




ČISTIM ZRAKOM DO SMANJENOG UTICAJA NA KLIMU

**Analiza kvaliteta zraka u Tuzli i prijedlozi mjera za njegovo poboljšanje
i smanjenje negativnih uticaja na klimatske promjene**

 **HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG**
BOSNA I
HERCEGOVINA


centar za ekologiju i energiju

ČISTIM ZRAKOM DO SMANJENOG UTICAJA NA KLIMU

Izdavač: Centar za ekologiju i energiju

M. i Ž. Crnogorčevića 8
75000 Tuzla, BiH
tel/ fax: +387 35 249 311
ceetz@bih.net.ba
www.ekologija.ba

Radna grupa za izradu Dokumenta:

Predstavnici ustanova/ institucija:

Anto Bosankić, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice TK
Nedim Naimkadić, Općina Tuzla
Nurka Pranjić, Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli
Franc Andrejaš, Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli
Vanja Rizvić, Arhus centar Tuzla

Predstavnici Centra za ekologiju i energiju :

Džemila Agić, direktorica
Amira Kunto, koordinator projekta
Amra Skramončin, stručni saradnik

Štampa: OFF - SET, Tuzla

Tiraž: 250 primjeraka



Publikacija je realizirana u saradnji sa Fondacijom Heinrich Böll, Ured za BiH.



Stavovi izraženi u ovoj publikaciji ne predstavljaju nužno i stavove Fondacije Heinrich Böll.

SADRŽAJ

1.	UVOD	5
2.	ZAKONSKA LEGISLATIVA, PODZAKONSKI AKTI I DRUGI DOKUMENTI	6
2.1.	Zakoni iz oblasti zaštite zraka	6
2.2.	Pravilnici iz oblasti zaštite zraka	7
2.3.	Definiranje zagađujućih materija i vrijednosti njihovih koncentracija	8
2.4.	Analiza Plana interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka TK	10
2.4.1.	Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka	10
2.4.2.	Prijedlog izmjena i dopuna plana interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka	11
2.5.	Akcionni plan energetske održivosti općine Tuzla (SEAP)	12
2.5.1.	Plan prioritarnih mjera za smanjenje emisije CO ₂ do 2020. godine	12
		14
	<i>u sektoru saobraćaja općine Tuzla</i>	16
	<i>u sektoru javne rasvjete općine Tuzla ...</i>	17
		17
	<i>u sistemu vodosnabdjevanja općine Tuzla</i>	18
		18
	<i>Prijedlog mjera za poboljšanje energetske efikasnosti u sektoru urbanističkog</i>	19
2.5.2.	Ukupno smanjenje emisija CO ₂ po sektorima za općinu Tuzla	19
3.	STANJE ZRAKA U TUZLI	21
3.1.	Monitoring zraka u Tuzli i rezultati mjerenja	21
3.1.1.	Rezultati mjerenja godišnjih vrijednosti SO ₂ i PM _{2,5}	23
3.1.2.	Rezultati mjerenja mjesečnih vrijednosti SO ₂	24
3.1.3.	Rezultati mjerenja dnevnih vrijednosti SO ₂	26
3.1.4.	Rezultati mjerenja satnih vrijednosti SO ₂	27
3.1.5.	Odnos koncentracija zagađujućih materija u ljetnim i zimskim mjesecima	30
4.	ZAGAĐENJE ZRAKA I ZDRAVLJE	33
4.1.	Uticaj zagađenja zraka na zdravlje stanovništva u tuzlanskoj regiji	35

5.	PREPORUKE ZA ODRŽIVE PROMJENE I PREVENTIVNE MJERE KOJE ĆE DOVESTI DO POBOLJŠANJA KVALITETA ZRAKA	37
5.1.	Mjere očuvanja kvaliteta zraka	37
5.2.	Uticaj individualnih ložišta na zagađenje zraka i mjere za smanjenje uticaja individualnih ložišta na kvalitet zraka	37
5.3.	Uticaj saobraćaja na zagađenje zraka i mjere za smanjenje uticaja saobraćaja na kvalitet zraka	39
5.4.	Uticaj industrijskih postrojenja na zagađenje zraka.....	40
5.5.	Prognoziranje stanja kvaliteta zraka za tri dana unaprijed	41
5.6.	Kampanje kao mjera za smanjenje zagađenja zraka	41
6.	ZAKLJUČCI	42
7.	LITERATURA	43

1. UVOD

Zagađenje zraka se sve više smatra značajnim rizikom po zdravlje stanovništva. Materije koje zagađuju okoliš nanose veliku štetu ljudima i drugim živim bićima, a onečišćenje zbog sagorijevanja fosilnih goriva je na vodećem mjestu crne ljestvice prijetnji po zdravlje. Istraživanja provedena u zadnjih deset godina su pokazala da se veliki dio oboljenja i smrtnih slučajeva može povezati upravo sa onečišćenjem zraka sagorijevanjem fosilnih goriva.

Zbog povezanosti zagađenja zraka i pojave karcinoma pluća, nedavno je Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) zagađenje zraka po prvi put rangirala među najvažnije faktore rizika morbiditeta i mortaliteta od nezaraznih oboljenja (Pranjić i Begić, 1998; Begić i sar., 2002), a Međunarodna agencija za istraživanje karcinoma je zagađenje zraka uvrstila u Grupu 1 u Registru karcinogenika (IARC, 2013). Također je utvrđena i pozitivna povezanost i povećan rizik za razvoj karcinoma mokraćnog mjehura. Svjetska zdravstvena organizacija i Europska agencija za zdravstvene rizike u okolišu (HRAPIE) su utvrdili da se uticaji zagađivača zraka ne ograničavaju samo na karcinome, nego su značajan faktor rizika mortaliteta od srčanih zdravstvenih poremećaja, bronhitisa, hospitalizacija i drugih učinaka (Holland i Pranjić, 2013). Najveću opasnost od obolijevanja izazvanog zagađenim zrakom snose djeca, stariji ljudi i pacijenti sa hroničnim respiratornim ili kardiovaskularnim oboljenjima.

Radi bolje informiranosti građana, zaštite njihovog zdravlja i očuvanja okoliša, postavljaju se mjerne stanice koje mjere kvalitet zraka u urbanim područjima. Nadzor kvaliteta zraka i emisije polutanata od 2003. godine u Tuzli se sistematično provodi na postavljenim mjernim stanicama i predstavlja osnov procjene rizika zdravstvenih poremećaja. Tako je u Tuzli, kao najvećem privrednom centru TK, gdje živi veći dio stanovništva i gdje je zagađenje zraka dugogodišnji problem, postavljeno pet mjernih stanica koje vrše monitoring zraka za zagađujuće materije: $PM_{2,5}$, SO_2 , NO_2 , CO i O_3 . Rezultati monitoringa potvrđuju prisustvo ovih štetnih materija i njihovih čestih prekoračenja, a najveća zagađenja su na lokacijama Skver, BKC i Bukinje. Posebno u zimskim mjesecima su alarmantne izmjerene koncentracije zagađujućih materija (Hadžić i sar, 2009), a nadležne institucije nemaju jasnu konkretnu strategiju preventivnog djelovanja i zaštite građanstva u situacijama povećanih koncentracija zagađujućih materija u zraku.

Da bi se ustanovili problemi i pokazalo pravo stanje zagađenja zraka u Tuzli i dale određene preporuke, formirana je radna grupa koju čine predstavnici Ministarstva prostornog uređenja i zaštite okolice TK, Tehnološkog i Medicinskog fakulteta Univerziteta u Tuzli, Općine Tuzla, Arhus centra Tuzla i Centra za ekologiju i energiju. Kontinuiranim radom radne grupe nastao je ovaj dokument koji pored analize stanja i podataka iz zakonske legislative daje preporuke i preventivne mjere koje će dovesti do poboljšanja kvaliteta zraka i smanjenog uticaja na klimatske promjene.

2. ZAKONSKA LEGISLATIVA, PODZAKONSKI AKTI I DRUGI DOKUMENTI

2.1. Zakoni iz oblasti zaštite zraka

Zakonom o zaštiti zraka ("Službene novine FBiH", broj: 33/03 i 4/10) uređuju se tehnički uslovi mjere za sprečavanje ili smanjivanje emisija u zrak prouzrokovanih ljudskim aktivnostima koje se moraju poštovati u procesu proizvodnje, na teritoriji Federacije Bosne i Hercegovine, planiranje zaštite kvaliteta zraka, posebni izvori emisija, katastar emisija, kvalitet zraka, nadzor i kazne za prekršaje za pravna i fizička lica. Zaštita zraka zasniva se na načelima integrisanog pristupa zaštiti okoliša, uključujući zrak, vodu i tlo kao i obvezu smanjenja emisija na najmanju moguću mjeru uz korištenje najboljih raspoloživih tehnologija; zagađivač plaća, kojim se osigurava da troškove smanjenja zagađivanja zraka snose operatori izvora emisija zagađujućih materija; usaglašenosti zaštite na radu sa pravilima zaštite okoliša; poboljšanja kvaliteta zraka i izvan teritorija Federacije BiH. Kantonalni planovi zaštite kvaliteta zraka moraju biti usaglašeni sa Federalnom strategijom zaštite kvaliteta zraka.

U cilju planiranja zaštite kvaliteta zraka, ovim Zakonom je utvrđeno da Federalno ministarstvo i kantonalna ministarstva, svako iz svoje nadležnosti, izrađuju listu područja na kojima se ne može locirati nijedan nov tačkasti izvor emisija, što se posebno odnosi na pogone i postrojenja, postrojenja sa sagorijevanjem i postrojenja za termičku obradu otpada i na ovim područjima se ne može vršiti ni značajnije proširenje postojećih djelatnosti. Pri određivanju lokacija za nove tačkaste izvore emisija zagađujućih materija, za koje postoji obaveza procjene uticaja na okoliš i pribavljanja okolinske dozvole, dužna pažnja se posvećuje zaštiti ventilacionih hodnika i kvalitetu zraka nekog gusto ili stalno naseljenog područja.

Zakonom o zaštiti zraka su utvrđene i mjere koje se primjenjuju u područjima gdje su nivoi viši od graničnih vrijednosti, odnosno u situacijama izuzetnog zagađenja, kao što su mjere kontrole, obustavljanja aktivnosti, uključujući motorni saobraćaj, ukoliko doprinose prekoračenju graničnih vrijednosti. Kantoni mogu zabraniti korištenje određenih drumova za neke vrste vozila ukoliko se zagađivanje zraka koje je prouzrokovano drumskim saobraćajem ne može riješiti na drugi način. Ovim Zakonom je takođe utvrđeno da u slučajevima prekoračenja praga uzbune, javnost mora biti obavještena, npr. putem televizije, radija i sl.

Zakon o zaštiti okoliša ("Službene novine FBiH", br. 33/03) odnosi se na mjere očuvanja i zaštite okoliša u cjelini. U ovom zakonu se u vezi sa zaštitom zraka jasno naglašava da to podrazumijeva zaštitu atmosfere u cjelini, sa svim njenim procesima, te njene strukture i klimatskih obilježja. U zakonu je naznačeno da zrak mora biti zaštićen od bilo kojih antropogenih uticaja koji se vrše na zrak ili druge komponente životne sredine putem emisija radioaktivnih, tečnih, gasovitih ili čvrstih materija, ukoliko postoji opasnost da će štetno uticati na kvalitet vazduha ili se štetno odraziti na ljudsko zdravlje. Zakonom je naznačeno da je kod planiranja novih aktivnosti i uspostave postrojenja potrebno preduzeti mjere kako bi nivo polutanata bio sveden na najmanju moguću mjeru.

2.2. Pravilnici iz oblasti zaštite zraka

Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definisanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka ("Službene novine FBiH", broj: 1/12) utvrđuje se način vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranje vrste zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka.

Pravilnikom o monitoringu kvaliteta zraka ("Službene novine FBiH", broj 12/05) uređuje se uspostava i izvođenje monitoringa zraka s ciljem dobivanja indikatora kvaliteta zraka s obzirom na njegovo djelovanje na ljude, eko-sisteme i njihove dijelove, kao i izgrađena dobra, u cilju ocjene stanja i ocjene efekata mjera za ograničavanje ili sanaciju zagađivanja vazduha, zatim za dobivanje podataka u cilju udovoljavanja međunarodnim ugovorima kojima je Bosna i Hercegovina pristupila, a gdje se zahtjeva razmjena podataka o kvalitetu zraka i posrednih pokazatelja koji su u vezi s njim, kao i prekograničnom prenosu zagađujućih materija, te utvrđivanja zadataka ovlaštene institucije za vođenje sistema monitoringa.

Pravilnikom o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak ("Službene novine FBiH", broj 12/05) uređuju se obaveze operatora da vrše provjeru ili praćenje emisije zagađujućih materija iz postrojenja u zrak i stacionarnih izvora zagađivanja u ovisnosti od vrste postrojenja, odnosno, instalacija čija se emisija treba provjeravati, te zagađujuće materije čija se emisija provjerava, metodologija uzorkovanja, uprosječivanja, mjerenja i način izražavanja i ocjenjivanja rezultata mjerenja kao i organizacija provjere i uslovi koje treba da zadovolji osoba koja vrši provjeru emisije.

Pravilnikom o uslovima za rad postrojenja za spaljivanje otpada ("Službene novine FBiH", broj 12/05) uređuju se uslovi za rad i mjere za regulisanje emisija u zrak, tlo, površinske i podzemne vode i rizik po ljudsko zdravlje iz postrojenja za spaljivanje i suspaljivanje otpada.

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje ("Službene novine FBiH", broj 12/05) se uređuju granične vrijednosti zagađujućih materija u zrak iz postrojenja za sagorijevanje fosilnih goriva i to postrojenja u kojima se produkti sagorijevanja koriste za zagrijavanje, sušenje ili neku drugu vrstu tretiranja predmeta ili materijala, postrojenja za naknadno sagorijevanje tj. bilo koji tehnički uređaj koji je projektovan za pročišćavanje otpadnih gasova putem sagorijevanja koji ne funkcioniše kao nezavisno postrojenje za sagorijevanje, pogoni za regeneraciju katalizatora za katalizaciju procesa krekovanja, pogoni za konverziju sumporvodonika u sumpor, reaktori koji se koriste u hemijskoj industriji, koksne peći, kauperi. Odredbe ovog pravilnika se ne odnose na postrojenja koja imaju pogon na dizel, benzin i gasne motore ili gasne turbine, bez obzira na gorivo koje se koristi.

Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak ("Službene novine FBiH", broj 12/05) se uređuju granične vrijednosti emisija zagađujućih materija u zrak iz industrijskih stacionarnih izvora zagađivanja i to anorganskih polutanata, kancerogenih polutanata i organskih polutanata. Odredbe ovog pravilnika ne primjenjuju se na emisije nastale spaljivanjem goriva i otpada.

Pravilnikom o postepenom isključivanju supstanci koje oštećuju ozonski omotač ("Službene novine FBiH", broj: 33/03) uređuju se uslovi i postupak postepenog isključivanja iz upotrebe supstanci koje oštećuju ozonski omotač i njihove zamjene alternativnim supstancama, postupak za upravljanje proizvodima koji sadrže ili su napravljeni od supstanci koje oštećuju ozonski omotač i vođenje evidencije o izvozu, uvozu i potrošnji supstanci koje oštećuju ozonski omotač i podnošenje izvještaja prema međunarodnim sporazumima.

2.3. Definiranje zagađujućih materija, graničnih i tolerantnih vrijednosti i epizodne situacije

Na području Tuzle uspostavljen je monitoring kvaliteta zraka koji se vrši na pet mjernih stanica, a zagađujuće materije koje se mjere su sumpordioksid (SO_2), azotni oksidi (NO_x), lebdeće čestice ($\text{PM}_{2,5}$), ugljenmonoksid (CO) i ozon (O_3). Prisustvo ovih polutanata i povećanje njihovih koncentracija negativno utiče na zdravlje ljudi, tako da je veoma čest slučaj hospitalizacija zbog respiratornih i kardiovaskularnih oboljenja uzrokovanih zagađenim zrakom.

- **Sumpordioksid** nastaje kao posljedica sagorijevanja, naročito fosilnih goriva bogatih sadržajem sumpora, te u nekim tehnološkim procesima. Štetno djeluje na organizam čovjeka, naročito na disajni trakt. Izaziva kašalj, bronhitis, opštu slabost, a u većim koncentracijama ima toksično dejstvo.
- **Ugljenmonoksid** nastaje usljed nepotpunog sagorijevanja fosilnih goriva u energetskim postrojenjima, motornim vozilima, domaćinstvima i pri različitim industrijskim procesima. Ima jako štetno dejstvo na čovjeka, jak je krvni otrov sa velikim afinitetom vezivanja na hemoglobin, što značajno smanjuje dotok kiseonika u organizam.
- **Azotni oksidi** javljaju se uglavnom u tehnološkim procesima i izduvnim plinovima motornih vozila. Udisanjem izazivaju nelagodnost, nadražuju disajni trakt, izazivaju kašalj i ubrzavaju pojavu umora.
- **Suspendovane čestice** nastaju uglavnom izgaranjem goriva motornih vozila, industrijskom proizvodnjom. Dovode do nadraživanja sluznice disajnih organa i očiju, promjena na koži, krvnom sistemu i sl.
- **Prizemni ozon** nastaje kao proizvod fotohemijskih reakcija azotnih oksida i isparljivih organskih materija pri čemu nastajanje ozona zavisi o koncentracijama ovih zagađujućih materija, omjeru tih koncentracija kao i sunčevoj svjetlosti. Ozon može pogoršati simptome alergije, bronhitisa, astme i uticati i na druge zdravstvene poremećaje.

