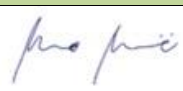
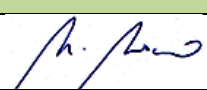

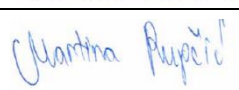

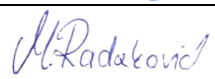
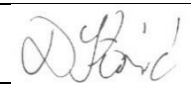
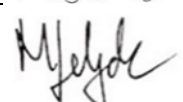
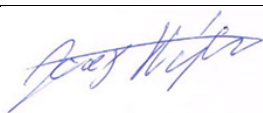



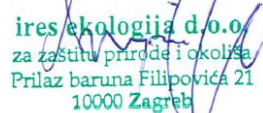


**Program zaštite zraka, ozonskog sloja,
ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe
klimatskim promjenama Grada Siska za
razdoblje od 2019. do 2022. godine**

dio Programa zaštite okoliša 2019. do 2022. godine

Zagreb, listopad 2019.

Naziv dokumenta: Program zaštite okoliša Grada Siska 2019. – 2022. godine
 Nositelj: Grad Sisak, Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša
 Kontakt informacije: Pročelnica: Andrea Zlonoga
 Telefon: 044/510-106
 Fax: 044/510-201
 E-mail: andrea.zlonoga@sisak.hr

Izrađivač Programa zaštite okoliša: IRES EKOLOGIJA d.o.o.		
Voditelj stručnog tima izrađivača: Mario Mesarić, mag. ing. agr.		
Stručnjaci:		
Mirko Mesarić, dipl. ing. biol.		
Ivana Gudac, mag. ing. geol.		
Martina Rupčić, mag. geogr.		
Djelatnici:		
Paula Bucić, mag. ing. oecoling.		
Monika Radaković, mag. oecol.		
Danijel Stanić, mag. ing. geol.		
Mateja Leljak, mag. ing. prosp. arh.		
Josip Stojak, mag. ing. silv.		
Filip Lasan, mag. geogr.		
Blaženka Sopina, bacc. oecol.		
Odgovorna osoba izrađivača:	Vanjski suradnici:	
mr. sc. Marijan Gredelj	Damjana Levačić, univ. bacc. biol.	
		
Zagreb, listopad 2019.		

Sadržaj

1	Uvod.....	1
1.1	Opis područja primjene Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama	2
1.2	Dokumenti iz područja zaštite zraka u Gradu Sisku	4
2	Zakonska regulativa i međunarodne obveze Republike Hrvatske iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena.....	5
2.1	Zakonska regulativa Republike Hrvatske iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena	5
2.2	Međunarodne obveze iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena	6
3	Klimatske značajke Grada Siska	8
3.1	Klimatske promjene	10
3.1.1	Scenarij klimatskih promjena.....	11
3.2	Procjena utjecaja klimatskih promjena na području primjene Programa zaštite zraka	13
4	Ocjena stanja kvalitete zraka.....	15
4.1	Prikaz postojećeg stanja kvalitete zraka u Gradu Sisku	16
4.2	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima za zonu HR 2	19
4.3	Objektivna procjena kvalitete zraka	19
4.4	Ocjena onečišćenosti zraka u zoni HR 2 u 2017. godini.....	22
4.5	Ozonski sloj	24
4.6	Emisije u zrak iz pokretnih i nepokretnih izvora	25
4.6.1	Onečišćujuće tvari u zraku	26
4.6.2	Prikazi emisija u zrak.....	28
4.7	Ukupna analiza stanja emisija u zrak prema vrsti izvora	45
5	Kriterij za određivanje ciljeva i prvenstva.....	46
5.1	Kriteriji za ocjenu načela, mjerila i ciljeva zaštite zraka	46
5.2	Načela zaštite okoliša	46
5.3	Mjerila zaštite zraka	47
6	Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.....	48
7	Mjere i aktivnosti.....	49
7.1	Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka	49
7.2	Mjere za postizanje graničnih vrijednosti određenih onečišćujućih tvari, ako su one prekoračene ili kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja.....	49

7.3	Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja.....	50
7.4	Mjere za postupno ukidanje potrošnje kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova	51
7.5	Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije.....	51
7.6	Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa.....	52
7.7	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama	52
8	Redoslijed, način, rokovi i obveznici provedbe mjera	53
8.1	Prioritetne mjere i aktivnosti.....	58
9	Izvori podataka	59
9.1	Znanstveni radovi	59
9.2	Internetske baze podataka	59
9.3	Zakoni, uredbe, pravilnici, odluke	59
9.4	Strategije, planovi i programi	60
9.5	Publikacije	60
9.6	Izvešća.....	60
9.7	Ostalo	61

1 Uvod

Zakonska osnova za izradu Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Siska za razdoblje od 2018. do 2021. godine (u daljnjem tekstu: Program zaštite zraka) je članak 12. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18). Program zaštite zraka sastavni je dio Programa zaštite okoliša područja za koje se donosi, koji se, sukladno članku 53., stavku 5. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) donosi za razdoblje od četiri godine. U skladu s tim se i Program zaštite zraka donosi za razdoblje od četiri godine.

Program zaštite zraka definira ciljeve i mjere za sprječavanje i smanjivanje onečišćenja zraka, zaštitu ozonskog sloja i prilagodbu klimatskim promjenama po sektorima utjecaja s redoslijedom, rokovima i obveznicima provedbe mjera, procjenom sredstava za njegovu provedbu, kao i mjere za praćenje njegove provedbe. Osnovni cilj Programa zaštite zraka je zaštita i trajno poboljšanje zraka na području Grada Siska (u daljnjem tekstu: Grad), s posebnim naglaskom na onečišćujuće tvari s obzirom na koje je zrak u Gradu II. kategorije kvalitete. Program sadrži osobito:

- ocjenu stanja kvalitete zraka
- kriterij za određivanje ciljeva i prvenstva
- ciljeve zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena
- prioritetne mjere i aktivnosti
- preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka
- kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja
- mjere za postizanje graničnih vrijednosti za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su prekoračene
- mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
- mjere za postupno ukidanje potrošnje kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova
- mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije
- mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa
- mjere prilagodbe klimatskim promjenama
- redoslijed, način, rokove i obveznike provedbe mjera.

Prema stavku 1., članka 14. Zakona o zaštiti zraka, o provedbi Programa zaštite zraka iz članka 12. upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša (u daljnjem tekstu: nadležno upravno tijelo) Grada izrađuje izvješće koje usvaja predstavničko tijelo Grada. Izvješće se izrađuje sukladno Izvješću o stanju kvalitete zraka, smanjenju emisija stakleničkih plinova i potrošnji tvari koje oštećuju ozonski sloj za područje Republike Hrvatske čiji je nositelj izrade nadležno ministarstvo. Izvješće sadrži sljedeće:

- stanje kvalitete zraka: područja i razine onečišćenosti, trajanje određenih znakovitih razina onečišćenosti, opće informacije o području, vrste i ocjene onečišćivanja, porijeklo onečišćenosti, analizu čimbenika koji su uzrokovali onečišćenost zraka, pojedinosti o poduzetim mjerama i projektima za poboljšanje kvalitete zraka
- ocjenu provedenih mjera i njihove učinkovitosti
- ostvarivanje mjera Plana, programa i drugih dokumenata zaštite kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena
- provedbu obveza iz međunarodnih ugovora iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena
- podatke o izrečenim kaznama
- podatke o korištenju financijskih sredstava za zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka
- prijedlog izmjena i dopuna postojećih dokumenata te druge podatke od značenja za zaštitu kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena.

Nositelj izrade Programa zaštite zraka i nadležno upravno tijelo je Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša Grada Siska.

Za određivanje ciljeva zaštite i trajnog poboljšanja kvalitete zraka u Gradu polazi se od opće prihvaćenih i temeljnih načela zaštite okoliša. Temeljna načela zaštite okoliša čine okvir unutar kojeg se postavljaju ciljevi zaštite i poboljšanja kvalitete zraka te se njima osigurava ispunjavanje postavljenih ciljeva u skladu s planskim dokumentima i propisima.

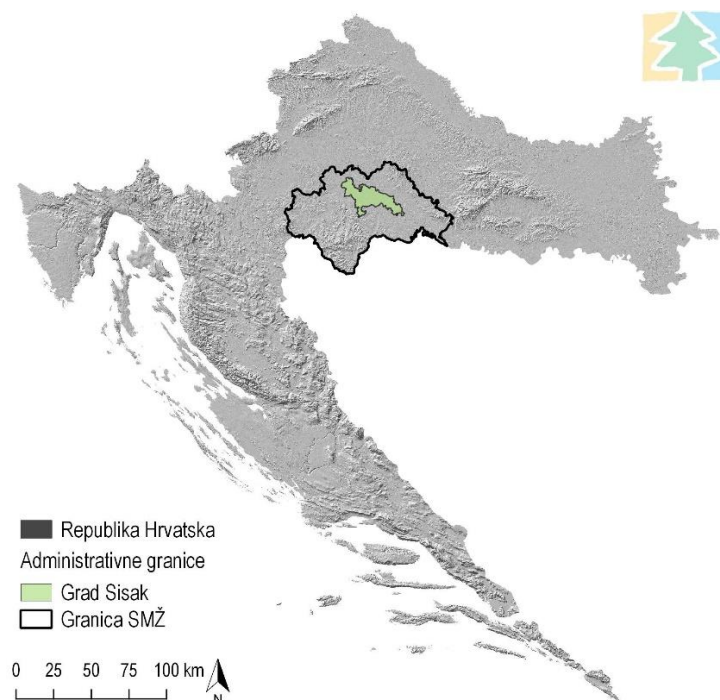
Za izradu Programa korišteni su:

- dokumenti kojima raspolaže Grad iz područja zaštite zraka i zaštite okoliša (navedeni u popisu literature)
- podaci o aktivnostima po sektorima ispuštanja potrebni za proračun emisija u zrak iz kolektivnih izvora
- podaci o prosječnom godišnjem prometu i strukturi cestovnih vozila potrebni za proračun emisija iz cestovnog prometa
- emisije za područje Grada iz baze ROO – Registar onečišćavanja okoliša i EHOS baze pri MZOE-u
- statistički podaci Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske
- podaci o emisijama Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH) službeno prijavljene sukladno konvencijama LRTAP i UNFCCC.

1.1 Opis područja primjene Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama

Grad je (Slika 1.1) izduženog oblika, tako da se prostire 45 km u smjeru sjeverozapad-jugoistok uzduž rijeka Save, Kupe, Odre i Lonje te zahvaća krajnji jugoistočni dio Turopolja i jugozapadni dio Lonjskog polja. Nalazi se u središnjem dijelu Sisačko-moslavačke županije i graniči sa sljedećim jedinicama lokalne samouprave (u daljnjem tekstu: JLS); sa sjevera općinama Martinska Ves, Velika Ludina i Popovača i Gradom Kutinom, s istoka općinama Lipovljani i Jasenovac, s juga općinama Sunja i Mečenčani i Gradom Petrinjom, te sa zapada općinom Lekenik.

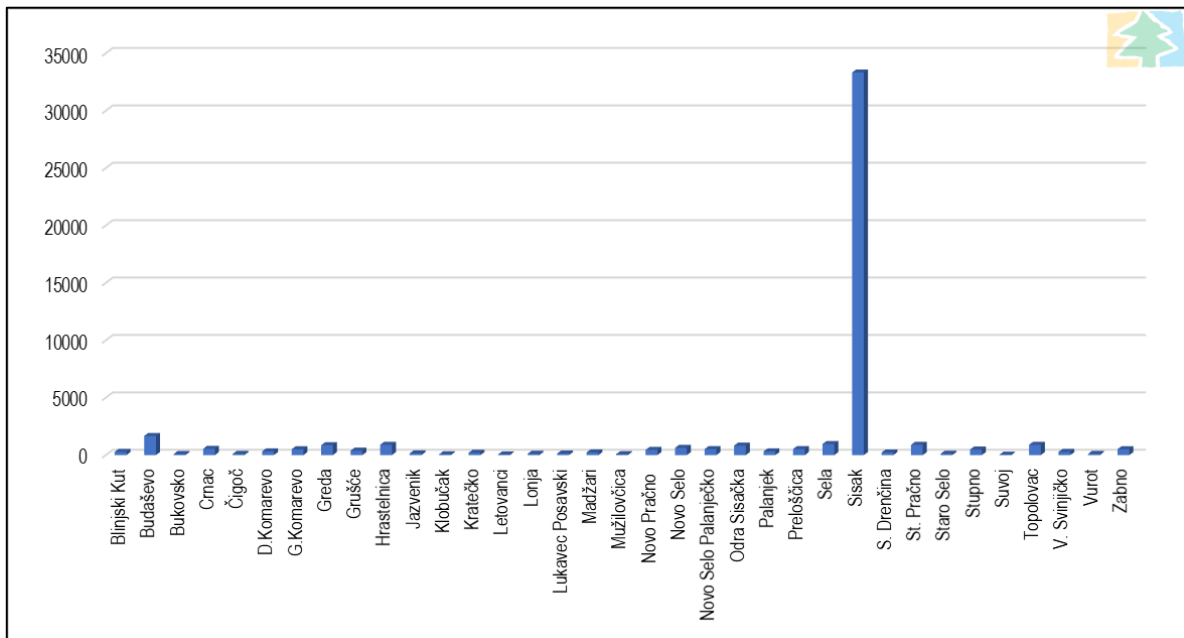
Grad se prostire na površini od 422,8 km², prostorno je treći po veličini među 19 JLS Sisačko-moslavačke županije (u daljnjem tekstu: SMŽ) i čini 9,5 % njene površine, odnosno 0,75 % površine države.



Slika 1.1 Položaj Grada Siska u Republici Hrvatskoj (Izvor: IRES EKOLOGIJA)

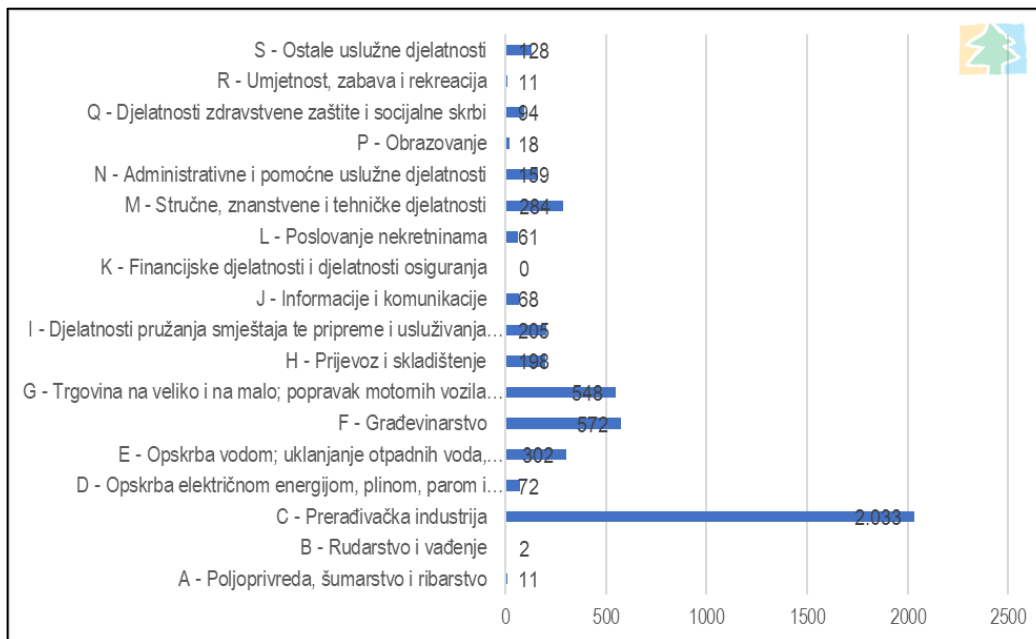
U topografskom smislu područje Grada izrazito je nizinsko područje uz rijeke Savu, Kupu, Odru i Lonju s vrlo malim brežuljkastim područjem krajnjih padina Zrinjske gore (Klobučak, Madžari). Vegetacijski ga karakteriziraju poplavne šume hrasta lužnjaka u zajednici s grabom i jasenom. Na degradiranim terenima, gdje su uništene i iskrčene prvobitne prirodne šume lužnjaka, jasena i vrbe proširili su se vlažni travnjaci koji pokrivaju velike površine Posavine i Pokuplja.

Na području Grada, prema Popisu stanovništva iz 2011. godine Državnog zavoda za statistiku (u daljnjem tekstu: DZS), je u 35 samostalnih naselja živjelo 47 768 stalnih stanovnika, što je predstavljalo 27,7 % stanovništva SMŽ, odnosno 1,10 % stanovništva RH. Jedino naselje gradskog karaktera na području Grada je Sisak s preko 30 000 stanovnika, koji je ujedno gradsko i županijsko središte, a njegovo stanovništvo čini oko 70 % ukupnog stanovništva Grada. Među ostalim naseljima, u skupini od 1000 do 2000 stanovnika nalazi se samo jedno naselje (Budaševo). Skupini s 500 do 1000 stanovnika pripada 12 naselja, a skupini sa 100 do 500 stanovnika pripada 15 naselja. Manje od 100 stanovnika 2011. imalo je 5 naselja (Čigoč, Klobučak, Letovanci, Mužilovčica i Suvoj). Raspodjela stanovništva po naseljima u Gradu prikazana je na sljedećoj slici (Slika 1.2).



Slika 1.2 Raspodjela stanovništva prema Popisu stanovništva iz 2011. po naseljima u Gradu Sisku (Izvor: DZS)

Prema podacima Registra poslovnih subjekata Hrvatske gospodarske komore (u daljnjem tekstu: HGK), na području Grada u 2017. godini bilo je registrirano ukupno 690 poslovnih subjekata, od čega 632 mikro poduzeća, 52 malih poduzeća, 5 srednjih poduzeća te jedno veliko poduzeće. Najveći broj zaposlenih nalazi se u djelatnosti C - Prerađivačka industrija, i to njih 2033 što čini 33 % od ukupnog broja zaposlenih prema NKD. Zatim slijedi djelatnost F - Građevinarstvo s 572 zaposlenih te G - Trgovina na veliko i malo; popravak motornih vozila i motocikla s 548 zaposlenih, dok je broj zaposlenih po ostalim djelatnostima prikazan na sljedećoj slici (Slika 1.3).



Slika 1.3 Broj zaposlenih po NKD za 2017. godinu u Gradu Sisku (Izvor: IRES EKOLOGIJA d.o.o. prema podacima HGK)

1.2 Dokumenti iz područja zaštite zraka u Gradu Sisku

Grad, uz ostale gradove u SMŽ, ima potpisane Energetske povelje koje predstavljaju deklarativni akt predstavnika JLS kojim se iskazuje svjesnost i politička volja o potrebi gospodarenja energijom na lokalnoj razini, brizi o zaštiti okoliša te racionalnom gospodarenju resursima za dobrobit lokalne zajednice u cjelini. Od gradova u SMŽ, Grad je potpisnik i Sporazuma gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors*) kojim se obvezuje da će smanjiti emisiju CO₂ za minimalno 20 % do 2020. godine u odnosu na početni definirani period. Uz SMŽ, gradovi koji broje više od 35 000 stanovnika dužni su izrađivati Akcijske planove energetske učinkovitosti, a što je u SMŽ samo Grad.

Člankom 46. Zakona o zaštiti zraka propisana je obveza izrade Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka za zonu ili aglomeraciju u kojoj nastupi prekoračenje bilo koje granične ili ciljne vrijednosti onečišćujućih tvari. Prema podacima Informacijskog sustava zaštite zraka (u daljnjem tekstu: ISZZ) Grad, sukladno navedenom Zakonu, a s obzirom na utvrđena prekoračenja ima donešen Akcijski plan iz prosinca 2013. godine: Akcijski plan za smanjivanje razina koncentracija lebdećih čestica PM10 na području grada Siska te Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Siska – Smanjenje koncentracija benzena iz 2018. godine.

Sukladno članku 26. Zakona o zaštiti zraka, članku 10. Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17) i članku 22. i 72. Statuta Grada Siska (Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije broj 12/09, 16/10, 9/11, 18/12, 4/13, 6/13 – pročišćeni tekst 14/14, 9/15, 10/16, 6/18) u travnju 2018. godine donesen je Protokol postupanja u slučaju pojave razine onečišćenosti zraka u Gradu koja prelazi prag upozorenja.

Prema članku 12. Zakona o zaštiti zraka predstavničko tijelo velikog grada donosi program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama koji je sastavni dio programa zaštite okoliša za područje velikog grada. U SMŽ je veliki grad, prema članku 19.a Zakona o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi (NN 33/01, 60/01, 129/05, 109/07, 125/08, 36/09, 36/09, 150/11, 144/12, 19/13, 137/15, 123/17) Sisak, koji ima izrađen Program zaštite okoliša za razdoblje od 2013.-2016. godine.

2 Zakonska regulativa i međunarodne obveze Republike Hrvatske iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena

2.1 Zakonska regulativa Republike Hrvatske iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena

RH je uskladila svoju legislativu iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena s pravnom stečevinom Europske Unije. Osim toga, RH i je potpisnik brojnih međunarodnih ugovora i odredbi koje je implementirala u svoj zakonodavni okvir i koje je u obvezi provoditi te izvješćivati prema međunarodnim tijelima i organizacijama.

Temeljni propis zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena u RH je Zakon o zaštiti zraka. Ostali važeći propisi kojima je detaljnije uređena zaštita i poboljšanje kvalitete zraka su:

- Zakon o energetskej učinkovitosti (NN 127/14, 116/18)
- Zakon o potvrđivanju Kyotskog protokola uz okvirnu konvenciju ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 5/07)
- Zakon o potvrđivanju protokola o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (NN 4/08)
- Zakon o provedbi Uredbe (EU) br. 517/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 16. travnja 2014. o fluoriranim stakleničkim plinovima i stavljanju izvan snage Uredbe (EZ) br. 842/2006 (NN 118/18, 61/17)
- Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 850/2004 o postojećim organskim onečišćujućim tvarima (NN 148/13)
- Uredba o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (NN 76/18)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (117/12, 90/14, 87/17)
- Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
- Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12, 5/17)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
- Uredba o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina (NN 135/06)
- Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)
- Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16)
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12, 97/13)
- Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17)
- Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15)
- Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 3/16)
- Odluka o donošenju Izvješća o stanju kakvoće zraka za područje Republike Hrvatske od 2008. do 2011. godine (NN 95/13)
- Odluka o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13)
- Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)
- Odluka o određivanju godišnje količine tekućih naftnih goriva koja se smije stavljati u promet na domaćem tržištu, a ne udovoljava graničnim vrijednostima i drugim značajkama kakvoće tekućih naftnih goriva (NN 154/11)
- Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama (NN 9/18)
- Odluka o prihvaćanju Drugog nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojećim organskim onečišćujućim tvarima u Republici Hrvatskoj (NN 62/16)

- Odluka o prihvaćanju Plana smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina na području Republike Hrvatske (NN 151/08)
- Odluka o visini jedinične naknade na emisije stakleničkih plinova za operatere postrojenja isključenih iz sustava trgovanja emisijskim jedinicama za 2014. godinu (NN 96/15)
- Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine, s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine (NN 152/09)

Izrada Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj propisana je Zakonom o zaštiti zraka. Vlada RH je na sjednici održanoj 14. studenoga 2013. godine donijela Odluku o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (Plan za naredno razdoblje 2018. – 2022. još nije izrađen), čiji je sadržaj propisan stavkom 1., članka 10. Zakona o zaštiti zraka te određuje ciljeve i prioritete u zaštiti zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u RH u petogodišnjem razdoblju. Svrha tog Plana je definiranje i razrada ciljeva i mjera po sektorima utjecaja s prioritetima, rokovima i nositeljima provedbe mjera, s glavnim ciljem zaštite i trajnog poboljšanja kvalitete zraka na području RH, posebice na područjima na kojima kvaliteta zraka nije prve kategorije, zaštite ozonskog sloja te ublažavanja klimatskih promjena.

