarna staništa obrasla trskom i jezera. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježena je u Haljinićima.
<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758) - bijela roda	EN	Gnijezdi se pojedinačno ili u manjim skupinama unutar naseljenih mjesta. Gnijezda gradi na kućama, električnim i poštanskim stubovima i rjeđe na drveću. Vezana je uz ljudska naselja u blizini manjih močvara i vlažnih livada. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje, uništavanje gnijezda i degradacija staništa na kojima se hrani (npr. vlažne livade). Zabilježena je u Haljinićima i rijeci Bosni.
<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758) - Eja močvarica	VU	Vezana je uz otvorena močvarna staništa gdje gradi gnijezda na zemlji skrivena u vegetaciji. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježena je u Haljinićima.
<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758) - Eja livadarka	VU	Vezana je uz otvorena močvarna staništa gdje gradi gnijezda na zemlji skrivena u vegetaciji. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježena je u Haljinićima.
<i>Aquila pomarina</i> C. L. Brehm, 1831 - Orao kliktaš	CR	Vezan je uz nizinske šume, češće dalje od vode. Gnijezdi se pojedinačno. Zabilježena je na Haljinićima.
<i>Falco naumanni</i> Fleischer, 1818 Bjelonokta vjetruša	CR	Gnijezdi se grupno na stijenama i ruševinama. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje. Zabilježena je na Haljinićima.
<i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758) - kosac	VU	Gnijezdi se na vlažnim livadama u manjim i većim skupinama. Najčešće je vezana uz močvarna staništa sa poplavnim livadama i pašnjacima. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje prilikom kosidbe, korištenje pesticida i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježena je na Haljinićima.
<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758) - vivak	VU	Gnijezdi se u većim skupinama. Najčešće su to poljoprivredne površine, travnjaci, pašnjaci i močvarna polja. Zabilježena je u Haljinićima.
<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758) - crvenonoga prutka	EN	Gnijezdi se u manjim i većim skupinama. Najčešće su to močvarna područja, vlažne livade i travnjaci. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Vrsta je zabilježena u Haljinićima.
<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758) - šljuka kokošica	EN	Gnijezdi se pojedinačno. Najčešće je vezana uz rubove vlažnih livada i močvara. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Vrsta je zabilježena u Haljinićima.
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769) - kukuvijska	VU	Gnijezda gradi pojedinačno u starim građevinama, kućama, crkvama. Vezana je uz ljudska naselja i poljoprivredne površine. Gnijezdi na područjima Tešnja, Jelaha, Žepča, Zenice, Kaknja, Visokog, Vareša. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje, korištenje pesticida, uništavanje gnijezda i izgradnja savremenih objekata bez otvorenog potkrovlja.
<i>Cecropis daurica</i> (Laxmann, 1769) - daurska lastavica	VU	Gnijezdi se pojedinačno ili u manjim grupama, a gnijezda gradi na liticama, mostovima, građevinskim objektima. Glavni uzrok ugroženosti je uništavanje gnijezda. Zabilježena je u Haljinićima.
<i>Remiz pendulinus</i> (Linnaeus, 1758) - sjenica mošnjarka	VU	Gnijezdi se gradeći specifično gnijezdo koje visi vezano na drveću. Vezana je uz močvarna staništa i obale kopnenih voda. Glavni uzrok ugroženosti je ubijanje i uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Vrsta je zabilježena na Haljinićima.
<i>Tichodroma muraria</i> (Linnaeus, 1766) - zidarčac	VU	Gnijezdi se pojedinačno, a gnijezda gradi u stijenama. Vezan je uz stjenovite predjele kao što su litice, stjene, klanci i kamenolomi. Gnijezdi se na području Želeće. Glavni uzrok ugroženosti je uništavanje staništa gdje se gnijezdi.
<i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758 - drozd bravenjak	CR	Drozd bravenjak je zabilježen u Evropi, Aziji, Africi i Sjevernoj Americi. Gnijezdi se pojedinačno, a gnijezda gradi u dupljama drveća. Vezan je uz

PTICE		
Vrsta	Status	Areal
		otvorene crnogorične i listopadne šume, u parkovima gradova i uz poljoprivredne površine. Postoje indicije da se gnijezdi i u okolini Žepča. Glavni uzrok ugroženosti je uništavanje staništa gdje se gnijezdi. Zabilježen na Haljinićima.
VODOZEMCI		
<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	VU	Zavidovići
<i>Triturus macedonicus</i> (Karaman, 1922)	LC	Zavidovići
VODENI INSEKTI		
<i>Rhythrogena sowai</i> Puthz, 1972	EN	Krivaja (kod sela Boganovići, uzvodno od Careve Čuprije)
<i>Ephemerella ikonovici</i> Puthz, 1971	EN	Krivaja (kod sela Boganovići, uzvodno od Careve Čuprije, Vozuća), Gostilja
<i>Rhyacophila bosniaca</i> Schmid, 1970	CR	Zujevina, Stavnja
<i>Rhyacophila vranitzensis</i> Marinković & Botosaneanu 1967	CR	Izvori Lašve i Stavnje
<i>Hydropsyche dinarica</i> Marinković 1979	CR	Rijeka Bosna poslije ušća Lašve, Lašva
<i>Plectrocnemia smiljae</i> Marinković 1966	CR	Izvor Stavnje
<i>Drusus bosnicus</i> Klapalek, 1900	CR	Stavnja-Majdan Vareš
<i>Potamophylax winnethi</i> Klapalek, 1902	CR	Izvor Stavnje
<i>Chaetopteryx bosniaca</i> Marinković-Gospodnetić, 1959	CR	Bioštica, Krivaja-Olovo
<i>Chaetopteryx gonospina</i> Marinković-Gospodnetić, 1966	CR	Stavnja-Vareš
<i>Vareshiana singularis</i> Klapalek, 1902	CR	Izvor Stavnje, Zarudani iznad Vareša
<i>Psylopteryx bosniaca</i> Marinković, 1970	CR	Izvor Stavnje

3.5.3. Prirodno naslijeđe

Na području Kantona su u ranijem periodu identifikovana brojna područja i prirodna dobra, vrijedna za očuvanje (Tabela 73). U skladu sa Zakonom o zaštiti prirode ta područja je potrebno institucionalno zaštititi kroz odgovarajuće pravne akte. Međutim, tim područjima se upravlja kao prostorom izvan akata zaštite, i svakako, bez primjene odgovarajućih mjera zaštite. Među pomenutim područjima su posebno vrijedne pećine, vodopadi, izvori rijeka, pojedinačna stabla, itd. U narednoj tabeli dat je pregled zaštićene prirodne baštine po općinama ZDK tabela