Oksidi sumpora zauzimaju vodeću poziciju među zagađivačima zraka po kvantitativnoj zastupljenosti i štetnim efektima po biološke sisteme. Zbog toga se koncentracija SO_2 u zraku uzima kao referentni parametar za procjenu kvaliteta, odnosno stepena zagađenosti zraka.

U Zakonu o zaštiti zraka ("Službene novine FBiH", broj: 33/03 i 4/10) definirane su granične vrijednosti, tolerantne vrijednosti i vrijednosti pragova upozorenja i uzbune.

Granična vrijednost kvaliteta zraka – predstavlja nivo određen na osnovu naučnog znanja s ciljem izbjegavanja, sprečavanja ili smanjivanja štetnih uticaja na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini; ovaj nivo se mora dostići u određenom periodu i kasnije ne smije biti prekoračen.

Granica tolerancije – predstavlja procenat dozvoljenog prekoračenja granične vrijednosti pod propisanim uslovima.

Tolerantna vrijednost – predstavlja graničnu vrijednost uvećanu za granicu tolerancije.

Prag upozorenja – predstavlja nivo iznad kojeg postoji rizik po ljudsko zdravlje usljed kratkog izlaganja za izuzetno osjetljive dijelove stanovništva i o kome je potrebno dati najnovije informacije.

Prag uzbune - predstavlja nivo iznad kojeg postoji rizik po ljudsko zdravlje prilikom kratkog izlaganja i na kojem će biti preduzeti direktni koraci.

Granične i tolerantne vrijednosti za pojedine zagađujuće materije propisane Pravilnikom o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih zraka ("Službene novine Federacije")

	Granična vrijednost
Sumpordioksid (SO₂)	
Jedan sat	350 µg/m ³
Jedan dan	125 µg/m ³
Kalendarska godina	50 µg/m ³
Azotdioksid (NO₂)	
Jedan sat	200 µg/m ³
Jedan dan	85 µg/m ³
Kalendarska godina	40 µg/m ³
Ugljenmonoksid (CO)	
Osam sati	10 mg/m ³
Jedan dan	5 mg/m ³
Kalendarska godina	3 mg/m ³
Suspendovane čestice (PM_{2,5})	
Kalendarska godina	25 µg/m ³

Utvrđene satne

Zagađujuća materija	Utvrđene satne vrijednosti (µg/m ³)		
	Za epizodu pripravnosti	Za epizodu upozorenja	Za epizodu Uzbune
Sumpordioksid (SO ₂)	350	-	500
Azotdioksid (NO ₂)	200	-	400
Ozon (O ₃)	-	180	240

NAPOMENA:

Nedostajuće vrijednosti u Tabeli 2. nisu propisane Federalnim Pravilnikom

* Satna granična vrijednost za SO₂ (350 µg/m³) se od 1.1.2021. godine neće smjeti prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini

* Dnevna granična vrijednost za SO₂ (125 µg/m³) se od 1.1.2021. godine, neće se smjeti prekoračiti više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini

2.4. Analiza Plana interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka TK

2.4.1. Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka

Na osnovu člana 5. Zakona o Vladi Tuzlanskog kantona ("Službene novine Tuzlanskog kantona", br. 17/00, 1/05, 11/06 i 13/11'), a u vezi sa članom 30. Zakona o zaštiti zraka ("Službene novine FBiH", br. 33/03 i 4/10), na prijedlog Ministarstva prostornog uređenja i zaštite okolice, Vlada Tuzlanskog kantona, na sjednici održanoj 09.05.2012. godine je donijela Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka. Plan se odnosi na moguće posebne situacije u kojima su prekoračene granične vrijednosti, vrijednosti pragova upozorenja i pragova uzbune usljed ispuštanja zagađujućih materija u okoliš iz industrijskih i termoenergetskih postrojenja, motornih vozila i individualnih ložišta u domaćinstvima, a koje mogu ugroziti život i zdravlje ljudi i imati značajnijeg uticaja na kvalitet okoliša.

Planom interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka utvrđene su epizode povećanih koncentracija zagađujućih materija i uslovi za proglašenje epizoda:

- A. Pripravnost,
- B. Upozorenje i
- C. Uzbuna.

Epizode se proglašavaju na osnovu utvrđenog kvaliteta zraka, odnosno poređenjem dobivenih podataka iz kantonalnog Sistema za praćenje kvaliteta zraka sa graničnim vrijednostima i vrijednostima pragova upozorenja i pragova uzbune iz Pravilnika o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definisanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka ("Službene novine FBiH", broj: 1/12).

Planom su takođe utvrđene mjere u epizodnim situacijama za smanjenje povećanih koncentracija zagađujućih materija. Upozorenje je pasivna mjera. Sastoji se u proglasu građanima da se radi o epizodi pojačane zagađenosti zraka, te da na ulicu ne treba da izlaze osjetljive kategorije stanovništva (djeca, stariji, bolesni), kao i da se smanji korištenje motornih vozila. U slučaju proglašenja epizoda upozorenja i uzbune, mogu se preduzeti mjere obezbjeđivanja dodatnih mjerenja mobilnom mjernom stanicom za mjerenje kvaliteta zraka na kritičnim lokacijama; upozoravanje rizičnih grupa stanovništva za smanjenje kretanja; ograničenje kretanja motornih vozila na određenom prostoru i privremeno ograničenje upotrebe motornih vozila, izuzev vozila policije, javnog gradskog prevoza, vozila hitnih intervencija (vozila hitne pomoći i vatrogasna vozila), vozila sa diplomatskim tablicama, vozila ministarstva odbrane i ostalih vozila sa odobrenjem; smanjenje potrošnje goriva za zagrijavanje prostorija uz smanjenje temperature u prostorima koji se zagrijavaju i smanjenje proizvodnje i zamjena pogonskih goriva kod industrijskih i drugih objekata koja u tehnološkom procesu koriste čvrsta goriva i teža lož-ulja.

Subjekti zaduženi za primjenu Plana su Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice i Kantonalni štab civilne zaštite u okviru svoje nadležnosti.

Dakle, Plan interventnih mjera postoji, ali je nejasan i nekonkretan, tako da u periodu kritičnog zagađenja zraka nedostaje djelovanje nadležnih vlasti i građani su uglavnom prepušteni sami sebi.

2.4.2. Prijedlog izmjena i dopuna Plana interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka

Planom interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka u Tuzlanskom kantonu ("Službene novine TK", broj: 6/12) definisane su vrste rizika i opasnosti, mjere za uklanjanje opasnosti, te subjekti odgovorni za provođenje Plana. Takođe, Planom su predviđene tri moguće situacije (epizode) sa povišenim koncentracijama zagađujućih materija u zraku, a koje zahtijevaju primjenu utvrđenih mjera.

Novi Plan treba da predvidi operativnije i realno provodive mjere, efikasnije i blagovremeno reagovanje u kriznim situacijama prekomjerne zagađenosti zraka. U novom Planu treba uskladiti nove granične vrijednosti zagađenja zraka u skladu sa federalnim propisima, te uvesti tolerantne vrijednosti za zagađujuće materije koji se mjere na području Tuzlanskog kantona. Potrebno je da se jasnije definiše učešće Civilne zaštite u provođenju Plana.

Imajući u vidu teškoće za primjenu mjera u okviru epizoda "Upozorenje" i "Uzbuna", a koje bi se odnosile na industrijske pogone, u smislu korištenja ekološki prihvatljivijih energenata, neophodan je ozbiljni pristup i njihova bolja priprema za implementaciju ovih mjera.

Potrebno je djelovati u pravcu smanjenja zagađenja iz motornih vozila. Neophodno je da nadležno Ministarstvo razradi plan djelovanja, koji se tiče zabrane kretanja automobila koji nemaju katalizator, te privremeno ograničavanje upotrebe vozila po sistemu par – nepar, zatim da se pripremi Plan vezan za primjenu mjere iz druge epizode upozorenja, koji se odnosi na mogućnost zabrane korištenja određenih puteva u TK za vozila, a kako je definisano i članom 30. Zakona o Zaštiti zraka F BiH.

S tim u vezi, potrebno je povećanje kapaciteta sredstava javnog gradskog prevoza, i to sa 15-20% u odnosu na redovnu situaciju, te mogućnost isključivanja iz saobraćaja autobusa bez ugrađenih euro motora i katalizatora. Sve lokalne radio stanice trebaju raspolagati tekstovima saopćenja za sva tri slučaja, te zavisno od nivoa zagađenosti zraka nadležna služba vlasti obavještava radiostanice da pročitaju tekst upozorenja ili alarma. U ovakvim situacijama neophodna je uska saradnja između emitera zagađujućih materija, policija i inspekcije.

Na osnovu analize dosadašnjeg monitoringa zraka je jasno da je najveći prioritet preventivno djelovanje u cilju smanjenja emisije zagađujućih materija. Međutim, pošto je evidentno da je svake godine prisutno prekomjerno zagađenje na području Tuzlanskog kantona nužno je imati adekvatan plan djelovanja u kriznim situacijama.

Dakle, cilj je pravovremena priprema Plana, koji se može operativno primijeniti odmah po donošenju odluke za njegovo aktiviranje.

2.5. Akcioni plan energetske održivosti razvoja općine Tuzla (SEAP)

2.5.1. Plan prioritarnih mjera za smanjenje emisije CO₂ do 2020. godine

Eurospka unija (EU) provodi globalnu borbu protiv klimatskih promjena koja predstavlja jedan od njenih najznačajnijih prioriteta. EU se obavezala da do 2020. godine reducira sveukupnu emisiju CO₂ za najmanje 20% u odnosu na nivo emisije iz 1990. godine. Obzirom da su, prema zvaničnim podacima Evropskog statističkog zavoda (EUROSTAT), urbana područja u EU odgovorna za 80% energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂, lokalne vlasti imaju ključnu ulogu u ispunjavanju energetske i klimatske ciljeve EU. Zbog toga je Evropska komisija 29. januara 2008. godine pokrenila veliku inicijativu povezivanja gradonačelnika energetske osviještenih evropskih gradova u trajnu mrežu sa ciljem razmjene iskustava u provedbi efikasne mjera za poboljšanje energetske efikasnosti urbanih sredina.

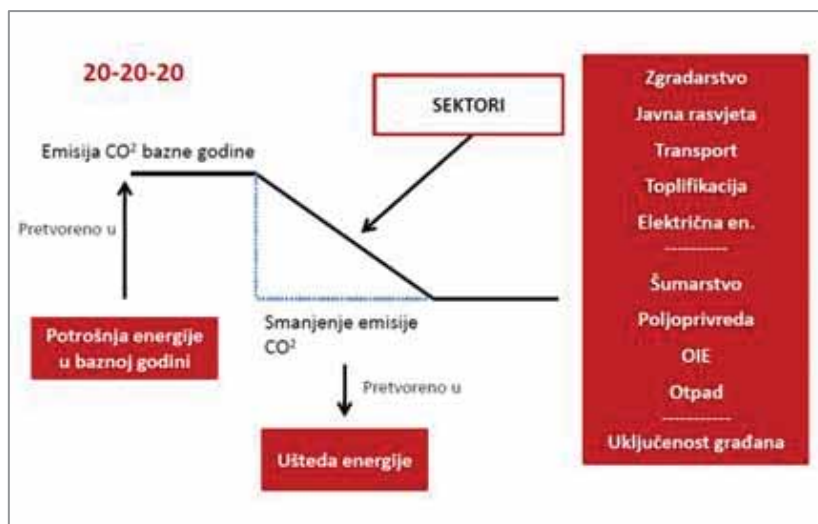
Kao rezultat te inicijative potpisan je Sporazum gradonačelnika () u skladu s kojim se općine, gradovi i regije dobrovoljno obavezuju da reduciraju emisiju CO₂ na svom području iznad postavljenog cilja od 20%. Ovim sporazumom su definisane uloge lokalnih vlasti u implementaciji tog posla kroz mjere energetske efikasnosti, projekte obnovljivih izvora energije i druge akcije koje se odnose na energiju u različitim područjima pod ingerencijom lokalnih vlasti. Općina Tuzla je jedan od prvih bosanskohercegovačkih gradova i općina koja je pristupila Sporazumu gradonačelnika iz čega proizlazi obaveza izrade Akcionog plana energetske održivosti Općine Tuzla koji treba biti dostavljen Uredu Sporazuma gradonačelnika na odobravanje.

Akcioni plan predstavlja ključni dokument koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identifikuje, te daje precizne i jasne smjernice za provođenje projekata i mjera energetske efikasnosti i korištenja obnovljivih izvora energije na nivou općine, a koji će rezultirati smanjenjem emisije CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

Glavni ciljevi izrade i provođenja Akcionog plana su:

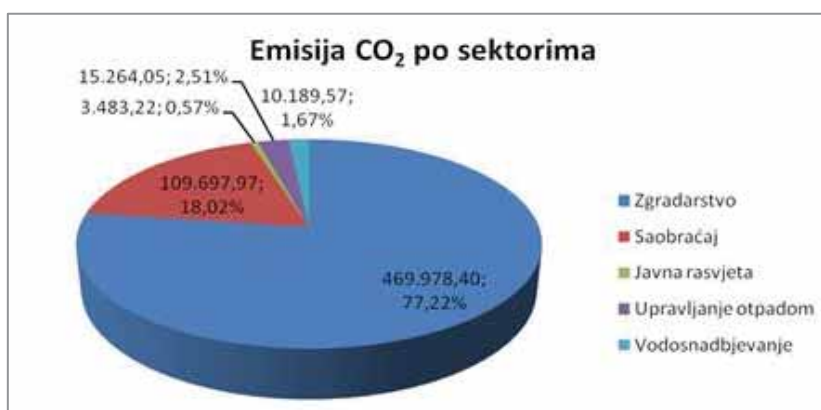
- Smanjiti emisije CO₂ iz svih sektora provođenjem mjera energetske efikasnosti, korištenjem obnovljivih izvora energije, upravljanjem potrošnjom, edukacijom i drugim mjerama;
- U što većoj mjeri doprinijeti sigurnosti i diversifikaciji energetske opskrbe grada;
- Smanjiti energetske potrošnje u sektorima zgradarstva, transporta i javne rasvjete;
- Omogućiti transformaciju urbanog područja u ekološki održiva područja.

Akcioni plan se fokusira na postavljanje dugoročnih energetske sistema unutar gradova te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Obaveze iz Akcionog plana odnose se na čitavo područje grada, kako javnog tako i privatnog sektora. Plan definiše aktivnosti u sektoru zgradarstva, transporta i javne rasvjete, ali ne uključuje sektor industrije, budući da sektor industrije nije u nadležnosti gradova, te je na njega teško uticati. Akcioni plan u svim svojim segmentima treba biti usaglašen s institucionalnim i zakonskim okvirima na EU, nacionalnom i lokalnom nivou te pokrivati period do 2020. godine.



Šematski prikaz izrade Akcionog plana energetske održivosti razvoja

Za navedene sektore energetske potrošnje Općine Tuzla prikupljeni su potrebni energetske parametri za baznu 2002. godinu na osnovu kojih su provedene detaljne energetske analize sektora. Analiza sektora zgradarstva rezultirala je raspodjelom energetske potrošnje prema kojoj se 95% ukupne energije troši u stambenom, 4% u zgradama koje nisu u vlasništvu Općine Tuzla, dok udio zgrada u vlasništvu Općine Tuzla iznosi svega 1%. Ukupna potrošnja goriva u sektoru transporta Općine Tuzla iznosi 32.743,47 tona goriva od čega 89,92% otpada na podsektor privatnih i komercijalnih vozila, 8,79% na podsektor javnog prevoza, a 1,29% na vozila u vlasništvu Općine Tuzla. Za napajanje javne rasvjete u 2002. godini utrošeno je 4.792.278 kWh, dok je za rad pumpnih stanica u sistemu vodosnadbjevanja utrošeno 14.091.000 kWh električne energije. U toku 2002. godine na deponiji Desetine deponovano je oko 43.000 tona komunalnog otpada, što je uzrokovalo emitovanje 258.000 m³ odlagališnog plina. U skladu sa gore navedenim izračunat je referentni inventar emisije CO₂ za Općinu Tuzla, a koji **iznosi 615.219,81 tona CO₂**.



Akcionim planom utvrđen je plan prioritarnih mjera i aktivnosti za smanjenje emisije CO₂ do 2020. godine, a koji sadrži 45 identifikovanih mjera energetske efikasnosti za sektore zgradarstva, 35 mjera saobraćaja, 1 mjera javne rasvjete, 2 mjere upravljanja čvrstim otpadom i 7 mjera vodosnadbjevanja. Takođe je identifikovana 1 mjera sa stanovišta urbanističkog planiranja i 2 mjere obnovljivih izvora energije koje doprinose smanjenju emisije CO₂.

U periodu 2002. – 2014. godine od ukupnog broja mjera u potpunosti je realizirano 15 mjera ili oko 16%, u toku je realizacija 48% odnosno 45 mjera, a na realizaciji 33 mjere nisu poduzete nikakve konkretne aktivnosti. Potrebno je napomenuti da najveći broj mjera koje nisu realizovane spada u grupu organizacionih, strateških i promotivnih mjera, te je potrebno intenzivirati realizaciju istih.