Osim samog Plana, Zakon o zaštiti zraka propisuje i donošenje drugih programskih, planskih i izvještajnih dokumenata koji u operativnom smislu nadopunjavaju Plan, a među koje spada izrada Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje velikog grada.

2.2 Međunarodne obveze iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena

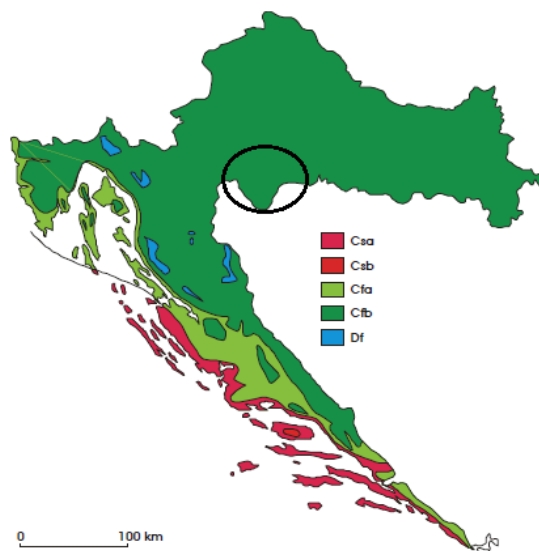
Osim navedenih zakonskih i podzakonskih akata upravljanje kvalitetom zraka na području RH regulirano je i brojnim međunarodnim ugovorima koji uređuju zaštitu okoliša i praćenje kvalitete zraka. Republika Hrvatska je potpisnik sljedećih ugovora:

- Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima, (Geneva, 1979.). Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93
- Protokol uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. o dugoročnom financiranju Programa suradnje za praćenje i procjenu prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku na velike udaljenosti u Europi (EMEP), (Geneva, 1984.). Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93
- Protokol uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. o daljnjem smanjenju emisija sumpora, (Oslo, 1994.). Objavljen je u NN-MU br. 17/98 i ispravak br. 3/99, stupio je na snagu u odnosu na RH 27. travnja 1999. godine
- Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. sastavljen je u Göteborgu 1999. godine, a RH ga je potpisala 30. studenoga 1999. Cilj ovog Protokola je nadzor i smanjenje emisija sumpora, dušikovih oksida, amonijaka i hlapljivih organskih spojeva, uzrokovanih antropogenim djelovanjem i koje mogu izazvati nepovoljne učinke na ljudsko zdravlje, prirodne ekosustave, materijale i usjeve, zbog zakiseljavanja, eutrofikacije ili prizemnog ozona kao posljedica dalekosežnog prekograničnog atmosferskog prijenosa
- Protokol o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Geneva, 1991.). Objavljen je u NN-MU br. 10/07, stupio je na snagu u odnosu na RH 1. lipnja 2008. godine, a taj je datum objavljen u NN-MU br. 2/08
- Protokol o nadzoru emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Sofia, 1988.). Objavljen je u NN-MU br. 10/07, stupio je na snagu u odnosu na RH 1. lipnja 2008. godine, a taj je datum objavljen u NN-MU br. 2/08
- Protokol o teškim metalima uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Aarhus, 1998.). Objavljen je u NN-MU br. 05/07, stupio je na snagu u odnosu na RH 5. prosinca 2007., a taj datum je objavljen u NN-MU br. 9/07
- Protokol o postojećim organskim onečišćujućim tvarima uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Aarhus, 1998.). Objavljen je u NN-MU br. 05/07, stupio je na snagu u odnosu na RH 5. prosinca 2007., a taj je datum objavljen u NN-MU br. 9/07

- Stockholmska Konvencija o postojećim organskim onečišćujućim tvarima (Stockholm, 2001) Objavljena je u NN-MU br. 11/06, stupila je na snagu u odnosu na RH 30. travnja 2007. godine, a taj je datum objavljen u NN-MU br. 2/07. Postojane organske onečišćujuće tvari (POO) obuhvaćaju izuzetno veliki broj toksičnih organskih spojeva. Stockholmska konvencija usmjerena je na smanjenje, i gdje je prikladno sprečavanje ispuštanja, 12 postojećih organskih spojeva u okoliš
- Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (Beč, 1985.). Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93. Ranih osamdesetih uočeno je propadanje ozonskog sloja nad Antarktikom što je i potvrđeno znanstvenim istraživanjima. Utvrđeno je da određene kemikalije uništavaju ozonski sloj, posebice one koje su rezultat čovjekova djelovanja kao što su klorofluorouglicidi (CFC) koji su se koristili u rashladnim uređajima, zamrzivačima, aerosolima i sl. te haloni čija je primjena bila u uređajima i aparatima za gašenje požara. Prvi koraci u zaštiti ozonskog sloja započeli su donošenjem Bečke konvencije o zaštiti ozonskog sloja
- Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal, 1987.) Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93. Montrealskim protokolom određene su mjere i rokovi za ukidanje potrošnje tvari koje oštećuju ozonski sloj te drugi mehanizmi kontrole, međunarodne suradnje, novčane i stručne pomoći zemljama u razvoju itd. Broj zemalja potpisnica, od prvobitnih 46, porastao je na današnjih 196, među kojima je i RH. Montrealski protokol je jedan od najstarijih i najuspješnijih međunarodnih sporazuma vezanih za okoliš. Uspjeh se očituje u značajnom smanjenju koncentracije TOOS u atmosferi od čak 98 % do kraja 2009. godine
- Pariški sporazum o klimatskim promjenama je klimatski sporazum potpisan na 21. zasjedanju Konferencije stranaka (COP 21) Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) u Parizu 2015. godine. Jedan je od novijih dokumenata vezanih za klimatske promjene, a cilj mu je osnažiti globalnu reakciju na opasnost od klimatskih promjena. Pariškim sporazumom se utvrđuje dugoročni cilj smanjenja emisija u skladu s nastojanjima da se porast globalne temperature ograniči na znatno manje od 2°C te da se pokuša zadržati na 1,5°C u odnosu na razinu emisija u predindustrijskom razdoblju. Ovaj sporazum u Hrvatskoj je na snagu stupio 23. lipnja 2017. godine.

3 Klimatske značajke Grada Siska

Kako kvaliteta zraka izravno ovisi o klimatskim značajkama te meteorološkim parametrima prilikom izrade Programa zaštite zraka uvažena je klima područja prikazana u ovom poglavlju koje daje opis osnovnih karakteristika klimatskih uvjeta.



Slika 3.1 Geografska raspodjela klimatskih tipova po W. Köppenu u Hrvatskoj u standardnom razdoblju od 1961. do 1990. godine. Crnim krugom označeno je šire područje primjene Programa zaštite zraka. (Cfa, umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom; Cfb, umjerena topla vlažna klima s toplim ljetom; Csa, sredozemna klima s vrućim ljetom; Csb, sredozemna klima s toplim ljetom; Df, vlažna borealna klima) (Izvor: Šegota i Filipčić, 2003)

Prema geografskoj raspodjeli klimatskih tipova po Köppenu (Slika 3.1) područje Grada pripada tipu C – tople umjereno kišne klime s toplim ljetom (Cfb) – s time da ovi predjeli pripadaju tipu s izrazito kontinentskim odlikama.

Klimatska obilježja su data prema raspoloživim, izmjenjenim podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda (u daljnjem tekstu: DHMZ) meteorološke postaje Sisak, kao središta SMŽ i ujedno postaje u kojoj se meteorološki podaci prate od 1965. godine.

SMŽ je područje kontinentalnog oborinskog režima s dobro raspoređenim oborinama tijekom cijele godine. U sljedećoj tablici (Tablica 3.1) prikazana je količina oborine na mjernoj postaji Sisak u razdoblju od 2015. – 2018. godine. U navedenom razdoblju ukupna količina oborine u vegetacijskom razdoblju, od svibnja do srpnja, prosječno iznosi 400 mm, dok su oborine po godišnjim dobima raspoređene na sljedeći način: proljeće: 339,8 mm, ljeto: 398,15 mm, jesen: 406,53 mm i zima: 288,25 mm. Najviše padalina ima u kasno proljeće, rano ljeto i jesen, a najmanje u zimi i u rano proljeće. Nema izrazito sušnih niti vlažnih razdoblja, a godišnja količina padalina smanjuje se od zapada prema istoku.

Tablica 3.1 Količina oborine na mjernoj postaji Sisak u razdoblju od 2015.-2018. godine. (Izvor: DHMZ)

Godina	Postaja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno mm
2018	Sisak	66,5	135,6	109,1	57,6	114,2	99,9	91,4	47,5	60,4	42,4	60,9	38,6	924,1
2017	Sisak	46,40	66,40	47,80	63,20	78,70	48,10	64,90	28,00	191,00	81,10	109,40	113,60	938,60
2016	Sisak	102,60	129,10	90,20	51,60	108,40	121,40	97,70	50,40	64,50	88,60	116,20	3,60	1024,30
2015	Sisak	83,90	101,90	29,60	50,10	171,00	61,90	25,70	117,20	112,40	199,10	47,90	1,80	1002,50

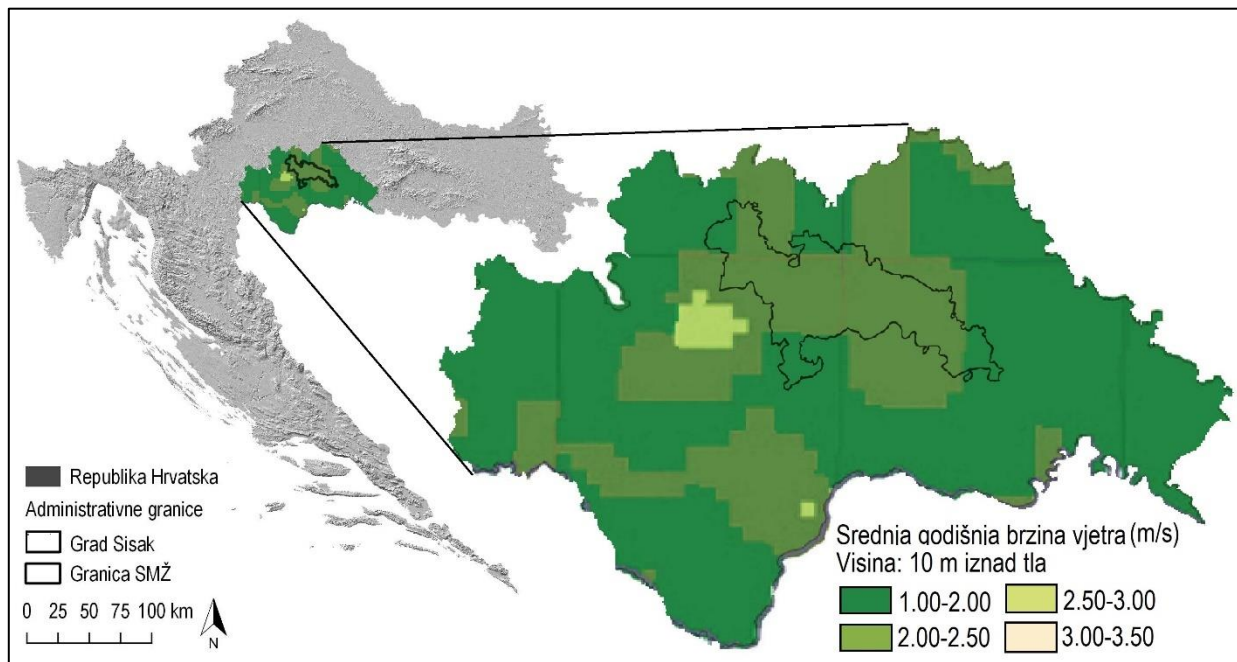
Za područje Grada, srednje godišnje vrijednosti klimatskih pojava u razdoblju od 1949. – 2018. godine iznose: 126 dana s kišom, 25 dana sa snijegom te 67 dana s maglom. U sljedećoj tablici (Tablica 3.2) prikazani su detaljni klimatološki podaci.

Najviše temperature na području Grada koje prelaze 30°C zabilježene su od travnja do rujna, a temperaturni maksimum iznosi 40°C (kolovoz 1980.godine). Temperature zraka niže od -10°C zabilježene su u siječnju, veljači, ožujku, studenom i prosincu, dok temperaturni minimum iznosi -25,2°C (siječanj 1985.godine).

Tablica 3.2 Srednje mjesečne vrijednosti klimatskih značajki na mjernoj postaji Sisak u razdoblju od 1949.-2018. godine. (Izvor: DHMZ)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
TEMPERATURA ZRAKA												
Srednja [°C]	0.2	2.2	6.7	11.6	16.3	19.8	21.5	20.6	16.2	11.1	6.2	1.6
Aps. maksimum [°C]	21.4	23.4	27.4	31.1	34.3	38.1	39.8	40.0	35.0	29.6	25.0	23.7
Datum(dan/godina)	7/2001	25/2008	31/1989	29/2012	28/2008	30/1950	5/1950	24/2012	17/2015	23/1971	16/1963	18/1989
Aps. minimum [°C]	-25.2	-25.0	-18.4	-5.0	-2.3	1.9	5.4	3.9	-1.8	-7.2	-15.6	-19.2
Datum(dan/godina)	12/1985	17/1956	1/1963	10/1968	12/1978	5/1962	1/1962	25/1980	29/1977	31/1971	25/1965	31/1996
TRAJANJE OSUNČAVANJA												
Suma [sati]	56.6	85.2	140.3	180.0	235.6	251.4	290.7	260.7	183.8	124.2	62.1	45.0
OBORINA												
Količina [mm]	56.7	53.9	55.4	71.5	86.4	95.2	79.4	81.7	89.4	75.4	92.2	70.7
Maks. vis. snijega [cm]	78	52	41	12	-	-	-	-	-	4	67	62
Datum(dan/godina)	1/1970	5/1963	4/1986	14/1996	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	29/1950	30/1993	1/1993
BROJ DANA												
vedrih	2	3	4	4	4	4	8	9	6	3	1	2
s maglom	8	6	3	2	2	1	2	5	9	11	9	9
s kišom	8	7	10	13	13	13	10	10	10	11	12	9
s mrazom	12	11	9	3	0	0	0	0	0	4	7	12
sa snijegom	7	6	3	1	0	0	0	0	0	0	2	6
ledenih (tmin ≤ -10°C)	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
studenih (tmax < 0°C)	9	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
hladnih (tmin < 0°C)	23	18	11	1	0	0	0	0	0	2	8	19
toplih (tmax ≥ 25°C)	0	0	0	2	9	17	23	21	10	2	0	0
vrućih (tmax ≥ 30°C)	0	0	0	0	1	4	9	8	1	0	0	0

Prema podacima Studije procjene potencijala obnovljivih izvora energije na području SMŽ (u daljnjem tekstu: Studija potencijala OIE), na značajke vjetrova koji pušu u SMŽ u najvećoj mjeri utječu prolasci fronti ili ciklona u proljeće ili ljeto. U ovom razdoblju godine ponekad se javljaju kratkotrajni i olujni vjetrovi koji znaju nanijeti štetu na objektima i poljoprivrednim kulturama. Za SMŽ je karakterističan sjeveroistočni vjetar, najčešće u zimskom dijelu godine koji donosi vedro i hladno vrijeme. Intenzitet vjetrova je jači zimi nego ljeti, međutim u SMŽ na godišnjoj razini s energetskog stanovišta nema posebno istaknutih vjetrova. Karta vjetra za područje SMŽ prikazana je na sljedećoj slici (Slika 3.2). Iz prikazane slike vidljivo je kako na području Grada uglavnom pušu vjetrovi brzine 2-2,5 m/s koji prema Beaufortovoj ljestvici spada u kategoriju povjetarca.



Slika 3.2 Karta vjetrova za područje Sisačko-moslavačke županije (Izvor: Studija potencijala OIE)

3.1 Klimatske promjene

Iako se točan utjecaj klimatskih promjena u RH još uvijek ne može sa sigurnošću utvrditi, ipak meteorološki podaci, koji se još od 19. stoljeća prate s niza postaja u Hrvatskoj, omogućuju okvirno predviđanje dugoročnih klimatskih trendova. Klima na Zemlji varira tijekom godišnjih doba, dekada i stoljeća kao posljedica prirodnih i ljudskih utjecaja. Prirodna varijabilnost na različitim vremenskim ljestvicama je uzrokovana ciklusima i trendovima promjena na Zemljinoj orbiti, dolaznim Sunčevim zračenjem, sastavom atmosfere, oceanskom cirkulacijom, biosferom, ledenim pokrovom i drugim uzrocima (WMO, 2013). Ljudski utjecaj na klimu očituje se kroz razne oblike aktivnosti i djelovanja. To su, primjerice, krčenje šuma (deforestacija) i povećanja obradivih površina. Zbog potrošnje fosilnih goriva (u proizvodnji energije, prometu, poljoprivredi, itd.) ljudi doprinose povećanju koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) i drugih plinova u atmosferi i tako utječu na jačanje efekta staklenika i posljedično, globalno zagrijavanje. Ljudi također doprinose povećanju aerosola u zraku, a isto tako mogu uzrokovati i promjene u ozonskom omotaču.

Utjecaj klimatskih promjena čini ranjivim bioraznolikost, ekosustave, ribolov, turizam i ostale gospodarske djelatnosti. Međutim dosadašnja saznanja o utjecaju klimatskih promjena još uvijek ne dopuštaju dovoljno precizne procjene. Temeljem dokumenta Sedmo nacionalno izvješće i treće dvogodišnje izvješće RH prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), izrađenog od strane Ministarstva zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: MZOE), izdvojen je sljedeći zaključak: srednja globalna temperatura za 2017. godinu bila je 0.46°C iznad višegodišnjeg prosjeka 1981-2010. godina (14.3°C), a zadnje tri godine, 2015., 2016. i 2017., na globalnoj ljestvici su bile 3 najtoplije godine od kada postoje sustavna meteorološka motrenja.

RH već je duže vrijeme izložena negativnim učincima klimatskih promjena koje rezultiraju, među ostalim, i značajnim ekonomskim gubicima. RH spada u skupinu od tri zemlje, zajedno s Republikom Češkom i Mađarskom, s najvećim udjelom šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod (BNP). Računa se da su ti gubici, u razdoblju od 1980. do 2013. godine, bili oko 2 milijarde i 250 milijuna eura, odnosno u prosjeku oko 68 milijuna eura godišnje. Ovi su gubici značajno porasli tijekom 2014. i 2015. godine (na 2 milijarde i 830 milijuna eura u 2015. godini).

Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010. godina) trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne) pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjenama bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3-0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile

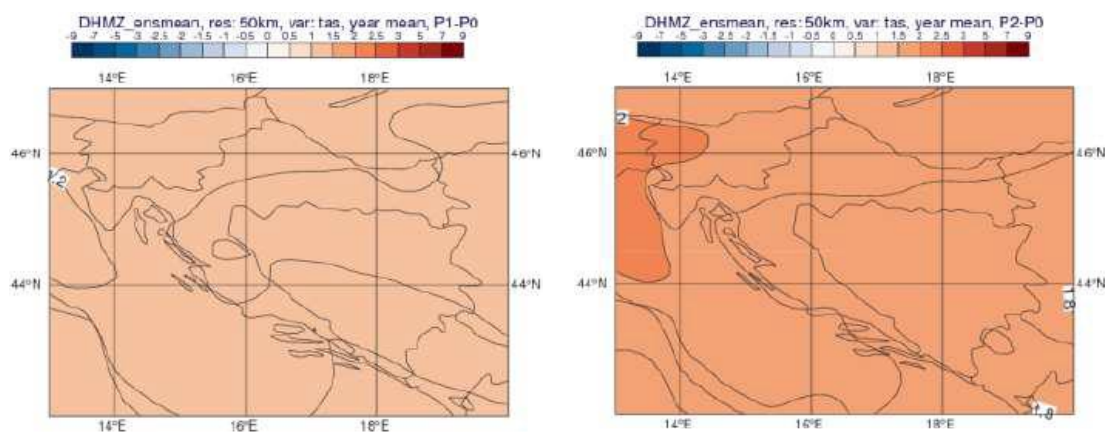
najčešće između 0,2 i 0,3°C. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće.

Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010. godina), godišnje količine pokazuju prevladavajuće nesigificantne trendove za područje primjene Programa zaštite zraka. Što se tiče sezonskih količina oborine, ljetna oborina ima jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji s relativnim promjenama između -11 % i -6 % na desetljeće.

3.1.1 Scenarij klimatskih promjena

U ovom potpoglavlju prikazani su rezultati klimatskog modeliranja za najčešće klimatološke varijable. Stanje klime za razdoblje 1971.-2000. (referentno razdoblje) i klimatske promjene za buduća vremenska razdoblja 2011.-2040. i 2041.-2070. godine analizirani su za područje Hrvatske na osnovi rezultata numeričkih integracija regionalnim klimatskim modelom (RCM) RegCM. Rezultati numeričkih integracija prikazani su kao srednjak ansambla (*ensemble*) iz četiri individualne integracije RegCM modelom i prikazani su u dokumentu Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. godinu i Akcijskog plana (u daljnjem tekstu: Rezultati klimatskog modeliranja). U nastavku su prikazani rezultati klimatskih modela za promjenu temperature, oborine, sušnih razdoblja i brzine vjetra u navedenim razdobljima.

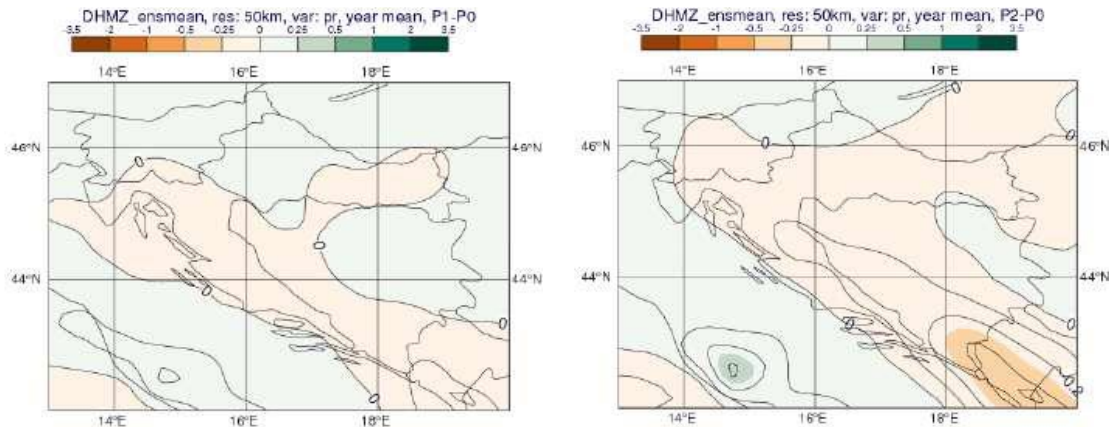
U budućoj klimi do 2040. godine se u čitavoj Hrvatskoj pa tako i na području Grada očekuje gotovo jednoličan porast temperature od 1 do 1,5°C (Slika 3.3, lijevo). Trend porasta temperature nastavlja se i do 2070. (Slika 3.3, desno). Porast je i dalje jednoličan i iznosi između 1,5 i 2°C.