Tabela 73 Pregled zaštićene prirodne baštine po općinama ZDK

Općina	Zaštićeno područje
Kakanj	Zaštićeno šumsko – gospodarsko područje Žuca – Ribnica (Directive 92/43/EEC-Annex I) - šumski ekosistemi unutar GJ Žuca –Ribnica pripadaju skupini ekosistema od interesa za zaštitu. Prašuma Trstionica S obzirom na propise prema Habitat Direktivi (Directive 92/43/EEC-Annex I) ove šume trebaju svrstati u najviši stupanj zaštite po IUCN kategoriji – specijalne rezervate prirode, GJ“Gornja Trstionica-Bukovica“, GJ „Tribija-Duboštica“. Spomenik prirode „Tajan“- II zona zaštite(Zakon o proglašenju spomenika prirode),površina 910,0ha, ŠGP“Kakanjsko“.
Zenica	Zaštićeno stablo: Tisa (Taxus baccata L.). Zaseok Šahinovići, selo Pepelari, općina Zenica, državno vlasništvo (Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti SR BiH 1195/55). - dendrološka rijetkost .
Olovo	Zaštićeno područje: klisura Cude (Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti SR BiH 1078/55). Odlikuje se specifičnom geomorfologijom, kao i azonalnim sastojinama crnoga bora.Zaštićeno stablo: Tisa – Taxus baccata L. Nalazi se u selu Bukov Do, (Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti 1079/59). Starost tise je oko 600 godina.
Vareš	Zaštićeno stablo: Gigantska lipa– Tilia grandifolia L. (Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti SR BiH 08-433/1-59). Starost se procjenjuje na 350 godina. Zaštićeno stablo: Stara lipa - Tilia grandifolia L. Ova velika lipa nalazi se u groblju u Očevlju, Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti SR BiH 08-432/1-59). Starost se procjenjuje na 300 godina. Zaštićeno Tresetno područje - na planini Zvijezda kod Vareša, općina Vareš, u državnom vlasništvu (Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti SR BiH 08-429/1-59), 10 ha. Izvor rijeke Stavnje - općina Vareš, državno vlasništvo (Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti SR BiH 08-275/1-58). Pecina Ponikva - općina Vareš, državno vlasništvo (Rješenje Zavoda za zaštitu kulturnih i prirodnih znamenitosti SR BiH 08-276/1-58).
Maglaj	Vrsta: Halacija, Cvakija - Halacsya sendtneri (Boiss.) Dörf. S obzirom na njenu rijetkost i endemni karakter ova vrsta se predvi-a za zaštitu u prijedlogu za Crvenu knjigu flore BiH: Šilic, C 1996: «Spisak biljnih vrsta (PTERRIDOPHYTA i SPERMATOPHYTA) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine»- GZM (PN), sv. 31, str.: 323-367.
Zavidovici	Spomenik prirode „Tajan“- I zona zaštite(Zakon o proglašenju spomenika prirode),površina 4.038,35ha, ŠGP“Krivajsko“. Masiv Veleža-serpentinske vrste biljaka. Masiv Rapte-Mašica - špilje, ponori, kanjoni, klisure, tocila, spel. objekti, kam.mostovi, kugle. Zaštićena vrsta: Gregresenova mljecika – Euphorbia gregersenii K.Maly. Vrsta je zaštićena i nalazi se na me-unarodnoj crvenoj listi ugroženih biljnih vrsta (1997 IUCN Red list of threatened plants), kao i u Šilic, C 1996: «Spisak biljnih vrsta (PTERRIDOPHYTA i SPERMATOPHYTA) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine»- GZM (PN), sv. 31, str.: 323-367
Žepce	Zaštićena vrsta: Bekova ljubica – Viola beckiana Fiala. Kao stenoendemna vrsta nalazi se na spisku za Crvenu knjigu flore Bosne i Hercegovine (Šilic, C 1996: «Spisak biljnih vrsta (PTERRIDOPHYTA i SPERMATOPHYTA) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine»- GZM (PN), sv. 31, str.: 323-367).

Na listi postojeće prirodne baštine jedino područje zaštićeno u poslijeratnom periodu na području ZDK je spomenik prirode Tajan (Slika 49), čija površina iznosi 4.948,35 ha što predstavlja 1,5 % površine.

Spomenik prirode Tajan je proglašen 2008. godine od strane Skupštine ZDK kao kategorija zaštićenog područja i namijenjen je očuvanju trajnih prirodnih karakteristika od izuzetne važnosti, jedinstvenog i značajnog kvaliteta okoliša. Na ovaj način se obezbjeđuje očuvanje brojnih prirodnih, pejzažnih, hidroloških, speleoloških, paleontoloških, edukativnih, naučnih i ekonomskih vrijednosti, te usklađivanje vrijednosti sa zaštitom, korištenjem i razvojem područja.

Zakonom o proglašenju Spomenika prirode „Tajan“, a u skladu sa stepenom zaštite u okviru ovog Spomenika prirode utvrđeni su dvije zaštićene zone:

- Prva zaštićena zona-obuhvata ukupnu površinu 4.038,35 ha na području Općine Zavidovići, koja se nalazi na području Šumsko-gospodarskog područja „Krivajsko”
- Druga zaštićena zona –obuhvata ukupnu površinu 910, 00 ha koja se nalazi na području Općine Kakanj i to na Šumsko-gospodarskom području „Kakanjsko”.



Slika 49. Mapa Spomenika prirode Tajan

Treba naglasiti da je površina zaštićenih prirodnih područja na prostoru ZDK znatno niža od ciljnog procenta od 17 % zaštićenih područja do 2020. godine iz Aichi Target CBD konvencije (Convention on Biological Diversity) koju je BiH ratificirala 2002. godine. Prema prihvaćenim međunarodnim obavezama i važećoj zakonskoj regulativi potrebno je poduzeti efikasnije mjere zaštite područja sa posebnim prirodnim vrijednostima, posebno s ciljem biološke raznolikosti i vrijednih ekosistema.

Na prostoru Kantona se vode aktivnosti po pitanju utvrđivanja zaštićenih prirodnih područja od značaja za gradove/općine u ZDK.

Na teritoriji Zeničko-dobojskog kantona već je pokrenuto nekoliko inicijativa za proglašenje zaštićenih područja, koja između ostalog podrazumijevaju i uspostavljanje Kantonalne javne ustanove za upravljanje svim zaštićenim područjima na teritoriji Ze-do kantona. Inicijative koje su već prihvaćene su:

- Planina Zvijezda (Vareš) – izrađen nacrt kantonalnog zakona o proglašenju,
- Prašuma Trstionica (Kakanj) – općinsko vijeće usvojilo inicijativu za davanje saglasnosti za početak provođenja istraživanja,
- Pećina Mokra Megara – općinsko vijeće donijelo odluku kojom se daje saglasnost za uspostavu zaštićenih područja prirode u općini Maglaj.

Odredbama Zakona o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH“, broj: 66/13) regulisan je postupak proglašavanja zaštićenih prirodnih vrijednosti, uspostava zaštićenih prirodnih područja, te upravljanje istim.

U narednoj tabeli dat je pregled zaštićene prirodne baštine po općinama ZDK.

Tabela 74. Evidencioni kartoni nekih prirodnih dobara u Zeničko-dobojskom kantonu

Naziv dobra	Lokacija	Općina	Akt zaštite	Kategorija
Bukovički ponor-Pogari	Pogari	Vareš	Rješenje br. 06-51-1/68	III kategorija
Vodopad u Očevlju	Očevlje	Vareš	Rješenje br.VR-08-279/1-60	III kategorija
Gigantska lipa	Groblje u Donjoj Borovici	Vareš	Rješenje br.08-433/1-59	III kategorija
Izvor rijeke Stavnje	Poviš Vareša	Vareš	Rješenje br. 08-275/1-58	III kategorija
Pećina Ponikva	Poviš Vareša	Vareš	Rješenje br. 08-276/1-58	III kategorija
Tisa (<i>Taxus baccata</i> L.)	Zaseok Zabrdno, selo Pepelari	Zenica	Rješenje br. 1185/55	III kategorija (dendrološka rijetkost)
Tisa (<i>Taxus baccata</i> L.)	Zaseok Šahinovići, selo Pepelari	Zenica	Rješenje br. 1195/55	III kategorija (dendrološka rijetkost)
Jasen u Maloj Rijeci	šumsko područje Žuč - Ribnica	Kakanj	Rješenje br. 1180	III kategorija (dendrološka rijetkost)
Bukva u Gornjoj Paklenici	Gornja Paklenica	Maglaj	Rješenje br. 06-97-1/65	III kategorija
Bukva u Gornjoj Paklenici	Gornja Paklenica	Maglaj	Rješenje br. 06-98-1/65	III kategorija
Četiri stabla lipa- Gigantska lipa (<i>Tilia grandifolia</i> L.)	Selo Ivančevo	Vareš	-	III kategorija
Pećina Suha Megara	Donji Rakovac	Maglaj	Rješenje: VR-08-32-1/62	II kategorija
Pećina Mokra Megara	Donji Rakovac	Maglaj	Rješenje: VR-08-31-4/62	II kategorija
Pećina Jadova Jama	Gornja Paklenica	Maglaj	Rješenje br. 06-96-1/65	III kategorija
Tisa (<i>Taxus baccata</i> L.) Starost oko 610 god.	Selo Bukov Do kod Soluna	Olovo	Rješenje br. 1079/55	III kategorija
Izvor rijeke Stavnje	Vareš	Vareš	Rješenje br. 08-275/1-58	III kategorija
Klisura Čude	Čude kod Olova	Olovo	Rješenje br. 1078/55	II kategorija
Predjel Bistričak kod Zenice	Zenica	Zenica	-	V kategorija (rezervat prirodnih predjela)
Rijeke Žuč kod Kakanja	Kakanj	Kakanj	-	VII (spomenik prirode)
Tresetište Tentina bara na Zvijezdi planini kod Vareša	Vareš	Vareš	Rješenje br.08-429/1-59	IV kategorija (specijalni rezervat)
Tajan	Kamenica, Mitrovići, Vukanovići, Brnjic	Zavidovići, Kakanj	Zakon o proglašenju Spomenika prirode "Tajan"	III kategorija

Nakon donošenja novog Zakona o zaštiti prirode Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj: 66/13) predviđena je revizija zaštićenih područja koja su proglašena do 2003. godine.