Prijedlog mjera za sektor zgradarstva je podijeljen u 5 kategorija. Ovih 5 kategorija podrazumijevaju sljedeće mjere:

- Opće mjere
- Organizacione mjere
- Strateško-planske mjere
- Obrazovno-edukacijske mjere
- Konkretne operativne mjere.

Obzirom da na području općine Tuzla postoji sistem daljinskog grijanja, potrebno je razlikovati mjere za objekte koji su na sistemu daljinskog grijanja i koji se mogu priključiti na sistem daljinskog grijanja, te objekte koji se iz tehničko-tehnoloških razloga ne mogu priključiti na sistem daljinskog grijanja.

Opće mjere

Predložene su 4 mjere koje se odnose na uklanjanje barijera u praćenju i kontroli energetske potrošnje u zgradarstvu:

1. Izrada metodologije za prikupljanje relevantnih energetskih pokazatelja za sektor zgradarstva općine Tuzla prema klasifikaciji zgrada koja se koristi u Akcionom planu;
2. Prikupljanje relevantnih energetskih pokazatelja prema razvijenoj metodologiji na godišnjoj, mjesečnoj i dnevnoj osnovi pri čemu će se za prikupljanje koristiti sistemi automatskog daljinskog očitavanja, te očitavanje od strane djelatnika radi dodatne provjere ispravnosti;
3. Izrada informacijskog sistema upravljanja energijom (energetsko knjigovodstvo) za općinu Tuzla koji će sadržavati sve prikupljene podatke i pokazatelje, te omogućavati izradu svih potrebnih i relevantnih analiza;
4. Izrada godišnje energetske bilance općine Tuzla prema klasifikaciji zgrada iz Akcionog plana.

Organizacione mjere

1. Postavljanje organizacione strukture za provođenje programa energetske efikasnosti;
2. Uspostavljanje edukativnog centra za klimatske promjene i energetske efikasnosti;
3. Formiranje fonda za sufinansiranje projekata energetske efikasnosti.

Strateško- planske mjere

1. Plan za provođenje energetskih pregleda objekata, posebno javnih objekata: ustanove, škole, univerziteta i dr;
2. Plan rekonstrukcije javnih objekata sa ciljem poboljšanja energetskih svojstava objekata;
3. Plan priključenja javnih objekata na sistem daljinskog grijanja;
4. Kontinuirani planovi proširenja sistema daljinskog grijanja na periferna područja u skladu sa mogućnostima i tehno-ekonomskim predispozicijama;
5. Plan ugradnje i implementacije sistema za mjerenje potrošnje toplinske energije iz daljinskog sistema grijanja za sve objekte;

6. Plan uvođenja automatske regulacije sistema daljinskog grijanja u javnim objektima;
7. Izrada poticajnog sistema za individualna domaćinstva za priključenje na daljinski sistem grijanja i poboljšanje energetske svojstava svojih objekata;
8. Izrada poticajnog sistema za poboljšanje toplinskih karakteristika za objekte kolektivnog stanovanja;
9. Ograničenje specifične potrošnje energije grijanja iz sistema daljinskog grijanja za buduće investitore;
10. Izrada studije o mogućnosti primjene alternativnih i obnovljivih izvora energije za zagrijavanje objekata na području općine;
11. Plan zamjene rasvjete u javnim objektima sa štednom rasvjetom;
12. Izrada programa mjera poboljšanja energetske efikasnosti za javne objekte koji nisu u vlasništvu/nadležnošću općine Tuzla;
13. Lobiranje i iniciranje donošenja zakonske regulative i drugih akata iz oblasti energetske efikasnosti u zgradarstvu, kao i lobiranje i iniciranje projekata iz oblasti energetske efikasnosti u zgradarstvu preko međunarodnih i nevladinih organizacija;
14. Sistemsko i kontinuirano praćenje zakonske regulative iz oblasti energetske efikasnosti u zgradarstvu i istovremeno obezbjeđenje provođenja tih mjera.

Obrazovno- edukacijske mjere

1. Edukacija osoblja i uposlenika u javnim objektima o energetske efikasnosti;
2. Javna kampanja na podizanju svijesti svih građana o energetske efikasnosti;
3. Edukacija građevinskih preduzeća i projekatana;
4. Kontinuirana promocija projekata energetske efikasnosti;
5. Organizacija stručnih skupova i sajмова energetske efikasnosti;
6. Otvaranje novih EE info kutaka;
7. Postavljanje EE info ormarića - štandova u razne dijelove grada i općine;
8. Kontinuirano informiranje potrošača o načinima energetske ušteda i aktualnim energetske temama na poleđini energetske računa;
9. Provedba tematskih promotivno - informativnih kampanja za podizanje svijesti građana o energetske efikasnosti u zgradama;
10. Organizacija skupova za promicanje racionalne upotrebe energije i smanjenja emisije CO₂;
11. Edukativne kampanje o projektiranju, izgradnji i korištenju zgrada na održivi način;
12. Energetske efikasnost u obrazovanju.

Konkretne operative mjere

1. Izrada registra javnih objekata na području općine Tuzla;
2. Kontinuirano provođenje energetske pregleda;
3. Ugradnja solarnog sistema za zagrijavanje sanitarne tople vode u svim javnim objektima sa znatnom potrošnjom tople vode;
4. Prestanak rada svih kotlovnica na ugalj u javnim objektima u gradu i spajanje objekata na sistem daljinskog grijanja, a za potrebe tople vode izrada solarnih sistema;
5. Prestanak rada svih kotlovnica na ugalj u javnim objektima na području općine i uvođenje sistema zagrijavanja sa obnovljivim izvorima toplinske energije, a za potrebe sanitarne tople vode izrada solarnih sistema;

6. Uspostavljanje informativnog sistema za praćenje potrošnje energije u javnim objektima - energetska knjigovodstvo;
7. Kontinuirano provođenje mjera energetske efikasnosti na osnovu urađenih energetskih pregleda i utvrđenih prioriteta;
8. Proširenje sistema daljinskog grijanja na periferne zone grada;
9. Optimizacija sistema daljinskog grijanja;
10. Ugradnja mjerača toplinske energije i automatske regulacije sistema grijanja u sve javne objekte koji su priključeni na sistem daljinskog grijanja;
11. Stvaranje uslova za naplatu potrošnje toplinske energije prema utrošenoj energiji kod svih potrošača;
12. Početak rada edukativnog centra za klimatske promjene i energetska efikasnost, sa pilot projektima i radionicama na temu energetska efikasnost.

u sektoru saobraćaja općine Tuzla

Planske mjere za smanjenje emisije CO₂ u saobraćaju i unapređenje saobraćaja u Općini Tuzla;

Mjere promotivnog, informativnog i edukacijskog karaktera;

Mjere za vozila u vlasništvu Općine Tuzla;

Mjere za javni prevoz putnika;

Mjere za privatna i komercijalna vozila.

Planske mjere za smanjenje emisije CO₂ u saobraćaju i unapređenje saobraćaja u Općini Tuzla

1. Uvođenje sistema za automatsko upravljanje saobraćajem;
2. Mjere povećanja protočnosti saobraćaja na području općine Tuzla;
3. Mjere povećanja bezbjednosti saobraćaja u općini Tuzla;
4. Mjere poticanja korištenja bicikla kao prevoznog sredstva.

Promotivne, informativne i edukacijske mjere i aktivnosti

1. Promocija i edukacija ekološke vožnje;
2. Promocija upotrebe alternativnih goriva;
3. Promocija korištenja bicikla kao prevoznog sredstva;
4. Edukacija najmlađih učesnika u saobraćaju sa ciljem povećanja njihove bezbjednosti u saobraćaju;
5. Kontinuirani nastavak organizacije Europske sedmice mobilnosti;
6. Kampanja: Jedan dan bez automobila;
7. Organizacija raznih tribina, radionica i okruglih stolova, provođenje anketa, istraživanja, te distribucija informativnog materijala i dr.

Mjere za vozila u vlasništvu Općine Tuzla

1. Nabavka vozila sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova;
2. Uvođenje sistema za upravljanje energijom u vozilima u vlasništvu Općine Tuzla i javnih preduzeća;
3. Korištenje biodizela iz otpadnog jestivog ulja i deponijskog plina za pogon vozila.

Mjere za javni prevoz putnika

Mjere za javni prevoz putnika se dijele na mjere za poboljšanje kvaliteta autobusnog prevoza i mjere za poboljšanje kvaliteta taksi prevoza.

Mjere za poboljšanje kvaliteta autobusnog prevoza čine:

1. Izmještanje prigradske autobuske stanice iz centra grada;
2. Izgradnja autobuske stanice na istočnom ulazu u Tuzlu;
3. Uređenje autobuskih stajališta i nadstrešnica;
4. Donošenje Odluke Opć. Vijeća koja dodjelu koncesije za autobuski prevoz uslovljava vozilima sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova i vozilima pokretanim na alternativna goriva;
5. Donošenje Odluke Općinskog Vijeća koja dodjelu koncesije za autobuski prevoz uslovljava uvođenjem sistema za upravljanje energijom u autobuskom prevozu putnika;
6. Optimiziranje postojećih autobuskih linija i vremena vožnje, te uvođenje novih;
7. Uvođenje sistema elektronske vozne karte;
8. Ugradnja LED displeja za prikaz dolazaka autobusa na autobus. stajalištima u gradskom jezgru;
9. Proizvodnja biodizela iz otpadnog jestivog ulja za potrebe javnog prevoza.

Mjere za poboljšanje kvaliteta taksi prevoza se odnose na donošenje Odluke Općinskog Vijeća koja dodjelu koncesije za taksi prevoz uslovljava vozilima sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova i vozilima pokretanim na alternativna goriva.

Mjere za privatna i komercijalna vozila

1. Uvođenje sistema naplate parkinga u užem gradskom jezgru i kontinuirano širenje zona naplatepodjela grada na tri parkirne zone;
2. Naplata ulaska u visoko zagušene dijelove grada teretnim vozilima;
3. Izuzimanje naplate parkiranja vozilima pokretanim alternativnim gorivima;
4. Proširenje pješačke zone u Tuzli.

u sektoru javne rasvjete općine Tuzla

Snimiti i urediti postojeće stanje;

Formirati bazu podataka sa svim tehničkim karakteristikama pomoću GIS tehnologije;

Zamjenu postojećih svjetiljki sa energetski efikasnijim i ekološki prihvatljivijim;

Optimizirati vremenski program rada javne rasvjete;

Permanentan program praćenja potrošnje električne energije za javnu rasvjetu u odnosu na ostvarivanja poboljšanja i eventualnu ugradnju i primjenu naprednih tehnologija;

Mjere promotivnog, informativnog i edukacijskog karaktera.

Odlagališni plin ima negativan učinak na atmosferu, ljude i okoliš, koji se očituje u pojačavanju "efekta staklenika", povećanoj opasnosti za zdravlje ljudi, te povećanoj opasnosti od požara i eksplozije na odlagalištu i oko odlagališta. Europska direktiva o odlaganju otpada 1999/31/EC donesena je 26. aprila 1999. godine, gdje je u aneksu 1, članku 4. jasno navedeno: "Ako se sakupljeni plin ne može iskoristiti za proizvodnju energije, mora se spaliti".

Pri odabiru načina otplinjavanja i plinske stanice potrebno je poštovati sljedeće kriterije:

- Snimiti sastav i količine otpada odloženog na odlagalište;
- Znati godišnje količine novog otpada;
- Što tačnije izračunati količine odlagališnog plina uvažavajući činjenice o izvedbi temeljnog brtvenog sistema i prekrivnog brtvenog sistema;
- Znati kada je predviđeno zatvaranje deponije;
- Poštovati sve zakonske obaveze Bosne i Hercegovine i direktive Europske unije.

Reciklaža i kompostiranje

Adekvatan način za smanjenje odlagališnih plinova iz komunalnog otpada je smanjenje količine komunalnog otpada. Najefikasniji način za smanjenje odlagališnih plinova je izdvajanje korisnih frakcija iz komunalnog otpada. Osim što možemo reciklirati različite materijale, kao što su plastika, papir, guma, staklo, metali, možemo iskoristiti i biootpad iz komunalnog otpada postupkom kompostiranja.

u sistemu vodosnabdjevanja općine Tuzla

Potrebno je imati u vidu da su gubici u sistemu vodosnabdjevanja 2002. godine iznosili 37,14%, te da, prema podacima JKP Vodovod i kanalizacija Tuzla – operatora vodovodnog sistema, gubici u 2010. i prvoj polovini 2011. godine iznose 44,5%, ne računajući količine vode potrošene za ispiranje cjevovoda i rezervoarskog prostora.

Enormni gubici javljaju se kod transporta i distribucije vode kroz sistem čija ukupna dužina cjevovoda iznosi preko 735 km.

Primarna aktivnost u domenu tekućeg i investicionog održavanja sistema, na kojoj Općina Tuzla i komunalno vodovodno preduzeće moraju u kontinuitetu raditi u planskom periodu, u cilju racionalnog korištenja raspoloživih količina vode, jeste optimizacija sistema vodosnabdjevanja od izvora do krajnjih potrošača.

1.6. Prijedlog mjera za poboljšanje energetske efikasnosti korištenjem obnovljivih

Na osnovu prikupljenih podataka o zatečenom stanju, provedena je analiza uticaja predloženih mjera za povećanje energetske efikasnosti i korištenja obnovljivih izvora energije na zaštitu okoliša i smanjenje CO₂ u Tuzli.

Prijedlog mjera za poticanje povećanog korištenja energije biomase u Tuzli

Iako su investicijski troškovi za postrojenja koja koriste biomasu za proizvodnju toplinske energije veći u usporedbi s postrojenjima na fosilna goriva, u mnogim slučajevima cijena biomase kao goriva niža je u odnosu na fosilna goriva, te se takvo ulaganje na duži vremenski period može pokazati isplativim. Obzirom da veliki broj domaćinstava na području općine Tuzla koristi biomasu za dobijanje toplotne energije, u nastavku je dat prijedlog, kratko obrazloženje i opis niza mjera s ciljem uklanjanja navedenih prepreka odnosno poticanja korištenja energije biomase:

- Program pomoći za nabavku strojeva za sakupljanje, prevoz i obradu biomase,
- Poticaji za ulaganje u opremu za korištenje biomase u domaćinstvima, koja neće biti obuhvaćena projektom toplifikacije.

Osmišljavanje pravila i propisa za toplinske instalacije na biomasu u kućama i zgradama, određivanje kriterija učinkovitosti energije iz biomase i za prostorije u kojima će se koristiti. Provođenje analiza u cilju poboljšanja performansi uglavnom zastarjelih kotlova za biomasu u domaćinstvima, povećanja njihove učinkovitost i smanjenja gubitaka.

Uvođenje europskih standarda i regulative za goriva iz biomase kako bi se olakšalo njeno energetske korištenje, što rezultira nužnošću donošenja propisa koji bi olakšali razvoj tržišta, te povećali povjerenje potrošača.

Provođenje prilagođenih studija o potencijalu biomase u područjima gdje su smještene termoelektrane na ugalj.

Prijedlog mjera za poboljšanje energetske efikasnosti u sektoru urbanističkog

Principi urbanističkog planiranja i projektovanja

Kvalitetno urbanističko planiranje i korištenje raspoloživog zemljišta može imati značajan uticaj kako na količinu korištene energije, tako i na smanjenje emisije štetnih gasova, kako u transportnom, tako i u sektoru zgradarstva. Neophodno je donijeti strateške odluke vezane za urbani razvoj, kao što je izbjegavanje urbanog razvlačenja, odnosno težiti ka kompaktnosti grada, uticaj na upotrebu energije u okviru urbanih zona, odnosno redukcija upotrebe energije pri transportu.

Kompaktna urbanistička rješenja mogu omogućiti efikasniji javni transport u pogledu smanjenja troškova i reducirane upotrebe energije. Uspostavljanje balansa između potreba za stanovanjem, uslugama i mogućnosti zaposlenja (mješovito korištenje raspoloživog zemljišta), ima značajan uticaj na mobilnost građana i njihovo korištenje energije.

2.5.2. Ukupno smanjenje emisija CO₂ po sektorima za općinu Tuzla

Na osnovu Akcionog plana energetske održivog razvoja Općine Tuzla procjenjuje se sljedeći ukupni potencijal smanjenja emisija CO₂ po sektorima.

SEKTOR	Emisija 2002, t CO₂	Smanjenje 2020, tCO₂	Ukupno smanjenje emisija CO₂ u %
Zgradarstvo	469.978,40	116.108,97	24,7%
Saobraćaj	109.697,97	32.217,00	29,37%
Javna rasvjeta	10.089,82	2.609,68	25,86%
Upravljanje otpadom	15.264,05	3.816,00	25%
Vodosnadbjevanje	10.189,57	3.746,82	36,77%
Obnovljivi izvori energije	-	1.902,34	100%
UKUPNO	615.219,81	160.400,81	26,07%

Ukupni potencijal smanjenja emisija iznosi 160.400,81 t CO₂, što je za oko 26% manji iznos u odnosu na inventar emisija CO₂ iz 2002. godine. Najveći udio u mjerama za smanjenje ima sektor zgradarstva od 72,38%, što je ekvivalentno udjelu ovog sektora u referentnom inventaru emisija iz 2002. godine. Sektor saobraćaja učestvuje sa 20,08% u ukupnom smanjenju emisija, dok sektor upravljanja

otpadom smanjuje ukupni inventar emisija za 2,38 %. U odnosu na referentni inventar emisija CO₂ za 2002. godinu, u ukupnom potencijalu smanjenja emisija učestvuje i sektor obnovljivih izvora energije sa 1,19 %, mada je stvarni uticaj ovog sektora znatno veći, obzirom da je većina mjera koja podrazumjeva upotrebu obnovljivih izvora energije sadržana u drugim sektorima, a prije svega u sektoru zgradarstva i saobraćaja.