Slika 3.3 Godišnja temperatura zraka (°C) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5¹ (Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja)

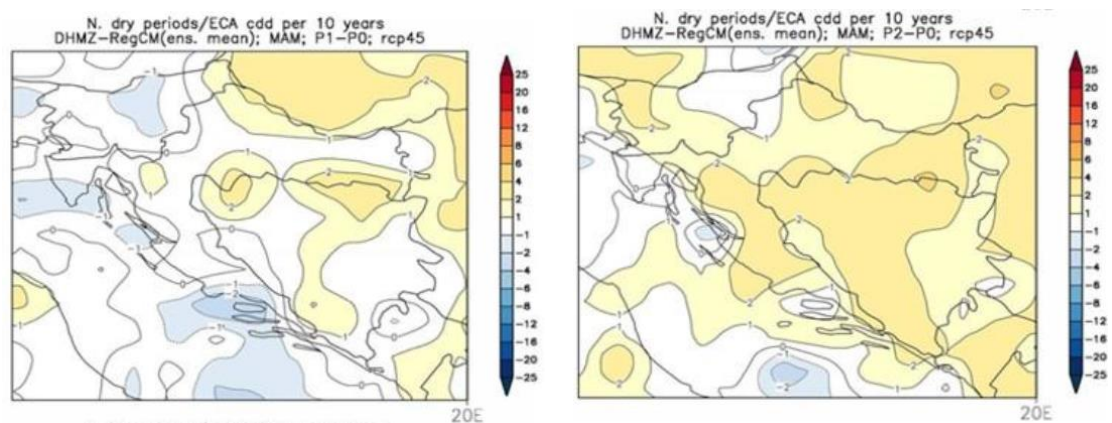
U budućoj klimi do 2040. za područje Grada projicirano je vrlo malo povećanje količine oborine (do najviše 30-ak mm) (Slika 3.4, lijevo), dok se u daljnoj budućnosti, do 2070. godine, očekuje blago smanjenje oborine (Slika 3.4, desno).

¹ Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. representative concentration pathways, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju četiri moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama Moss i sur. 2010). Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.



Slika 3.4 Ukupna godišnja količina oborine (mm/dan) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena u razdoblju 2011.- 2040.; desno: promjena u razdoblju 2041-2070. godine. Scenarij: RCP4.5 (Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja)

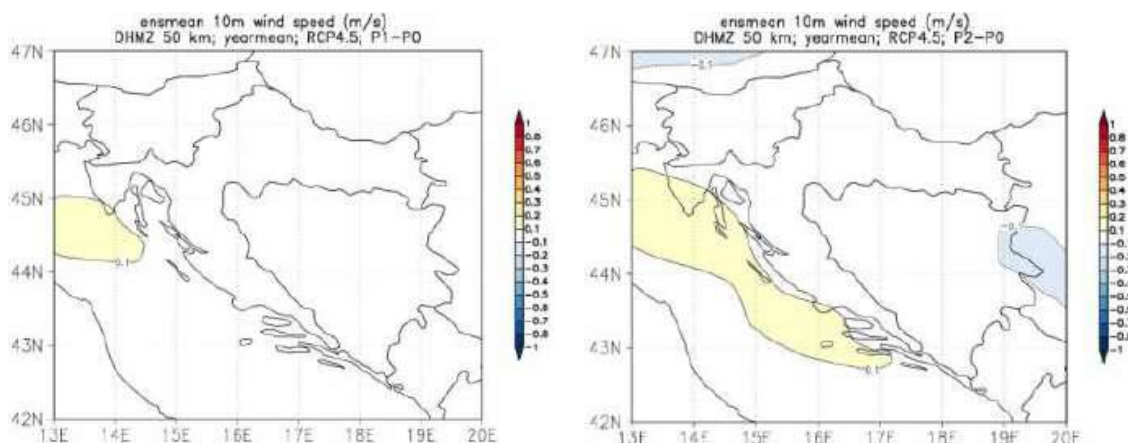
U budućoj klimi do 2040. godine na području Grada se očekuje blago povećanje broja sušnih razdoblja² za 1-2 (Slika 3.5, lijevo). Do 2070. godine očekuje se povećanje broja sušnih razdoblja za 1 do 3 u odnosu na referentno razdoblje (Slika 3.5, lijevo).



Slika 3.5 Promjena broja sušnih razdoblja u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena u razdoblju 2011.- 2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070. Scenarij: RCP4.5 (Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja)

Do 2040. godine ne očekuje se promjena srednje godišnje brzine vjetra (Slika 3.6, lijevo). Sličan rezultat je i za razdoblje 2041.-2070. godine kad se također ne očekuje bitna promjena godišnje brzine vjetra na 10 m (Slika 3.6, desno).

² Broj sušnih razdoblja – sušno razdoblje definirano je kao niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine manja od 1 mm. (Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja)



Slika 3.6 Godišnja brzina vjetra (m/s) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena u razdoblju 2041.-2070. godine. Scenarij: RCP4.5 (Izvor: Rezultati klimatskog modeliranja)

3.2 Procjena utjecaja klimatskih promjena na području primjene Programa zaštite zraka

Upravljanje vodama

Očekuje se da će se pogoršanjem hidroloških prilika uslijed djelovanja klimatskih promjena s jedne strane povećati učestalost i trajanje sušnih razdoblja, a s druge strane i učestalost i intenzitet poplavnih situacija. Projicirano povećanje temperatura zraka za razdoblje do 2070. godine, kao i stagnacija ili minorno iskazani trendovi minimalnih promjena u ukupnim količinama oborina, imat će za posljedicu povećanje evapotranspiracije, smanjenje površinskih i podzemnih otjecanja, a time i još naglašenije smanjenje vodnih zaliha. Rezultati provedenih modeliranja pokazuju da će se u budućnosti povećati i intenzitet kratkotrajnih jakih oborina, i to kako rijetkih, tako i učestalih vjerojatnosti pojave, što stvara preduvjete i za učestalije pojave poplava na bujičnim vodotocima, urbanim područjima i riječnim slivovima.

Šumarstvo

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dulju sezonu šumskih požara, uključujući i požare na kontinentu. Nadalje se očekuje pomicanje fenoloških faza drveća u smislu ranijeg početka vegetacije i produljenje vegetacijske sezone ovisno o vrstama i staništima. Zbog promjene stanišnih uvjeta moglo bi doći i do migracije vrsta i štetnika, uključujući i invazivne vrste. Zbog veće učestalosti šumskih požara i zbog pojave vjetroloma, ledoloma, poplava, napada štetnika i slično očekuju se veće štete na šumskim ekosustavima, poput smanjenja vrijednosti drvnih sortimenata i gubitka općekorisnih funkcija šuma.

Poljoprivreda

Prema nekim predviđanjima poljoprivreda je sektor koji će pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena. Očekuje se da će se zbog klimatskih promjena do 2050. godine prinos poljoprivrednih kultura u RH smanjiti za 3-8 %. Uočeno je da klimatske promjene već utječu na fenološke faze jabuka, vinove loze, masline i kukuruza, tako da vegetacijsko razdoblje počinje ranije, traje kraće, ali u konačnici dolazi do pada prinosa. Manjak vode u tlu (suša) i povišene temperature zraka u nadolazećem vremenskom periodu bit će dva ključna problema u borbi poljoprivrede s klimatskim promjenama. No, u sektoru poljoprivrede klimatske promjene imat će i neke pozitivne učinke poput omogućavanja uzgoja nekih novih kultura i sorti na područjima u kojima to do sada nije bilo moguće.

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u području poljoprivrede su kako slijedi:

- promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi
- veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalih suša
- duži vegetacijski period omogućit će uzgoj nekih novih kultura i sorti
- učestalije poplave i stagnacija površinske vode - koje će smanjiti ili posve uništiti prinose.

Zdravlje/zdravstvo

Ranjivost u sektoru zdravlja najčešće će se manifestirati povećanjem broja oboljelih od akutnih i kroničnih bolesti odnosno povećanje smrtnosti zbog produženih razdoblja s visokim temperaturama zraka; povećano obolijevanje od vektorskih bolesti; povećanje oboljenja dišnog sustava zbog povećane alergene peludi u zraku i dr. Može se očekivati niža razina sigurnosti vode za ljudsku potrošnju zbog snižene dostupnosti i povećanog iskorištavanja izvora. Klimatske promjene imat će značajan utjecaj na sustav prehrambene sigurnosti, odnosno na raspoloživost, distribuciju i iskorištenje hrane. Može se očekivati povećanje učestalosti akutnih infekcija probavnog sustava.

Energetika

Klimatski parametri direktno utječu na energetske sektor u vidu povećane ili smanjene potrebe za energetskim resursima u određenim vremenskim razdobljima. Klimatski ekstremi i prirodne katastrofe značajno će poremetiti sigurnu opskrbu energijom. Globalni porast temperature u svim sezonama uzrokovat će povećanje potrošnje energije za hlađenje u ljetnom periodu i smanjenje energije potrebne za grijanje u zimskom periodu. Ekstremni klimatski događaji negativno će utjecati na proizvodnju, prijenos i distribuciju energije. Smanjenja količina oborina u ljetnom periodu dovest će do smanjenja doprinosa hidroelektrana uz istovremeno povećanje potrebe za električnom energijom u ljetnim mjesecima. Smanjenjem količina oborina nastat će i problem kod sustava protočnog hlađenja termoelektrana, što će se također negativno odražavati na proizvodnju.

4 Ocjena stanja kvalitete zraka

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka te Pravilniku o praćenju kvalitete zraka, obveza MZOE je izrada Godišnjeg izvješća o praćenju kvalitete zraka na području RH (u daljnjem tekstu: Izvješće o kvaliteti zraka). Izvješće o kvaliteti zraka se izrađuje u tekućoj godini za proteklu kalendarsku godinu.

U srpnju 2016. godine donesena je Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zrak i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka. Navedena Uredba određuje popis mjernih mjesta koja će se koristiti za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka s Europskom komisijom i u odnosu na prošlu Uredbu (NN 4/02) povećava broj mjernih postaja u državnoj mreži.

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju RH određeno je pet zona i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka (Slika 4.1)



Slika 4.1 Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj
(Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH za 2017. godinu, 2018)

Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na području RH sadrže ocjenu kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama s mjernih mjesta definiranih člankom 4. ranije spomenute Uredbe te obuhvaćaju podatke o koncentracijama sljedećih onečišćujućih tvari u zraku:

- sumporovog dioksida (SO₂)
- dušikovog dioksida (NO₂)
- lebdećih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5})
- olova
- benzena
- ugljikovog monoksida (CO)

- prizemnog ozona (O₃) i prekursora prizemnog ozona (hlapivi organski spojevi – HOS-evi)
- arsena
- kadmija
- žive
- nikla
- benzo(a)pirena (BaP) i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU)
- pokazatelja prosječne izloženosti za PM_{2,5} (PPI) te kemijskog sastava PM_{2,5}.

Za navedene onečišćujuće tvari Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku određene su granične i ciljne vrijednosti s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom), gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi te gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava.

Navedenom Uredbom su također određene i ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon.

U Izvješću o kvaliteti zraka, uz koncentracije onečišćujućih tvari dobivenih mjerenjem, korištena je i objektivna procjena.

Prema razinama onečišćenosti s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, sukladno Zakonu o zaštiti zraka, područja su svrstana u dvije kategorije kvalitete zraka:

PRVA KATEGORIJA KVALITETE ZRAKA	čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon
DRUGA KATEGORIJA KVALITETE ZRAKA	onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Kategorije kvalitete zraka utvrđuju se jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu za svaku onečišćujuću tvar, posebno radi zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja te zaštite vegetacije i ekosustava.

4.1 Prikaz postojećeg stanja kvalitete zraka u Gradu Sisku

Prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju RH, SMŽ pripada zoni HR 2 – Industrijska zona, zajedno s Brodsko-posavskom županijom.

Na području Grada, u trenutku pisanja ovog Programa zaštite zraka, postoje dvije mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka od kojih je jedna dio lokalne mreže, a druga dio državne mreže za praćenje kvalitete zraka (Tablica 4.1).

Tablica 4.1 Detaljni podaci o mjernim postajama državne i lokalne mreže na području Sisačko-moslavačke županije e u svibnju 2019. godine (Izvor: <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>)

Mjerna postaja	Mjerna mreža	Onečišćujuća tvar	Tip mjerenja
Sisak-1	Državna mreža	SO ₂ [µg/m ³]	Automatski analizator
		CO [mg/m ³]	Automatski analizator
		C ₆ H ₆ [µg/m ³]	Automatski analizator
		PM ₁₀ [µg/m ³]	Aktivno sakupljanje
		PM ₁₀ [µg/m ³]	Automatski analizator
		Pb u PM ₁₀ [µg/m ³]	Aktivno sakupljanje
		Cd u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		As u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		Ni u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		BaP u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		Benzo(a)anthracene u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		Benzo(b)fluoranthene u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		Benzo(k)fluoranthene u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		Indeno-(1,2,3-cd)pyrene u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		Dibenzo(a,h)anthracene u PM ₁₀ [ng/m ³]	Aktivno sakupljanje
		H ₂ S [µg/m ³]	Automatski analizator

Mjerna postaja	Mjerna mreža	Onečišćujuća tvar	Tip mjerenja
Sisak 2-Galdovo	INA Rafinerija nafta Sisak	NO ₂ [µg/m ³]	Automatski analizator
		CO [µg/m ³]	Automatski analizator
		C ₆ H ₆ [µg/m ³]	Automatski analizator
		PM ₁₀ [µg/m ³]	Automatski analizator
		H ₂ S [µg/m ³]	Automatski analizator

Kvaliteta zraka na mjernim postajama prikazanim u prethodnoj tablici je u daljnjem tekstu prikazana prema Izvješćima o kvaliteti zraka na području RH koje izrađuje MZOE.

U sljedećoj tablici (Tablica 4.2) detaljno su prikazani podaci te kategorija kvalitete zraka s mjernih postaja državne i lokalne mreže Grada u razdoblju od 2014. – 2017. godine. Automatska mjerna postaja Sisak-3 je prestala s radom (službeni dopis SMŽ od 6. srpnja 2017. godine) stoga nije navedena u prethodnoj tablici (Tablica 4.1), ali kako su mjerenja na njoj provedena u promatranom razdoblju u nastavku će biti prikazani podaci i s te mjerne postaje.

Tablica 4.2 Prikaz podataka te kategorija kvalitete zraka s mjernih postaja državne i lokalne mjerne mreže Grada Siska u razdoblju od 2014.-2017. godine. (Izvor: MZOE)

Zona	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka			
				2014	2015	2016	2017
HR 2	Državna mreža	Sisak-1	NO ₂	I kategorija*	I kategorija	-	I kategorija*
			SO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija*	I kategorija*
			H ₂ S	II kategorija	II kategorija	I kategorija*	I kategorija*
			CO	I kategorija	I kategorija	I kategorija*	I kategorija
			PM ₁₀ (auto.)	II kategorija	II kategorija	II kategorija*	II kategorija
			PM ₁₀ (grav.)	II kategorija	II kategorija	II kategorija	II kategorija
			Benzen	-	II kategorija	-	**I kategorija
			Pb u PM ₁₀	-	I kategorija	I kategorija	I kategorija
			Cd u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
			Ni u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
			As u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
	BaP u PM ₁₀	II kategorija	II kategorija	II kategorija	II kategorija		
	INA Rafinerija nafta Sisak	Sisak-2 Galdovo	NO ₂	I kategorija*	I kategorija	I kategorija	I kategorija
			SO ₂	-	I kategorija*	I kategorija	I kategorija
			CO	I kategorija	-	I kategorija	-
			PM ₁₀ (auto.)	II kategorija	II kategorija*	II kategorija	II kategorija**
			H ₂ S	-	-	I kategorija	I kategorija
			Benzen	I kategorija*	-	I kategorija	-
			PM ₁₀ (grav.)	II kategorija	II kategorija	II kategorija	II kategorija
			Pb u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
			Cd u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
			Ni u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
			As u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
	Sisak (lokalna mreža)	AMP Sisak-3	SO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija	-
			NO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija	-
			H ₂ S	I kategorija	II kategorija	I kategorija	-
			PM ₁₀	II kategorija	II kategorija	II kategorija	-
			Benzen	I kategorija	I kategorija	I kategorija	-
	CO	I kategorija	I kategorija	I kategorija	-		

* - Uvjetna kategorizacija (obuhvat podataka manji od 90%, a veći od 75%)

** - Obuhvat podataka do 75 % mjerenja su korištena kao indikativna

■ - Podaci korigirani korekcijskim faktorima

Na stranicama Informacijskog sustava zaštite zraka (u daljnjem tekstu: ISZZ) dostupno je Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2018. godini koje izrađuje DHMZ te Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj postaji za praćenje kvalitete zraka Sisak-2 u 2018. godini koje izrađuje Ekoneg – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. (Tablica 4.3).

Tablica 4.3 Kategorije kvalitete zraka na mjernim postajama Sisak-1 i Sisak-2 u 2018. godini (Izvor: ISZZ)

Mjerna postaja	Mjerna mreža	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
Sisak-1	Državna mreža	SO ₂	I kategorija
		NO ₂	I kategorija
		CO	I kategorija
		PM ₁₀	II kategorija
		H ₂ S	I kategorija
		Benzen	I kategorija
Sisak-2	INA Rafinerija nafte Sisak	NO ₂	I kategorija
		SO ₂	I kategorija
		H ₂ S	I kategorija
		*PM ₁₀	II kategorija
		Benzen	I kategorija

* zbog nedozvoljenog broja prekoračenja 24-satne GV izvršena je kategorizacija kvalitete zraka usprkos nezadovoljavajućem obuhvatu podataka

Prema podacima dokumenta Ocjena kvalitete zraka na području RH 2011.-2015., kojeg izrađuje DHMZ, razina onečišćenosti prema graničnim vrijednostima i granicama procjene za zdravlje ljudi u razdoblju od 2011.-2015. godine na mjernoj postaji Sisak-1 bila je iznad gornje granice procjenjivanja za SO₂, NO₂, PM₁₀, benzen i BaP u PM₁₀. Za onečišćujuće tvari PM_{2,5} i O₃ mjerenja se nisu provodila, a rezultati modela nisu primjenjivi. Ispod donje granice procjenjivanja bili su samo Pb i CO.

4.2 Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima za zonu HR 2

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku određene su razine onečišćenosti zraka s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i zaštitu vegetacije te su donji i gornji pragovi, dugoročni ciljevi te granične vrijednosti za pojedine parametre u zoni HR 2 prikazani u sljedećoj tablici (Tablica 4.4).

Tablica 4.4 Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i zaštitu vegetacije u zoni HR 2 (Izvor: Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku)

HR 2	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi												
	SO ₂	NO ₂		PM ₁₀		Benzen, benzo(a) piren	Pb	As	Cd	Ni	CO	O ₃	Hg
Vrijeme usrednjavanja	24 h	1 h	1 god	24 h	1 god	1 god	1 god	1 god	1 god	1 god	1 god	8 h	1 god
Koncentracija	< 75 µg/m ³	<100 µg/m ³	< 26 µg/m ³	< 35 µg/m ³	< 28 µg/m ³	< 0,6 ng/m ³	< 0,25 µg/m ³	< 2,4 ng/m ³	< 2 ng/m ³	< 10 ng/m ³	< 5 mg/m ³	> 120 µg/m ³	< 1 µg/m ³
HR 2	SO ₂			NO _x			AOT40 parametar*						
	24 h			1 god			od svibnja do srpnja						
Koncentracija	< 12 µg/m ³			< 24 µg/m ³			> 6000 µg/m ³ h						

4.3 Objektivna procjena kvalitete zraka

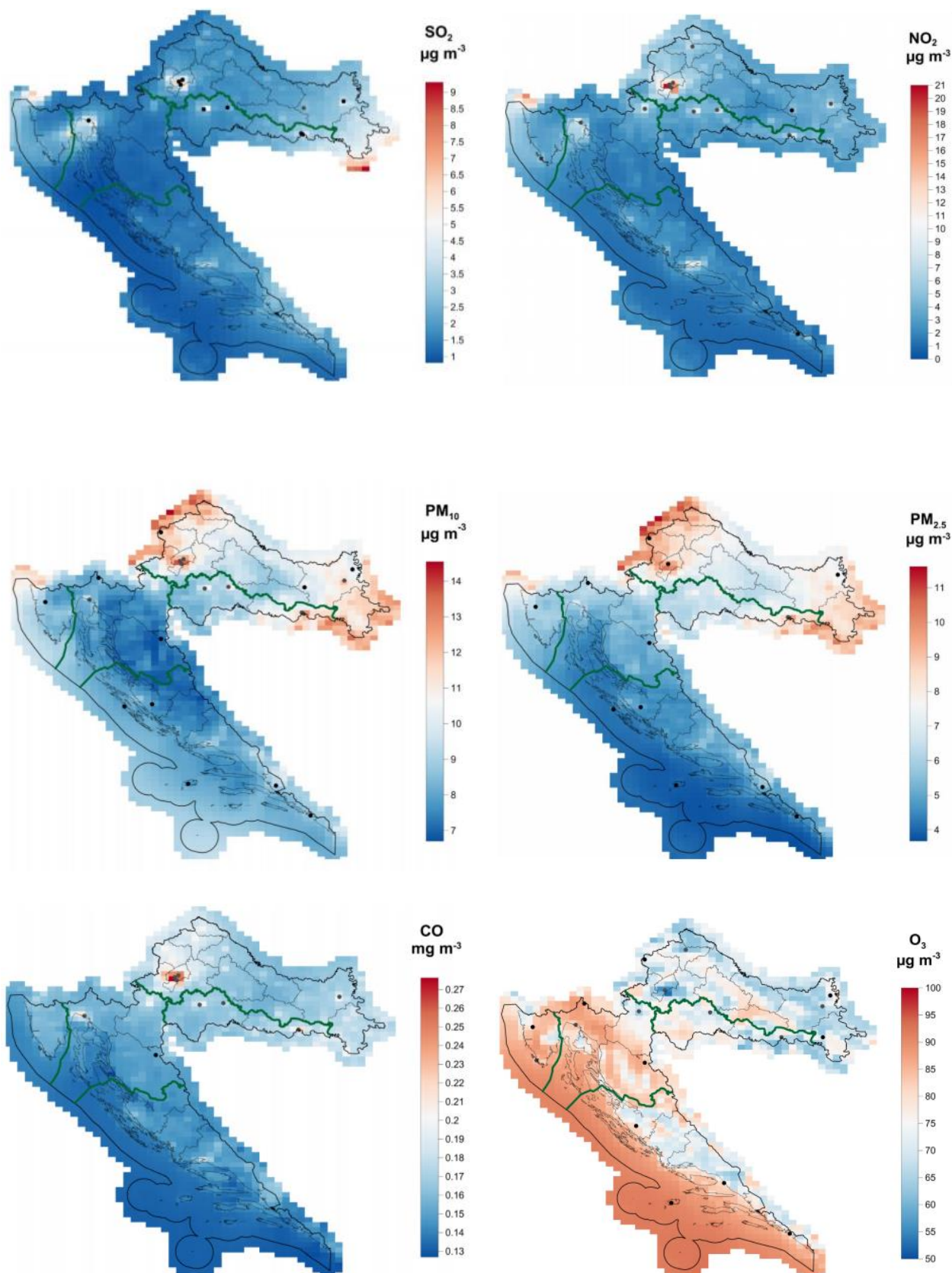
Prema Izvješću o kvaliteti zraka za 2017. godinu, procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u 2017. godini na području RH je, uz mjerenja na stalnim mjernim mjestima, provedeno i metodom objektivne procjene. Objektivna procjena se primjenjuje samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja sukladno člancima 6. i 9. Direktive 2008/50/EK. Kao podloga za procjenu korišten je dokument „Objektivna ocjena kvalitete zraka u zonama Republike Hrvatske za 2017. godinu“.

Objektivna procjena kvalitete zraka provodi se za sva područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom, ali samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području ispod donjeg praga procjene/dugoročnog cilja sukladno člancima 6. i 9. Direktive 2008/50/EK.