Budući da je Zakon o zaštiti prirode stupio na snagu 28.08.2013. godine, nalaže se revizija predhodno zaštićenih područja sa područja planine Zvijezda te ponovno predlaganje prirodnih

vrijednosti za neku od razina zaštite prema kategorizaciji zaštićenih područja od strane Međunarodne unije za očuvanje prirode (IUCN). Kako bi se zaštitila pejzažna i biološka raznolikost planine Zvijezda, sa posebnim akcentom na zaštiti biljnih i životinjskih vrsta kojima prijeti istrebljenje, te kako bi se ponovno zaštitili prirodni i kulturno-historijski lokaliteti koji su u prijeratnom periodu uživali određeni stepen zaštite, Općina Vareš je 2014. godine pokrenula inicijativu izrade Studije izvodljivosti za zaštitu područja planine Zvijezda.

Studija izvodljivosti je usvojena od strane Općinskog vijeća Vareš 30.11.2017. godine, te zatim upućena na dalje postupanje u vezi s uspostavom formalno-pravne zaštite prema nadležnoj instituciji, Ministarstvu za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoliša ZDK.

Stručno obrazloženje za proglašenje Zaštićenog područja VI kategorije – Zaštićeno područje planine Zvijezda sa održivim korištenjem prirodnih resursa dio je UNEP/GEF Projekta i predstavlja prvi konkretan korak u procesu uspostavljanja formalno-pravne zaštite ovog područja, a u skladu sa važećim zakonodavnim okvirom.

Cilj stručnog obrazloženja je da se u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH”, broj: 66/13) utvrde vrijednosti područja ili komponente prirode posmatranog područja planine Zvijezda na području općine Vareš te argumentuje zaštitu ovog područja.

U skladu sa Programom rada Vlade Zeničko–dobojskog kantona za 2023. godinu, Ministarstvo za prostorno uređenje, promet i komunikacije i zaštitu okoline je pokrenulo aktivnosti koje se odnose na postupak izrade Nacrta Zakona o proglašenju zaštićenog područja VI kategorije Zaštićeno područje planina Zvijezda sa održivim korištenjem prirodnih resursa.

Procjenjuje se da će aktivnosti na izradi Zakona o proglašenju Zaštićenog područja planine Zvijezda biti završene do kraja 2024. godine.

Prostornim planom Zeničko-dobojskog kantona („Službene novine ZDK”, broj: 04/09) u poglavlju 2.14. Posebno zaštićeni prostori planirana je posebna zaštita prašume Trstionica.

Obzirom na propise prema Habitat Direktivi (Directive 92/43/EEC-Anex I) ove šume treba svrstati u najviši stupanj zaštite po IUCN kategoriji – specijalni rezervat prirode.

Članom 144. Zakona o zaštiti prirode definisano je da zaštićene prirodne vrijednosti kategorije Strogi rezervat prirode zakonom proglašava Parlament Federacije BiH. U općini Kakanj se vode pripreme aktivnosti u vezi obezbjeđenja Zakonom propisane dokumentacije koja je neophodna za formalnu pravnu zaštitu područja Trstionice. Procedura proglašenja/ustanove zaštićenih područja propisana je odredbama Zakona o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH” broj 66/13), odnosno poglavljem IX. Zaštita prirodnih vrijednosti.

3.5.4. Konverzija staništa u Zeničko-dobojskom kantonu

Konverzija staništa predstavlja jedan od pet velikih pokretača gubitka biodiverziteta. Transformacija staništa sa primarnom strukturom i funkcijama u staništa sekundarnog ili tercijernog tipa, u našem društvu predstavlja veoma prisutnu, ali slabo praćenu pojavu.

Među staništa primarnih ekosistema, koja se danas najčešće nalaze na udaru antropogenih aktivnosti, spadaju: šumska staništa, staništa vegetacije u pukotinama stijena, (dominantno zastupljena u reliktno-refugijalnim ekosistemima klisura), te staništa močvarnih tipova vegetacije, koja su na prostoru Zeničko-dobojskog kantona vezana za aluvijume i ušća rijeka.

Pritisci, pod kojim se nalaze ovi tipovi staništa su raznoliki, ali izuzetno intenzivni. Probijanjem puteva kroz šumske ekosisteme se ne mijenja samo određeni dio šumskog staništa, nego fragmentiranjem šume dolazi do velikih promjena u strukturi i funkciji biocenoza. Gradnjom hidroakumulacija, otvaranjem kamenoloma i saobraćajne infrastrukture, naročito kroz najvrednije reliktno-refugijalne ekosisteme, nepovratno se gubi veliki dio prostora na kojem su tokom hiljada godina uspjele opstati populacije pojedinih vrsta. Isušivanjem, paljenjem, meliorativnim zahvatima i uspostavom poljoprivrednih površina na močvarnim staništima, gubi se, kako u kvalitativnom, tako i u kvantitativnom smislu, veliki dio močvarnog biodiverziteta. Brojne životinjske vrste, a naročito ptice, vodozemci i gmizavci, prilagođene na uslove života u močvari, gube svoj životni prostor kroz navedene antropogene aktivnosti.

Međutim, ni primarni tipovi ekosistema nisu danas jedini na udaru. Plodna poljoprivredna zemljišta, sa pratećim agrobiodiverzitetom, nerijetko bivaju pretvorena u građevinsko zemljište, na kome, u pravcu nastanka antropogenih pustinja, dolazi do ireverzibilnih promjena. Gradnjom stambene i privredne infrastrukture na poljoprivrednim zemljištima, trajno se degradira ne samo stanište brojnih vrsta vezanih uz agrobiocenoze, nego i sama mogućnost eventualne restauracije ili progradacije ekosistema.

Uz ove činjenice, neophodno je istaknuti da je urbanizacija, sa svim pratećim efektima, često nekontrolisana. Stručni planski dokumenti kasne u donošenju i provođenju, te se na taj način svakodnevno otkida po komad veoma vrijedne prirode. Ekosistemski pristup, u smislu očuvanja prirodno vrijednih područja, bio je prisutan u procesima planiranja na ovom prostoru već prije 50 godina. Međutim, socijalna dešavanja zadnjih 25 godina su u naše društvo, pa i u odnos prema prirodi, unijela visoku dozu nebrige o posljedicama ljudskog djelovanja na prirodu. Ponovna uspostava principa i praksi ekosistemskog pristupa bi mogla doprinijeti promociji mnogih pozitivnih vrijednosti u društvu.

Kao primjer treba istaknuti da je oko 30-40 vrsta ptica ugroženo konverzijom šumskih stanista, kao i skupine beskičmenjaka.

3.5.5. Prekomjerna eksploatacija prirodnih resursa

Prirodni resursi su opšte dobro i zajedničko bogatstvo ljudi Zeničko-dobojskog kantona. Njihovo korištenje treba da bude planski usmjereno i kontrolisano. Bez obzira na vrstu, strukturu i pojedinačne količine, oni su osnova za predstojeći privredni i ekonomski razvoj svake zemlje. Klasifikacija prirodnih resursa u Evropskoj Uniji obuhvata podjelu na *obnovljivi* i *neobnovljivi*.

Svakako, postoji dio koji mora ostati izvan ekonomskih i privrednih tokova i koji treba da bude sačuvan za sadašnje i buduće generacije. To posebno važi za neobnovljive prirodne resurse.

Obnovljivi resursi uključuju zrak, vode i biomasu. Ipak, neki od njih mogu postati neobnovljivi,

ukoliko se brže troše od ciklusa obnavljanja (npr. podzemne vode).

Usljed eksploatacije prirodnih resursa neminovno dolazi do degradacije i nestanka staništa mnogih vrsta insekata, vodozemaca, ptica i sisara.

3.5.6. Onečišćenje okoliša

Zeničko-dobojski kanton predstavlja gusto naseljen prostor, čiju ekonomsku osnovu čine različite industrijske aktivnosti, što uključuje i baznu industriju koja ima najveće pritiske na okoliš. Prema Strategiji razvoja ZDK, cjelokupna industrija i rudarske aktivnosti nalaze se u dolini rijeke Bosne ili njenoj neposrednoj blizini, što, zajedno sa komunalnim aktivnostima predstavlja glavni izvor onečišćivanja i devastacije okoliša. Pored degradacije staništa i prekomjerne eksploatacije resursa, zagađivanje okoliša predstavlja jedan od najvećih pritisaka na stanje biodiverziteta u Kantonu.