NAPOMENA:

Akcioni plan energetske održivosti razvoja općine Tuzla se fokusira na postavljanje dugoročnih energetskih sistema unutar grada, te daje ciljeve i mjerljive rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. U njemu su definisane aktivnosti u sektoru zgradarstva, saobraćaja i javne rasvjete, te date preporuke za korištenje obnovljivih izvora energije.

Važno je naglasiti da će implementacija definiranih mjera dovesti do smanjenja zagađenja zraka i smanjenog uticaja na klimatske promjene.

3. STANJE ZRAKA U TUZLI

Usljed rada industrije, individualnih ložišta i velike koncentracije saobraćaja, na području Tuzle je već duži vremenski period prisutan problem zagađenja zraka. Loše izolovane kuće za grijanje koriste ugalj koji sadrži od 0,5-5% sumpora, a koji spaljuju u zastarjelim kotlovima i pećima sa vrlo malim stepenom iskoristivosti. Velika koncentracija saobraćaja takođe veoma loše utiče na zagađenje zraka. Npr. samo u 2012. godini u Tuzli se registrovalo oko 33.000 vozila.

Na zagađenje zraka utiču i industrijski pogoni u gradu, među kojima je najveći zagađivač Termoelektrana (TE) Tuzla, sa zastarjelom tehnologijom, koja u svojoj proizvodnji godišnje spali oko 4 miliona tona uglja i između ostaloga emituje oko 50.000 tona SO₂. (Tais, 2010). Prilikom proizvodnje energije u termoelektrani dolazi do emisija polutanata koje prelaze dozvoljene granične vrijednosti prema smjernicama WHO. To se posebno odnosi za lebdeće čestice PM_{2,5}, koji se smatraju ključnim pokazateljima kvalitete zraka i determinantama zdravlja, a takođe i za SO₂.

U Tabeli 4. su prikazane godišnje emisije zagađujućih materija NO_x, PM_{2,5} i SO₂ prema Europskoj ljestvici iz postojećih blokova TE Tuzla.

TE Tuzla- blokovi G3-G6	NO _x	PM _{2,5}	SO ₂
Emisije (tone / godišnje)			

Sve navedene aktivnosti dovode do pogoršanja kvaliteta zraka na području Tuzle i to posebno u zimskom periodu. Kvalitet zraka tokom sezone grijanja u urbanom području Tuzle doseže II ili III kategoriju na državnom nivou (zagađen ili veoma zagađen zrak), sa prekoračenjem dozvoljenih nivoa SO₂ sa 4 do 5 puta iznad najveće dozvoljene koncentracije. Visoka izloženost SO₂ je sada prilično rijetka za veći dio Europe. Uglavnom su prisutne samo male koncentracije SO₂, koje predstavljaju tek djelić u odnosu na koncentraciju u Tuzli.

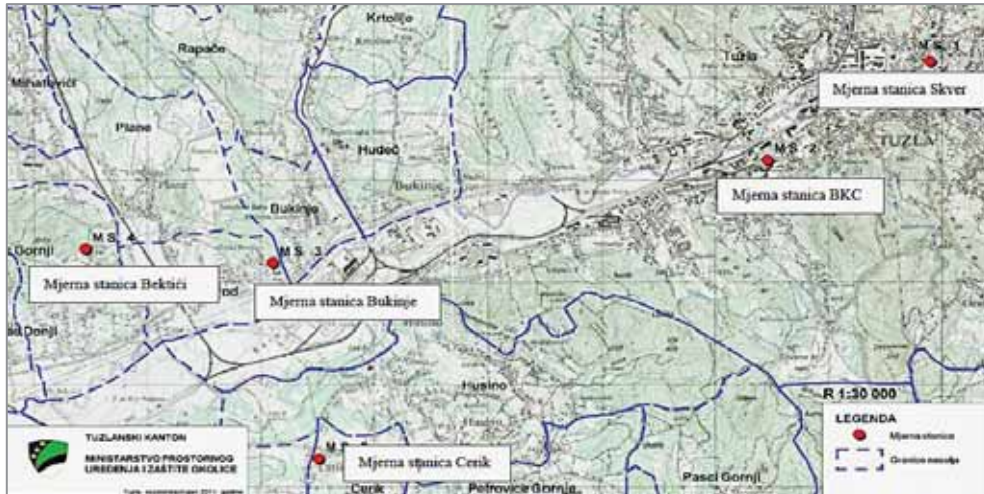
Nivoi PM_{2,5} su također značajno viši u Tuzli tokom zime (Hadžić et al, 2009).

3.1. Monitoring zraka u Tuzli i rezultati mjerenja

Od 2003. godine na području Tuzle postoji monitoring sistem za praćenje kvaliteta zraka, a u strukturu tog sistema ulaze:

- pet mjernih imisionih stanica opremljenih uređajima za mjerenje koncentracije osnovnih zagađujućih komponenata zraka,
- jedna mobilna imisiona stanica,
- mjerni uređaji za meteorološke podatke i
- centralna jedinica za prikupljanje, čuvanje i obradu rezultata mjerenja.

Mjerne stanice koje su prikazane na Slici 1. su smještene na lokalitetima: Skver (MS1), Bosanski kulturni centar (MS2), Bukinje (MS3), Bektići (MS4) i Cerik (MS5) i vrše monitoring zraka za zagađujuće materije: SO₂, NO₂, CO, O₃ i lebdeće čestice PM_{2,5}.



na području Tuzlanskog k

Na osnovu člana 21. 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) nadležno kantonalno Ministarstvo prati i informira javnost o kvalitetu zraka na području TK. Održavanje Sistema za praćenje kvaliteta zraka, kao i informiranje javnosti o kvalitetu zraka, koje se vrši svakodnevno putem medija i zvanične web stranice Vlade TK (www.vladatk.kim.ba), u nadležnosti je Ministarstva prostornog uređenja i zaštite okolice TK.*

Rezultati mjerenja kvaliteta zraka za SO₂, NO₂, CO, O₃ i lebdeće čestice PM_{2,5}, koji su dobiveni na pet mjernih stanica sistema za praćenje kvaliteta zraka se uvrštavaju u Izvještaj Informacija o ocjenjivanju kvaliteta zraka na području Tuzlanskog kantona.

***NAPOMENA:**

U narednom periodu je planirano izmještanje mjernih stanica Bektići (MS4) i Cerik (MS5) na područje Lukavca i Živinica. Obzirom da je dokument rađen prije izmještanja navedenih mjernih stanica, svi rezultati mjerenja i zaključci će se odnositi na stanje kakvo je bilo u periodu pisanja dokumenta i neće uticati na zaključke dokumenta. Izmještanje mjernih stanica u dvije susjedne općine će omogućiti kontinuirano praćenje kvaliteta zraka na širem području.

Dodatno je planirano postavljanje dva display-a na Skveru u Tuzli, jedan za meteorološke podatke (temperatura, pritisak, vlažnost zraka), a drugi sa pokazateljima satne vrijednosti kvaliteta zraka.

U cilju približavanja informacija građanima rezultati će biti prezentirani u različiti bojama i to:

- zelena - čist zrak,
- žuta - umjereno zagađen zrak i
- crvena - zagađen zrak.

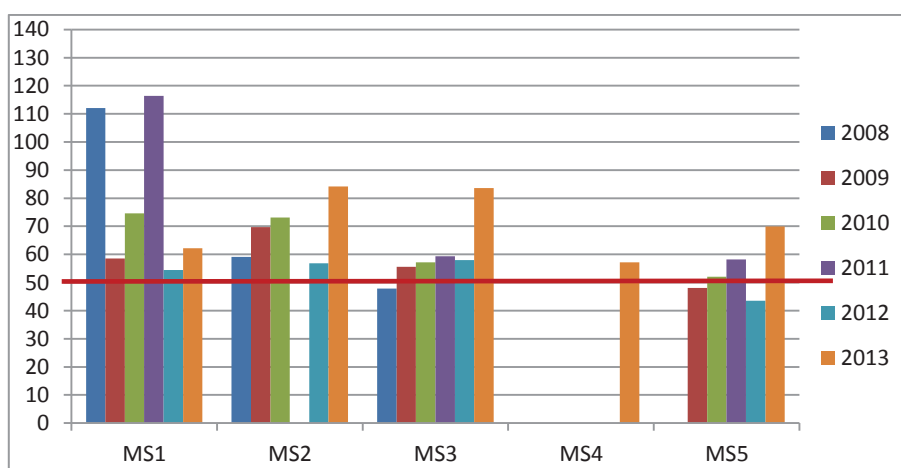
Takođe, u toku je i izrada web stranice koja će biti posvećena isključivo stanju kvaliteta zraka.

3.1.1. Rezultati mjerenja godišnjih vrijednosti SO₂ i PM_{2,5}

U Tabelama 5. i 6. i na Slikama 4. i 5. su prikazani rezultati prosječnih godišnjih koncentracija SO₂ i lebdećih čestica (PM_{2,5}) koji su u zadnjih 6 godina dobiveni iz mjernih stanica, gdje se vidi da su koncentracije ovih polutanata uglavnom prelazile granične vrijednosti koje za SO₂ iznose 50 µg/m³, a za PM_{2,5} 25 µg/m³.

Prosječne godišnje vrijednosti kvaliteta zraka za sumpordioksid (SO

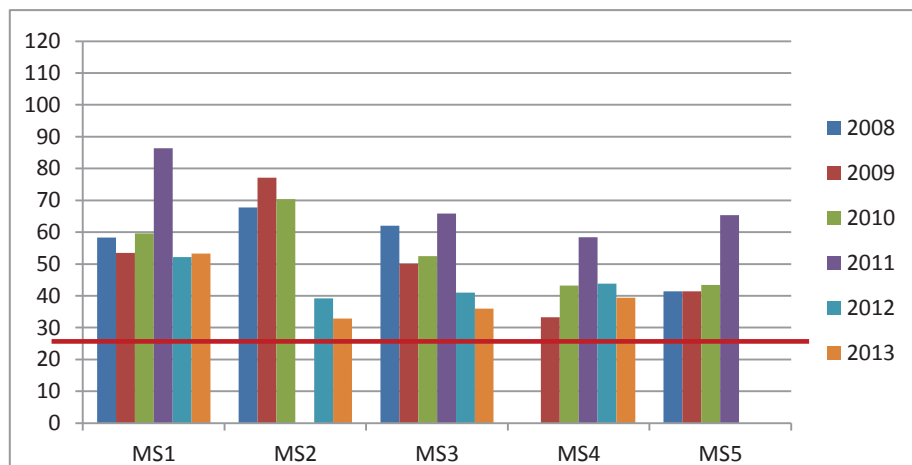
Godina	Koncentracija SO ₂ (µg/m ³)				
	Skver MS1	BKC MS2	Bukinje MS3	Bektići MS4	Cerik MS5
2008	112,1	59,1	47,8	*	*
2009	58,6	69,7	55,6	*	48,1
2010	74,6	73,1	57,2	*	52,1
2011	116,4	*	59,3	*	58,2
2012	54,5	56,9	58,0	*	43,5
2013	62,2	84,2	83,6	57,2	69,9



Grafički prikaz prosječnih godišnjih vrijednosti

. Prosječne godišnje vrijednosti kvaliteta zraka za lebdeće čestice (PM

Godina	Koncentracija PM _{2,5} (µg/m ³)				
	Skver MS1	BKC MS2	Bukinje MS3	Bektići MS4	Cerik MS5
2008	58,3	67,8	62,0	*	41,4
2009	53,5	77,1	50,1	33,3	41,4
2010	59,6	70,4	52,5	43,2	43,4
2011	86,4	*	65,8	58,4	65,3
2012	52,2	39,2	41,0	43,8	*
2013	53,3	32,9	36,0	39,4	*



Grafički prikaz prosječnih godišnjih vrijednos

Prema kvantitativnoj zastupljenosti i štetnosti za biološke sisteme SO₂ zauzima vodeću poziciju među zagađivačima zraka i zbog toga se njegova koncentracija u zraku uzima kao referentni parametar za procjenu kvaliteta, odnosno stepena zagađenosti zraka.

U Tabeli 7. su za 2012. i 2013. godinu prikazana česta prekoračenja graničnih vrijednosti i pragova uzbune za SO₂.

Pregled broja prekoračenja godišnjih graničnih vrijednosti i pragova uzbune za SO₂

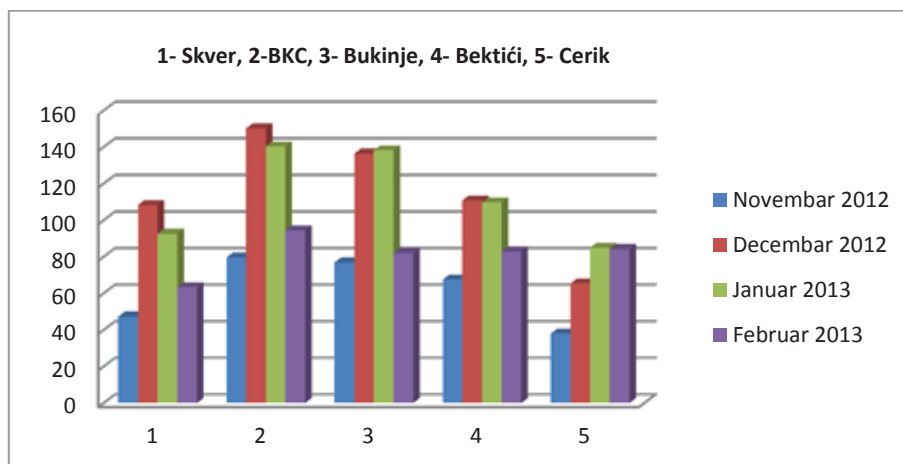
Propisane vrijednosti koncentracija SO ₂	Godina	Broj prekoračenja graničnih vrijednosti i pragova uzbune za SO ₂					Ukupan broj prkoračenja u godini
		Skver MS1	BKC MS2	Bukinje MS3	Bektići MS4	Cerik MS5	
Prag uzbune za jednosatno mjerenje koncentracije SO ₂ (500 µg/m ³)	2012	5	24	13	*	17	59
	2013	36	78	65	39	58	276
Granična vrijednost za jednosatno mjerenje koncentracije SO ₂ (350 µg/m ³)**	2012	51	119	56	*	43	269
	2013	89	274	57	102	123	595
Granična vrijednost za jednodnevno mjerenje koncentracije SO ₂ (µg/m ³ ***	2012	29	39	25	*	8	101
	2013	42	71	61	43	37	251

Nedovoljan broj validnih podataka (servisiranje opreme, prekid u komunikaciji između mjernih stanica

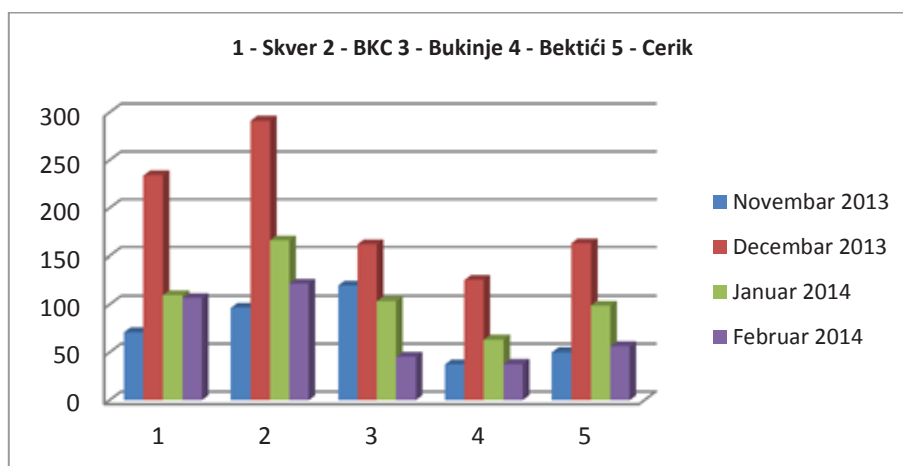
3.1.2. Rezultati mjerenja mjesečnih vrijednosti SO₂

Na Slikama 6. i 7. su prikazane prosječne mjesečne vrijednosti SO₂ u sezoni grijanja, od novembra 2012. godine do februara 2013. godine i od novembra 2013. godine do februara 2014. godine, koje su dobivene mjerenjem na mjernim stanicama: Skver, BKC, Bukinje, Bektići i Cerik, gdje se može

vidjeti odnos vrijednosti koncentracija na svim mjernim stanicama i mjeseci u kojima su najveća zagađenja zraka.



Slika 6. Grafički prikaz prosječnih mjesečnih vrijednosti SO₂



Slika 7. Grafički prikaz prosječnih mjesečnih vrijednosti SO₂

Rezultati monitoringa potvrđuju prisustvo štetnih materija i njihovih čestih prekoračenja, a najveća zagađenja su u užem jezgru grada gdje živi najveći broj stanovnika Tuzle. Posebno u zimskim mjesecima su alarmantne izmjerene koncentracije zagađujućih materija, a najzagađeniji mjesec u jednoj kalendarskoj godini je decembar.