Objektivna ocjena stanja kvalitete zraka u zonama za 2017. godinu za područje RH (u daljnjem tekstu: Objektivna ocjena kvalitete zraka) predložena je na osnovi:

- analize rezultata proračuna prizemnih koncentracija teških metala (Pb, Cd, Hg) i prizemnih koncentracija postojanih organskih spojeva (BaP) regionalnim modelom „EMEP“ u mreži točaka 0.1°x 0.1° (8 km x 11 km) za 2016. godinu
- analize rezultata proračuna prizemnih koncentracija O₃, NO₂, SO₂, CO, PM₁₀, PM_{2,5} regionalnim modelom „LOTOS-EUROS“ u mreži točaka 0.125° x 0.0625° (10 km x 7 km) za 2017. godinu
- analize rezultata mjerenja u gradovima i aglomeracijama za 2017. godinu.

Prostorna raspodjela srednjih godišnjih vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari za 2017. godinu (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO i O₃) prikazana je na sljedećim slikama (Slika 4.2).



Slika 4.2 Prostorna razdioba srednjih godišnjih vrijednosti koncentracija SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO i O₃ za 2017. godinu u Republici Hrvatskoj (Izvor: Objektivna ocjena kvalitete zraka)

U nastavku će biti prikazan sažetak usporedbe mjerenih i modeliranih vrijednosti koncentracija odabranih onečišćujućih tvari za 2017. godinu.

S obzirom na sumporov dioksid nisu izmjerena prekoračenja pragova propisanih vrijednosti u zoni HR 2. Srednje vrijednosti koncentracija modela su ispod donjeg praga procjene za 2017. godinu. Model pokazuje odstupanja za zonu HR 2 pa je ocjena donesena na osnovi rezultata mjerenja. U zoni HR 2 mjerenja su provedena na 4 lokacije (Slavonski Brod 1, Slavonski Brod 2, Kutina 1 i Sisak 1). Mjerenja pokazuju prekoračenja donje granice procjene na postaji Slavonski Brod 2.

Modelirane vrijednosti prizemnih koncentracija dušikovog dioksida ne prelaze vrijednost od $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u zonama, a proračunate vrijednosti su ispod donje granice procjene s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na cijelom prostoru RH pa tako i Grada. Proračunate vrijednosti na području Grada također ne prelaze donju granicu procjene kritične razine dušikovih oksida s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnih ekosustava ($19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Modelirane srednja godišnja vrijednost prizemnih koncentracija PM_{10} na području Grada ne prelazi donji prag procjene za zaštitu zdravlja ljudi ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kao ni propisanu graničnu vrijednost s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dok mjerenja pokazuju prekoračenja gornjeg praga procjene u Gradu.

Modelirane srednja godišnja vrijednost prizemnih koncentracija $\text{PM}_{2,5}$ kao i ne prelazi donji prag procjene za zaštitu zdravlja ljudi ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ni graničnu vrijednost s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Modelirane i proračunate vrijednosti koncentracija CO ne prelaze donji prag procjene obzirom na zaštitu zdravlja ljudi ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Slični rezultati dobiveni su i za modelirane i proračunate vrijednosti koncentracija O_3 gdje također na području Grada nisu prekoračene dugoročne ciljne vrijednosti za zaštitu zdravlja ljudi (najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost ne smije prekoračiti $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 25 puta u godini dana).

Prema rezultatima proračuna EMEP modelom za teške metale (Pb, Cd i Hg) u mreži prostorne rezolucije $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ u zonama nisu prekoračene propisane granične/ciljne vrijednosti srednjih godišnjih koncentracija kao niti vrijednosti donjeg praga procjene što je potvrđeno i rezultatima mjerenja.

Modelirane vrijednosti koncentracija benzo(a)pirena (BaP) za područje Grada ne prelaze propisanu ciljnu vrijednost od $1 \text{ ng}/\text{m}^3$, međutim u slučaju BaP-a modelirane vrijednosti znatno podcjenjuju mjerene koncentracije te je na području Grada izmjereno prekoračenje ciljne vrijednosti. Srednja godišnja koncentracija benzo(a)pirena u 2017. godini na mjerenoj postaji Sisak 1 iznosila je $2,19 \text{ ng}/\text{m}^3$.

4.4 Ocjena onečišćenosti zraka u zoni HR 2 u 2017. godini

Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija za prethodnu kalendarsku godinu (ocjena sukladnosti sa ciljevima zaštite okoliša propisanih Direktivama 2008/50/EK i 2004/107/EK) određuje se sukladno popisu mjernih mjesta određenog člankom 4. Uredbe o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka.

Ovo poglavlje sadrži ocjenu onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija na osnovu:

- koncentracija onečišćujućih tvari dobivenih mjerenjem za ocjenu kvalitete zraka
- korištenja objektivne procjene

U tekstu koji slijedi te na kartografskim prikazima nalaze se ocjene onečišćenosti zona i aglomeracija s obzirom na pojedinu onečišćujuću tvar u 2017. godini. Na kartografskim prikazima crvenom bojom označena je neusklađenost s ciljevima zaštite, zelenom usklađenost s ciljevima zaštite okoliša, a sivom neocijenjena područja.

Sumporov dioksid SO₂

Na osnovu analize rezultata mjerenja i objektivne procjene ocijenjeno je da su koncentracije SO₂ bile niže od propisanih graničnih vrijednosti u zoni HR 2.



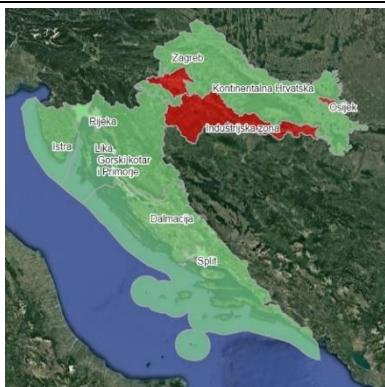
Dušikov dioksid NO₂

Na osnovu analize rezultata mjerenja i objektivne procjene u zoni HR 2 ocijenjeno je da su koncentracije NO₂ bile niže od propisanih graničnih vrijednosti.



Lebdeće čestice PM₁₀

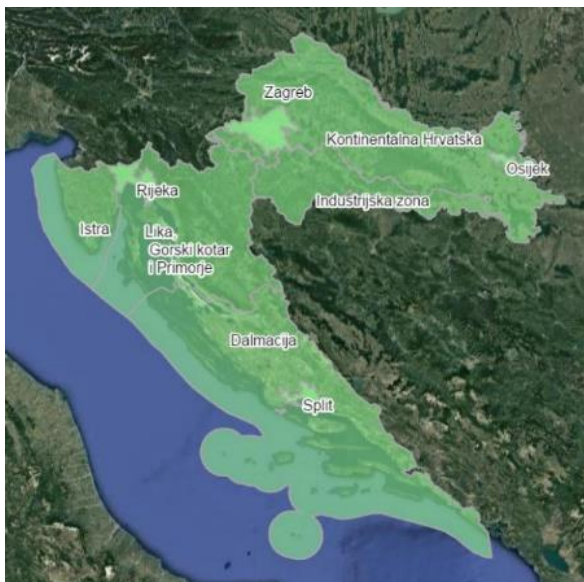
Na osnovu analize rezultata mjerenja i objektivne procjene ocijenjeno je da su koncentracije PM₁₀ u zoni HR 2 bile nesukladne s ciljevima zaštite okoliša, odnosno došlo je do prekoračenja granične vrijednosti.



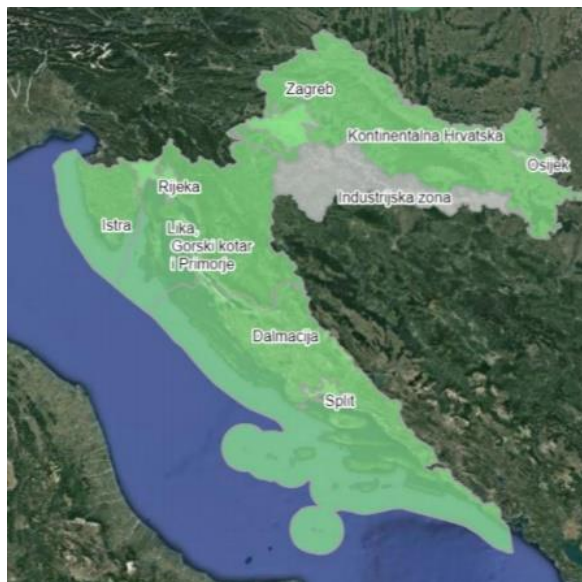
Lebdeće čestice PM_{2,5}	<p>Također, kao u slučaju s PM₁₀ i analizom PM_{2,5} ocijenjeno je da je u zoni HR2 došlo do prekoračenja granične vrijednosti.</p>	
Ozon O₃	<p>Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zone HR 2 prizemnim ozonom (O₃) pokazuje da u ovoj zoni nije došlo do prekoračenja ciljne vrijednosti, odnosno da je onečišćenost u skladu sa ciljevima zaštite okoliša.</p>	

Na sljedećim slikama (Slika 4.3, Slika 4.4) prikazana je ocjena onečišćenosti s obzirom na ugljikov monoksid, Pb u PM₁₀, Cd u PM₁₀, Ni u PM₁₀ i As u PM₁₀, B(a)P u PM₁₀ i benzen u zonama i aglomeracijama. Zona HR 2 je s obzirom na ugljikov monoksid, Pb u PM₁₀, Cd u PM₁₀, Ni u PM₁₀ i As u PM₁₀ ocijenjena kao čista, odnosno u skladu je sa ciljevima zaštite okoliša. B(a)P u PM₁₀ ocijenjen je kao nesukladan sa ciljevima zaštite okoliša, dok ocjena onečišćenosti za benzen u zoni HR 2 nije dana zbog nedovoljnog obuhvata podataka.

Ugljikov monoksid CO

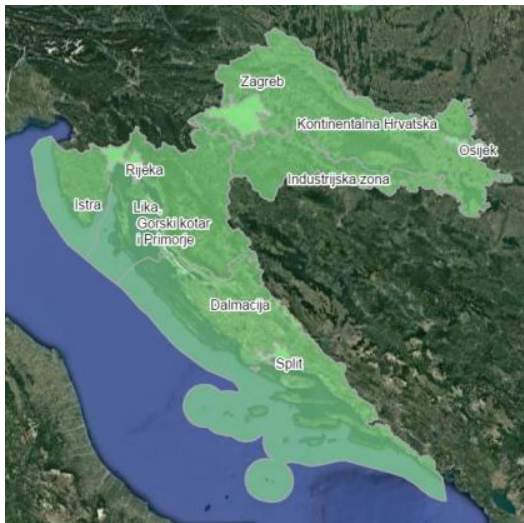


Benzen

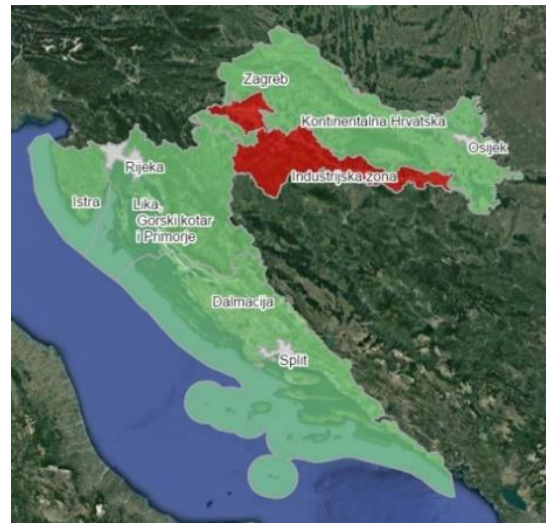


Slika 4.3 Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija Republike Hrvatske s obzirom na ugljikov monoksid i benzen u 2017. godini
(Izvor: Izvješće o kvaliteti zraka za 2017. godine)

Pb, Cd, Ni i As u PM₁₀



B(a)P u PM₁₀



Slika 4.4 Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija Republike Hrvatske s obzirom na Pb u PM₁₀, Cd u PM₁₀, Ni u PM₁₀, As u PM₁₀ i B(a)P u PM₁₀ u 2017. godini (Izvor: Izvješće o kvaliteti zraka za 2017. godine)

Grad, sukladno Zakonu o zaštiti zraka, a s obzirom na utvrđena prekoračenja dužan je donijeti Akcijske planove za poboljšanje kvalitete zraka. Grad je u prosincu 2013. godine donio Akcijski plan za smanjivanje razina koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ na području Grada Siska i Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Siska – Smanjenje koncentracija benzena iz 2018. godine.

Prema čl. 46 Zakona o zaštiti zraka, Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka donosi se u roku od 18 mjeseci od kraja one godine u kojoj je utvrđeno prekoračenje. S obzirom na utvrđena prekoračenja, Gradsko vijeće Grada je u ožujku 2017. godine donijelo odluku o nastavku provedbe Akcijskog plana za smanjivanje razina koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ na području Grada Siska.

Prema podacima prikazanim u poglavlju 4.1 prekoračenja benzo(a)pirena u PM₁₀ zabilježena su u Sisku 2014., 2015., 2016. i 2017. godine je izrađen. U travnju 2018. godine donesen je Protokol postupanja u slučaju prijave razine onečišćenosti zraka u Gradu koja prelazi prag upozorenja.

4.5 Ozonski sloj

Ozon (O₃) je plin blijedo plave boje, jakog mirisa, sastavljen od tri atoma kisika. U zemljinoj atmosferi uloga ozona je vitalna iako čini svega 0,001 % zraka (relativno malo u odnosu na najzastupljeniji dušik kojeg ima 78 %, kisik 21 %, te ugljik dioksid kojeg ima 0,03 %). Najveći dio ozona (oko 90 %) nalazi se u stratosferi (ozonosfera) na 20 do 50 kilometara nadmorske visine, a poznat je pod nazivom ozonski omotač. Manji dio ozona nalazi se u nižim dijelovima atmosfere do otprilike 10 km od zemljine površine, u troposferi. U ovom se sloju prirodno nalazi 10 % sveukupnog ozona atmosfere. Iako je u oba sloja ozon isti po svojoj kemijskoj formuli, ima sasvim drugačije djelovanje.

Prema podacima sa službenih stranica MZOE-a količina ozona u troposferi u prvih 5 km iznad tla povećala se u zadnjih 50 godina dvostruko, a samo u zadnjih deset godina za 10 %. To je povećanje posljedica onečišćenja prometom i industrijom u razvijenim područjima sjeverne polutke. Stanjenje ozonskog sloja i prodiranje toplih UV zraka ima utjecaj i na globalno zagrijavanje, zajedno s drugim uzročnicima zagrijavanja atmosfere: ugljičnim dioksidom, metanom, dušičnim oksidima, klorofluorouglikovodicima itd.

Važno je naglasiti kako i prirodno dolazi do procesa razgradnje ozona, no taj je proces u ravnoteži s novonastalim molekulama ozona. Količina ozona u troposferskom i stratosferskom sloju u prirodnoj je ravnoteži. Međutim, kao posljedica određenih ljudskih aktivnosti, došlo je do porasta količine ozona u troposferskom sloju te do smanjenja u stratosferskom sloju.

Fotolitičkom razgradnjom tvari koje oštećuju ozonski omotač oslobađaju se radikali klora i broma koji se vežu s atomom kisika iz molekule ozona. Na taj način nastaje molekula kisika i nestabilni spoj koji ubrzo otpušta dobiveni atom kisika, a slobodni radikal klora ili broma ponovo je spreman za novu katalitičku reakciju. Moguće je do 100 000 takvih reakcija samo jednog klorovog ili bromovog radikala prije nego što se isperu u troposferu. Znanstvenici su utvrdili da će se ozonski sloj sam oporaviti kada se ukine sva potrošnja tvari koje oštećuju ozonski omotač i smanji koncentracija klora i broma u atmosferi. Do tada, klorovi i bromovi radikali nastavit će svoje razarajuće djelovanje, a u prvoj polovici ovog stoljeća očekuje se smanjenje njihove razine u atmosferi. Tek tada će se početi obnavljati ozonski sloj te se potpuni oporavak predviđa oko 2050. godine.

Tvari koje oštećuju ozonski sloj

Tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS) su: klorofluorouglijci, drugi potpuno halogenirani klorofluorouglijci, CFC, haloni, nepotpuno halogenirani klorofluorouglikovodici HCFC, ugljik tetraklorid, 1,1,1-trikloretan, bromofluorouglikovodici i bromoklorometan HBFC, metilbromid te sumporov heksafluorid i fluorirani plinovi (fluorouglikovodici HFC, perfluorouglijci PFC) koji se koriste kao radne tvari u rashladnoj i klimatizacijskoj tehnici i koje ne oštećuju ozonski sloj, ali pridonose globalnom zatopljenju tzv. zamjenske tvari.

S obzirom da se u RH ne proizvode TOOS (što je zabranjeno već starom Uredbom o tvarima koje oštećuju ozonski sloj, NN 120/05), potrošnja se računa kao razlika uvoza i izvoza TOOS, u skladu s Montrealskim protokolom. Podaci o potrošnji tvari koje oštećuju ozonski omotač dostupne su isključivo na razini cijele države (pri MZOE) te stoga nije moguće dati podatak o njihovoj potrošnji na razini SMŽ. Novom Uredbom o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima propisano je daljnje postupno smanjivanje i ukidanje potrošnje kontroliranih i novih tvari te smanjenje emisija fluoriranih stakleničkih plinova kao i postupanje s tim tvarima odnosno proizvodima i opremom koja ih sadrži tijekom korištenja i nakon prestanka njihove uporabe. Prema Izvješću o stanju okoliša RH, uspješnom provedbom zakonodavstva udio tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS) smanjio se za 2 % u odnosu na baznu 1990. godinu.

Kako je prikazano u poglavlju 4.4 Ocjena onečišćenosti zraka u zoni HR 2 u 2017. godini, ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zone HR 2, kojoj pripada Grad, prizemnim ozonom (O₃) pokazuje da u ovoj zoni nije došlo do prekoračenja ciljane vrijednosti za prizemni ozon, odnosno da je onečišćenost u skladu sa ciljevima zaštite okoliša propisanih Direktivama 2008/50/EK i 2004/107/EK.

4.6 Emisije u zrak iz pokretnih i nepokretnih izvora

Izvori onečišćivanja zraka su nepokretni i pokretni emisijski izvori. Nepokretni izvori se dijele na točkaste i difuzne. Točkasti izvori su izvori kod kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak kroz za to oblikovane ispuste (postrojenja, tehnološki procesi, industrijski pogoni, uređaji, građevine i slično). Difuzni izvori su izvori kod kojih se onečišćujuće tvari unose u zrak bez određenog ispusta/dimnjaka (npr. uređaji za obradu otpadnih voda, odlagališta otpada, određene aktivnosti, površine i druga mjesta). Difuzni izvori predstavljaju izvore koji su vezani uz tvorničke procese u kojima se koriste lakohlapive organske tvari, distribuciju i manipulaciju naftnim proizvodima, gospodarenje otpadom, poljoprivredu itd. Na prostoru Grada takvi izvori su rafinerija nafte, proizvodnja električne energije te odlagališta otpada. Pokretni izvori su prijevozna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak: motorna vozila, šumski i poljoprivredni strojevi, necestovni pokretni strojevi te zrakoplovi. Najzastupljeniji oblik su cestovna motorna vozila.

Pri ocjeni stanja analizirani su sljedeći dominantni sektori utjecaja na kvalitetu zraka u Gradu:

- javni sektor (vrtići, škole, javne zgrade, dom zdravlja i sl.)
- prometni sektor (cestovni, željeznički i riječni promet).

U ovom poglavlju prikazani su podaci o emisijama određenih onečišćujućih tvari i emisiji stakleničkih plinova u zrak na administrativnom području Grada iz pokretnih i nepokretnih izvora, i to na način da su obrađene emisije iz pojedinačnih (točkastih) nepokretnih izvora (obveznici prijave u ROO, javni sektor) te difuzni izvori (otpad) i pokretni izvori emisija (cestovni promet).

Zbog nedostatka podataka pri proračunu nisu razmatrane emisije onečišćujućih tvari u zrak iz kućanstava, koja zasigurno predstavljaju značajan izvor.

Podaci o prijavljenim emisijama onečišćujućih tvari u zrak (sumporovih oksida, dušikovih oksida, nemetanskih hlapivih organskih spojeva, ugljikovog monoksida, ugljikovog dioksida, didušikovog oksida amonijaka i čestica) iz pojedinačnih (točkastih) nepokretnih izvora na području Grada preuzeti su iz baze podatka ROO koju vodi MZOE. ROO je baza podataka o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja, prijenosa i odlaganja onečišćujućih tvari i otpada u okoliš. Prijava emisija onečišćenja u zrak je zakonska obveza i prema Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša podaci o ispuštanjima onečišćujućih tvari u zrak dostavljaju se na obrascima:

Obrazac PI-Z-1 – Ispuštanja u zrak iz proizvodnih procesa bez izgaranja goriva, iz procesa koji uključuju izgaranje goriva kod kojih se produkti izgaranja koriste izravno u proizvodnom procesu i iz procesa obrade otpada;

Obrazac PI-Z-2 – Ispuštanja u zrak iz proizvodnih procesa koji uključuju izgaranje goriva bez izravnog kontakta produkata izgaranja sa sirovinom;

Obrazac PI-Z-3 – Ispuštanja u zrak iz procesa izgaranja goriva za dobivanje toplinske i/ili električne energije.

Obveznik dostave podataka dužan je nadležnom tijelu dostaviti podatke o ispuštanju onečišćujućih tvari u zrak iz Priloga 2. Pravilnika kada ukupna količina ispuštanja po onečišćujućoj tvari u organizacijskoj jedinici prelazi prag ispuštanja utvrđen u navedenom Prilogu i navesti one onečišćujuće tvari iz Priloga 2. koje se ispuštaju u okoliš i za koje je utvrđeno da ukupne godišnje količine ne prelaze prag ispuštanja utvrđen u tom Prilogu. Baza ROO sadrži samo verificirane podatke obveznika koji su podatke o ispuštanjima u zrak dostavili nadležnom tijelu. Zakonodavac ne zahtjeva prijavu emisija iz kućnih ložišta i pokretnih izvora.

Operateri koji posjeduju uređaje za loženje jačine ispod 100 kW, prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora nisu u obvezi provoditi praćenje emisija onečišćujućih tvari u zrak na ispuštima ovih uređaja. Oni operateri koji ispuštaju onečišćujuće tvari čija godišnja količina ne prelazi prag ispuštanja nisu obveznici njihove prijave u bazu ROO. Također, oni obveznici koji za barem jednu onečišćujuću tvar prelaze prag ispuštanja u izvještajnoj godini obvezni su samo za tu tvar prijaviti količine dok ostale onečišćujuće tvari trebaju samo navesti. Treba naglasiti da su u 2015. godini, donošenjem novog Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša, značajno povećani pragovi ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak te je znatno smanjen broj obveznika prijave.

Emisije iz točkastih nepokretnih izvora (javni sektor) i difuznih (otpad) izvora analiziraju se na temelju izračuna ukupne potrošnje energije, ukupne količine odloženog otpada te emisijskih faktora za pojedine vrste onečišćujućih tvari preuzete za javni sektor i otpad. Iz tog razloga, emisije dušikovih oksida, ugljikovog monoksida, sumporovih oksida, čestica i NMHOS iz nepokretnih izvora (izgaranje goriva u javnom sektoru) za područje Grada procijenjene su na temelju podataka dostavljenih od strane Grada Siska, a koji su proizašli iz Informacijskog sustava za gospodarenje energijom (u daljnjem tekstu: ISGE) i emisijskih faktora za pojedina goriva uz korištenje prve razine proračuna (Tier 1) prema EMEP/EEA metodologiji (*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016/1.A.1 Energy industries*).