Prema dostupnim podacima, evidentirane su značajne razlike u provođenju sistema zaštite okoliša među energetske subjektima. Viši nivo zaštite se ostvaruje u onim energetske subjektima u kojima je uveden standard ISO 14001. U velikom broju slučajeva, mjere koje se provode ne zadovoljavaju uslove propisane zakonima. Prema istom izvoru, podaci o emisijama u okoliš se ne prikupljaju sistematski što predstavlja veliki problem prilikom definisanja mjera za poboljšanje stanja u pojedinim oblastima.

3.5.7. Invazivne vrste

Pod invazivnim vrstama podrazumijevaju se one vrste biljaka, životinja i gljiva koje potiču iz drugih florno-zoogeografskih oblasti, a u procesu kompeticije potiskuju autohtoni genofond osvajajući raspoložive ekološke niše. Invazivne vrste se najčešće šire kao slučajni pratilac različitih ljudskih aktivnosti. Ove vrste ponajprije zauzimaju urbana i ruralna staništa, a kasnije se šire i u slobodnoj prirodi.

Ni prostor BiH nije pošteđen dolaska adventivnih vrsta, gdje pored invazivnih spadaju i različite vrste biljnih genetičkih resursa (povrtlarske, voćarske, žitarice, ornamentalne i kulturne biljne vrste, te različite životinje i gljive).

Mnoge alohtone vrste su pratioci različitih biljnih genetičkih resursa. To su korovi koji se zadržavaju u kulturama, a veoma rijetko izlaze izvan agroekosistema i zauzimaju ekološke niše autohtone flore. Međutim, jedan dio alohtonih vrsta, potpuno prilagođen uslovima lokalnih staništa odavno je izmakao kontroli čovjeka.

Neke od invazivnih vrsta raširene su zajedno sa kulturnim biljkama a danas vrlo česti korovi su:

- *Ambrosia artemisifolia*, koja intenzivno osvaja staništa vlažnih i poplavnih šuma, ruderalna i urbana staništa, te vještačke livade i
- *Bidens bipinnata*, *B. frondosus*, *B. subalternus* i *Echinocystis lobata* osvajaju staništa svih tipova zajednica u priobalnom pojasu ravničarskih i brdskih rijeka.

Alohtone životinjske vrste su dospijevale na prostor ZDK direktnim uticajem čovjeka u cilju uzgoja ili spontano. Od invazivnih vrsta u vodenim ekosistemima najprisutnije su vrste riba koje su dospjele iz kulture u slobodne vode ili spontano iz dodirnih rijeka i jezera. Vještačka jezera, nastala nakon eksploatacije rudnih bogatstava, predstavljaju staništa koja invazivne vrste mogu lako osvojiti.

3.5.8. Stanje javne svijesti

Stepen okolinske svijesti građana u Zeničko-dobojskom kantonu generalno nije na odgovarajućem nivou. Među razloge ovakvog stanja se mogu ubrojati nizak nivo okolinske educiranosti i znanja, slaba zastupljenost okolinske problematike u medijima, niska informisanost o građanskim pravima obavezama odgovornih vladinih struktura, zakonskim osnovama i obavezama zaštite okoliša i sl..

Stalna okolinska edukacija, kao dio permanentnog procesa obrazovanja, ne postoji. Također, pisani i elektronski mediji ne pokazuju dovoljan interes i educiranost o lokalnim okolinskim pitanjima i problemima.

U poslijeratnom periodu je realizovan veći broj projekata i programa u oblasti zaštite okoliša. Ipak, stanje okoliša ukazuje na činjenicu da kroz ove aktivnosti nije dostignut zadovoljavajući nivo okolinske svijesti zbog čega izostaju očekivani doprinosi građana.

3.5.9. Identifikacija kvaliteta ekosistemskih servisa

Proces izdavanja okolinskih dozvola i procjena uticaja na okoliš zahtijeva poznavanje karakteristike ekosistema u kome se dotični zahvat planira. Te karakteristike uključuju ekološke uslove koji vladaju na datom prostoru, sastav vrsta koje su prilagođene na postojeće uslove, vrste i staništa koja su već ugrožena prethodnim aktivnostima i pritiscima itd. Procjena uticaja na okoliš mora, u cilju pripreme dobrog plana, razmotriti i funkcije ekosistema, odnosno ekosistemske servise.

Ekosistemski servisi predstavljaju novi koncept u shvatanju prirode i svih dobara koje čovjek od nje ima, bilo da ih koristi aktivno (svjesno) ili pasivno (nesavjesno). Ekosistemi Zeničko-dobojskog kantona su rangirani između visokovrijednih u pružanju određenog servisa, prema onim koji u manjoj mjeri pružaju određeni servis.

Pod terminom ekosistemski servisi (usluge) i dobra podrazumijevaju se svi oblici dobrobiti, (uključujući prirodne resurse), koji proizilaze iz ustaljenog toka procesa u ekosistemu. Četiri glavne grupe servisa su:

- servisi opskrbe (hrana, sirovine, pitka voda, ljekoviti i vitaminozni resursi) su povezani sa njihovom ekonomskom vrijednošću,
- regulatorni servisi (regulacija lokalne, regionalne i globalne klime, usvajanje i skladištenje ugljika, sprečavanje i ublažavanje prirodnih katastrofa, prečišćavanje otpadnih voda, kontrola erozije zemljišta, regulacija i kontrola bolesti),
- servisi podrške (proizvodnja organske materije, polinacija, kruženje materija),
- kulturalni servisi (rekreacija, mentalno i fizičko zdravlje, turizam, estetska uživanja i inspiracija za kulturu, umjetnost i dizajn, duhovno iskustvo i osjećaj mjesta).

Kada se posmatra uloga različitih tipova ekosistema Zeničko-dobojskog kantona u opskrbi stanovništva hranom, vodom, ljekovitim materijama, građom itd. najveću važnost imaju šumski ekosistemi (tamne četinarske šume, bukovo-jelove šume, montane bukove šume, vlažne šume klisura, hrastovo-grabove šume), a nešto nižu vrijednost imaju mezofilne i termofilne livade, te ekosistemi vriština, pukotina stijena i ofiolitske zone. Tercijarni ekosistemi obezbjeđuju stanovništvu žitaricama i poljoprivrednim kulturama, dok u opskrbi ostalim servisima ove grupe nemaju važnost.

Govoreći o regulatornim servisima, najveće kapacitete za usvajanje CO₂, koji opterećuje atmosferu imaju močvarni tipovi vegetacije, koja su na prostoru Zeničko-dobojskog kantona vezana za aluvijume i ušća rijeka i šumski ekosistemi. Također, najveću ulogu u zaštiti od poplava, erozija zemljišta vodom i vjetrom, pojava klizišta imaju šumski ekosistemi. U sprečavanju daljih šteta koje one izazivaju šumski ekosistemi predstavljaju najjeftiniji, višestruko koristan, a istovremeno i jedini održivi oslonac, čije stanje treba pomno održavati i oporavljati. Posebnu važnost u obezbjeđivanju polinacije (oprašivanja) imaju ekosistemi visokih zeleni, mezofilne, termofilne i poplavne livade i tercijarni ekosistemi. Umjerenu vrijednost u ovom servisu ostvaruju šume, koje također, udomišu različite vrste insekata i ptica.

Kada se analiziraju kulturalni servisi, pored duhovnih, kulturnih i spiritualnih vrijednosti nekog područja, uključuje i servise turizam i rekreacija, tu postaje prava vrijednost bosansko-hercegovačkog prostora. Najveću važnost u ispunjavanju ovih funkcija ekosistema imaju planinska područja sa ekosistemima pukotina stijena, ofiolitske zone, pretplaninske i planinske livade, planinski izvori itd.

Analizom kvaliteta ekosistemskih servisa, pokazuje da se prostor Zeničko-dobojskog kantona karakteriše visokim vrijednostima prirode, iskazanim kroz ekosistemska dobra i usluge.

3.5.10. Opis posebno vrijednih područja

Sliv rijeke Bosne odlikuje izuzetna heterogenost staništa, raznolikost flore, faune i pejzaža. Zbog specifičnih oblika orogeneze, te obrazaca formiranja ekoklime i zemljišta, u prošlosti je došlo do obrazovanja staništa sa visokim biološkim i ekološkim vrijednostima kojima se sve do danas održala tercijerna flora i fauna. Ova staništa imaju poseban značaj u ukupnom pejzažnom diverzitetu Bosne i Hercegovine (Bosna i Hercegovina – Zemlja biodiverziteta, Redžić et al., 2008).

U slivnom području rijeke Bosne izdvajaju se različiti tipovi refugijuma. Među njima posebno značajnu funkciju u očuvanju reliktnog flore i faune imaju staništa u klisurama i kanjonima gornjih pritoka.