Prema Izvještaju o kvalitetu zraka na području TK (Informacija o ocjenjivanju kvaliteta zraka na području Tuzlanskog kantona za razdoblje januar – decembar 2012. godine, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice TK, februar 2013.; Informacija o ocjenjivanju kvaliteta zraka na području tuzlanskog kantona za razdoblje januar – decembar 2013. godine, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice TK, februar 2014.), putem mjernih stanica za praćenje kvaliteta zraka je utvrđen broj vrijednosti satnih intervala za određene mjesece tokom dvije sezone grijanja, kada su koncentracije SO₂ prelazile vrijednosti epizoda pripravnosti i uzbune, i to:

- u **novembru 2012.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 10 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 6 puta prag uzbune, dok je maksimalna dnevna vrijednost bila 1,4 puta veća od dozvoljene granične vrijednosti za SO₂.
- u **decembru 2012.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 121 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 19 puta prag uzbune, a za NO₂ je jednom dostignuta vrijednost praga upozorenja na mjernoj stanici Skver. Maksimalna dnevna vrijednost je 3,3 puta bila veća od granične vrijednosti za SO₂.
- u **januaru 2013.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 34 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 4 puta prag uzbune. Maksimalna dnevna vrijednost je 2,3 puta bila veća od dozvoljene granične vrijednosti za SO₂.
- u **februaru 2013.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 16 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 2 puta prag uzbune. Maksimalna dnevna vrijednost je bila 1,9 puta veća od dozvoljene granične vrijednosti za SO₂.
- u **novembru 2013.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 54 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 20 puta prag uzbune. Maksimalna dnevna vrijednost je bila 2,6 puta veća od dozvoljene granične vrijednosti za SO₂.
- u **decembru 2013.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 337 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 120 puta prag uzbune. Maksimalna dnevna vrijednost je bila 4,5 puta veća od dozvoljene granične vrijednosti za SO₂.
- u **januaru 2014.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 68 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 17 puta prag uzbune. Maksimalna dnevna vrijednost je bila 2,3 puta veća od dozvoljene granične vrijednosti za SO₂.
- u **februaru 2014.** godine je satna vrijednost koncentracije SO₂ 35 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti i 8 puta prag uzbune. Maksimalna dnevna vrijednost je bila 2,3 puta veća od dozvoljene granične vrijednosti za SO₂.

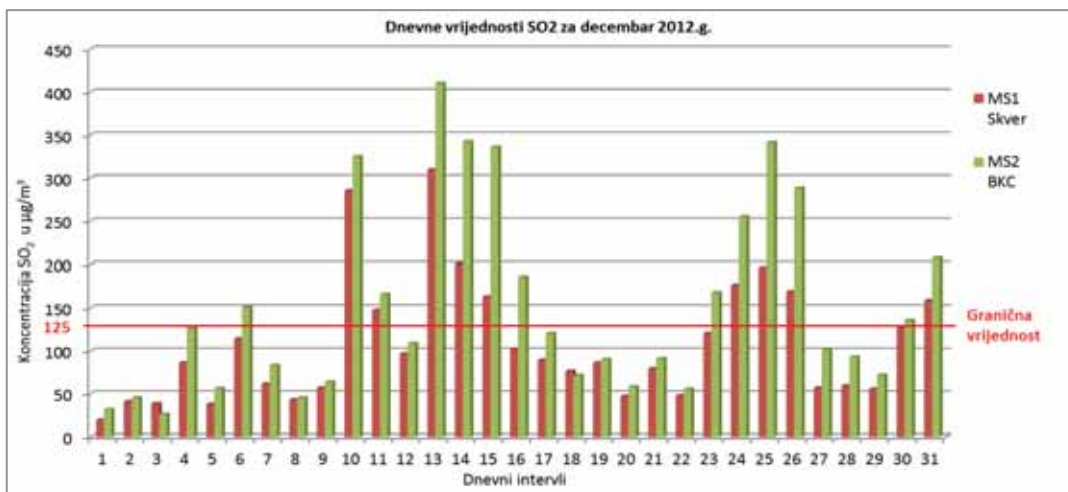
Upoređujući rezultate satnih vrijednosti koncentracije SO₂ u sezonama grijanja 2012/2013. godine i 2013/2014. godine, jasno je vidljiv trend povećanog prisustva SO₂ u zraku, posebno u kritičnim satnim vrijednostima. Npr. u decembru 2012. godine je koncentracija SO₂ u zraku 121 puta prelazila vrijednost praga pripravnosti, a u decembru 2013. godine 337 puta, dok je u januaru 2013. godine koncentracija SO₂ 34 puta prelazila vrijednost praga pripravnosti, a u januaru 2014. godine 68 puta.

3.1.3. Rezultati mjerenja dnevnih vrijednosti SO₂

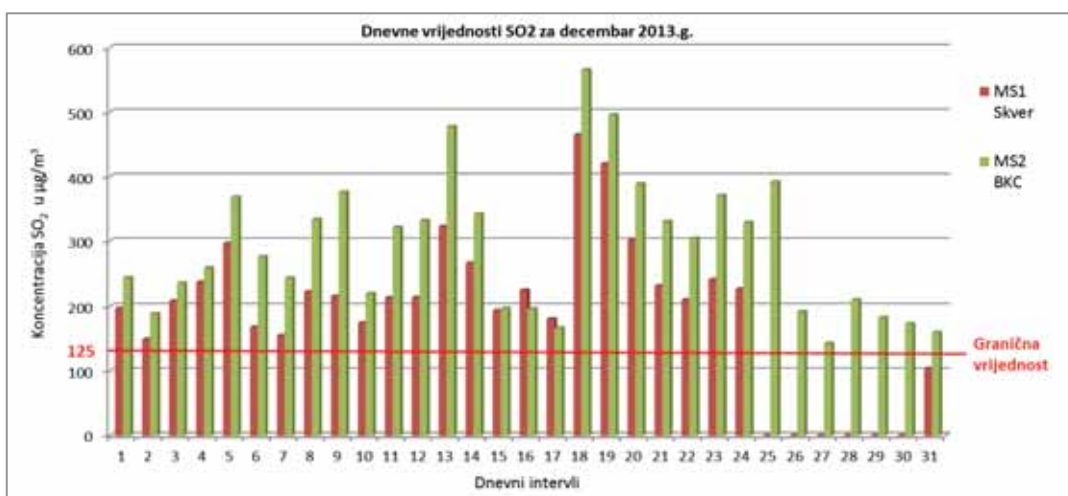
Mjerenjem koncentracija polutanata, pokazalo se da su u jednoj kalendarskoj godini najveća prosječna dnevna zagađenja u mjesecu decembru i to na lokacijama Skver i BKC. Tako je npr. u decembru 2013. godine prosječna vrijednost dnevnih koncentracija SO₂ na mjernoj stanici BKC iznosila 291,1 µg/m³, a maksimalana vrijednost koncentracije SO₂ je iznosila 565,6 µg/m³. To su

alarmantne koncentracije, jer je dozvoljena dnevna granična vrijednost za SO₂ 125 µg/m³, a vrijednost praga uzbune 500 µg/m³. Prema mjerenju, na ovoj lokaciji, u ovom periodu je čak 178 puta prekoračena granična vrijednost, a vrijednost je dostigla prag uzbune 52 puta.

Na Slikama 8. i 9. su za decembar 2012. i 2013. godine prikazane vrijednosti dnevnih koncentracija SO₂ u odnosu na propisanu graničnu vrijednost, a uzete su vrijednosti sa mjernih stanica Skver (MS1) i BKC (MS2), jer su na tim lokacijama izmjerena najveća zagađenja.



Slika 8. Grafički prikaz dnevnih vrijednosti SO

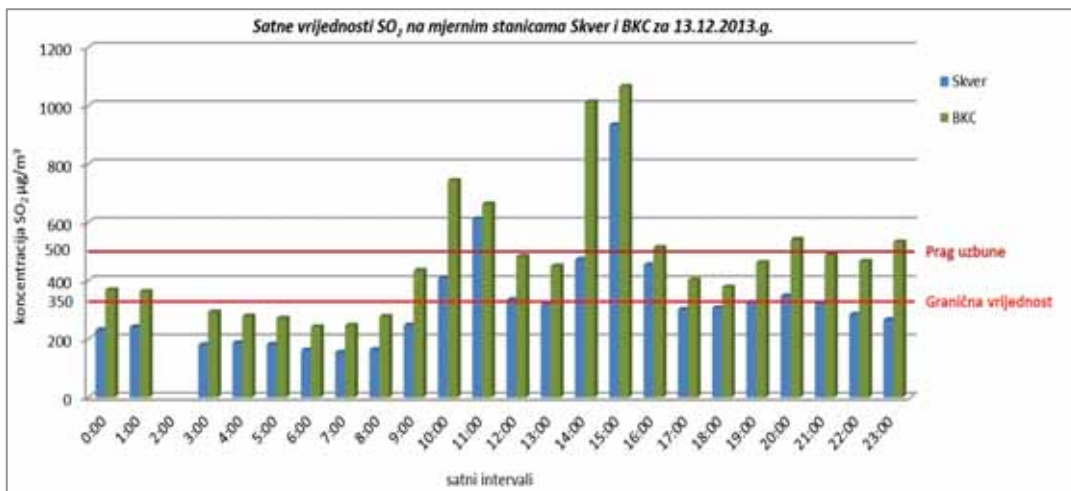


Slika 9. Grafički prikaz dnevnih vrijednosti SO

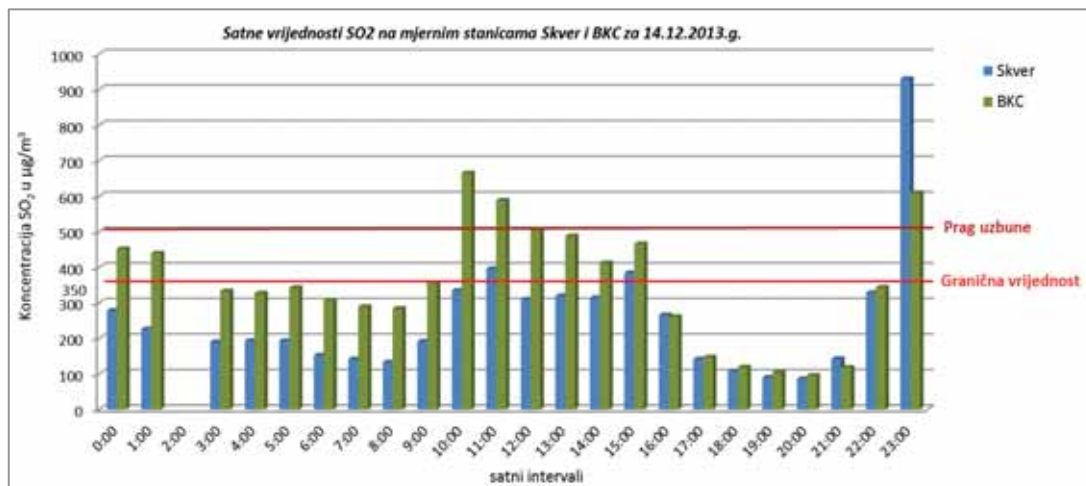
3.1.4. Rezultati mjerenja satnih vrijednosti SO₂

Mjerenjem koncentracija zagađujućih materija pokazalo se da je kvalitet zraka u tuzlanskoj regiji loš. Prisustvo zagađujućih materija i povećanje njihovih koncentracija se posebno može primjetiti mjerenjem satnih vrijednosti. Od Slike 10. do Slike 17. je dat grafički prikaz koncentracija SO₂ za 8 dana u periodu od 13.12.2013. do 13.2.2014. godine, kada su bile najkritičnije koncentracije. Na slikama se može napraviti poređenje sa vrijednostima koncentracija za dozvoljenu graničnu

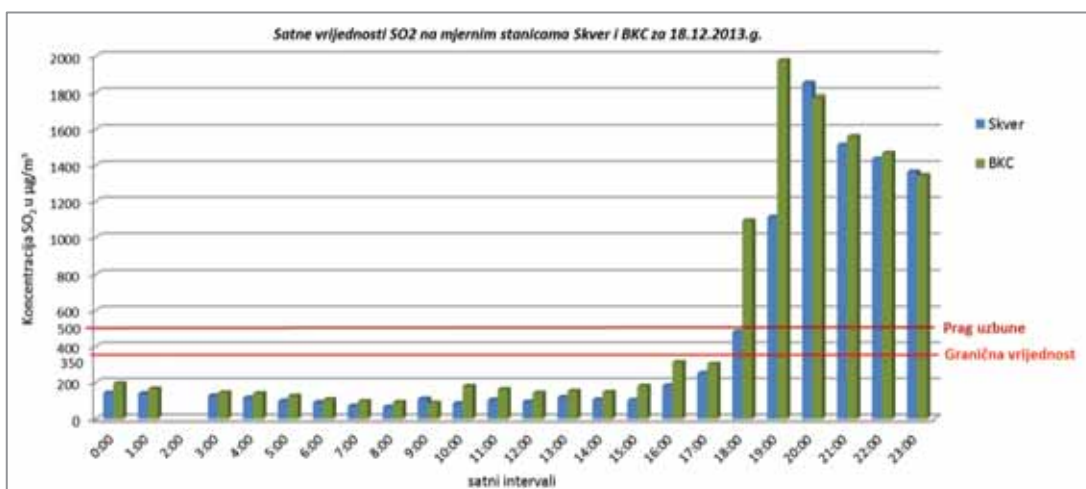
vrijednost i prag uzbune. Dozvoljena granična satna vrijednost za zagađujuću materiju SO₂ iznosi 350 µg/m³, dok je utvrđena satna vrijednost praga uzbune 500 µg/m³.



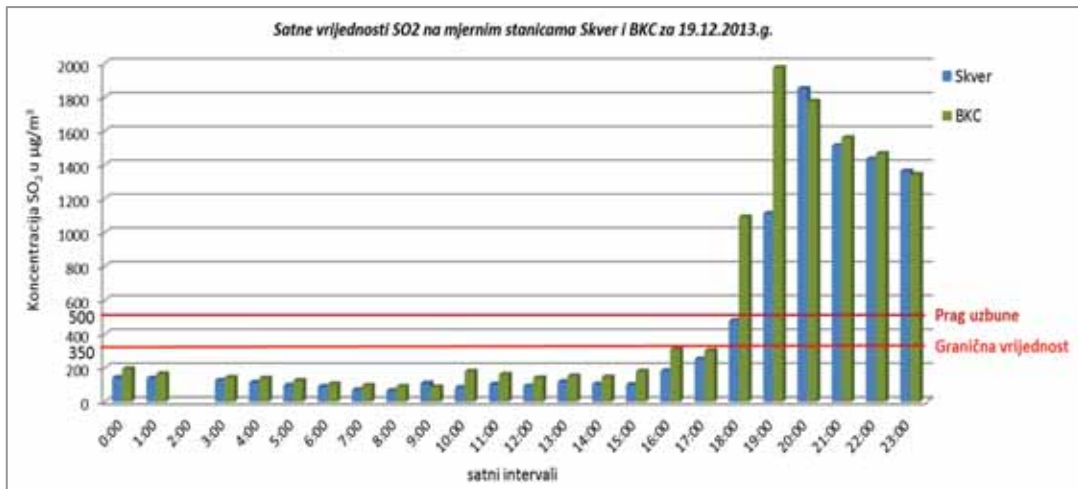
Slika 10. Grafički prikaz satnih



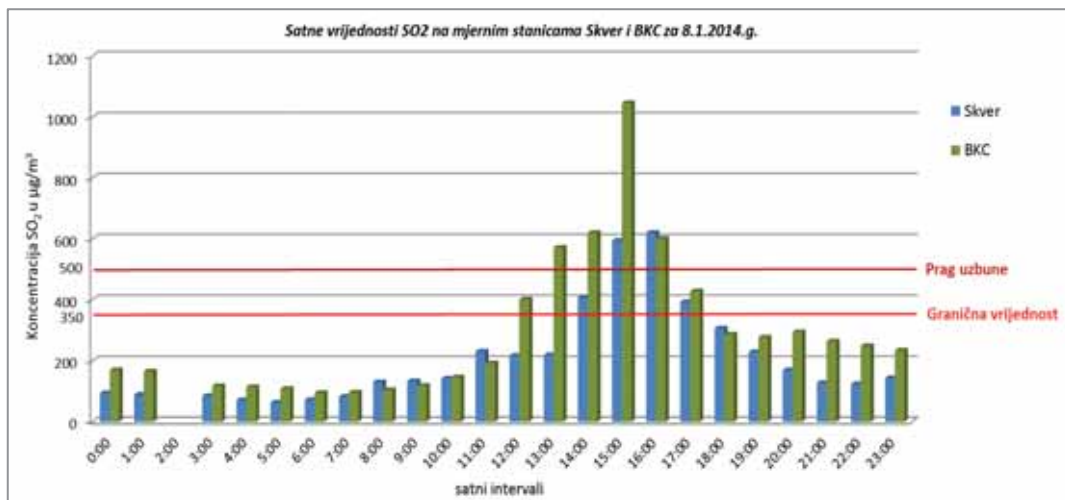
Slika 11. Grafički prikaz satnih vrijednosti SO