Za proračun emisije iz pokretnih izvora (cestovni promet) u Gradu korištena je metodologija EMEP-EEA vodič 2016. (*European Monitoring and Evaluation Programme – European Environment Agency*).

4.6.1 Onečišćujuće tvari u zraku

Određene onečišćujuće tvari u zraku koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja jesu: sumporov dioksid (SO₂), dušikovi oksidi (NO_x), čestice (PM₁₀), ugljikov monoksid (CO), amonijak (NH₃) i nemetanski hlapljivi organski spojevi (NMHOS).

- Sumporov dioksid (SO₂) nastaje izgaranjem goriva koja sadrže sumpor. U okolišu se uglavnom pojavljuje kao rezultat ljudske aktivnosti. U atmosferi se veže s vodom i vraća na zemlju u obliku kiselih kiša koje štetno djeluju na živi svijet. Također, taloženjem SO₂ u tlu dolazi do njegovog zakiseljavanja. Sastojak je gradskog smoga. Kod ljudi može uzrokovati probleme dišnog sustava (npr. bronhitis). Emisija SO₂ direktno je ovisna o masenom sadržaju sumpora u pojedinom tipu goriva. Slijedom navedenog, kada nepokretni izvori troše više loživog ulja ili ugljena nego prirodnog plina, ekstra lakog loživog ulja ili biomase (drvo) i pokretni izvori više dizela nego benzina, i emisija SO₂ je veća.
- Oksidi dušika (NO_x) nastaju u procesima izgaranja goriva za proizvodnju električne energije u elektranama, industrijskim postrojenjima, kućanstvima, uslugama i prometu. Osim što emisija NO_x utječe na zakiseljavanje i eutrofikaciju, u atmosferi s NMHOS i ostalim reaktivnim plinovima (CH₄, CO), uz prisutnost sunčevog zračenja, sudjeluje u stvaranju prizemnog ozona. Takvi spojevi poznati su pod nazivom „prekursori prizemnog ozona”.

- Amonijak (NH_3) je onečišćujuća tvar koja uzrokuje eutrofikaciju tj. „prekomjerno gnojidbu“ ekosustava. Najznačajniji izvor emisije amonijaka je poljoprivreda (gospodarenje stajskim gnojivom i uporaba N-mineralnih gnojiva). Na razini gradova dominantna je emisija amonijaka iz cestovnog prometa, a kao rezultat uvođenja novih vozila (krajem 70-tih), koji sadrže katalizatore. Pri procesu izgaranja goriva u motorima vozila nastaju oksidi dušika. U prošlosti su se ti spojevi izravno ispuštali u okolinu, međutim danas većina motornih vozila imaju ugrađene katalizatore, koji reduciraju dušikove spojeve do amonijaka, koji se dalje u prisutnosti vode pretvara (oksidira) u amonijev ion (NH_4^+). Oksidirani spojevi dušika, kao i reducirani spojevi, prenose se zrakom i u značajnoj mjeri utječu na eutrofikaciju okolnih ekosustava.
- Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS) su značajni s gledišta stvaranja „prizemnog ozona“ te se nalaze u skupini „prekursori prizemnog ozona“. Najpoznatiji NMHOS su benzen, toluen i ksilen, koji su ujedno i kancerogeni organski spojevi koji se često nalaze u okolini naftnih postrojenja, skladištima benzina (npr. benzinske postaje, rezervoari benzinskih vozila) i u ispušnim plinovima. Uporaba organskih otapala, cestovni promet, rafinerije i izgaranje drva u kućanstvima, općenito su dominantni u emisiji NMHOS.
- Ugljikov monoksid (CO) je bezbojan plin bez mirisa, nije iritantan, ali je vrlo otrovan; nastaje kod nepotpunog sagorijevanja goriva (npr. prirodnog plina, ugljena, drva, loživih ulja, plinskih ulja i UNP). Glavni izvor emisije ugljikovog monoksida je nepotpuno izgaranje fosilnih goriva, a ključni izvor je promet. Također se nalazi u skupini „prekursori prizemnog ozona“ iako njegova reaktivnost nije toliko izražena kao kod NO_x i NMHOS.
- Čestice u zraku jesu smjesa različitih kemijskih spojeva (nitrati, sulfati, organski kemijski spojevi, metali, sol) i čestica vode. Veličina čestica je direktno povezana za potencijalom čestica da naškodi zdravlju ljudi. U Programu se razmatraju čestice PM_{10} koje imaju promjer manji od 10×10^{-6} m iako su značajne i čestice manjeg promjera $\text{PM}_{2,5}$. Općenito su čestice većeg promjera prisutne u blizini autocesta i većih gradilišta. Čestice promjera manjeg od 10×10^{-6} m tj. PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ mogu proći kroz dišni sustav ljudi te ozbiljno naškoditi njihovu zdravlju (plućne bolesti; srčane bolesti). Osim prirodnih izvora (npr. šumski požari), najznačajniji izvori antropogenog porijekla su čestice od izgaranja goriva (npr. kućna ložišta, cestovni promet, industrija, energetika). Emisija PM_{10} se razmatra zbog negativnog utjecaja na zdravlje čovjeka naročito u urbanim sredinama.
- Staklenički plinovi ili plinovi staklenika su plinovi koji se prirodno nalaze u atmosferi i koji apsorbiraju dugovalno zračenje Zemlje te ih stoga nazivamo plinovima staklenika. To su vodena para i ugljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4), didušikov oksid (N_2O) i ozon (O_3). Ti plinovi imaju prirodne i umjetne izvore nastajanja te čine zračni toplinski omotač oko Zemlje, koji sprečava gubitak toplinske energije u svemir i doprinosi da je klima na Zemlji povoljna za život. Osim gore navedenih postoji i cijeli niz sintetičkih stakleničkih plinova koji nastaju samo ljudskom djelatnošću, a svrstavaju se u skupinu halogeniranih ugljikovodika (HFC, PFC i SF_6).
- Ugljikov dioksid (CO_2) nastaje uslijed prirodnih procesa, ali i ljudskih aktivnosti kao što su izgaranje fosilnih goriva što dovodi do dodatnog globalnog zagrijavanja. Povećanju koncentracije CO_2 u atmosferi, osim izgaranja fosilnih goriva i biomase, uvelike doprinosi i sječa šuma. Šume su velika pohraništa CO_2 . Njihovom sječom uzrokuje se povećanje količine CO_2 u atmosferi što remeti prirodnu ravnotežu te dolazi do dodatnog globalnog zagrijavanja. U proteklih 100 godina globalna temperatura je porasla u prosjeku $0,4 - 0,8^\circ\text{C}$. Nakon industrijske revolucije, prvenstveno zbog sve veće uporabe fosilnih goriva, koncentracija CO_2 , kao i ostalih stakleničkih plinova u atmosferi stalno raste. Najveći udio u emisiji stakleničkih plinova iz antropogenih izvora (64 %) ima CO_2 . Glavne ljudske djelatnosti koje proizvode ovaj plin, odnosno glavni antropogeni izvori emisije CO_2 , su izgaranje fosilnih goriva u nepokretnim i pokretnim energetskim izvorima te u manjoj mjeri poljoprivreda.
- Emisije plinova CH_4 i N_2O značajne su za sektore poljoprivrede i otpada. Plin CH_4 se uz NO_x i NMHOS i CO nalazi u skupini „prekursori prizemnog ozona“ iako njegova reaktivnost nije toliko izražena kao kod NO_x i NMHOS. U ostale onečišćujuće tvari u zraku ubrajaju se teški metali (TM) i postojeće organske onečišćujuće tvari (POO).
- Teški metali (TM) obuhvaćaju prioritetne teške metale: olovo (Pb), kadmij (Cd) i živa (Hg) i ostale teške metale: arsen (As), krom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), selen (Se) i cink (Zn). Teški metali se prenose atmosferom na velike udaljenosti i vrlo su postojani, tako da cjelokupan iznos emisije prije ili kasnije dopijeva u tlo ili vode. Zbog svoje postojanosti, visoke otrovnosti i sklonosti da se akumuliraju u ekosustavu, teški metali su opasni i za žive organizme. Emisije prioritetnih metala uglavnom su posljedica izgaranja goriva. Veličina emisije ovisi o vrsti i količini goriva koje izgara pa će tako emisija kadmija (Cd) biti veća ukoliko je promatrane godine korišteno više loživog ulja, dok će emisija žive (Hg) rasti s većom potrošnjom prirodnog plina. Izvori emisija ostalih teških metala su različiti pa tako do emisije arsena, kroma i nikla dolazi zbog njihove prisutnosti u krutom gorivu i loživim uljima. Bakar i cink se najviše emitiraju pri izgaranju biomase u sektoru kućanstva te uslijed trošenja kočnica i guma vozila, a selen pri izgaranju tekućih goriva.
- Postojane organske onečišćujuće tvari (POO) su vrlo stabilne toksične organske tvari, otporne na kemijsku, fotokemijsku i biološku razgradnju. Imaju svojstvo nakupljanja u živim organizmima (bio-akumuliranje, najčešće u

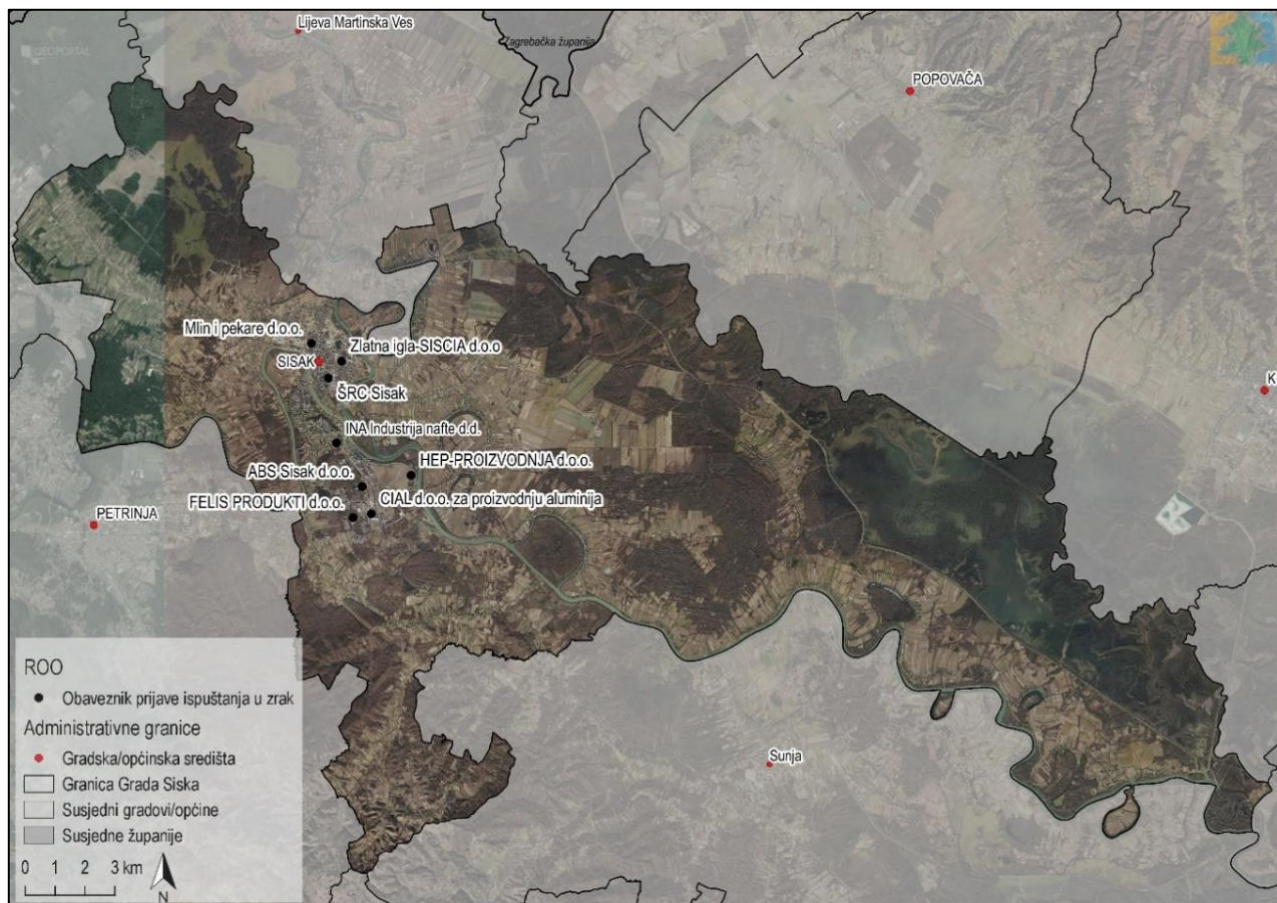
masnom tkivu), a sklone su i prijenosu na velike udaljenosti. Zbog svojstva djelomične hlapljivosti nalaze se u parnoj fazi ili se apsorbiraju na čestice u atmosferi te tako štetno djeluju na okoliš i ljudsko zdravlje. Grupa POO obuhvaća: dioksine i furane (PCDD/PCDF), policikličke aromatske ugljikovodike (PAU: benzo(a) piren, benzo(b) fluoranten, benzo(k) fluoranten, indeno(1,2,3-cd) piren) te heksaklorbenzen (HCB) i poliklorirane bifenile (PCB). Najveće emisije dioksina i furana nastaju pri izgaranju biomase (ogrjevno drvo) u kućanstvu. Emisije PAU visoke su pri npr. izgaranju ugljena u kućanstvu, no značajne su i za izgaranje svih tekućih goriva u nepokretnim i pokretnim izvorima. Emisije HCB dominantne su za izgaranje biomase i ugljena u kućanstvu i ostalim sektorima gdje se koriste spomenuti energenti. Do emisija PCB-ova dolazi pri nepropisnoj uporabi rashladnih i klimatizacijskih uređaja i nepropisnom odlaganju otpadne električne opreme koja ih sadrži.

4.6.2 Prikazi emisija u zrak

4.6.2.1 Pojedinačni (točkasti) nepokretni izvori

Gospodarski subjekti

Na području Grada, prema ROO, pojedinačno najveći nepokretni točkasti izvor su postrojenja $\geq 0,1$ MWt i < 50 MWt (mali i srednji uređaji za loženje). Lokacije obveznika prijave emisija u zrak za 2017. godinu prikazane su na sljedećoj slici (Slika 4.5). Navedenim nepokretnim točkastim izvorima pribrojane su i emisije iz kućnih ložišta. Kućna ložišta značajno doprinose onečišćenju zraka ukoliko koriste goriva kao što su drvo, ugljen i loživo ulje.



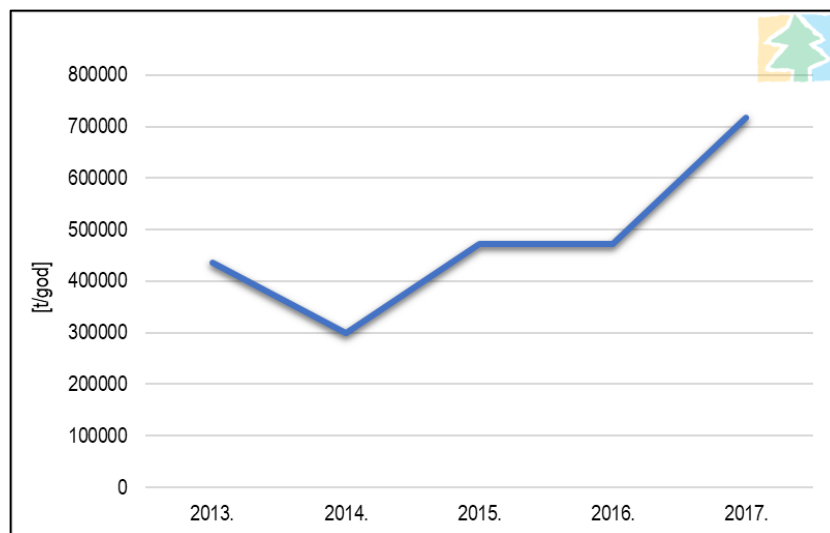
Slika 4.5 Lokacije obveznika prijave ispuštanja u zrak za 2017. godinu na području Grada Siska (Izvor: IRES EKOLOGIJA d.o.o. prema ROO)

U sljedećoj tablici (4.5) prikazane su količine ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak na području Grada po pojedinom gospodarskom subjektu prijavljene u ROO 2017. godine, iz čega je vidljivo da HEP-PROIZVODNJA d.o.o., ispušta oko 99 % od ukupne emisije onečišćujućih tvari u zrak (352 438 160 t/god) na području Grada.

4.5 Količina ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak na području Grada Siska po pojedinom gospodarskom subjektu prijavljene u ROO 2017. godine (Izvor: ROO)

Gospodarski subjekt	Količina ispuštanja u zrak (t/god)
Mlin i pekare d.o.o.	1077,737
Zlatna igla-SISCIA d.o.o	471,009
INA-Industrija nafte, d.d.	363 912,15
CIAL d.o.o.	665,413
HEP d.d.	46,57
ŠRC Sisak	725,5
ABS Sisak d.o.o.	1 010 565,46
HEP-PROIZVODNJA d.o.o.	352 438 160

Prema Izvješćima o podacima iz ROO, u Gradu je u razdoblju od 2013. – 2017. bilo ispušteno najviše ugljikovog dioksida (CO₂) te je zastupljenost ispuštanja u ukupnoj količini ispuštanja onečišćujućih tvari za CO₂ svake godine bila veća od 99 %. Na sljedećoj slici prikazane su količine ispuštanja CO₂ kao predstavnika stakleničkih plinova, od strane gospodarskih subjekata u zrak (kg/god) u Gradu u razdoblju od 2013.-2017. godine (Slika 4.6).



Slika 4.6 Količina ispuštanja CO₂ u zrak (kg/god) od strane gospodarskih subjekata u Gradu Sisku u razdoblju od 2013.-2017. godine (Izvor: Izvješće ROO)

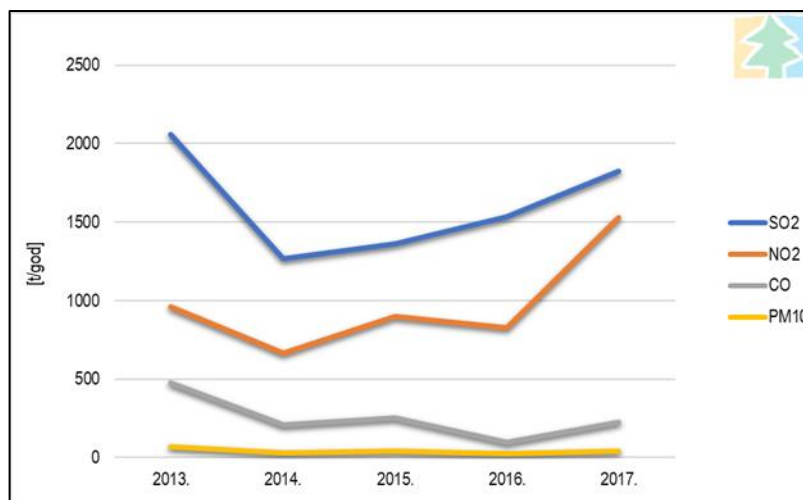
U sljedećoj tablici (Tablica 4.6) prikazane su količine (t/god) emitiranog CO₂ na području Grada od strane gospodarskih subjekata u razdoblju od 2013.-2017. godine po djelatnosti (NKD 2007) uslijed koje dolazi do emisije u okoliš. Iz prikazanog je vidljivo kako proizvodnja električne energije i prerađivačka industrija ovdje, kao i u slučaju onečišćenja zraka, ima najznačajniju ulogu. Tako je u 2017. godini, prema podacima ROO, od ukupne količine CO₂ koji je emitiran u okoliš (716 726,2 t/god) oko 50 % (360 701,5 t/god) potjecalo od tvrtke INA d.d. – Rafinerija nafte Sisak, dok je oko 49 % (352 174, 1 t/god) potjecalo od tvrtke HEP Proizvodnja d.o.o.

Tablica 4.6 Količina (t/god) CO₂ na području Grada Siska u razdoblju od 2013.-2017. godine po djelatnosti (NKD 2007) uslijed koje dolazi do emisije u okoliš (Izvor: ROO)

CO ₂ [t/god]																
Godina	A	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	Q	R	S
2013.	90,98	377 478,85	55 682,6	38,1	135,2	952,0	100,7	147,9	104,2	0	65,7	96,4	329,1	446,6	932,7	32,3
2014.	66,53	263 257,91	33 121	0	242,7	758,9	90,6	107,4	43,1	37,9	57,8	108,8	365,4	445,3	796,3	0
2015.	0	348 695,63	123 386,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	831,4	0
2016.	0	319 523,43	152 292,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017.	0	362 904,5	352 174,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A – Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	I - Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane	O - Javna uprava i obrana; obvezno socijalno osiguranje
C – Prerađivačka industrija	J – Informacije i komunikacije	P - Obrazovanje
F – Građevinarstvo	K - Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	Q - Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi
G – Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikala	L - Poslovanje nekretninama	R - Umjetnost, zabava i rekreacija
H - Prijevoz i skladištenje	M - Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti	S - Ostale uslužne djelatnosti

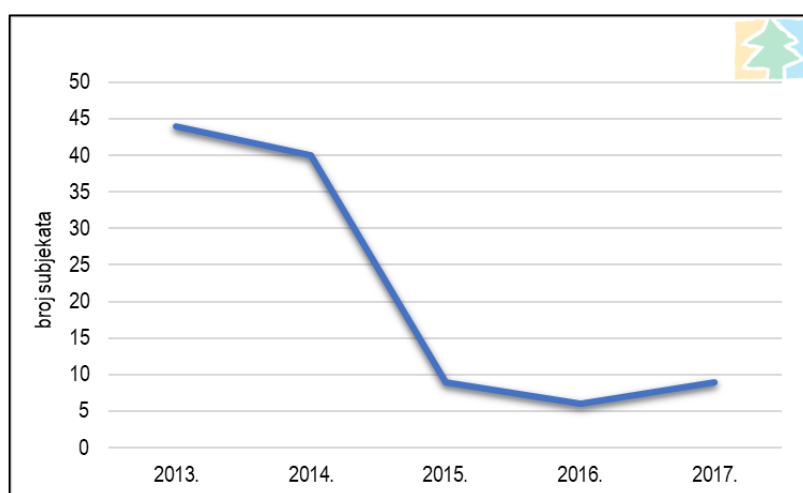
Na sljedećoj slici (Slika 4.7) prikazana je ukupna količina najviše ispuštanih onečišćujućih tvari na području Grada koje utječu na kvalitetu zraka, a gospodarski subjekti su ih prijavili u ROO u razdoblju od 2013.-2017. godine



Slika 4.7 Količine ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak (t/god) od strane gospodarskih subjekata u Gradu u razdoblju od 2013.-2017. godine (Izvor: Izvješće ROO)

Najznačajniji izvor emisija onečišćujućih tvari u zrak, od strane gospodarskih subjekata, na području Grada potječe od proizvodnja električne energije i prerađivačke industrije. Prema podacima iz ROO-a u smislu onečišćenja zraka tvar koja se emitira u najvećim količinama su oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO₂). Emisije SO₂ na području Grada u 2017. godini (1826,48 t/god) u potpunosti su poticale od prerađivačke industrije. Od ukupno ispuštenog NO₂ na području Grada u 2017. godini (1530,9 t/god) više od 84 % emisija dolazi iz prerađivačke industrije, dok od ukupne emisije čestica PM₁₀ (42,58 t/god) nešto više od 55 % dolazi od djelatnosti svrstanih u kategoriju D - Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija. Ostatak emisija (oko 45 %) potiče od strane prerađivačke industrije.