U refugijumima desnih pritoka rijeke Bosne na području Visokog, najveći doprinos pejzažnoj vrijednosti daju tercijerno-reliktni ekosistemi:

- Ekosistemi karanfila i zvončaca u pukotinama stijena,
- Ekosistemi karbonatnih siparišta sa mlađom,
- Ekosistemi niskih šuma i šikara crnog graba i jesenje šaške,
- Ekosistemi niskih šuma i šikara crnog graba i medunca,
- Ekosistemi šuma bosanskog javora gluhača i mezijske bukve i
- Ekosistemi javora gluhača i bjelograbića.

Jedan od najvećih refugijuma tercijerne flore i faune u ovom dijelu Bosne nalazi se u dubokoj klisuri (kanjonu) rijeke Bosne kod Vranduka, dubine preko 1.000 m. Ekosistemi tercijerno-reliktnog karaktera na ovom prostoru su:

- Ekosistemi niskih šuma i šikara koštrike i bjelograbića,
- Ekosistemi niskih šuma i šikara bjelograbića i javora,
- Ekosistemi u pukotinama silikatnih stijena,
- Ekosistemi šuma ilirske bukve i visibabe i
- Ekosistemi šuma crnog graba i ilirske bukve.

U središnjem dijelu doline Bosne, u okolini Žepča, u zoni veoma dinamičnog reljefa i starih vulkanskih stijena (peridotiti, serpentiniti, amfiboli, pirokseni) u refugijumima tercijerne flore i faune su zastupljeni:

- Ekosistemi u pukotinama stijena i na siparima,
- Ekosistemi serpentinskih kamenjara sa *Halacsya sendtneri*,
- Ekosistemi serpentinskih sipara sa zijevalicom,
- Ekosistemi reliktnih crnoborovih šuma sa crnjušom,
- Ekosistemi šibljaka sa rujem, crnim grabom i crnim jasenom i
- Ekosistemi termalnih izvorišta.

Slivno područje rijeke Gostović kod Zavidovića, odlikuje se brojnim specifičnostima prisutnih ekosistema:

- Ekosistemi serpentinsko-peridotitskih kamenjara,
- Ekosistemi serpentinsko-peridotitskih stijena i sipara,
- Ekosistemi crnoborovih šuma,
- Ekosistemi niskih šuma i šikara crnog graba, crnog jasena i bukve i
- Ekosistemi termalnih izvorišta.

Rijeka Krivaja, sa ušćem kod Zavidovića, odlikuje se najvišim stepenom biološke raznolikosti u čitavom slivu Bosne. Ovdje do punog izražaja dolazi raznolikost reljefa, geološke podloge, tala, a posebno flore, faune i vegetacije. Posebne pejzažne vrijednosti ima slivno područje rijeke Bioštica. Nakon sastavaka Bioštica i Stupčanice nastaje Krivaja, odakle protiče kroz impresivan kanjon dubok oko 300 m. Ovdje se nalazi jedan od najvećih refugijuma tercijerne flore i faune ovog dijela Dinarida, a karakterišu ga:

- Ekosistemi jesenje šašike i crnog graba,
- Ekosistemi uskolisne šašike i crnog graba,
- Ekosistemi ilirske bukve i crnog graba,
- Ekosistemi javora i bjelograbića,
- Ekosistemi sive johe,
- Ekosistemi karanfila i zvončaca u pukotinama karbonatnih stijena i
- Ekosistemi karbonatnih sipara.

U klisurama Krivaje i njenih pritoka u području ofiolitske zone (Careva Ćuprija i Maoča) su brojni refugijumi u kojima su ekosistemi:

- Ekosistemi crnoborovih šuma i blagajevog likovca,
- Ekosistemi crnoborovih šuma i širokolisne šašike,
- Ekosistemi običnog graba i pasjeg zuba,
- Ekosistemi crnog bora i lincure,
- Ekosistemi u pukotinama stijena sa *Selaginella* sp.,
- Ekosistemi siparišta sa bekovom ljubicom,
- Ekosistemi kamenjara sa malijevom petoprstom i
- Ekosistemi kamenjara sa *Halacsya sendtneri* i *Notholaena maranthae*.

Klisura rijeke Bosne u regionu Maglaja odlikuje se prisustvom tercierno-reliktnih zajednica na refugijalno-reliktnim staništima. Posebna pejzažna svojstva daju:

- Ekosistemi kamenjara sa *Halacsya sendtneri*, gdje se nalazi i locus classicus ove endemoreliktna vrste,
- Ekosistemi serpentinskih kamenjara sa devesiljem,
- Ekosistemi crnoborovih šuma i
- Ekosistemi niskih šuma i šikara crnog graba i bjelograbića.

Na dijelu toka rijeke Bosne u kojem se osjeća snažan prodor kontinentalnih masa sa sjevera, na dinamičnom peripanonskom terenu, razvijeni su refugijumi u području sela Mravići. To su staništa na karbonatnoj geološkoj podlozi, izraženom nagibu terena (do 70 %), plitkim zemljištima tipa rendzina i regosola i dosta toplom klimom. Reliktni ekosistemi ovog dijela pejzaža Bosne su:

- Ekosistemi crnog graba i srebrne lipe sa ozimicom,
- Ekosistemi crnog i običnog graba sa ozimicom,
- Ekosistemi sitnolisnog kitnjaka i srebrne lipe sa koštrikom i
- Ekosistemi u pukotinama karbonatnih stijena sa slatkim paprati.

Teritorija Općine Tešanj se nalazi u okviru sjeverobosanskog područja Pripanonske oblasti. Na ovom području najrasprostranjenije su šume kitnjaka i graba koje zbog aktuelnih klimatskih promjena se nalaze u procesu regresije i značajnog smanjenja vitalnosti hrasta, sve do procesa sušenja, sa kojima alterniraju šume bukve (*Fagetum montanum*) na povoljnijim položajima, odnosno šume kitnjaka i cera (*Quercetum petrae montanum*), sporadičnog i disperznog rasporeda.

U predjelu Tešanskog kiseljaka, na nadmorskoj visini od oko 300 m, se nalaze vrijedna staništa zajednica jele i ilirske bukve. U klisuri Tešanjke zastupljene su rijetke i interesantne zajednice u pukotinama karbonatnih stijena. Za dolinu Usore karakteristični su refugiji lužnjakovih šuma (*Genisto elatae* - *Quercetum roboris* et *Carpino betuli* - *Quercetum roboris*), dok su na najvlažnijim mjestima prisutne šume johe (*Alnetum glutinosae*). Na recentnim fluvisolima najzastupljenije su šume vrba i topola zajednice (*Populetum albo – nigrae*).

3.5.11. Identifikacija problema

Na osnovu provedene analize stanja prirode na područje ZDK u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode, osnovni problemi u oblasti zaštite prirode su:

- eksploatacija prirodnih resursa koja značajno utiče na biodiverzitet,
- kompleksnost administrativne strukture cijele zemlje u velikoj mjeri otežava optimalno korištenje humanih, tehničkih, stručnih, naučnih, materijalnih i drugih kapaciteta i resursa, relevantnih za uspostavu i implementaciju mehanizama za održivo upravljanje prirodom,
- fragmentiran i generalno slabo razvijen institucionalni okvir za očuvanje i održivu upotrebu prirode, omogućava nekontrolisan i brz razvoj različitih sektorskih aktivnosti koje imaju nepovratne efekte na stanje prirode
- nedosljedno provođenje propisa o zaštiti prirode i prirodnih resursa,
- ispuštanje industrijskih i sanitarno-fekalnih otpadnih voda u površinske vode (rijeku Bosnu i njene pritoke),
- nekontrolisano odlaganje otpada na obalama vodotokova,
- mali broj zakonom zaštićenih prirodnih područja,
- degradacija posebno vrijednih prirodnih područja i prirodne baštine,
- nizak nivo informisanja i educiranosti stanovništva i javne svijesti,
- nedostatak podataka o površinama staništa koja su pod utjecajem konverzije,
- degradacija i onečišćenje prirodnih područja pod uticajem antropogenih faktora,
- nedostatak podataka o prirodnim vrijednostima, biodiverzitetu, te statusu biljnih i životinjskih vrsta,
- nekontrolisani izlov lovne divljači,
- gubitak autohtonih vrsta,
- smanjenje ekoloških i pejzažnih vrijednosti prostora i dr.