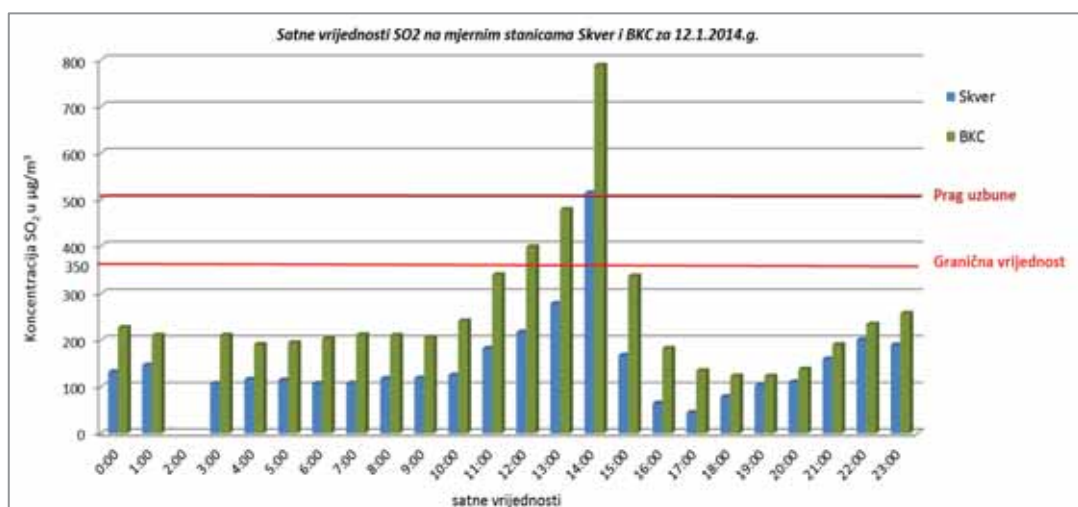
Slika 12. Grafički



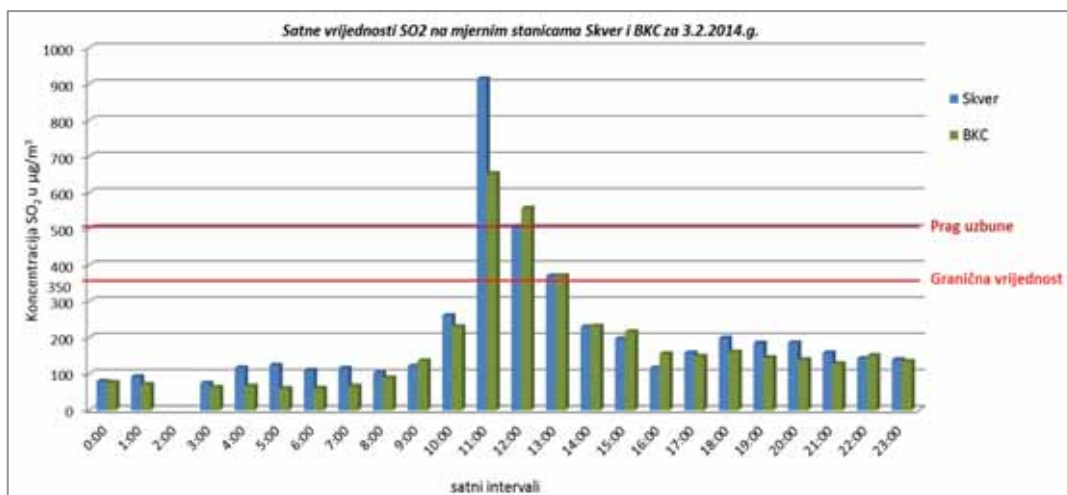
Slika 13. Grafički prikaz satnih vrijednosti SO



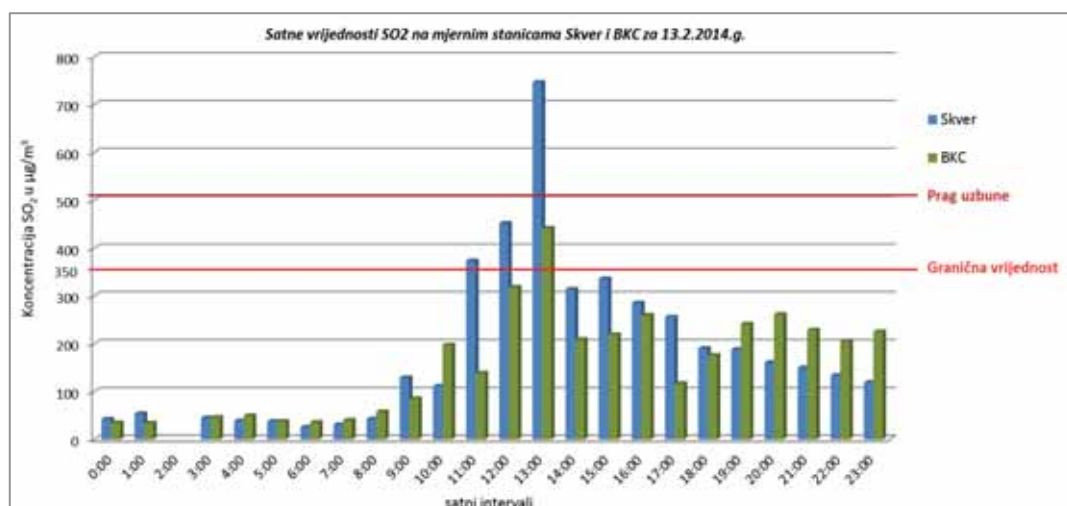
Slika 14. Grafički prikaz satnih



Slika 15. Grafički prikaz satnih vrijednosti SO



Slika 16. Grafički prikaz satnih vrijednosti SO₂

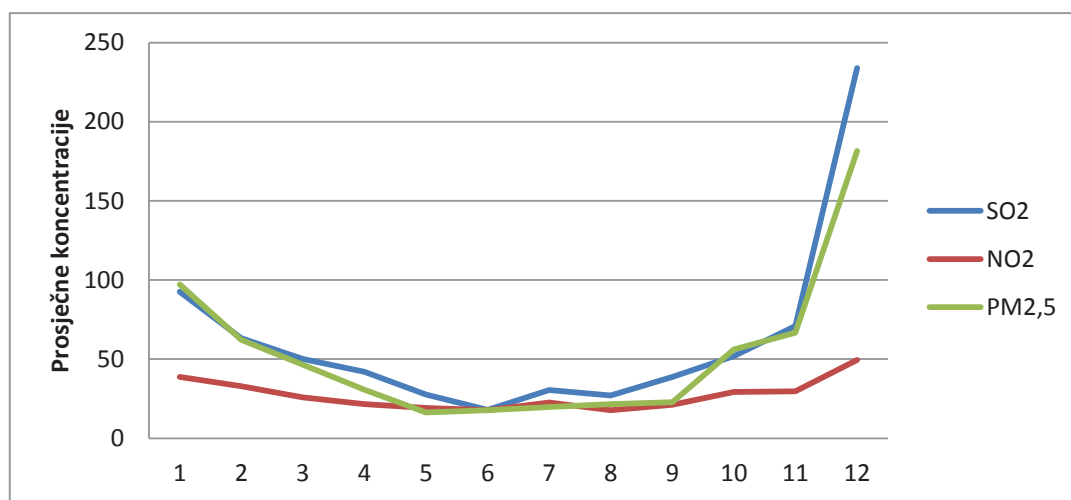


Slika 17. Grafički prikaz satnih vrijednosti SO₂

Satne vrijednosti koncentracija zagađujućih materija su posebno alarmantne, obzirom da koncentracije zagađujuće materije SO₂ dostižu vrijednosti i od 1974,8 µg/m³ koliko je izmjereno u decembru 2013. godine na mornoj stanici BKC (18.12.2013. u 19:00h), što je 5,6 puta veće od dozvoljene granične satne vrijednosti za ovu zagađujuću materiju.

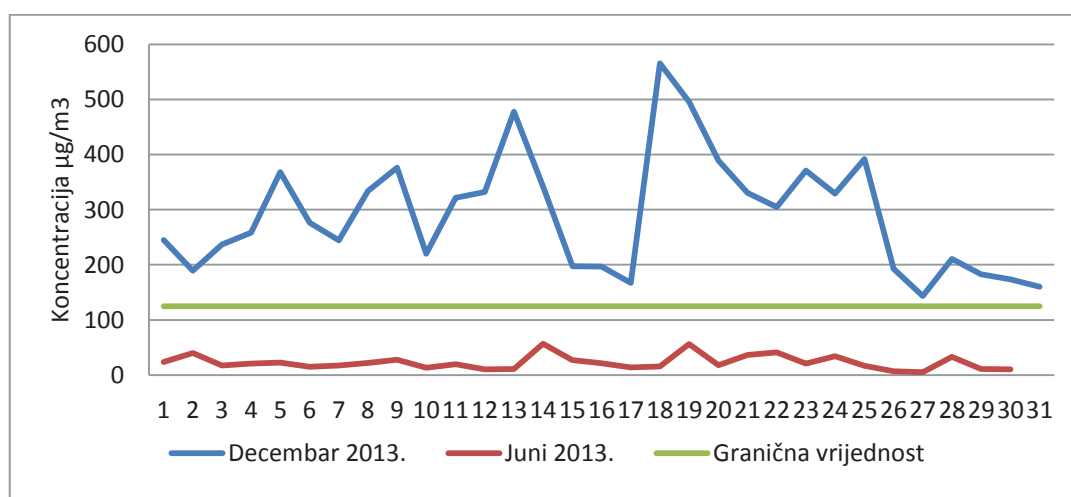
3.1.5. Odnos koncentracija zagađujućih materija u ljetnim i zimskim mjesecima

Usljed rada industrije, individualnih ložišta i velike koncentracije saobraćaja, na području općine Tuzla je već duži vremenski period prisutan problem zagađenja zraka. Upoređivanjem podataka, najveća zagađenja u jednoj kalendarskoj godini su u zimskim mjesecima tokom sezone grijanja. Na Slici 18. je predstavljen grafički prikaz varijacija prosječnih mjesečnih koncentracija polutanata SO₂, NO₂ i PM_{2,5} u 2013. godini gdje se kao nakritičniji mjesec ističe decembar.



Varijacije prosječnih mjesečnih koncentracija SO

Jasno se može vidjeti da su u junu najmanja zagađenja, dok su u decembru najveća. Napravljeno je poređenje, pa je na Slici 19. dat grafički prikaz prosječnih dnevnih koncentracija SO₂ na mjernoj stanici BKC za decembar i juni, u odnosu na graničnu vrijednost za SO₂ (125 µg/m³).



Grafički prikaz prosječnih dnevnih vrijednosti i juni 2013. godine u odnosu na graničnu vrijednost koja iznosi 125 µg/m

Izmjerene koncentracije zagađujućih materija tokom zimskog perioda su znatno veće od izmjerenih koncentracija zagađujućih materija tokom ljetnog perioda. Mogući uzroci povećanja koncentracije zagađujućih materija tokom zimskog perioda su klimatski uslovi koji pogoduju stvaranju zimskog smoga i dodatne emisije nastale kao posljedica zagrijavanja objekata.

Međutim, problem zagađenja zraka u Tuzli je prisutan i u ljetnim mjesecima. Prema Izvještaju o kvalitetu zraka na području TK, putem mjernih stanica za praćenje kvaliteta zraka je utvrđen broj vrijednosti satnih intervala za juni gdje su koncentracije zagađujuće materije SO₂ prelazile vrijednosti epizoda pripravnosti i uzbune (Tabela 8.).

Prikaz broja prekoračenja satnih intervala tokom juna 2013. godine kada su koncentracije SO

Period	Broj prekoračenja satnih intervala kada su koncentracije SO₂ prelazile vrijednosti epizode pripravnosti	Broj prekoračenja satnih intervala kada su koncentracije SO₂ prelazile vrijednosti epizode uzbune
Juni 2013.	12	4

U junu 2013. godine koncentracija SO₂ je 12 puta prelazila vrijednosti nivoa pripravnosti (Bukinje- 6, Bektići- 4, Cerik- 2) i 4 puta prag uzbune (Bukinje- 1, Bektići- 1, Cerik- 2).

4. ZAGAĐENJE ZRAKA I ZDRAVLJE

Pod zagađenjem zraka se podrazumjeva prisutnost u zraku jedne ili više materija takvih osobina i u takvim koncentracijama da mogu biti štetni za život i zdravlje ljudi, kao što su: aerosoli (prašine, dimovi, magle), plinovi i pare.

Ovisno o trajanju izlaganja, štetni uticaji zagađenja zraka na zdravlje ljudi mogu se grupisati u dvije glavne skupine:

1. Akutni efekti, koji se naglo razvijaju kada koncentracije atmosferskih onečišćenja znatno porastu usljed nepovoljnih meteoroloških uslova ili usljed industrijskih incidenata;
2. Hronični efekti, koji se razvijaju kao posljedica svakodnevnog izlaganja kombinaciji niskih koncentracija atmosferskih onečišćenja.

Akutni efekti se brzo manifestiraju, a hronični efekti postaju vidljivi tek nakon dužeg perioda kontinuiranog izlaganja dejstvu zagađivača, pa su time i teže uočljivi. Kod ljudi zagađenje zraka najčešće izaziva nadražaj i upalu disajnih puteva – akutni bronhitis koji prati otežano disanje i kašalj, što je naročito opasno za djecu i hronične bolesnike (srčani i plućni bolesnici, bolesnici sa visokim krvnim pritiskom, oni koji su preboljeli srčani infarkt, moždani udar i sl.). Dugotrajno zagađenje zraka može dovesti do razvoja hroničnog bronhitisa, astme, emfizema, pa i karcinoma pluća.

Sumporni oksidi su neki od najčešće prisutnih zagađujućih materija u zraku, a nastaju sagorijevanjem fosilnih goriva uglja i nafte. Posljedica nepotpunog sagorijevanja fosilnih goriva su dim i lebdeće čestice. Dim izgara u okside sumpora, a oni emitovani u zrak čine smog. Smog ili toksična magla je najpoznatija i najočitija forma zagađenja zraka i ima najštetniji uticaj na zdravlje ljudi. Smog predstavlja mješavinu dima i sumaglice. To su kompleksi plinova zagađivača i aerosola koji izazivaju jaku iritaciju sluzokože.

Azotni oksid i ugljenmonoksid umanjuju sposobnost hemoglobina da prenosi kisik, čime se dodatno pogoršava zdravstveno stanje srčanih i ostalih hroničnih bolesnika (Pranjić, 2006).

Lebdeće čestice (PM) se smatraju ključnim pokazateljima kvaliteta zraka i determinantama zdravlja (WHO, 2013; Holand i Pranjić, 2013). PM mogu da sadrže toksične, kancerogene materije i bakterije. To su uglavnom djelići čvrstog goriva, pepela, ulične prašine koji usljed svoje težine padaju na zemlju, a najsitnije budu raznošene i do 1000 km udaljenosti od mjesta emisije. Lako prodiru u disajne puteve, cirkulaciju i srce i oštećuju ih. Dejstvo na organizam zavisi od porijekla i hemijskog sastava, veličine i oblika čestice, te zagađenosti mikroorganizmima (Pranjić, 2006; Holland i Pranjić, 2013).

Lebdeće čestice veličine $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_{10}) udisanjem nesmetano ulaze u respiratorni trakt i pluća, a zbog svoje male veličine duboko prodiru i u kardiovaskularni sistem gdje uzrokuju svoje specifične efekte. Lebdeće čestice veličine $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{PM}_{2,5}$) mogu prodrijeti još dublje od PM_{10} . Zapravo, $\text{PM}_{2,5}$ direktno ulaze u alveolu i nakon apsorpcije krvlju idu do različitih organa i sistema uzrokujući širok dijapazon bolesti, uključujući karcinom, posebno karcinom pluća, oštećenja mozga i oštećenja nerođenog djeteta (otrovi reprodukcije) (EEA, 2010; Lim i sar., 2012; WHO, 2013). Potvrđena je povezanost izloženosti PM i bolesti kardiovaskularnog sistema (bolesti srca i moždanog udara), kao i smrtnosti od istih (EPA, 2013; EEA, 2013; WHO, 2013). Posljedice PM na zdravlje su još: povećan rizik od upale pluća, povećan broj hospitaliziranih pacijenata i posjeta hitnoj pomoći, pogoršanje

astmatskih napada, povećano korištenje bronhodilatora, povećan broj respiratornih simptoma, smanjena plućna funkcija, povećana pojava rinitisa, povećana stopa iznenadne smrti dojenčadi (respiratorni distress sindrom), povećan apsentizam i broj dana smanjene aktivnosti (EPA, 2012). Ističe se i povećan broj hospitalizacija, povećan broj posjeta službama hitne pomoći i povećan broj operacija (hirurški tretmani) na respiratornom i kardiovaskularnom sistemu (Lim i sar., 2012).

Dat je sistematičan prikaz učinaka ekspozicije za svaku standardnu zagađujuću materiju od značaja za zdravlje sa definisanim zdravstvenim poremećajima. Postavljene su smjernice graničnih vrijednosti za standardne zagađujuće materije prema WHO i prema uputama EU direktive 2008/50.