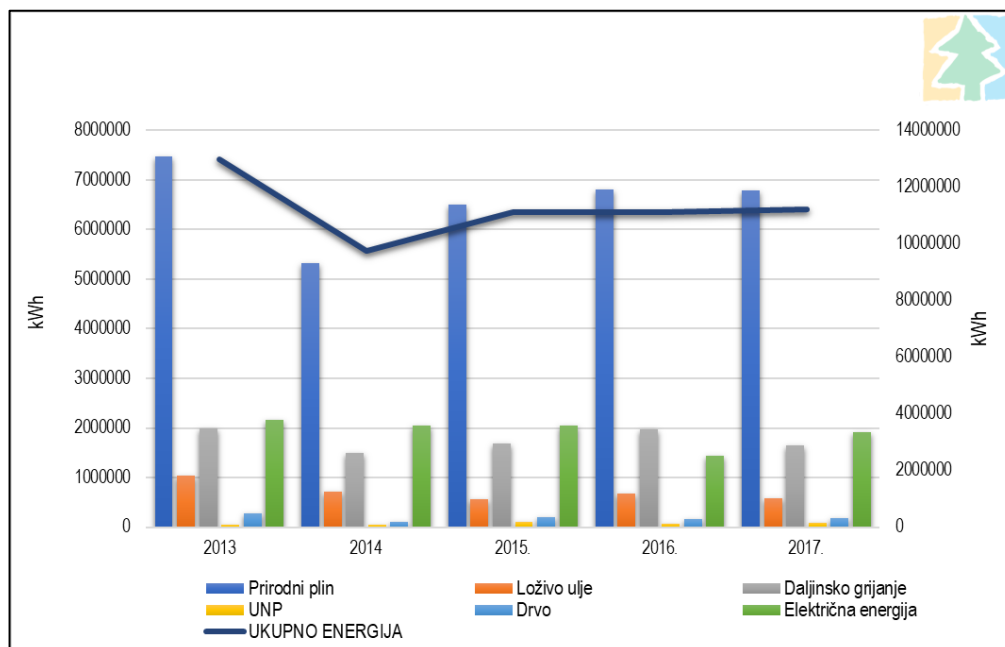
Iako je tijekom 2015. godine smanjen ukupan broj aktivnih korisničkih računa (Slika 4.8), obzirom da je od iste godine na snazi primjena povećanih pragova za ispuštanja u zrak, iz prethodno prikazanih slika vidljivo je da je količina ispuštanja CO₂ u 2017. godini značajno porasla u odnosu na 2013. godinu. Sličan trend primjetan je i u slučaju NO₂, dok je količina ispuštanja SO₂ 2017. godine nešto manja u odnosu na 2013. godinu, ali s trendom porasta od 2014. godine.



Slika 4.8 Broj subjekata koji su obveznici prijave ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak na području Grada Siska u razdoblju od 2013.-2017. godine (Izvor: Izvješće ROO)

Emisije iz javnog sektora

Prema APEnU, energija u SMŽ obuhvaća toplinsku energiju i električnu energiju. Toplinska energija se koristi za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode. Zgrade javnog sektora Grada (administrativne zgrade, škole, vrtići, dom zdravlja i sl.) za grijanje koriste drva za ogrijev, loživo ulje, pelete, UNP i toplanu. Sljedeća slika (Slika 4.9) prikazuje ukupnu potrošnju svih oblika toplinske energije te potrošnju električne energije u javnom sektoru na području Grada u razdoblju od 2013. - 2018. godine



Slika 4.9 Ukupna potrošnja svih oblika toplinske energije te potrošnja električne energije u javnom sektoru na području Grada Siska u razdoblju 2013.-2017. godine (Izvor: Grad Sisak)

Emisije dušikovih oksida, sumporovog dioksida, ugljikovog monoksida, NMHOS-a, PM₁₀ i PM_{2,5} iz javnog sektora poduzetništva procijenjene su na temelju podataka o potrošnji toplinske energije i emisijskih faktora za pojedina goriva (Tablica 4.7), prva razina Tier 1 prema EMEP/EEA metodologiji (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 / 1.A.2 Manufacturing industries and construction (combustion)).

Tablica 4.7 Emisijski faktori pojedine vrste onečišćujućih tvari za sektor poduzetništva (Izvor: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 / 1.A.2 Manufacturing industries and construction (combustion))

Energent	NO _x	SO ₂	CO	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Prirodni plin**	74 g/GJ	0,67 g/GJ***	29 g/GJ	23 g/GJ	0,78 g/GJ	0,78 g/GJ
Loživo ulje*	513 g/GJ	47 g/GJ***	66 g/GJ	25 g/GJ	20 g/GJ	20 g/GJ
UNP**	74 g/GJ	0,67 g/GJ***	29 g/GJ	23 g/GJ	0,78 g/GJ	0,78 g/GJ
Drvo	50 g/GJ	11 g/GJ	4000 g/GJ	600 g/GJ	760 g/GJ	740 g/GJ

* Za proračun emisija iz loživog ulja, korištena je tablica 3-4 Tier 1 emission factors for 1.A.2 combustion in industry using liquid fuels

** Za proračun emisija iz prirodnog plina i UNP-a, korištena je tablica 3-3 za plinovita goriva - Tier 1 emission factors for 1.A.2 combustion in industry using gaseous fuels

*** U tablici su dani podaci za SO_x

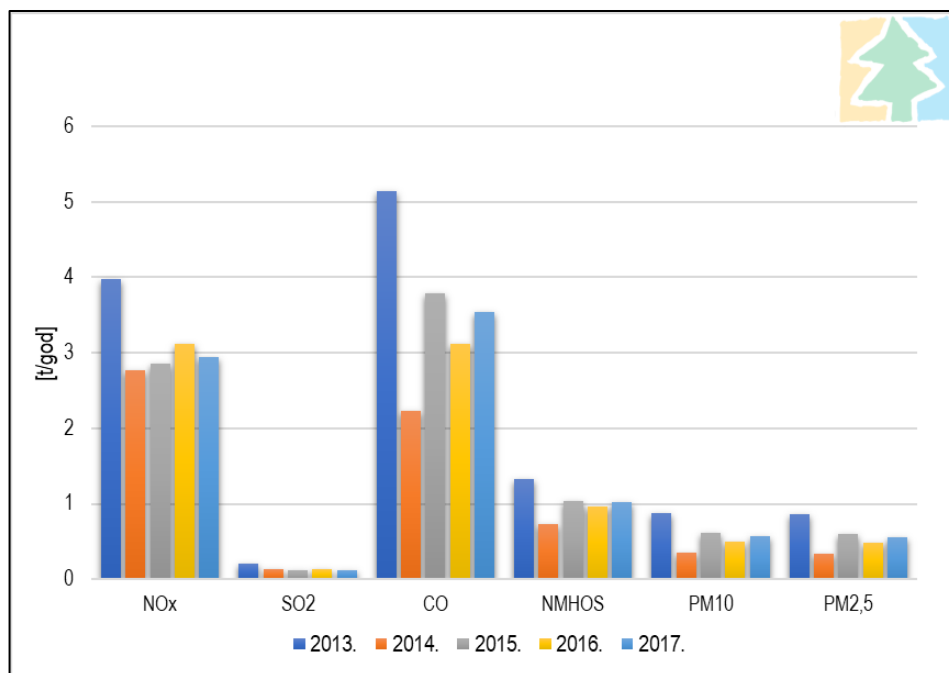
Na temelju potrošene energije i emisijskog faktora izračunate su emisije pojedinih onečišćujućih tvari za područje Grada, a dobivene vrijednosti su iskazane tablično (Tablica 4.8).

Tablica 4.8 Emisije pojedinih onečišćujućih tvari iz javnog sektora sektora u razdoblju od 2013.-2017. godine za područje Grada Siska (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

2017. (t/god)	NO _x	SO ₂	CO	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Prirodni plin	1,8063	0,0164	0,7079	0,5614	0,0190	0,0190
Loživo ulje	1,0897	0,0998	0,1402	0,0531	0,0425	0,0425

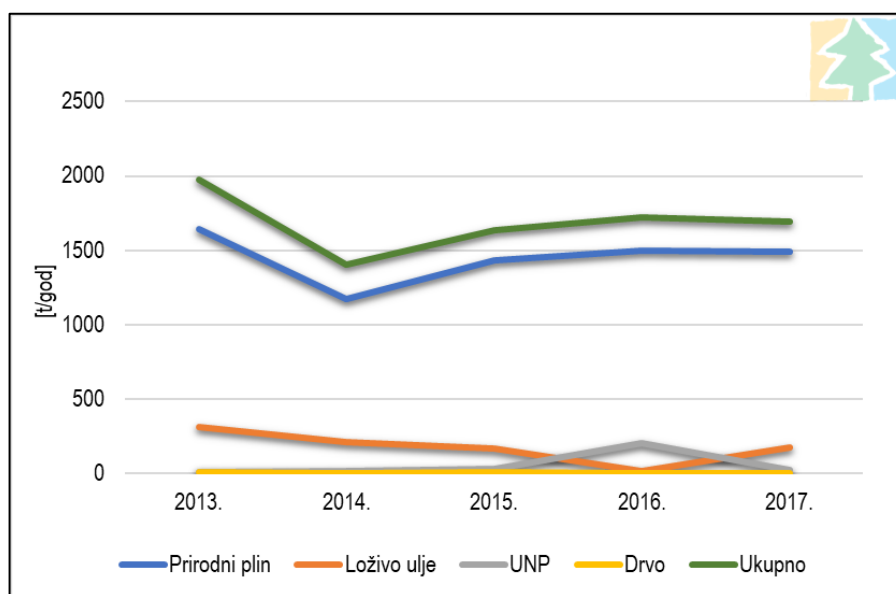
2017. (t/god)	NO _x	SO ₂	CO	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
UNP	0,0214	0,0002	0,0084	0,0066	0,0002	0,0002
Drvo	0,0336	0,0074	2,6855	0,4028	0,5102	0,4968
2016. (t)	NO _x	SO ₂	CO	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Prirodni plin	1,8153	0,0164	0,7114	0,5642	0,0191	0,0191
Loživo ulje	1,2588	0,1153	0,1620	0,0613	0,0491	0,0491
UNP	0,0160	0,0001	0,0063	0,0050	0,0002	0,0002
Drvo	0,0279	0,0061	2,2343	0,3351	0,4245	0,4133
2015. (t)	NO _x	SO ₂	CO	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Prirodni plin	1,7342	0,0157	0,6796	0,5390	0,0183	0,0183
Loživo ulje	1,0545	0,0966	0,1357	0,0514	0,0411	0,0411
UNP	0,0287	0,0003	0,0113	0,0089	0,0003	0,0003
Drvo	0,0370	0,0081	2,9567	0,4435	0,5618	0,5470
2014. (t)	NO _x	SO ₂	CO	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Prirodni plin	1,4195	0,0129	0,5563	0,4412	0,0150	0,0150
Loživo ulje	1,3179	0,1207	0,1696	0,0642	0,0514	0,0514
UNP	0,0135	0,0001	0,0053	0,0042	0,0001	0,0001
Drvo	0,0187	0,0041	1,4951	0,2243	0,2841	0,2766
2014. (t)	NO _x	SO ₂	CO	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Prirodni plin	1,9893	0,0180	0,7796	0,6183	0,0210	0,0210
Loživo ulje	1,9204	0,1759	0,2471	0,0936	0,0749	0,0749
UNP	0,0133	0,0001	0,0052	0,0041	0,0001	0,0001
Drvo	0,0515	0,0113	4,1163	0,6174	0,7821	0,7615

Na sljedećoj slici (Slika 4.10) prikazane su ukupne količine pojedinih onečišćujućih tvari nastale iz javnog sektora Grada u razdoblju 2013.-2017. godine. Iz prikazanog je vidljivo kako se iz javnog sektora na području Grada emitira ponajviše CO (oko 40 %), a zatim i NO_x (oko 35 %). Energent koji najviše utječe na emisije CO je drvo za grijev, dok je u slučaju NO_x to prirodni plin.



Slika 4.10 Emisija pojedinih onečišćujućih tvari iz javnog sektora u razdoblju od 2013.- 2017. godine na području Grada Siska (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Na sljedećoj slici (Slika 4.11) prikazane su ukupne emisije CO₂, kao predstavnika stakleničkih plinova, iz javnog sektora kao i emisije po pojedinom energentu u promatranom razdoblju. Iz prikazanog je vidljivo kako u ukupnoj količini tvari koje se ispuštaju u zrak iz ovog sektora dominira CO₂ sa preko 99 %. Energent koji najviše pridonosi emisiji CO₂ je prirodni plin.



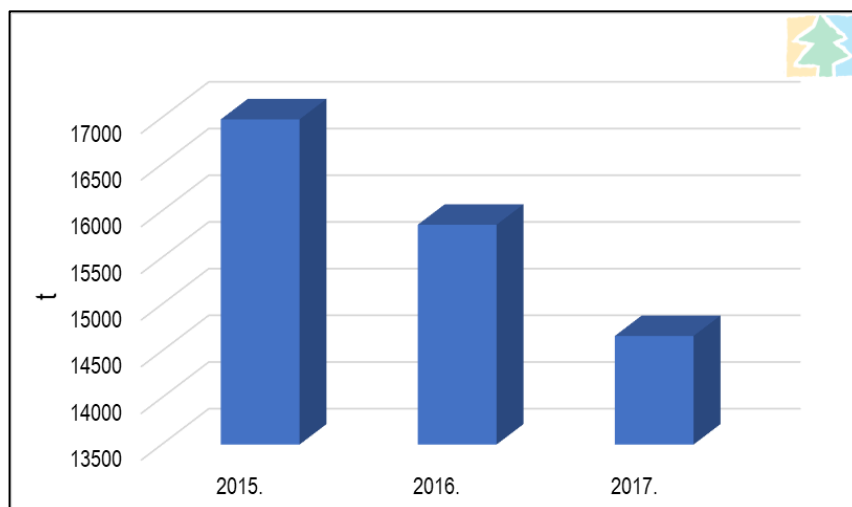
Slika 4.11 Ukupna emisija CO₂ te emisija CO₂ po pojedinom energentu iz javnog sektora u razdoblju od 2013.- 2017. godine na području Grada Siska (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

4.6.2.2 Difuzni izvori emisija

Emisije iz otpada

Otpad se u Gradu odlaže na odlagalištu Goričica. Goričica je odlagalište I. kategorije, površine oko 12 359 m², kapaciteta 500 000 t, na koju se godišnje odloži 13 000-18 000 t otpada. Nalazi se oko 6,5 km južno od centra grada Siska, uz lijevu obalu rijeke Save, nasuprot luke za istovar nafte. Pristupna cesta do odlagališta je asfaltirana. Opremljeno je svom potrebnom infrastrukturom (struja, voda, protupožarni sustav, telefon) i dodatnom opremom,

ograđeno je i ima čuvarsku službu. Na sljedećoj slici (Slika 4.12) prikazane su ukupno odložene količine otpada na odlagalište Goričica u razdoblju od 2015.-2017. godine.



Slika 4.12 Ukupno odložene količine otpada na odlagalište Goričica u razdoblju od 2015.-2017. godine (Izvor: IRES EKOLOGIJA d.o.o. prema podacima MZOE)

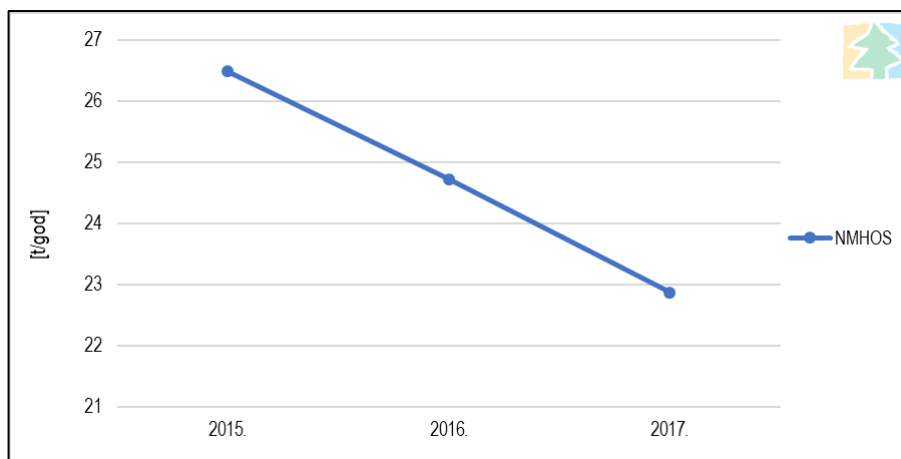
Emisije iz otpada odloženog na odlagalištima u razdoblju od 2013.-2016. godine na području Grada (Tablica 4.10) procijenjene su prema metodologiji prve razine, Tier 1, *EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016, 5.A Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land* kojom su propisani emisijski faktori prikazani u sljedećoj tablici (Tablica 4.9) te ukupne količine odloženog otpada na odlagalištima (Tablica 4.10).

Tablica 4.9 Emisijski faktori prema EMEP/EEA za otpad 5.A *Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land* (Izvor: *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 / 1.A.4 Small combustion*)

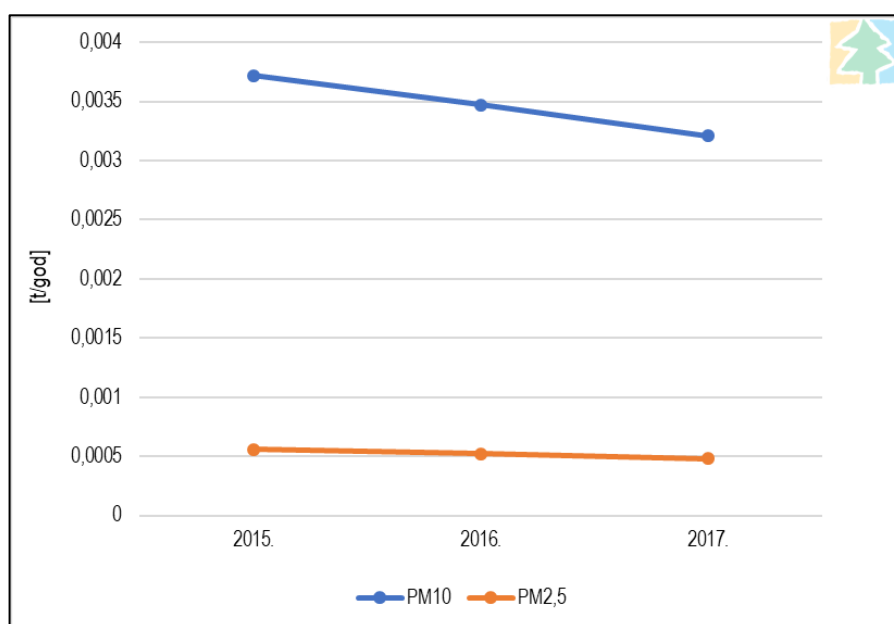
Emisijski faktori	NMHOS	PM ₁₀	PM _{2,5}
Kruti otpad	1,56 kg/Mg	0,219 g/Mg	0,033 g/Mg

Tablica 4.10 Procijenjene emisije iz otpada na području Grada Siska (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Godina	Ukupna količina odloženog otpada (t/god)	NMHOS (t/god)	PM ₁₀ (t/god)	PM _{2,5} (t/god)
2015.	16 981,95	26,49	0,0037	0,00056
2016.	15 853,66	24,73	0,0035	0,00052
2017.	14 662,54	22,87	0,0032	0,00048



Slika 4.13 Procijenjene emisije NMHOS iz otpada na području Grada Siska u razdoblju od 2015.-2017. godine (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)



Slika 4.14 Procijenjene emisije PM₁₀ i PM_{2,5} iz otpada na području Grada Siska u razdoblju od 2015.-2017. godine (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Na prethodnim slikama (Slika 4.13 i Slika 4.14) prikazane su procijenjene emisije NMHOS, PM₁₀ i PM_{2,5} iz otpada na području Grada u razdoblju od 2015.-2017. godine. Iz prikazanog je vidljivo da su najizraženije emisije NMHOS-a, kao i to da su emisije iz otpada najmanje u 2017. godini što je u skladu ukupnim količinama odloženog otpada na odlagalištima.

4.6.2.3 Pokretni izvori emisija

Cestovni promet

Geografski položaj Grada u središnjem dijelu Hrvatske izrazio je povoljan. To je prostor križanja prometnih tokova i predstavlja prometno čvorište riječnog, željezničkog i cestovnog prometa koje ima veliko značenje u prometnom povezivanju Zapadne i Srednje Europe s Jugoistočnom Europom i dalje Bliskim Istokom te u prometnoj usmjerenosti zemalja Srednjega Podunavlja prema Jadranu i Mediteranu.

Za procjenu godišnjih emisija CO, NO_x, PM, CO₂, SO₂, NMHOS, CH₄ i N₂O iz pokretnih izvora korištena je metodologija EMEP-EEA vodič 2016. (*European Monitoring and Evaluation Programme – European Environment Agency*).

Za izračun emisija cestovnih vozila korišteni su podaci iz dokumenta Brojenje prometa na cestama RH godine 2017., koji izrađuju Hrvatske ceste, za mjerno mjesto Stupno (oznaka 2201) koje se nalazi u sastavu Grada (Tablica 4.11).

Tablica 4.11 Prosječan godišnji promet i struktura cestovnih vozila na mjernom mjestu Stupno u razdoblju 2015.-2017. godine (Izvor: Hrvatske ceste)

	2015.	2016.	2017.
Mopedi i motocikli	97 820	96 360	94 535
Osobna vozila	1 864 420	1 835 950	1 801 640
Teretna vozila	221 920	269 005	263 895
Ukupno	2 184 160	2 201 315	2 160 070

Za potrebe izračuna emisija iz pokretnih izvora na području Grada korišteni su podaci o prosječnom godišnjem prijeđenom putu po vozilu na području RH (Tablica 4.12).

Tablica 4.12 Prosječni godišnji prijeđen put prema vrsti vozila na području Republike Hrvatske (Izvor: DZS, Transport i komunikacije)

Prosječni godišnji prijeđen put prema vrsti vozila (km)			
Godina	Mopedi i motocikli	Osobna vozila	Teretna vozila
2015.	215	18 850	2130
2016.	225	19 360	2335
2017.	235	19 905	2610

Prosječna potrošnja goriva i emisija po prijeđenom kilometru preuzeti su iz EMEP/EEA Priručnika za inventarizaciju onečišćujućih tvari u zraku 2016. (*European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency*) (Tablica 4.13).

Tablica 4.13 Prosječna potrošnja goriva po prijeđenom kilometru (Izvor: EMEP-EEA vodič 2016.)

Prosječna potrošnja goriva (kg/km)		
Osobna	benzin	0,07
	dizel	0,06
TT*	dizel	0,24
Motocikl	benzin	0,035

*teška teretna vozila

Tablica 4.14 Emisije pojedine vrste vozila po prijeđenom kilometru (Izvor: EMEP-EEA vodič 2016.)

Emisije pojedinog vozila po prijeđenom kilometru (kg/km)									
Vozila		CO	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂	NMHOS	CH ₄	N ₂ O
osobna	benzin	0,05929	0,0006111	0,0000021	0,2226	0,00001155	0,007035	0,000086	0,00001442
	dizel	0,0001998	0,0007776	0,000066	0,1884	0,000024	0,000042	0,000012	0,00000522
TT*	dizel	0,0018192	0,0080088	0,0002208	0,7536	0,000096	0,0004608	0,000023	0,00001224
motocikli	benzin	0,0174195	0,0002324	0,000077	0,1113	0,000005775	0,004599	0,000219	0,000002065

*teška teretna vozila

Iz podataka o prosječnom godišnjem prometu i strukturi vozila (Tablica 4.11) te emisijama vozila po prijeđenom kilometru (Tablica 4.14) dobiveni su proračuni ukupne godišnje emisije onečišćujućih plinova u zrak jednog/svih vozila koji su dani u sljedećim tablicama (Tablica 4.15, Tablica 4.16). Godišnje emisije jednog vozila u Gradu dobivene su množenjem emisijskih faktora pojedine vrste vozila (Tablica 4.14) i prosječnog godišnjeg prijeđenog puta prema vrsti

vozila dok se za podatak o godišnjim emisijama svih vozila podaci o emisiji jednog vozila množe s prosječnim brojem vozila u Gradu (Tablica 4.11).