3.5.12. Zaključci i preporuke

Na osnovu iznesenog, može se zaključiti da prostor Zeničko-dobojskog kantona karakteriše raznovrsna, a biološki i ekološki vrijedna priroda, koja, u svom originalnom stanju i pruža visoko kvalitetne ekosistemске servise.

S druge strane, u Zeničko-dobojskom kantonu postoji visok nivo antropogenih pritisaka sa veoma značajnim i vidljivim negativnim efektima na biodiverzitet, odnosno prirodu Zeničko-dobojskog kantona.

U oblasti zaštite prirode, neophodno je da Zeničko-dobojski kanton slijedi Federalne ciljeve za zaštitu prirode, date u Federalnoj strategiji zaštite okoliša. Ciljevi i mjere koje je neophodno dostići u ZDK se prvenstveno odnose na gradnju kapaciteta i razvoj sektora okoliša i to su:

1. Uspostava stručne institucije za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti ZDK. U opis poslova i zaduženja takve institucije, kakva postoji u svim naprednim administrativnim sredinama, spada:
 - inventarizacija flore, faune, fungi, kao i prirodnih staništa i ekosistema ZDK,
 - valorizacija stanja prirode,
 - izdavanje i elaboracija posebno vrijednih područja,
 - monitoring i prikupljanje podataka o stanju biodiverziteta,
 - stručni rad na izdavanju okolinskih dozvola,
 - evaluacija studija uticaja na okoliš,
 - revizija zaštićenih prirodnih vrijednosti i objekata na terenu,
 - upravljanje zaštićenim područjima u suglasnosti sa proglašenim kategorijama i zakonskim aktima,
 - priprema strategije za zaštitu prirodnih resursa sukladno strateškim ciljevima i mjerama Strategije razvoja Zeničko-dobojskog kantona za period 2021.-2027.,
 - komunikacija sa nevladinim sektorom po pitanjima zaštite prirode,
 - saradnja sa naučnim institucijama po pitanjima zaštite prirode,
 - uspostava mreže postojećih i novih zaštićenih područja,
 - obezbjeđivanje političke i šire društvene saglasnosti za uspostavu novih zaštićenih područja,
 - rad na utvrđivanju i uspostavljanju Natura 2000 područja u ZDK,
 - promocija i edukacija o održivosti, zaštiti i upravljanju prirodnim resursima i naslijeđem u skladu sa mjerom 3.3.1.1. Strategije razvoja Zeničko-dobojskog kantona za period 2021.-2027. i dr.,
2. Uspostava sistema i mehanizama za održivo upravljanje prirodom, kroz saradnju sektora okoliša sa sektorima šumarstva, poljoprivrede, vodoprivrede, rudarstva, energetike, saobraćaja, turizma, zdravstva i edukacije.

4. ZAKLJUČAK

Kontinuiranim i namjenskim periodičnim mjerenjem kvaliteta zraka utvrđeno je prekomjerno zagađenje zraka na urbanom području Zenice, Kaknja, Visokog i Maglaja, jer su prekoračene granične vrijednosti za kvalitet zraka. Mjerenjem je utvrđeno prekoračenje graničnih vrijednosti SO₂, H₂S, lebdećih čestica PM₁₀ i ukupne taložne materije ovisno izvorima emisija u pojedinim lokalnim zajednicama. Posebno je zrak lošeg kvaliteta u Zenici i Kaknju, a potom u Visokom i Maglaju što zahtjeva realizaciju sistematskih planskih mjera za smanjivanje emisija i poboljšanje kvaliteta zraka u cilju zaštite zdravlja ljudi, obezbjeđenja uvjeta za zdrav život i stvaranje uslova za održivi razvoj.

Uzroci prekomjernog zagađivanja 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 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 velikog broja korisnika sa sistema daljinskog grijanja, kao i neusklađenost postojećih sektorskih strateških planova na nivou lokalnih zajednica i Zeničko-dobojskog kantona i slično. Uzimajući u obzir navedene pokazatelje, veoma je bitno na studiozan i sveobuhvatan način pristupiti sistematskom planiranju upravljanja kvalitetom zraka u područjima u kojima je kvalitet zraka ugrožen i prekomjerno zagađen radi postizanja i održavanja propisanog kvaliteta zraka, zaštite zdravlja ljudi i razvoja ovog područja.

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.

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 izvršiti upošljavanje neophodnog stručnog kadra za normalno funkcionisanje Centra te 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.

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

S obzirom da su kućna ložišta identifikovana kao značajan izvor emisija SO₂ i PM₁₀ hitno je potrebno izraditi Registar kućnih ložišta na području Zeničko-dobojskog kantona u cilju identifikacije najugroženijih područja u kojima treba prioritetno rješavati emisije iz ovog sektora na način subvencioniranja širenja mreže daljinskog grijanja, zamjene peći, zamjene goriva, utopljanja objekata i sl. Procjenjuje se da je za rješavanje sektora kućnih ložišta potrebno više stotina miliona maraka koje u budžetu FBiH, Ze-do kantona i gradova/općina ne postoje, a koja se jednim dijelom mogu obezbjediti iz EU fondova. Registar kućnih ložišta predstavlja preduslov za pristupanje EU fondovima.

Na kvalitet zraka u Ze-do kantonu, pored prisutnih emisija polutanata, značajno utiču nepovoljni meteorološki i topografski 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 topograskim uslovima dolazi do koncentriranja zagađujućih materija u zraku i prekoračenja graničnih vrijednosti, kao na primjer u Zenici, Kaknju, Visokom i Maglaju.

Provedbom svih mjera Akcionog plana zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona koji je urađen od strane Instituta „Kemal Kapetanović“ u Zenici i usvojen Odlukom Vlade Ze-do kantona o donošenju Akcionog plana zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona obezbjeđuju se uslovi za zaštitu zdravlja stanovništva i razvoj kao i zaštitu ekosistema. Akcioni plan sadrži detaljan opis mjera i projekata za smanjenje zagađivanja zraka, odnosno poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka. Mjere su zasnovane na načelima održivog razvoja, supstitucije, integralnog pristupa, učešće javnosti, te saradnje i podjele odgovornosti u ostvarivanju definisanih ciljeva za poboljšanje i zaštitu kvaliteta zraka u planiranom vremenu kako bi se obezbjedili uslovi za zaštitu zdravlja stanovništva i efikasniji razvoj Zeničko-dobojskog kantona zasnovan na usklađivanju ekonomije sa društvenim potrebama i kvalitetom okoliša.

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 izvještaja 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.

Poboljšanje kvaliteta zraka može se postići samo integralnim pristupom svih subjekata u realizaciji akcionog plana i dosljednim usklađivanjem svih sektorskih politika sa Akcionim planom zaštite kvaliteta zraka za područje Zeničko-dobojskog kantona. S obzirom na privrednu, orografsku, meteorološku, ekološku i zdravstveno-sociološku složenost područja Zeničko-dobojskog kantona, kao dijela Federacije BiH, nužna je mobilizacija i sinergija svih subjekata, počevši od privrednih subjekata čija postrojenja prekomjerno zagađuju zrak, jedinica lokalne samouprave i Zeničko-dobojskog kantona do Vlade i nadležnih ministarstava Federacije BiH, na stvaranju potrebnih uvjeta za realizaciju mjera i projekata za postizanje planiranog poboljšanja kvaliteta zraka u cilju zaštite zdravlja stanovništva, obezbjeđenje uvjeta za zdrav život i usklađenog razvoja sa socijalnim i ekološkim uvjetima.

U cilju dobijanja informacija o stanju kvaliteta zemljišta na području Zeničko-dobojskog kantona neophodno je obezbjeđiti monitoring kvaliteta zemljišta na području kantona.

Namjenskim monitoringom utvrđeno je da je na cijelom području Grada Zenice povećan sadržaj teških metala u zemljištu, a sadržaj nekih teških metala je veći od propisanih graničnih vrijednosti (Ni, Mn, As, Pb, Cd, Zn i Cu) i sadržaj sumpora, zbog čega je zemljište na području Grada Zenice kontaminirano i rizično za biljnu proizvodnju. Takođe, na području Grada Zenice je prisutna aktivna antropogena redistribucija teških metala i sumpora, koji zbog toga predstavljaju značajne zagađivače poljoprivrednog zemljišta u čijem površinskom sloju se akumuliraju i zadržavaju više godina, te dalje ugrožavaju biljni pokrov i uključuju se u hranidbeni lanac i tako predstavljaju potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi i životinja. U skladu s tim potrebno je vršiti redovan monitoring kvaliteta zemljišta u skladu sa zakonskim obavezama na cijelokupnom području Ze-do kantona i izraditi planove za remedijaciju kontaminiranih i devastiranih zemljišta, te remedijaciju onečišćenih i kontaminiranih površina zemljišta.