Rizici po zdravlje koji dolaze od različitih zagađivača, zdravstveni poremećaji i smjernice vrijednosti za nične vrijednosti (preporuke WH)

Zagađivač	Povezani zdravstveni rizici (WHO)	Smjernice za kvalitet zraka i granične vrijednosti
Sumpordioksid (SO₂)	Može uticati na respiratorni sistem i plućnu disfunkciju, pogoršavanje astme i hroničnog bronhitisa, ljude čini podložnima na infekcije respiratornog trakta; stvara iritaciju očiju; pogoršanje srčanih oboljenja; rizik ishemičnog udara.	20 µg/m ³ (dnevno) 500µg/m ³ (10 minuta) 125 µg/m ³ (24 sata), ne smije se prekoračiti više od 3 puta godišnje 350 µg/m ³ (1 sat), ne smije se prekoračiti više od 24 puta godišnje
Azotni oksidi (NO_x)	Pojava astme (očekivana), pogoršavanje astme, hronična opstruktivna plućna bolest, razvoj zakržljalih pluća; srčana aritmija, ishemični udar. Reakcija sa VOCs* na sunčevom svjetlu u smislu stvaranja ozona u liniji tla, koji, također, predstavlja opasnost po zdravlje.	NO ₂ : 40 µg/m ³ (godišnje) NO ₂ : 200 µg/m ³ (1 sat)
Krute ili nano- čestice Grube nano-čestice (PM ₁₀) Sitne čestice (PM _{2,5})	Respiratorni sistem: pojava astme (očekivana), pogoršanje astme, hronična opstruktivna plućna oboljenja, razvoj zakržljalih pluća (PM _{2,5}); karcinom pluća Kardiovaskularni sistem: srčana aritmija, akutni miokardijalni infarkt, kongestivno zatajenje srca (PM _{2,5}) Nervni sistem: ishemični udar.	PM _{2,5} : 10 µg/m ³ (godišnje) PM ₁₀ : 20 µg/m ³ (godišnje) PM _{2,5} : 25 µg/m ³ ciljano (godišnje) PM ₁₀ : 40 µg/m ³ (godišnje) ograničenje PM ₁₀ : 50 µg/m ³ (dnevno) ograničenje, ne smije se prekoračiti više od 35 dana godišnje

Razlike su uočljive između smjernica WHO i EU graničnih vrijednosti za koncentraciju zagađivača u okolišnom zraku (Tabela 9.).

4.1. Uticaj zagađenja zraka na zdravlje stanovništva u tuzlanskoj regiji

Najsavremenija metodologija procjene uticaja zagađenja zraka na zdravlje čini dizajn metode HRAPIE u istraživanjima WHO u projektu za EU komisije (Holland, 2013). U ovom projektu je učestvovao veliki broj stručnjaka iz Europe i Sjeverne Amerike, koji se bave uticajem zagađenja zraka na zdravlje (WHO-Europe, 2013). Metodologija HRAPIE korištena je u procjeni uticaja zagađenja zraka na zdravlje stanovništva u tuzlanskoj regiji, posebno zagađenje zraka koje potiče sagorijevanjem uglja u Termoelektrani Tuzla (Holland i Pranjić, 2013).

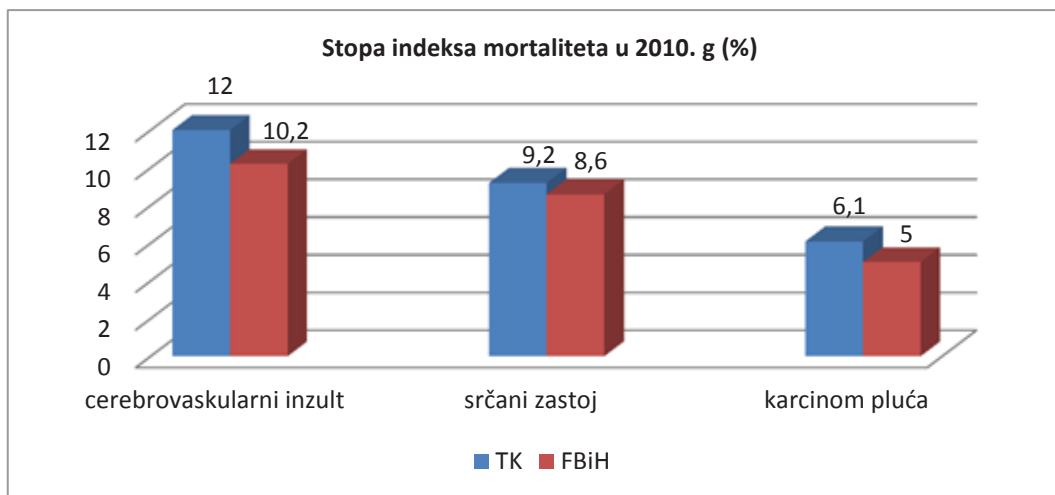
Uticaji aerozagađenja na zdravlje (svih izvora)	Proračun za	Broj
Izgubljene godine života zbog prerane smrti izazvane hroničnim oboljenjima (sve starosne dobi)	izgubljene godine života	2.875
Smrtnost djece (0 - 1 godinu)	broj smrtnih slučajeva	3
Hronični bronhitis (stariji od 27 godina)	slučajevi oboljevanja	187
Bronhitis kod djece u dobi 6 - 12 godina	novi slučajevi oboljevanja	361
Hospitalizacija pacijenata sa respiratornim bolestima (sve starosne dobi)	slučajevi	113
Hospitalizacija pacijenata sa srčanim problemima (stariji od 18 godina)	slučajevi	81
Smanjen broj aktivnih dana (sve starosne dobi)	dani	272.914
Dani sa prisustvom simptoma astme (djeca u dobi 5 - 19 godina)	dani	5.355
Izgubljeni radni dani (osobe u dobi 15 - 64 godina)	dani	69.924

Zbog zagađenja zraka u tuzlanskoj regiji prosječno godišnje umre 3 od ukupnog broja novorođenih i izgubi se 2.875 godina života zbog prerane smrti odraslog stanovništva. Zagađenje zraka uzrokuje 113 prijema u bolnicu pacijenata sa pogoršanjima respiratornih bolesti svih dobnih skupina, a među njima 81 starijih od 18 godina. Problem razvoja bronhitisa zbog zagađenja zraka zastupljen je kod 361 djeteta dobi od 6 - 12 godina. Ukupan broj dana godišnje sa simptomima astme kod djece i adolescenata dobi od 5 - 19 godina procijenjen je na 5.355.

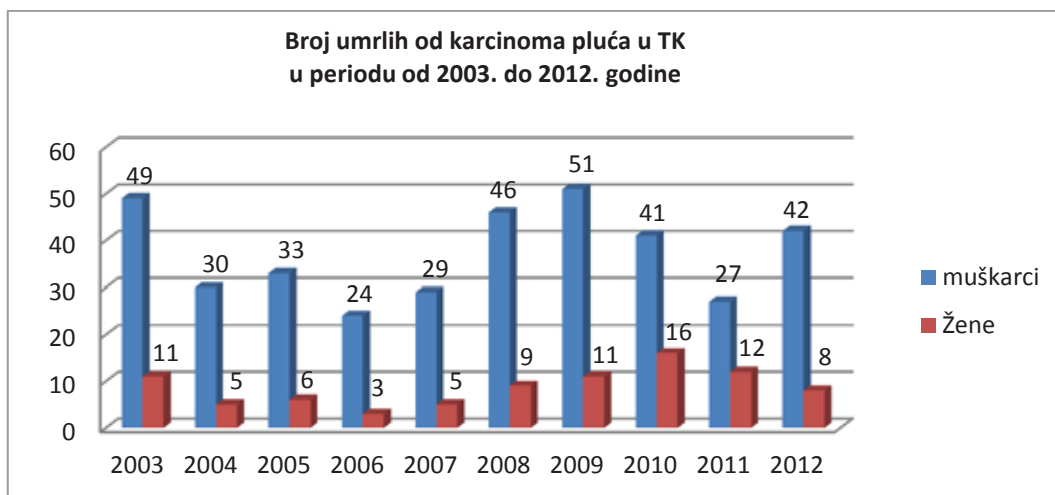
Štete po osnovu zdravstvenih tegoba koje su posljedica učinaka zagađenja zraka mogu se iskazati: ukupnim brojem izgubljenih radnih dana – 96.924 dana (bolovanje) u radno aktivne populacije i posebno ukupnim smanjenim brojem aktivnih dana u stanovnika svih dobnih skupina – 272.914 dana. (Holland i Pranjić, 2013).

U 2010. godini je u TK ustanovljen veći procenat smrtnosti od cerebrovaskularnog infarkta, srčanog zastoja i karcinoma pluća u odnosu na cijelu FBiH (Slika 20.). Stopa indeksa mortaliteta može biti povezana sa zagađenjem zraka koje je najviše u TK.

Po uzročnosti se može dovesti u vezu sa ekspozicijom PM u TK. Prema Robertsu i saradnicima (2006), na svakih 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM slijedi porast: 0,12% općeg mortaliteta i 0,17% mortaliteta od kardiovaskularnih i respiratornih oboljenja.



U periodu od 2003. do 2012. godine, u TK je od karcinoma pluća umrlo 458 osoba, i to 372 muške osobe i 86 ženskih (Slika 21.)



pluća u TK u periodu od 2003. do

Pri svakom povećanju koncentracije lebdećih čestica $PM_{2,5}$ za $10 \mu g/m^3$, ukupni mortalitet od karcinoma pluća povećava se za 15-20% (Dockery et al, 1993). Zato se može reći da je u TK od 2003. do 2012. godine prosječno godišnje prekoračenje $PM_{2,5}$ za minimalno $10 \mu g/m^3$, prozrokovalo smrt između 71-92 osobe od ukupno 458 stanovnika TK umrlih od karcinoma pluća.

5. PREPORUKE ZA ODRŽIVE PROMJENE I PREVENTIVNE MJERE KOJE ĆE DOVESTI DO POBOLJŠANJA KVALITETA ZRAKA

U cilju zaštite zdravlja stanovništva, biljnog i životinjskog svijeta, voda i zemljišta, kulturnih i materijalnih vrijednosti, te postizanje stalnog poboljšanja kvaliteta zraka, potrebno je uspostaviti sistem upravljanja kvalitetom zraka u Tuzlanskom kantonu i razraditi mjere zaštite zraka od zagađivanja. Savremena naselja, prvenstveno veći gradovi, danas predstavljaju specifičan izvor zagađujućih materija, jer je na relativno maloj površini smješten veliki broj pojedinačnih izvora zagađenja.

Zaštita i poboljšanje kvaliteta zraka zasniva se na principima:

- ograničavanja emisije iz izvora zagađivanja,
- planiranja kvaliteta zraka u saglasnosti sa namjenom prostora,
- reguliranja kvaliteta procesa u postrojenjima od kojih zavisi emisija u zrak i
- reguliranja kvaliteta korištenih goriva.

Sastavni dio osiguranja kvaliteta zraka je i komunikacija sa javnošću – davanje informacija građanima i drugim zainteresiranim stranama o emisijama i kvalitetu zraka, te uticaj zainteresiranih strana na donošenje planova i odluka od kojih zavisi kvalitet zraka.

5.1. Mjere očuvanja kvaliteta zraka

Mjere za očuvanje kvaliteta zraka su:

- **planske mjere** - podrazumijevaju osiguranje kvaliteta zraka kroz prostorno i urbanističko planiranje, razvoj industrije, energetike, prometa, kvalitet gradnje, donošenje programa i planova propisanih zakonom i podzakonskim aktima.
- **upravno-administrativne mjere** - provode se izdavanjem okolinske dozvole, urbanističke saglasnosti, odobrenja za građenje i upotrebu, obaveznom provjerom emisija i prijavljivanjem u registar emisija.
- **tehničko-tehnološke mjere** - provode se kroz projektovanje objekata, primjenu najboljih raspoloživih tehnika, tehničkih rješenja i mjera, korištenje opreme i postrojenja, koji su okolinski prihvatljivi, pravilno odvijanje tehnoloških procesa i održavanje opreme i kroz periodične provjere emisija.

5.2. Uticaj individualnih ložišta na zagađenje zraka i mjere za smanjenje uticaja individualnih ložišta na kvalitet zraka

Visoke koncentracije zagađujućih materija u zraku, koje su u znatnom porastu u periodu sezone grijanja, pokazuju da su individualna ložišta jedan od velikih zagađivača zraka. Zbog bogatstva ovog regiona ugljem, veliki broj domaćinstava ga koristi za zagrijavanje. Prema Europskoj agenciji za okoliš (EEA,2010; EEA, 2013), sagorijevanjem 1kg uglja nastaje 11.6m³ dima, a m³ dima sadrži 6 – 14g lebdećih čestica. Razlozi za visoku potrošnju toplotne energije za grijanje prostora su uglavnom nizak stepen toplotne izolacije objekata.

Izrada plana za proširenje mreže gradskog grijanja - Najefikasnija mjera za suzbijanje negativnog uticaja individualnih ložišta na kvalitet zraka je toplifikacija grada, jer podrazumijeva gašenje individualnih ložišta i prelazak na zajedničko grijanje korištenjem topline iz Termoelektrane Tuzla, uz mogućnost formiranja cijena grijanja prihvatljivih za građane. Taj proces u Tuzli uspješno traje dugi niz godina, ali ga treba prepoznati kao prioritet, te podržati njegovu intenzifikaciju.

Efikasno korištenje toplotne energije u objektima gdje postoji centralno grijanje moguće je postići i ugradnjom kalorimetara u novoizgrađenim objektima, kao i u već priključenim stambenim objektima. Ugradnjom kalorimetara bi se vlasnicima objekata omogućilo da grijanje plaćaju po utrošku, a ne po m² prostora koji se grije. Ova mjera bi građane podstakla na ulaganje u mjere energetske efikasnosti na njihovim objektima sa ciljem smanjenja utroška energije i troškova za grijanje. Ova mjera bi povećala interesovanje građana za priključenje na mrežu centralnog grijanja.

Utopljanje objekata - Potrebno je istaći važnost izolacije kuća kao mjere za smanjenje emisije zagađujućih materija u zrak. Mjere u ovom sektoru su predložene na način da se povećanje energetske efikasnosti postigne utopljanjem objekata. To bi rezultiralo značajnim smanjenjem toplotnih potreba što bi dovelo do smanjenja utroška energenata, a samim tim i do smanjenja emisije zagađujućih materija. Propisnom toplotnom izolacijom objekata moguće je ostvariti uštede u energiji i do 65%, što direktno rezultira istim procentom smanjenja emisije zagađujućih materija iz ovih izvora. Naravno, ovdje se ne može govoriti o kratkoročnim planovima, obzirom da sanacija objekata zahtijeva dosta ulaganja. S tim u vezi, a obzirom na lošu ekonomsku situaciju građana, neophodne su podsticajne mjere od strane općinskih i kantonalnih vlasti. Takođe, tržišna inspekcija treba nadgledati da li se uređaji za loženje prodaju u skladu sa tehničkim propisima datim u Pravilniku o sistemima grijanja i hlađenja ("Službene novine FBiH", broj 49/09). Ovim se smanjuje upotreba neefikasnih ložišta i ložišta koja imaju veliku emisiju zagađujućih materija.

Promoviranje pasivne i niskoenergetske gradnje - Promocija pasivne i niskoenergetske gradnje je mjera koju treba prepoznati kao mehanizam za smanjenje potrošnje energije, što direktno utiče na smanjenje emisije zagađujućih materija zbog smanjene potrošnje energenata. Niskoenergetska i pasivna gradnja u EU sve više postaje standard gradnje, koji osim što osigurava smanjenje potrošnje energije, osigurava i smanjenje emisija po okoliš štetnih zagađujućih materija. Nažalost, kod nas niskoenergetska i pasivna gradnja od strane privatnih investitora još uvijek nije prepoznata kao mehanizam za smanjenje potrošnje energije zbog visokih troškova izgradnje ove vrste objekata, zato su neophodne podsticajne mjere. Međutim, javni sektor je taj koji treba napraviti prvi korak u izgradnji i promociji niskoenergetskih i pasivnih objekata. On može za svoje potrebe graditi objekte (vrtiće, škole, administrativne zgrade itd.) koji će biti niskoenergetski i pasivni objekti. Osim što bi se korištenjem ovakvih objekata smanjili troškovi energije u javnom sektoru, isti bi se koristili kao pokazni projekti u svrhu promocije ove vrste gradnje.

Obnovljivi izvori energije - Prelazak na obnovljive izvore energije (drvo-pelete, geotermalna energija, sunčeva energija i sl.) je takođe važna mjera za suzbijanje negativnog uticaja individualnih ložišta na kvalitet zraka. Obnovljivi izvori energije se mogu koristiti za zagrijavanje objekata, vode i sl., čime bi se smanjila upotreba fosilnih goriva, a time i emisija zagađujućih materija u okoliš.

Važno je da nadležni organi vlasti prepoznaju mogućnosti i ponude podsticajne mjere za građanstvo, kako bi ih dodatno motivirali na priključenje na daljinsko grijanje, korištenje obnovljivih izvora i efikasno korištenje energije.

5.3. Uticaj saobraćaja na zagađenje zraka i mjere za smanjenje uticaja saobraćaja na kvalitet zraka

Na području Tuzlanskog kantona je ukupno registrovano 108.814 motornih vozila, od toga 95.369 putničkih vozila, 586 autobusa, 8.190 teretnih vozila, 1.161 motocikala i 3.508 ostalih vozila. Analizirajući i upoređujući podatke o registrovanim motornim vozilima u BiH u 2013. godini sa podacima za period od 2003. – 2013. godine, unatoč ekonomskoj krizi, primjećuje se blagi porast broja registrovanih cestovnih motornih vozila.