Tablica 4.15 Godišnje emisije (kg) jednog vozila u Gradu Sisku u godinu dana (2016.)
(Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

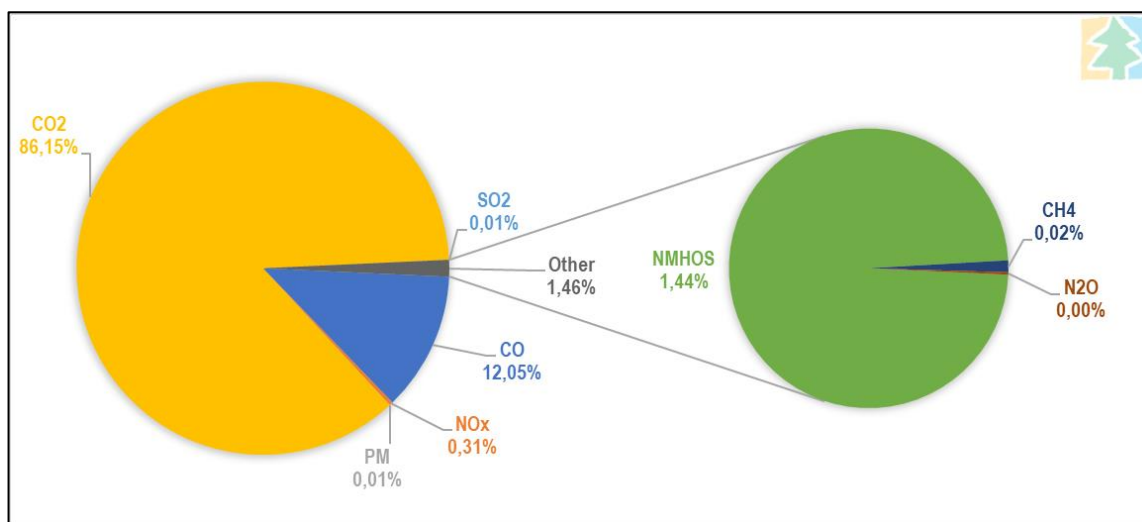
Godišnje emisije (kg) jednog vozila u Gradu (2017. godina)									
Vozila		CO	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂	NMHOS	CH ₄	N ₂ O
Osobna	benzin	1180,17	12,16	0,04	4430,85	0,23	140,03	1,71	0,29
	dizel	3,98	15,48	1,31	3750,10	0,48	0,84	0,24	0,10
TT	dizel	4,75	20,90	0,58	1966,90	0,25	1,20	0,06	0,03
Motocikli	benzin	4,09	0,05	0,02	26,16	0,00	1,08	0,05	0,00
Godišnje emisije (kg) jednog vozila u Gradu (2016.)									
Vozila		CO	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂	NMHOS	CH ₄	N ₂ O
Osobna	benzin	1147,85	11,83	0,04	4309,54	0,22	136,20	1,66	0,28
	dizel	3,87	15,05	1,28	3647,42	0,46	0,81	0,23	0,10
TT	dizel	4,25	18,70	0,52	1759,66	0,22	1,08	0,05	0,03
Motocikli	benzin	3,92	0,05	0,02	25,04	0,00	1,03	0,05	0,00
Godišnje emisije (kg) jednog vozila u Gradu (2015.)									
Vozila		CO	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂	NMHOS	CH ₄	N ₂ O
Osobna	benzin	1117,62	11,52	0,04	4196,01	0,22	132,61	1,62	0,27
	dizel	3,77	14,66	1,24	3551,34	0,45	0,79	0,23	0,10
TT	dizel	3,87	17,06	0,47	1605,17	0,20	0,98	0,05	0,03
Motocikli	benzin	3,75	0,05	0,02	23,93	0,00	0,99	0,05	0,00

Tablica 4.16 Ukupne godišnje emisije svih vozila u godinu dana na području Grada Siska u razdoblju od 2013.-2016. godine (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Godišnje emisije (t) svih vozila u Gradu (2017.)									
Vozila		CO	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂	NM HOS	CH ₄	N ₂ O
Osobna	benzin	2 126 236,89	21 915,05	75,31	7 982 801,999	414,20	252 286,67	3084,10	517,12
	dizel	7165,16	27886,01	2366,87	6756333,767	860,68	1506,19	430,34	187,20
TT	dizel	1253,003	5516,19	152,08	519054,02	66,12	317,38	15,84	8,43
Motocikli	benzin	386,99	5,16	1,71	2472,61	0,13	102,17	4,87	0,05
Ukupno (t)		2 135 042,03	55 322,42	2595,97	15 260 662,40	1341,13	254 212,41	3535,15	712,80
Godišnje emisije (kg) svih vozila u Gradu (2016.)									
Vozila		CO	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂	NM HOS	CH ₄	N ₂ O
Osobna	benzin	2 107 403,29	21 720,93	74,64	7 912 092,62	410,53	250 051,98	3056,78	512,54
	dizel	7101,69	27639,01	2345,90	6696488,09	853,06	1492,85	426,53	185,54
TT	dizel	1142,69	5030,54	138,69	473356,26	60,30	289,44	14,45	7,69
Motocikli	benzin	377,67	5,04	1,67	2413,10	0,13	99,71	4,75	0,04
Ukupno (t)		2 116 025,34	54 395,52	2560,91	15 084 350,07	1324,01	251 933,98	3502,51	705,82
Godišnje emisije (kg) svih vozila u Gradu (2015.)									

Vozila		CO	NO _x	PM	CO ₂	SO ₂	NM HOS	CH ₄	N ₂ O
Osobna	benzin	2083706,55	21476,69	73,80	7823124,96	405,92	247240,27	3022,41	506,78
	dizel	7021,83	27328,22	2319,52	6621189,32	843,46	1476,06	421,73	183,45
TT	dizel	859,92	3785,68	104,37	356218,88	45,38	217,82	10,87	5,79
Motocikli	benzin	366,35	4,89	1,62	2340,78	0,12	96,72	4,61	0,04
Ukupno (t)		2 091 954,66	52 595,48	2499,32	14 802 873,95	1294,88	249030,87	3459,62	696,06

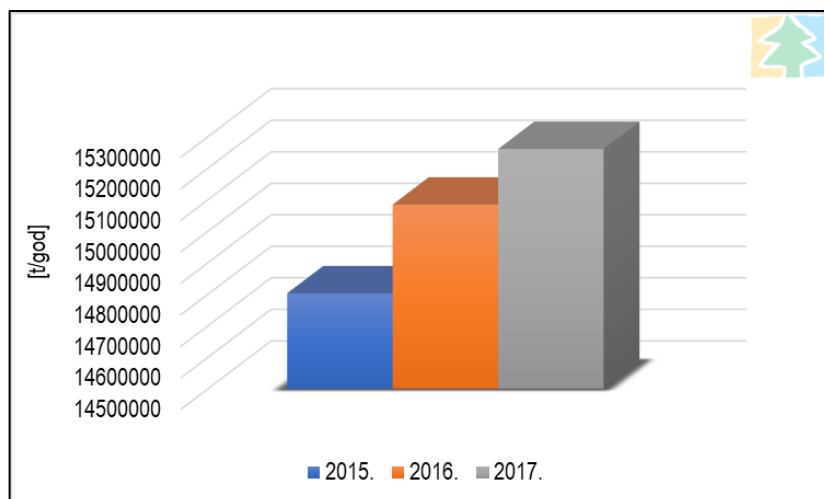
Na sljedećem grafičkom prikazu (Slika 4.15) prikazan je udio pojedine onečišćujuće tvari u ukupnoj godišnjoj emisiji svih registriranih vozila na području Grada u godinu dana. Iz prikazanog je vidljivo da najveći udio od oko 86 % zauzima CO₂, koji je ujedno i jedan od najvažnijih stakleničkih plinova.



Slika 4.15 Udio pojedine onečišćujuće tvari u ukupnoj godišnjoj emisiji svih registriranih vozila na području Grada Siska u godinu dana (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

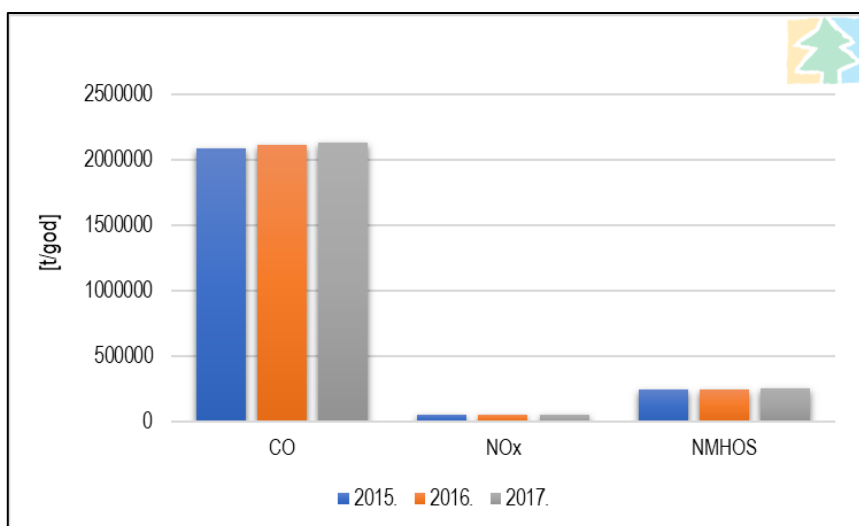
U grafičkim prikazima koji slijede, zbog velikih razlika u apsolutnim iznosima emisije pojedinih polutanata, vrijednosti na ordinati (os y) su različite na svim slikama zbog optimalnog vizualnog prikaza trenda emisije pojedinog polutanta.

Na sljedećem grafičkom prikazu (Slika 4.16) prikazan je trend emisije CO₂ iz cestovnog prometa na području Grada u razdoblju od 2015.-2017. godine. Iz prikazanog je vidljivo kako je emisija CO₂ iz ovog sektora u navedenom razdoblju porasla za oko 3 %, iako se prosječni godišnji promet nešto smanjio. Razlog tomu je blago povećanje prosječnog broja pređenih kilometara prema vrsti vozila (Tablica 4.12).

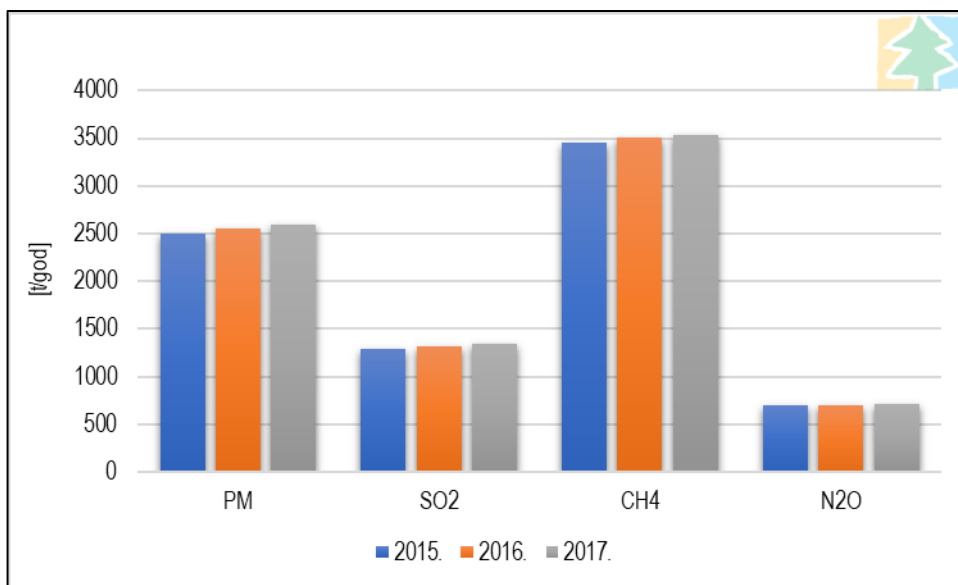


Slika 4.16 Ukupne emisije CO₂ iz cestovnog prometa u razdoblju od 2015. do 2017. godine na području Grada Siska (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Sljedeće slike (Slika 4.17 i Slika 4.18) prikazuju ukupne emisije CO, NO_x, NMHOS, PM, SO₂, CH₄ i N₂O iz cestovnog prometa u razdoblju od 2015.-2017. godine na području Grada. Iz prikazanog je vidljivo da je ugljikov monoksid (CO), uz ugljikov dioksid (CO₂), spoj kojeg najviše ispuštaju cestovna vozila, iako u daleko manjim količinama.



Slika 4.17 Ukupne emisije CO, NO_x i NMHOS iz cestovnog prometa u razdoblju od 2015. do 2017. godine na području Grada Siska (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)



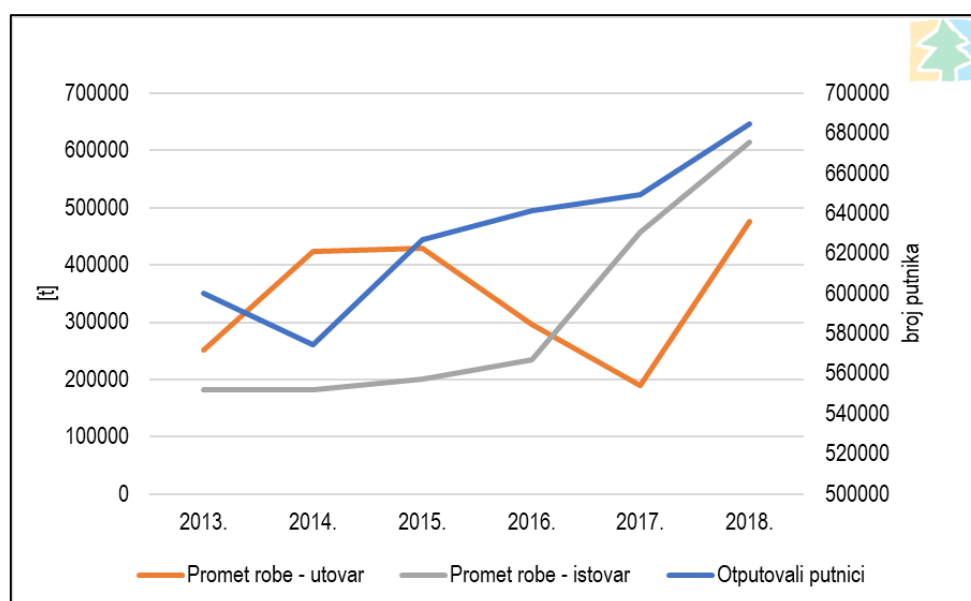
Slika 4.18 Ukupne emisije PM, SO₂ CH₄ i N₂O iz cestovnog prometa u razdoblju od 2015. do 2017. godine na području Grada Siska (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

Željeznički promet

Željeznički teretni prijevoz u Sisku obavlja se na dva željeznička kolodvora: Sisak i Sisak Caprag te na niz industrijskih kolosijeka:

- industrijski kolosijeci u području pristaništa na rijeci Kupa,
- industrijski kolosijeci za potrebe tvornice Segestica,
- industrijski kolosijeci za tvornice Siscia i Herbos,
- industrijski kolosijeci prema bivšoj željezari,
- industrijski kolosijeci prema INA Rafineriji nafte Sisak i Termoelektrani.

Na sljedećoj slici (Slika 4.19) prikazani su podaci o broju prevezenih putnika te prometu robe na području Grada u razdoblju 2013.-2018. godine. Iz prikazanog je vidljivo broj prevezenih putnika te količina prevezena robe u promatranom razdoblju povećava te se može zaključiti kako je korištenje željezničkog prometa na predmetnom području u porastu.



Slika 4.19 Broj prevezenih putnika te promet robe u željezničkom prometu na području Grada 2013.-2018. godine (Izvor: IRES EKOLOGIJA prema podacima DZS, Gradovi u statistici)

Riječni promet

Riječni promet predstavlja najznačajniji i najjeftiniji oblik prijevoza u odnosu na cestovni i željeznički prijevoz. Unutarnji plovni putovi namijenjeni su prijevozu putnika i tereta, no putnički promet zanemariv je u odnosu na teretni.

Područje lučke uprave Sisak dijeli se na dva bazena, i to :

- Luka Sisak- Bazen Crnac -pretovar sirove nafte i derivata
- Luka Sisak – Bazen Galdovo- područje brodogradilišnog pristaništa.

Plovne rijeke na području Sisačko-moslavačke županije su:

- rijeka Sava od ušća Velikog Struga do ušća rijeke Kupe (117 km)
- rijeka Kupa od ušća rijeke Save do ušća rijeke Odre u Kupu (5,9 km)
- rijeka Una od ušća rijeke u Savu do mjesta Tanac (15 km).

Prema Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. - 2030.), Luka Sisak je u 2016. godini imala 2679 putnika, što je zanemarivo u usporedbi s Lukom Vukovar, koja je iste godine imala 36 000 putnika.

Promjene u gospodarstvu Grada i bližeg zaleđa, poglavito status Željezare Sisak koja je bila jedna od okosnica razvitka gospodarstva i glavni korisnik luke Sisak, odrazile su se i na luku i pad njezinog značaja u ukupnom lučkom sustavu (Tablica 4.17). Zbog toga je i teretni promet luke danas isključivo vezan uz rafineriju nafte u Sisku i transport tekućeg tereta. Prema podacima prikazanim u sljedećoj tablici vidljivo je da promet robe u luci Sisak uglavnom stagnira, uz izuzetak 2016. godine kada je pevezena nešto veća količina.

Tablica 4.17 Promet robe u lučkoj kapetaniji Sisak
(Izvor: DZS, Transport i komunikacije)

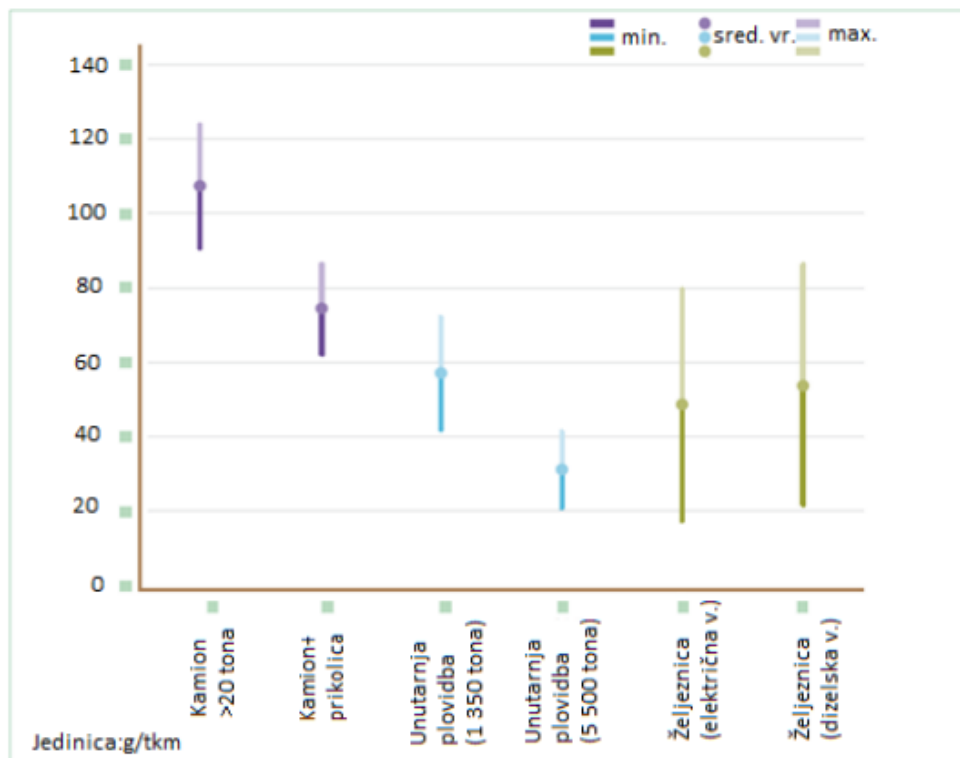
Godina	Promet robe [t]
2013	42 345
2014	49 899
2015	53 903
2016	96 439
2017	57 525

Prema Županijskoj razvojnoj strategiji Sisačko-moslavačke županije 2017.-2020., južno od naselja Crnac planirana je lokacija nove luke Sisak, u području koje je predviđeno za tu namjenu u skladu s postojećom prostorno planskom dokumentacijom. Prema podacima Centra za investicije HGK, izgradnja nove luke na rijeci Savi bit će provedena kroz tri faze - zapadnog dijela za rasuti teret i drugu robu te jugoistočnog za tekući teret. Prva faza planirana je u razdoblju od 2020. - 2024. godine, a uključivat će izgradnju dva veza za rasuti teret i drugu robu. Druga faza će se provoditi od 2025. - 2034. godine, te će proširiti luku na ukupno četiri veza, a završna faza (2035. - 2044. godine) će uključivati pontone za pretovar nafte i LPG-a (tekući naftni plin). Dodatni prostor za ekonomsko-industrijsku zonu planiran je u toj završnoj fazi.

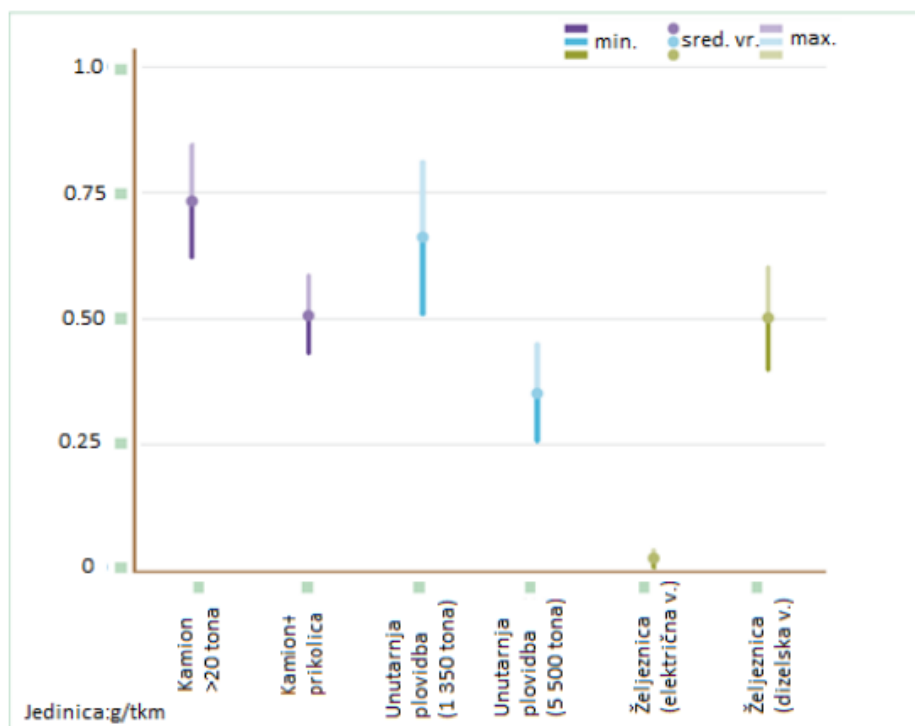
Područje je okruženo rijekom Savom na sjeveru, potokom Blinja na istoku, željezničkom prugom Zagreb-Volinja na jugu i naseljem Crnac na zapadu za što su u izradi odgovarajuće studije, a dinamika planirane izgradnje će se prilagoditi potrebama gospodarstva i transportnog tržišta. Obzirom na to da riječni promet, u usporedbi s ostalim vrstama prometa, ima najniže troškove i uz to je energetski najučinkovitiji i za okoliš prihvatljiviji oblik prijevoza, Županija namjerava oživjeti riječni promet te dalje razvijati luku Sisak u smislu privlačenja poslova i korištenja prednosti ovog oblika prijevoza.