U svrhu stvaranja uvjeta za efikasnu biljnu proizvodnju potrebno je obezbjediti planske poticaje i stimulativne ekonomske mjere za remedijaciju kontaminiranog poljoprivrednog zemljišta, kao i ekonomske mjera za povećanje upotrebnih vrijednosti i plodnosti zemljišta. Takođe, potrebno je organizovanje i provođenje edukacija poljoprivrednih proizvođača o savremenom konceptu proizvodnje biljne hrane i održivom razvoju poljoprivrede, novim metodama za povećanje plodnosti i upotrebnih vrijednosti zemljišta, te o značaju i primjeni ekološko - organske proizvodnje sa poticajnim mjerama agrarne politike .

U cilju zaštite zemljišta i zemljišnog pokrova potrebno je izvršiti rekultivaciju svih napuštenih rudničkih odlagališta, deponija i napuštenih površinskih kopova, te obezbjediti okolinski prihvatljivo upravljanje površinskim kopovima. Takođe je potrebno uspostaviti registar klizišta, voditi evidenciju saniranih i pojavu novih klizišta, stvarati uvjete za sanaciju klizišta i voditi evidenciju o godišnjoj količini izgubljenog zemljišta.

Uspostaviti registar za praćenje otpada na području Zeničko-dobojskog kantona, u koji će svi učesnici upravljanja sa otpadom (proizvođači otpada, sakupljači, obrađivači, transporter, reciklažeri i krajnji korisnici – deponije) dostavljati podatke, a u cilju objedinjavanja svih podataka vezano za zagađenje okoliša na području Ze-do kantona. Istovremeno stvarati uslove za povezivanje pomenutog registra sa informacionom sistemom upravljanja otpadom Federacije BiH a u skladu sa Uredbom o informacionom sistemom upravljanja otpadom ("Sl. novine FBiH", br. 97/18);

Poticati gradove/općine da realiziraju programe i planove prilagođavanja vezane za zbrinjavanje komunalnog otpada, koji se generira na njihovom prostoru, u smislu da se komunalni otpad odlaže na odlagališta koja ispunjavaju kriterije za deponiranje, odnosno imaju dozvolu za rad. Pored toga, potrebno je ubrzati proces zatvaranja neuređenih deponija komunalnog otpada, kojima je zabranjen rad od strane FMOiT-a.

Selektivno sakupljanje komunalnog otpada na području Zeničko-dobojskog kantona nije na zadovoljavajućem nivou. Podsticati gradove/općine da izrađuju planove selektivnog sakupljanja otpada, povećavaju procenat obuhvaćenog satnovništva organiziranim odvozom uz mogućnost selektivnog odlaganja, posebno za organski otpad koji čini značajan udio komunalnog otpada a može se iskoristiti za kompostiranje i dobivanje bio-plina. To bi značajno uticalo na smanjenje broja divljih deponija. Takođe, svaka administrativna jedinica Ze-do kantona treba odrediti lokaciju za deponiju inertnog otpada.

Izraditi potpuno autonoman sistem zbrinjavanja medicinskog otpada počev od lociranja mjesta njegovog nastanka, sakupljanja, transporta i zbrinjavanja koristeći već postojeće zakone i podzakonske akte kao osnovu i dijelove već uspostavljenih praksi u pojedinim zdravstvenim ustanovama;

Obezbjediti zbrinjavanje animalnog otpada u skladu sa važećim propisima (Pravilnik o utvrđivanju veterinarsko-zdravstvenih uslova za odlaganje, korištenje, sakupljanje, prijevoz, identifikaciju i sljedivost, registraciju i odobravanje pogona, stavljanje na tržište, uvoz, tranzit i izvoz nusproizvoda životinjskog porijekla i njihovih proizvoda koji nisu namijenjeni ishrani ljudi ("Službeni glasnik BiH", br. 30/12 i Odluka o nusproizvodima životinjskog porijekla i

njihovim proizvodima koji nisu namijenjeni ishrani ljudi -"Službeni glasnik BiH", br. 19/11) i obezbjediti odgovarajuću infrastrukturu potrebnu za konačno zbrinjavanje ove vrste otpada u skladu sa donosenim strateškim dokumentima.

Izvršiti ažuriranje Plana upravljanja otpadom s ciljem njegovog usklađivanja sa zakonskom regulativom, strateškim dokumentima i postojećim stanjem sistema upravljanja otpadom na području Zeničko-dobojskog kantona.

Uspostaviti stručnu instituciju za zaštitu biološke i pejzažne raznolikosti ZDK a u skladu sa odredbama Zakona o zaštiti prirode ("Sl. novine FBiH" br. 66/13).

Uspostaviti sistem i mehanizme za održivo upravljanje prirodom, kroz saradnju sektora okoliša sa sektorima šumarstva, poljoprivrede, vodoprivrede, rudarstva, energetike, saobraćaja, turizma, zdravstva i edukacije.

5. POPIS PUBLIKACIJA I DOKUMENATA

5.1. Izvještaji, planovi i programi

1. Izvještaji o rezultatima kontinuiranih mjerenja zagađenosti zraka na području Ze-do kantona za period od 2019. - 2023. godina, JU Univerzitet u Zenici, OJ Metalurški Institut "Kemal Kapetanović" u Zenici;
2. Izvještaj o rezultatima mjerenja koncentracija zagađujućih materija u zrak u Gradu Zenica za prvo polugodište 2019. godine (sa automatskih stacionarnih mjernih stanica), JU Univerzitet u Zenici, OJ Institut "Kemal Kapetanović" u Zenici, broj 18/19-EKO;
3. Izvještaj o rezultatima mjerenja zagađenosti zraka u Zenici za period juli – novembar 2019. godine (Izvještaj sa automatskih stacionarnih mjernih stanica), JU Univerzitet u Zenici, OJ Institut "Kemal Kapetanović" u Zenici;
4. Izvještaj o mjerenju kvaliteta zraka mobilnom satanicom na lokaciji ZD Rudnika mrkog uglja "Breza" d.o.o. Breza, JU Univerzitet u Zenici, OJ Institut "Kemal Kapetanović" u Zenici, broj 17/19-EKO;
5. Izvještaj o stanju okoliša Općine Zavidovići, 2012. godina;
6. Izvještaj o stanju okoliša Općine Breza, 2011. godina;
7. Godišnji izvještaj o kvalitetu zraka u Federaciji BiH za 2019. godinu, Federalni hidrometeorološki zavod;
8. Godišnji izvještaj o kvalitetu zraka u Federaciji BiH za 2020. godinu, FHMZ FBiH hidrometeorološki zavod;
9. Godišnji izvještaj o kvalitetu zraka u FBiH za 2021. godinu, Federalni hidrometeorološki zavod;
10. Godišnji izvještaj o kvalitetu zraka u FBiH za 2022. godinu, Federalni hidrometeorološki zavod;
11. Godišnji izvještaj o kvalitetu zraka u FBiH za 2023. godinu, Federalni hidrometeorološki zavod;
12. Izvještaj revizije učinka aktivnosti nadležnih institucija u Federaciji BiH na smanjenju zagađenosti zraka, Ured za reviziju institucija u Federaciji BiH, Sarajevo, decembar 2019. godine;
13. EEA Air quality in Europe - 2022. report;
14. EMEP/MSC-W: Transboundary air pollution by main pollutants (S, N, O₃) and PM in 2022 BiH;
15. European air quality maps of PM and ozone for and their uncertainty ETC/ACM Technical Paper European air quality maps of PM and ozone for 2022 and their uncertainty;
16. Kantonalni ekološki akcioni plan Zeničko-dobojskog kantona za period 2017-2025. godine;
17. Registar o postrojenjima i zagađivanjima na području Zeničko-dobojskog kantona;