Stepen motorizacije, odnosno, intenzitet saobraćaja, u direktnoj je korelaciji sa kvalitetom okoliša. Izduvni plinovi motora sadrže sljedeće štetne materije: ugljenmonoksid, nesagorjele ugljovodonike i djelomično sagorjele materije, okside azota, okside sumpora, jedinjenja olova, čvrste i tečne sastojke dima i materije sa karakterističnim mirisom (aromatični) ugljovodonici, aldehidi, jedinjenja sumpora. Saobraćaj, posebno u Tuzli, koncentriran je u vrlo uskoj zoni i doprinosi kontinuiranom opterećenju zagađujućim materijima.

Promjena kvaliteta zraka prouzrokovana prometom ograničava se planskim mjerama:

- planiranjem saobraćajnica i prometa;
- osiguranjem uslova da se promet odvija u režimu sa najmanjim zagađivanjem (bez čestih kočenja, zaustavljanja i ubrzavanja);
- ograničavanjem saobraćaja u toku godine i toku dana na određenim saobraćajnicama;
- stimulisanje ugradnje i korištenja plina u motorna vozila;
- stimulisanjem korištenja javnog prevoza;
- stimulisanjem bolje popunjenosti privatnih vozila.

Podsticanje korištenja javnog gradskog prevoza - Najveći efekti u smanjenju zagađenja zraka iz saobraćaja postižu se podsticanjem javnog prevoza. Odnos štetnih sastojaka sagorijevanja kod automobila i autobusa izražen po putniku je veoma nepovoljan za vozila individualnog prevoza. Prema tome, značajnu prednost treba dati masovnom autobuskom prevozu putnika u odnosu na prevoz putničkim motornim vozilima (vlastita vozila, taksi prevoz i dr.). U slučaju prekomjernog pogoršanja kvaliteta zraka potrebno je uvesti i različite stimulatívne mjere za povećano korištenje sredstava gradskog saobraćaja, kako bi se smanjio pritisak na kvalitet zraka. Ove mjere bi trebalo dizajnirati na način koji bi privukao građane da u većoj mjeri koriste javni prevoz u danima kada je stanje kvaliteta zraka pogoršano, a iste bi mogle da uključe:

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

Ove mjere mogu da nose dodatne troškove i gubitak zarade za firmu javnog gradskog prevoza, što bi se trebalo nadoknaditi iz, za te prilike planiranih i alociranih sredstava kantona.

Opći interes grada Tuzle, mora biti davanje prednosti javnim masovnim sredstvima prevoza, koja su društveno racionalnija, kako sa aspekta površine koju zauzimaju, emisije izduvnih gasova, tako i sa aspekta eksploatacione sposobnosti koja je nesrazmjerno veća nego kod individualnog saobraćaja.

5.4. Uticaj industrijskih postrojenja na zagađenje zraka

Tuzlanski kanton je najveće rudarsko-industrijsko područje u Bosni i Hercegovini. Na relativno malom prostoru su raspoložive značajne rezerve uglja (lignit i mrki ugalj), kamene soli, kvarcnog pijeska, krečnjaka i magnezita. Eksploatacija ovih mineralnih sirovina i drugih materijala ima već stogodišnju tradiciju i otvorila je mogućnost razvoja različitih privrednih grana, rast gradova i drugih naselja. Međutim, intenzivna eksploatacija i nedovoljno aktivnosti na zaštiti okoliša uveliko su doprinijeli narušavanju kvaliteta okoliša.

Npr. postojeća termoelektrana u Tuzli ima visoku stopu emisije polutanata NO_x, SO₂ i PM_{2.5}. Prema europskoj metodologiji, utvrđeno je da je ona samo u 2013. godine uzrokovala gubitak oko 4.900 godina života, 131.000 izgubljenih radnih dana i preko 170 hospitalizacija zbog srčanih i respiratornih bolesti. Na osnovu trenutne vrijednosti radnih dana u BiH procjenjuje se ukupna šteta od 99 miliona EUR/godišnje. Da bi se smanjio štetan uticaj postojeće termoelektrane na zdravlje stanovništva i okoliš, neophodno je uvođenje odsumporavanja, rad na smanjenju emisije NO_x i PM_{2.5} i odgovorniji odnos prema odlaganju šljake i pepela.

Na području Tuzlanskog kantona, pored štetnih tvari iz energetskih ložišta, u atmosferu se ispuštaju znatne količine štetnih materija i iz industrije, a posebno hemijske. Mjerenja spektra neenergetskih polutanata, kao što su NH₃, H₂S, CnHn, Pb i Cl, pokazuju izrazito opterećenje. Po strukturi zastupljene industrije i primijenjene tehnologije može se ocijeniti da je zrak opterećen još nizom toksičnih elemenata opasnih po zdravlje, te da nisu isključene opasnosti od akcidentalnih nekontroliranih ispuštanja. U cilju prevazilaženja ove situacije neophodno je postojeći monitoring zraka proširiti i na druge polutante, a industriju obavezati na primjenu postojećih zakona koji ih obavezuju na redovan monitoring emisija i izvještavanje.

U produktima sagorijevanja uglja, u odnosu na druga fosilna goriva, prisutan je najveći sadržaj ugljendioksida. Zbog globalnih problema zaštite okoliša od gomilanja stakleničkih plinova u stratosferi zemlje, sve je više međunarodnih protokola i konvencija o potrebi redukcije emisije CO₂, kao glavnog stakleničkog plina.

Prilikom planiranja izgradnje novih termoenergetskih postrojenja, BiH treba voditi računa o obavezama koje je preuzela potpisivanjem Kyoto protokola i dozvoljenim emisijama CO₂. Ako bi se izgradile sve planirane termoelektane u BiH (instalirana snaga 2900MW) došlo bi do dodatnih emisije od 26.416.000 t CO₂. Zajedno sa postojećim termoelektranama emisije bi iznosile 42.926.000 t CO₂ čime bi emisije iz termoelektrana znatno premašile dozvoljene emisije CO₂ prema Kyoto protokolu (23.172.000 t CO₂). BiH mora računati i sa postojećim i dodatnim emisijama CO₂ iz industrije, saobraćaja, poljoprivrede itd.

5.5. Prognoziranje stanja kvaliteta zraka za tri dana unaprijed

Kako bi se mogle primjeniti mjere za ublažavanje posljedica visokih koncentracija zagađujućih materija u zraku, koje su date Planom interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka, neophodna je prognoza stanja kvaliteta zraka. Federalni meteorološki zavod do sada nije vršio takve prognoze, ali uz poboljšanje kapaciteta samog Federalnog hidrometeorološkog zavoda i ova mjera je izvodiva. Prognoza bi se radila za tri dana unaprijed u periodu sezone grijanja. Za prognoziranje bi se koristili matematički modeli na osnovu prognoze vremenskih prilika, katastra-registra emisija, konfiguracije terena itd.

5.6. Kampanje kao mjera za smanjenje zagađenja zraka

Podizanjem svijesti građana moglo bi se doprinijeti poboljšanju kvaliteta zraka. Fokus treba biti na edukaciji građana o odabiru pravilnog goriva i ispravnom loženju, te benefitima utopljanja objekata koji kao energent za grijanje koriste čvrsto gorivo. Kampanju je potrebno provesti putem medija (printani, TV, internet), a informacije o načinu loženja trebaju biti dostupne i kod same kupovine peći i energenata.

Mjere za smanjenje zagađenja zraka iz saobraćaja su podizanje svijesti građana o važnosti korištenja javnog prevoza, te promocija tzv. održivog transporta (biciklizam, car pooling i sl.). Prednosti ovih modela su višestruke i veoma su zastupljene u razvijenim zemljama, a ogledaju se prije svega u manjim troškovima, smanjenju broja vozila, te manjoj emisiji zagađujućih materija. Ovom mjerom predlaže se promocija ovih vidova transporta i to kroz kontinuirano organiziranje medijskih kampanja o važnosti i prednostima korištenja javnog prevoza, kontinuiranu edukaciju u obdaništima, školama, fakultetima i edukacija građana po mjesnim zajednicama i sl.

6. ZAKLJUČCI

Usljed rada industrije, individualnih ložišta i velike koncentracije saobraćaja, na području Tuzle je već duži vremenski period prisutan problem zagađenja zraka. Prema podacima dobivenim iz 5 mjernih stanica postavljenih u tuzlanskom regionu, koncentracije polutanata uglavnom su prelazile granične vrijednosti, pa čak i pragove upozorenja i uzbune, i to posebno u zimskom periodu. Pošto SO₂ zauzima vodeću poziciju među zagađujućim materijama, njegova koncentracija u zraku se uzima kao referentni parametar za procjenu kvaliteta, odnosno stepena zagađenosti zraka. Analizirajući koncentracije SO₂, kvalitet zraka tokom sezone grijanja u urbanom području Tuzle dosezao je II ili III kategoriju (zagađen ili veoma zagađen zrak), sa prekoračenjem dozvoljenih nivoa SO₂ sa 4 do 5 puta iznad najveće dozvoljene koncentracije. Također, prema podacima za satne vrijednosti, koncentracija SO₂ je samo u decembru 2013. godine 337 puta puta prelazila vrijednost praga pripravnosti.

Prekoračenja dozvoljenih granica koncentracija polutanata u zraku predstavljaju veliki rizik za zdravlje stanovništva i okoliš. Zagađenje zraka najčešće izaziva nadražaj i upalu disajnih puteva, hronični bronhitis, astmu, emfizem, pa i karcinom pluća. U 2010. godini je u TK ustanovljen veći procenat smrtnosti od cerebrovaskularnog infarkta, srčanog zastoja i karcinoma pluća u odnosu na cijelu FBiH. Stopa indeksa mortaliteta može se povezati sa zagađenjem zraka u TK.

Na prijedlog Ministarstva prostornog uređenja i zaštite okolice TK, Vlada Tuzlanskog kantona je 2012. godine donijela Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjernog zagađenja zraka. Međutim, Plan je nejasan i nekonkretan, tako da u periodu kritičnog zagađenja zraka nedostaje djelovanje nadležnih vlasti i građani su uglavnom prepušteni sami sebi.

U cilju zaštite zdravlja stanovništva, biljnog i životinjskog svijeta, voda i zemljišta, kulturnih i materijalnih vrijednosti, te postizanje stalnog poboljšanja kvaliteta zraka, potrebno je uspostaviti sistem upravljanja kvalitetom zraka u Tuzlanskom kantonu i razraditi mjere zaštite zraka od zagađivanja. Važno je spaljivanje uglja za zagrijavanje u kotlovnica i individualnim ložistima svesti na minimum, a daljinsko grijanje proširiti na što veći broj potrošača, te razmotriti mogućnosti za cjelogodišnji pogon sistema daljinskog grijanja. Takođe, u cilju smanjenja zagađenja iz motornih vozila, nužno je povećanje kapaciteta javnog prevoza i podizanje svijesti građana o važnosti korištenja javnog prevoza.

Da bi se na održiv način smanjilo zagađenje zraka, veoma je važno raditi na implementaciji mjera koje su definirane SEAP- om. Kod implementacije mjera prednost treba dati projektima kojim će se uticati na smanjenje potrošnje fosilnih goriva, što će s jedne strane smanjiti emisiju zagađujućih materija, a s druge strane smanjiti emisiju CO₂, te pozitivno uticati na klimatske promjene.

Također, sastavni dio osiguranja kvaliteta zraka je i komunikacija sa javnošću – davanje informacija građanima i drugim zainteresiranim stranama o emisijama i kvalitetu zraka, te uticaj zainteresiranih strana na donošenje planova i odluka od kojih zavisi kvalitet zraka.

7. LITERATURA

1. Anonymous (2012) Izvještaj o kvaliteti zraka na području Tuzlanskog kantona za period 2009-2012. godine (Report of air quality in Tuzla Canton from 2009 to 2012 (Government of the Tuzla Canton).
2. Anonymous (2013) Report of Health Status of Inhabitans from 2003 - 2013. Tuzla, Public Health Institution of Tuzla Canton.
3. Anonymous (2012) Izvještaj o kvaliteti zraka na području Tuzlanskog kantona za period 2009-2012. godine (Report of air quality in Tuzla Canton from 2009 to 2012 (Government of the Tuzla Canton)
4. Begić H, Tahirović FH, Dinarević S, Ferković V, Pranjić N (2002). Učešće riziko-faktora u nastanku urođenih anomalija srca u djece na području Tuzlanskog kantona. Medicinski Arhiv. 56(2): 73-77.
5. Brunekreef B, Annesi- Maesano I, Ayres JG, et al. (2012) Ten principles for clean air (Deset principa za čisti zrak).European Respiratory Journal. 2012; 39 (3): 525-8.
6. Environmental Protection Agency (2013) Air Quality Planning and Standards: Air pollution monitoring. Environment Protection Agency, EPAhome. http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/pm/s_pm_index.html
7. EEA (2010): The European Environment State and Outlook 2010: Air pollution (Stanje i perspektiva evropskog okoliša 2010: zagađenje zraka). European Environment Agency, Copenhagen, Denmark
8. EEA (2013) Air quality in Europe. European Environmen Agency- EEA. Report No 9/2013.
9. Dockery DW, Pope CA 3rd, Xu X, Spengler JD, Ware JH, Fay ME, Ferris BG Jr, Speizer FE (1993).An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. N Engl J Med. 329(24): 1753-9.
10. Hadžić D, Mladina N, Ljuca F, Bazardžanović M (2009) Air pollution and Hospital Admission Trends of children with Bronchial Obstruction in Tuzla Canton. Med Arh. 63 (3): 146-150.
11. Holland, M (2013) Implementation of the recommendations of the HRAPIE Porject for cost-benefit analysis (in preparation) (Provedba preporuka za projekt HRAPIE za analizu (u pripremi).
12. Holland M, Pranjić N (2013) Uticaj postojećih i planiranih termoelektrana u tuzlanskom regionu na zdravlje stanovništva. Centar za ekologiju i energiju. Tuzla, OFF-SET. pp1-26.
13. IARC (2013) International Agency for Research of Cancer, IARC: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. IARC, 17.October 2013.
14. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al (2012) A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990—2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 (Komparativna analiza rizika opterećenja bolestima i povredama koje se mogu pripisati na 67 riziko faktora i grupa riziko faktora u 21 region, 1990-2010: sistematska analiza Studije o globalnom opterećenju bolestima 2010). The Lancet. 380(9859):2224-2260.
15. Pranjić N (2006) Zdravstvena ekologija. Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli. Tuzla, Off-set.
16. Pranjić N, Begić H (1998) Leadpoisoning of children in Bosnia and Herzegovina (Trovanje djece olovom u Bosni i Hercegovini). Med Arh 1998; 53/3 (2): 59-61.
17. Pranjić N, Salihović H (2003) Urbane i ruralne razlike u pojavi karcinoma pluća u općini Banovići. Zbornik I kongresa Medicine rada Bosne i Hercegovine s međunarodnim učešćem "Medicina rada u Evropi", Tuzla 2003; 207-208.

18. Tais M (2010) Analysis of effects of emission reduction from Gradina and Slavinovici hospitals, and Dragodol community, after connection on the district heating network in Tuzla (Analiza posljedica smanjenja emisije za bolnica Gradina i Slavinovići i mjesne zajednice Dragodol, nakon priključena na mrežu gradskog sistema centralnog grijanja u Tuzli). Bosnia and Herzegovina Contact for Air Quality and Emission Inventory to the European Environment Agency, for UNDP Bosnia and Herzegovina; 2010.
19. WHO (2013) HRAPIE Project, Health Response to Air Pollution in Europe (in preparation) (HRAPIE projekt, zdravstvene reakcije na zagađenje zraka u Evropi (u pripremi). World Health Organization Regional Office for Europe, Bonn. <http://www.euro.WHO.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/health-aspects-of-air-pollution-and-review-of-eu-policies-the-revihaap-and-hrapie-projects>
20. Informacija o ocjenjivanju kvaliteta zraka na području Tuzlanskog kantona za razdoblje januar – decembar 2012. godine, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice TK, februar 2013.
21. Informacija o ocjenjivanju kvaliteta zraka na području tuzlanskog kantona za razdoblje januar – decembar 2013. godine, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okolice TK, februar 2014.
22. Akcioni plan za smanjenje za smanjenje čestičnih tvari u zraku na području Kantona Sarajevo, Vlada kantona Sarajevo, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša, februar 2013.
23. Zakon o zaštiti zraka (“Službene novine FBiH”, broj: 33/03 i 4/10)
24. Zakon o zaštiti okoliša (“Službene novine FBiH” br. 33/03)
25. Plan interventnih mjera u slučajevima prekomjerne zagađenosti zraka u Tuzlanskom kantonu (“Službene novine ”, broj: 6/12)
26. Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definisanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (“Službene novine FBiH”, broj: 1/12)
27. Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka (“Službene novine FBiH”, broj 12/05)
28. Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak (“Službene novine FBiH”, broj 12/05)
29. Pravilnik o uslovima za rad postrojenja za spaljivanje otpada (“Službene novine FBiH”, broj 12/05)
30. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje (“Službene novine FBiH”, broj 12/05)
31. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak (“Službene novine FBiH”, broj 12/05)
32. Pravilnik o postepenom isključivanju supstanci koje oštećuju ozonski omotač (“Službene novine FBiH”, broj: 33/03)



ČUVAJMO OKOLIŠ!