18. Prostorni plan Zeničko-dobojskog kantona (2009-2029);
19. Strategija zaštite okoliša FBiH 2022-2032; Federalno ministarstvo okoliša i turizma;
20. Strategija aproksimacije propisa pravnoj stečevini EU u oblasti zaštite okoliša/životne sredine Bosne i Hercegovine (EAS-B&H);
21. Strategija i akcioni plan za zaštitu biološke različitosti Bosne i Hercegovine (2015-2020);
22. Strategija prilagođavanja za klimatske promjene i niskoemisioni razvoj Bosne i Hercegovine za period 2020.-2030. godina;
23. Akcioni program za suzbijanje degradacije zemljišta i ublažavanje posljedica od suša u Bosni i Hercegovini;
24. Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka na području Zeničko-dobojskog kantona („Službene novine Zeničko-dobojskog kantona“, broj: 1/13);
25. Prostorni plan FBiH za period 2008-2028 (Skrraćena verzija);
26. Prostorni plan Zeničko-dobojskog kantona (2009-2029);
27. Izmjene Prostornog plana Zeničko-dobojskog kantona (2009-2029);
28. Prostorni plan Grada Zenica (2014-2034.);
29. Prostorni plan Općine Tešanj (1999.-2015., izmjena 2003., te izmjena i dopuna 2009);
30. Prostorni plan Općine Kakanj (2010.-2030., izmjena 2013.);
31. Prostorni plan Općine Visoko (2014.-2034.);
32. Prostorni plan Općine Breza (1988., izmjena 2003.);
33. Prostorni plan Općine Maglaj (1984.-2004.);
34. Prostorni plan Općine Žepče (2007-2027.);
35. Prostorni plan Općine Vareš (1999-2015.);
36. Prostorni plan Općine Usora (2014-2034.);
37. Prostorni plan Općine Doboju Jug (2005.-2020.);
38. Strategija razvoja Zeničko-dobojskog kantona za period 2016.-2020. godina;
39. Registar o postrojenjima i zagađivanjima u Federaciji BiH (BH PRTR) (<http://www.fmoit.gov.ba/ba/page/86/registri-i-izvjescaronivanje>);
40. Studija ranjivosti prostora za područje Zeničko-dobojskog kantona, 2007.;
41. Nacionalni ekološki akcioni plan BiH (NEAP), 2003;
42. Drugi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine u skladu s okvirnom konvencijom Ujedinjenih Naroda, juni 2013. godine;
43. Proračun emisije zagađujućih tvari iz mobilnih izvora – cestovnog saobraćaja u FBiH za 2014. godinu, februar, Federalni hidrometeorološki zavod, 2016. godina;
44. Prvi nacionalni izvještaj Bosne i Hercegovine (2009) u skladu sa okvirnom konvencijom UN-a o klimatskim promjenama –UNFCCC (<http://unfccc.int/resource/docs/natc/bihnc1.pdf>);
45. Nacionalni plan o smanjenju emisija za BiH, 2015.;

46. Nacionalna studija BiH o energetskej efikasnosti i obnovljivim izvorima energije – Sarajevo, 2007. (http://www.planbleu.org/publications/atelier_energie/BA_Summary.pdf);
47. Projekat „Primjena tehnologija bioremedijacije u remedijaciji poljoprivrednog zemljišta na području Zenice (pilot projekat)“, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici, 2018 godina;
48. Projekat „Istraživanje veze između sadržaja teških metala u taložnom prahu i zemljištu u okolini Željezare u Zenici“ odobrenog od Federalnog ministarstva obrazovanja i nauke, Institut „Kemal Kapetanović“ u Zenici, 2016. godina;
49. Studija upotrebne vrijednosti zemljišta za područje Zeničko-dobojskog kantona (Knjiga 1), 2011.;
50. Izvještaj o monitoringu zemljišta na području Općine Zenica 2011. – 2015. godinu –Finalni izvještaj, Federalni zavod za agropedologiju Sarajevo;
51. Studija prirodnih resursa za područje Zeničko-dobojskog kantona - poljoprivredno zemljište (2008);
52. Studija ranjivosti prostora za područje Zeničko-dobojskog kantona, 2007.;

5.2. Studije i radovi

1. Studija utjecaja glavnih izvora emisije SO₂ na kvalitet zraka u Zenici, Republički Hidrometeorološki zavod - Centar za meteorološka istraživanja, Zagreb, studeni 1987. godine;
2. Preliminarna studija utjecaja primarno nižih izvora emisije u meteorološkim uvjetima specifičnim za visoke koncentracije sumpornog dioksida u Zenici, Republički Hidrometeorološki zavod SR Hrvatske- Centar za meteorološka istraživanja, Zagreb, listopad 1989. godine;
3. Studija o procjeni utjecaja na okoliš za kogeneracijsko postrojenje za proizvodnju toplinske i električne energije i komprimiranog zraka (toplana na plinovito gorivo), novembar 2018. godine;
4. Studija o procjeni uticaja na okoliš za pogon i postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije u Zenici, Mašinski fakultet Univerziteta u Zenici, 2010;
5. Studija o procjeni uticaja na okoliš za pogon i postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije (gradska toplana) u Maglaju, Mašinski fakultet Univerziteta u Zenici, 2010;
6. Prcanović, H., Goletić, Š., Duraković, M., Beganović, S.: Seasonal variations of sulfur dioxide in the air in Zenica city during 11 years period 2006 – 2016., International Journal of Advanced Research (IJAR), Article DOI: 10.21474/IJAR01/6775, 6 (3), 1133-1139.
7. Prcanović, H., Duraković, M., Beganović S.: Concentration of lead, cadmium and iron in sediment dust and total suspended particles before and after initialisation of integral production in iron steel work plant Zenica. Arh Hig Rada Toksikol Vol 63, No2 pp 181-187, 2012.

8. Muhamedagić S., Oruč M., Prcanović H., Borić J.: Kvalitet zraka u Zenici u 2015. godini COMETA 2016 3th International Scientific Conference 7th-9th Decembar 2016 Jahorina, Republic of Srpska, B&H.
9. Prcanović, H., Duraković, M., Beganović, S.: Concentration of lead, cadmium and iron in sediment dust and total suspended particles before and after intialisation of integral production in iron and steel work plant Zenica , Archives of industrial hygiene and toxicology, Volume 63/2012, arh Hig Rada Toksikol, Vol.63/No.2/pp. 107-246, Zagreb, Croatia, June 2012, ISSN 0004-1254, page 181-187, Institute for Medical Research and Health, Occupational Health, Zagreb, Republic of Croatia
10. Duraković, M., Beganović, S., Prcanović, H.: Heavy metal content variations in total suspended patrticles and sediment dust in Zenica city during 11 years period 2006 – 2016., International Journal of Advanced Research (IJAR), Article DOI: 10.21474/IJAR01/4657, 5(6), 2184-2191
11. Prcanović, H., Goletić, Š., Duraković, M., Beganović, S.: Seasonal variotans of sulfur dioxide in the air in Zenica city during 11 years period 2006 – 2016., International Journal of Advanced Research (IJAR), Article DOI: 10.21474/IJAR01/6775, 6 (3), 1133-1139
12. Beganović, S., Goletić, Š., Prcanović, H., Duraković, M., Karić A.: Research of the relationship between the content of heavy metals in sediment dust and agricultural soil in the area surrounding the steelworks Zenica. International Journal of Advanced Research (IJAR), Article DOI: 10.21474/IJAR01/7447, 6 (7), 969-978
13. Beganović, S., Prcanović, H., Duraković, M., Goletić Š.: Research of the origin of heavy metals in the soil in the area of Zenica valley, 8th International Symposium on Environmental and Material Flow Management "EMFM 2018" Zenica, B&H, 14-16th Novembar 2018.
14. Prcanović, H., Goletić Š., Beganović, S., Duraković, M.: Status and trends of key air pollutants in zenica valley for period 2006 - 2017, 8th International Symposium on Environmental and Material Flow Management "EMFM 2018" Zenica, B&H, 14-16th Novembar 2018.6
15. 10. Naučno-stručni simpozijum sa međunarodnim učešćem "Metalni i nemetalni materijali – proizvodnja, osobine i primjena", Bugojno, B&H, Ed.: Sulejman Muhamedagić, 10 (1): 387-392, 2014.
16. Selimović, S., Smajević, I., Goletić, Š., Duraković, J.: Primjena modela disperzije polutanata emitovanih iz tačkastog izvora emisije sa validacijom rezultata putem sistema okolinskog monitoringa, Bosanskohercegovačka elektrotehnika, 8 (2014) 12-20.
17. Birdahić, V., Goletić, Š., Šišić, M., Imamović, N.: Rezultati mjerenja i proračuna emisija polutanata koje se ispuštaju u zrak, 8th Research/Expert Conference with International Participation "Quality 2013", Neum, B&H, Ed. Safet Brdarević, 8 (1) 311-316, 2013.
18. Barudanović, S., Macanović A., Topalić-Trivunović, Lj., Cero, M., Ekosistemi Bosne i Hercegovine u funkciji održivog razvoja, Sarajevo : Prirodno-matematički fakultet, 2015.