Razvoj luke Sisak značajno bi pridonio očuvanju okoliša, posebice zraka jer bi se na ovaj način veće količine tereta prevozile okolišno prihvatljivijom vrstom prijevoza.

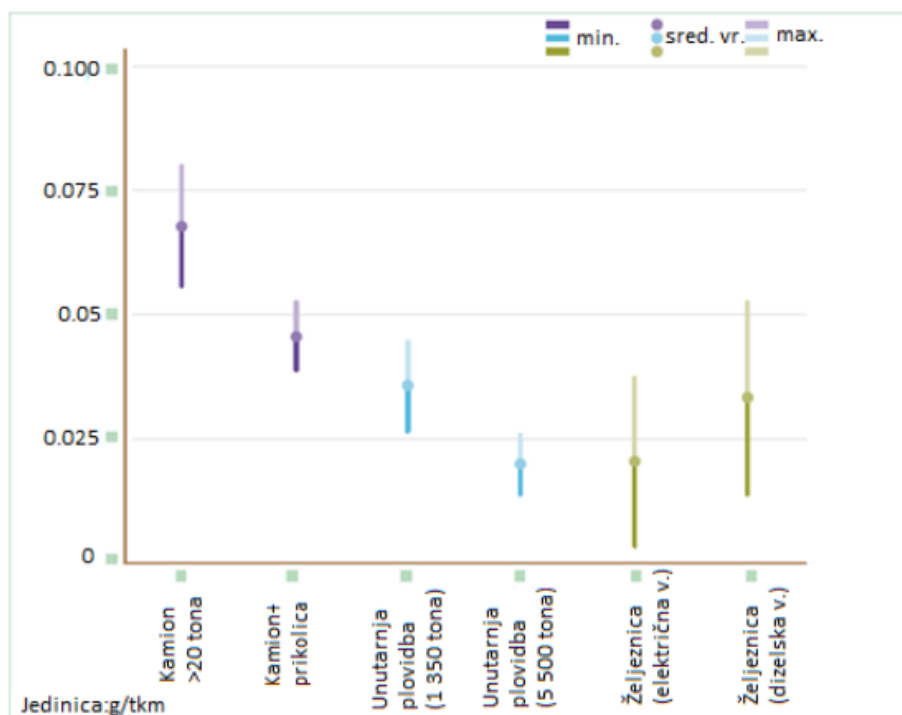
Na sljedećim grafičkim prikazima (Slika 4.20, Slika 4.21 i Slika 4.22) prikazane su emisije CO₂, NO_x i SO₂ kod teretnog prijevoza različitim vrstama prijevoznih sredstava. Iz prikazanog je vidljivo da su i željeznički i riječni promet, odnosno njihove emisije onečišćujućih tvari, zanemarive u usporedbi s emisijom onečišćujućih tvari cestovnog prometa.



Slika 4.20 Emisija CO₂ kod teretnog prijevoza u 2010. godini na dugim udaljenostima (>150 km) (Izvor The power of inland navigation; Diplomski rad: Marko Čikširan)



Slika 4.21 Emisija NO_x kod teretnog prijevoza u 2010. godini na dugim udaljenostima (> 150 km); (Izvor The power of inland navigation; Diplomski rad: Marko Čikširan)



Slika 4.22 Emisija SO₂ kod teretnog prijevoza u 2010. godini na dugim udaljenostima (> 150 km); (Izvor: The power of inland navigation; Diplomski rad: Marko Čikširan)

4.7 Ukupna analiza stanja emisija u zrak prema vrsti izvora

Zbog nedostatka podataka za pojedine sektore ukupne procijenjene emisije onečišćujućih tvari na području Grada dane su za 2015., 2016. i 2017. godinu u sljedećoj tablici (Tablica 4.18). Emisije iz otpada nisu prikazane jer prema *EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016, 5.A Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land* emisijski faktori za NO₂, SO₂ i CO nisu primjenjivi ili procijenjeni. Od ukupne količine tvari koje se ispuštaju u zrak dominantnu ulogu ima CO₂, kao predstavnik stakleničkih plinova, s više od 87 %. U smislu onečišćenja zraka s više od 97 % u ukupnoj količini emitiranih tvari koje onečišćuju zrak ima CO.

Tablica 4.18 Ukupno procijenjene emisije onečišćujućih tvari (NO₂, SO₂, CO, PM₁₀ i CO₂) na području Grada u 2015., 2016. i 2017. godini (Izrađivač: IRES EKOLOGIJA d.o.o.)

	NO ₂ ³ [t]			SO ₂ ⁴ [t]			CO [t]			PM10			CO ₂		
	2015.	2016.	2017.	2015.	2016.	2017.	2015.	2016.	2017.	2015.	2016.	2017.	2015.	2016.	2017.
NEPOKRETNI IZVORI															
Točkasti															
Gospodarsk i subjekti	901,4	826,6	1530,9	1360,74	1534,6	1826,48	251,89	95,71	224,01	40,748	22,86	42,58	472 913,20	472 647,41	716 726,15
Javni sektor	2,85	3,12	2,95	0,12	0,14	0,12	3,78	3,11	3,54	0,62	0,49	0,57	1638,63	1724,94	1696,18
POKRETNI IZVORI															
Promet	52 595,48	54395,52	55322,42	1294,88	1324,01	1341,13	2091954,66	2116025,34	2135042,03	2499,32	2560,91	2595,97	14 802 873,95	15084350,07	15260662,4
UKUPNO	53499,73	55225,24	56856,27	2655,74	2858,75	3167,73	2092210,33	2116124,16	2135269,58	2540,688	2584,26	2639,12	15277425,78	15558722,42	15979084,73

³ Oksidi dušika (NO_x) izraženi kao dušikov dioksid (NO₂)

⁴ Oksidi sumpora (SO_x) izraženi kao sumporov dioksid (SO₂)

5 Kriterij za određivanje ciljeva i prvenstva

Zakon o zaštiti okoliša, Zakon o zaštiti zraka i Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine propisuju načela zaštite okoliša koja se temelje na uvažavanju opće prihvaćenih načela zaštite okoliša, poštivanju načela međunarodnog prava zaštite okoliša te uvažavanju znanstvenih spoznaja. Za određivanje ciljeva i prioriteta Programa zaštite zraka u djelotvornoj zaštiti i poboljšanju kvalitete zraka, ali i drugih povezanih sastavnica okoliša koji su potencijalno ugroženi zbog onečišćenosti zraka, primjenjuju se opće prihvaćena načela i mjerila te kriteriji za njihovu primjenu, a kako je to opisano u narednom dijelu teksta.

5.1 Kriteriji za ocjenu načela, mjerila i ciljeva zaštite zraka

Glavni kriteriji za ocjenu ciljeva i mjera zaštite zraka Programa zaštite zraka su sljedeći:

- Sprječavanje negativnog utjecaja od prekomjernog onečišćenja zraka na zdravlje ljudi i utjecaja na ekosustav
- Osiguranje kvalitete zraka I. kategorije, poticanjem i širokom upotrebom ekološki prihvatljivih energenata, obnovljivih izvora energije i smanjenjem ukupnih emisija onečišćujućih tvari u zrak
- Zaštita interesa društvene zajednice, pojedinih skupina društva, pojedinca i gospodarskih subjekata
- Osiguranje održivosti i održivog gospodarskog razvoja te stvaranje boljih uvjeta i standarda življenja
- Ispunjavanje preuzetih međunarodnih obveza RH iz međunarodnih ugovara, konvencija i protokola.

5.2 Načela zaštite okoliša

Za određivanje ciljeva i prioriteta u djelotvornoj zaštiti i poboljšanju kvalitete zraka, ali i drugih povezanih sastavnica okoliša, koji su potencijalno ugroženi zbog onečišćenosti zraka, primjenjuju se opće prihvaćena načela koja obuhvaćaju:

- **Održivi razvitak** – ciljevi i mjere koji su iskazani u Programu zaštite zraka moraju poticati održivi razvitak, odnosno cjelokupni razvitak društva koji u zadovoljavanju potreba današnjeg naraštaja uvažava iste mogućnosti zadovoljavanja potreba idućih naraštaja
- **Predostrožnost** – radi izbjegavanja rizika i opasnosti po okoliš, pri planiranju i izvođenju zahvata treba primijeniti sve prethodne mjere zaštite okoliša, što podrazumijeva korištenje dobrih iskustava kao i uporabu proizvoda, opreme i uređaja te primjenu proizvodnih postupaka i sustava održavanja koji su najpovoljniji za okoliš
- **Zamjena drugim zahvatom** – zahvat koji bi mogao nepovoljno utjecati na okoliš treba zamijeniti zahvatom koji predstavlja bitno manji rizik ili opasnost pa i u slučaju kad su troškovi takvog zahvata veći od vrijednosti koje treba zaštititi
- **Onečišćivač plaća** – onečišćivač snosi troškove nastale onečišćavanjem okoliša koji uključuju troškove sanacije i pravične naknade štete
- **Pristup informacijama i sudjelovanje javnosti** – građani RH imaju pravo na pravodobno obavješćivanje o onečišćavanju okoliša, o poduzetim mjerama i s tim u vezi na slobodan pristup podacima o stanju okoliša. Javnost ima pravo sudjelovati u postupcima izrade i donošenja dokumenata o zaštiti okoliša
- **Pristup pravosuđu** – u svrhu zaštite Ustavom zagaraniranog prava na zdrav život i održiv okoliš, svaka osoba, koja zbog lokacije zahvata ili utjecaja zahvata može dokazati da joj je to pravo trajno narušeno, ima pravo osporavati zakonitost odluka u skladu sa zakonom
- **Suradnja i podijeljena odgovornost** – određivanje ciljeva i njihova realizacija mogući su samo u međusobnom partnerstvu svih sudionika pri čemu svatko treba preuzeti svoj dio odgovornosti
- **Promjena ponašanja u proizvodnji i potrošnji** – provedba ciljeva nije moguća bez promjene načina ponašanja te bez promjene odnosa u proizvodnji i potrošnji
- **Uporaba većeg broja instrumenata za provedbu ciljeva** – potrebno je koristiti veći broj tradicionalnih i ekonomskih, odnosno tržišnih instrumenata koji bi pomogli ostvarivanju ciljeva zaštite i poboljšanja kvalitete zraka i njihovu integraciju u druge sektore koji utječu na kvalitetu zraka, zaštitu ozonskog sloja i ublažavanje klimatskih promjena.

5.3 Mjerila zaštite zraka

U odnosu na postavljena načela, navedenom zakonskom regulativom određeni su ciljevi, mjerila i prvenstva prilagođena stvarnoj situaciji:

- **Preventivno djelovanje** – prioritet treba dati mjerama kojima se preventivno djeluje na sprječavanje onečišćenja zraka i ublažavanje klimatskih promjena
- **Razina onečišćenja** – prioritet treba dati područjima i onečišćujućim tvarima za koje je utvrđena viša razina onečišćenja, promatrano u odnosu na propisane granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i pragove upozorenja
- **Stupanj štetnosti (opasnost, rizik) onečišćujuće tvari na ljudsko zdravlje** – prednost treba dati ciljevima i mjerama čijim se ostvarenjem utječe na smanjivanje emisija onečišćujućih tvari u zrak koje imaju izraženija štetna svojstva
- **Veličina populacije ili prirodnih ekosustava pod rizikom** – u određivanju prioriteta bitan čimbenik je veličina populacije koja je izložena onečišćenju i/ili površina i raznovrsnost ugroženog prirodnog ekosustava i kulturnih dobara
- **Osjetljivost receptora** – u pogledu utjecaja na zdravlje osjetljivijom populacijom smatraju se djeca, starije osobe i bolesnici
- **Stupanj nelagode izazvan onečišćenjem** – osim štetnih učinaka na zdravlje ljudi i štetnog djelovanja na vegetaciju i prirodne ekosustave, razlog za djelovanje je i narušavanje kvalitete življenja zbog onečišćenja zraka, najčešće zbog neugodnih mirisa ili primjerice smanjenja vidljivosti
- **Rok ispunjavanja cilja/provedbe mjere** – prednost se daje provedbi mjera koje su započele u prethodnom razdoblju zbog ispunjavanja postavljenih ciljeva
- **Sinergijski učinak** – prednost se daje mjerama koje, pored smanjivanja prioriteta onečišćujućih tvari, imaju pozitivan učinak na smanjivanje ostalih onečišćujućih tvari i/ili na smanjivanje utjecaja na druge sastavnice okoliša (vode, tlo/otpad).

Primjena navedenih mjerila znači davanje prvenstva onim ciljevima i mjerama u Programu zaštite zraka koje djeluju na smanjenje emisija onečišćujućih tvari s najvećim stupnjem štetnog djelovanja na ljudski organizam i koje istovremeno imaju kraći rok provedbe, osigurana financijska sredstva, izrađene potrebne stručne i administrativne podloge čijom provedbom se pozitivno utječe na smanjenje ostalih onečišćujućih tvari uključujući i smanjeni utjecaj na vode i tlo. Navedena načela poštuju se kod identificiranja općeg cilja, specifičnih ciljeva te mjera Programa zaštite zraka u poglavljima koja slijede.

6 Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena

Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena koji se postavljaju u Programu zaštite zraka proizlaze iz postojećeg zakonodavnog okvira u području zaštite okoliša i zaštite zraka, obveza prema međunarodnim sporazumima i u skladu su sa ciljevima koji su postavljeni za RH u Planu zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine i Nacrtom Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. godinu. Ujedno, ciljevi su usklađeni s ciljevima već usvojenih planova i programa na područnoj razini kao što su Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Sisačko-moslavačke županije za razdoblje od 2018. do 2021. godine i Akcijski plan energetske učinkovitosti Sisačko-moslavačke županije 2017.-2019. godine.

Opći cilj za Grad je:

C1 Zaštita i poboljšanje kvalitete zraka

Svi daljnji postavljeni ciljevi su u službi osnovnog cilja. Za Grad se postavljaju sljedeći ciljevi koji su u funkciji ostvarenja osnovnog, cilja C1:

C1.1	Održati I. kategoriju kvalitete zraka u Gradu na području gdje je utvrđeno da su razine onečišćujućih tvari, sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku, niže od propisanih graničnih vrijednosti, ciljnih vrijednosti i ciljnih vrijednosti za prizemni ozon
C1.2	Provoditi mjere smanjivanja onečišćenosti zraka kako bi se postigla I. kategorija kvalitete zraka na području gdje je utvrđeno da su razine onečišćujućih tvari, sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku, iznad propisanih graničnih vrijednosti, ciljnih vrijednosti i ciljnih vrijednosti za prizemni ozon
C1.3	Smanjiti i ograničiti emisije stakleničkih plinova, doprinositi povećanju razine odliva stakleničkih plinova i prilagođavati se klimatskim promjenama
C1.4	Smanjiti i ograničiti emisije određenih onečišćujućih tvari koje utječu na zakiseljavanje, eutrofikaciju i fotokemijsko onečišćenje
C1.5	Planirati i osigurati sredstva za financiranje pripreme i provedbe mjera definiranih Programom zaštite zraka
C1.6	Osigurati dostupnost informacija javnosti vezano uz kvalitetu zraka i emisije onečišćujućih tvari te provedbu mjera planiranih Programom zaštite zraka

7 Mjere i aktivnosti

Sve pojedinačne mjere iz ovog Programa zaštite zraka definirane su sa ciljem ostvarenja ciljeva definiranih u prethodnom poglavlju. Mjere su grupirane u skupine sukladno Planu zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine.

7.1 Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka

M1 Ugraditi ciljeve i mjere zaštite okoliša, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u sve planske, strateške i dokumente prostornog uređenja Grada u skladu s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj

Sprječavanje i smanjivanje onečišćivanja zraka potrebno je provoditi cjelovitim planiranjem sukladno članku 37. Zakona o zaštiti zraka. Programom zaštite zraka postavljene ciljeve i definirane mjere zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama potrebno je ugraditi u sve buduće planske i strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja Grada, a postojeće strateške dokumente i dokumente prostornog planiranja potrebno je uskladiti s Programom zaštite zraka.

M2 Detaljno provoditi i kontrolirati provođenje mjera zaštite zraka utvrđenih u aktu o procjeni utjecaja na okoliš ili dozvoli izdanoj po posebnom propisu za određeni zahvat

Mjerom su obuhvaćeni pravni subjekti na području Grada kojima je izdano rješenje o procjeni okoliša i rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša. Inspekcijskim nadzorima provoditi preglede poštivanja propisanih mjera sprečavanja onečišćenja zraka.

M3 Izraditi Izvješće o provedbi Programa zaštite zraka

Prema članku 14. Zakona o zaštiti zraka upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša velikog grada izrađuje izvješće o provedbi Programa zaštite zraka za razdoblje od četiri godine koje usvaja predstavničko tijelo velikog grada.

M4 Jačati kapacitete za provođenje aktivnosti na poboljšanju kvalitete zraka

Jačanje kapaciteta Grada Siska ostvaruje se povećanjem financijskih sredstava te provođenjem edukacija, treninga i razmjenom iskustava i dobre prakse.

7.2 Mjere za postizanje graničnih vrijednosti određenih onečišćujućih tvari, ako su one prekoračene ili kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja

M5 Sudjelovati u provedbi kratkoročnog akcijskog plana za prizemni ozon koje donosi MZOE ako se na području zone HR 2 utvrdi prekoračenje praga upozorenja

Ako postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja za prizemni ozon, MZOE osigurava donošenje kratkoročnog akcijskog plana samo tamo gdje, prema ocjeni, postoji značajan potencijal za smanjenje rizika ili trajanja takvog prekoračenja vodeći računa o geografskim, meteorološkim i gospodarskim uvjetima. S obzirom na karakter onečišćenja prizemnim ozonom koji nadilazi regionalne i nacionalne granice, na regionalnoj razini moguće je djelovati u smjeru smanjenja prekursora ozona, prvenstveno dušikovih oksida i hlapivih organskih spojeva.

M6 Izvršavati mjerenja posebne namjene ili procjene razine onečišćenosti

U skladu sa člankom 33. Zakona o zaštiti zraka, na zahtjev inspekcije zaštite okoliša ili kada postoji sumnja izražena prijavom građana da je došlo do onečišćenosti zraka čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša, jedinice lokalne samouprave utvrđuju opravdanost sumnje i donose odluku o mjerenju posebne namjene ili procjeni razine onečišćenosti.

M7 Pri pojavi prekoračenja praga upozorenja za pojedine onečišćujuće tvari donijeti (kratkoročni) akcijski plan

Prema odredbi članaka 46. i 47. Zakona o zaštiti zraka, u slučaju prekoračenja bilo kojih graničnih vrijednosti, ciljnih vrijednosti ili pragova upozorenja jedinica lokalne samouprave donosi (kratkoročni) akcijski plan koji sadrži mjere koje se moraju poduzeti (u kratkom roku) kako bi se postigle granične ili ciljne vrijednosti tj. smanjio rizik i trajanje detektiranog prekoračenja. Akcijski plan donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave za svoje administrativno područje i dostavlja ga MZOE-u koji ga proslijeđuje Europskoj komisiji. Europska komisija može staviti primjedbe i zahtjev za otklanjanje nedostataka ili zatražiti izradu novog akcijskog plana.

M8 Primijeniti mjere pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti

U slučaju pojave bilo kakvih prekoračenja dozvoljenih koncentracija onečišćujućih tvari u zraku nužno je potrebno pravovremeno i cjelovito informiranje javnosti o mogućim negativnim učincima nastalog onečišćenja te o daljnjim postupcima u pogledu smanjivanja onečišćenja. Također je potrebno informirati javnost o preporučenim oblicima ponašanja u nastalim situacijama.

7.3 Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja

Mjere za zaštitu zraka uključuju i mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja tj. emisije SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMHOS i PM₁₀ kao i emisije ostalih onečišćujućih tvari (teških metala i postojanih organskih onečišćivala)

Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja su međusektorske mjere čija provedba ovisi i proizlazi iz provedbe djela mjera za poticanje energetske učinkovitosti i uporabe obnovljive energije i čišćih goriva te mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa.

M9 Smanjiti emisije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU)

S obzirom da je godišnjim proračunom emisija onečišćujućih tvari u zrak utvrđeno da su osnovni izvori emisija postojanih organskih zagađivala (POPs) postojane onečišćujuće tvari (PCDD/PCDF, PAU, HCB) koje na području Republike Hrvatske posljednjih godina generiraju mala ložišta (kućanstva) zbog izgaranja biomase, potrebno je na području Grada provoditi mjere energetske učinkovitosti (npr. edukacija građana i promocija primjera dobre prakse, poboljšanje toplinskih svojstava obiteljskih kuća, sufinanciranje ulaganja u poboljšanje sustava grijanja) u kućanstvima kako bi se smanjile energetske potrebe kućanstava. Promet je također značajan izvor PAU te su koncentracije zimi višestruko više od onih ljeti. Mjere za smanjenje onečišćenja iz prometa dane su u posebnom poglavlju.

M10 Nastaviti razvoj plinifikacije i toplifikacije Grada Siska

Nastavak razvoja plinifikacije i toplifikacije grada u cilju zamjene ekološki nepovoljnih i energetske neučinkovitih sustava centralnog grijanja.

M11 Provoditi mjere za smanjivanje emisija čestica iz procesa izgaranja goriva u javnom sektoru i prometu

Ovo je međusektorska mjera čija provedba ovisi i proizlazi iz provedbe mjera za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabe obnovljive energije te mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa

M12 Poticati smanjenje količine komunalnog i proizvodnog otpada u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Siska za razdoblje 2017. - 2022.

Smanjenje nastanka komunalnog otpada može se postići čišćom proizvodnjom, edukacijom (obrazovanjem), ekonomskim instrumentima, ulaganjem u suvremene tehnologije. Dio komunalnog otpada čini i biorazgradivi otpad (papir, karton, otpadci hrane, vrtni i zeleni otpad) čijom razgradnjom tijekom aerobnih procesa razgradnje na odlagalištu nastaje staklenički plin metan. Jedan od načina smanjenja količina biorazgradivog otpada je kompostiranje otpada biljnog porijekla.

7.4 Mjere za postupno ukidanje potrošnje kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova

M13 Provoditi edukaciju građana i tvrtki o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanju emisija fluoriranih stakleničkih plinova

U suradnji s MZOE provesti edukaciju tvrtki i građana o obvezama prema Uredbi o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima, postojećem sustavu postupanja s proizvodima koji sadrže te tvari i otpadnim proizvodima, korištenju zamjenskih kemikalija te ovlaštenim serviserima na području Grada.

M14 Provoditi preventivne mjere za sprečavanje nekontroliranog ispuštanja kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranih stakleničkih plinova

Dužnost operatera opreme ili sustava koji sadrže kontrolirane tvari (popis kontroliranih tvari dan je u Prilogu I. Uredbe (EZ) br. 1005/200967), odnosno fluorirane stakleničke plinove je da poduzme sve potrebne tehnički izvedive mjere kako bi se spriječilo propuštanje, što prije otklonilo svako otkriveno propuštanje te smanjile nekontrolirane emisije kontroliranih tvari u atmosferu. Mjera uključuje izradu i podjelu letaka i brošura u cilju informiranja gospodarskih subjekata o obvezi provođenja mjera za sprečavanje nekontroliranog ispuštanja kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranih stakleničkih plinova.

7.5 Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije

M15 Izraditi novi Akcijski plan energetske učinkovitosti za Grad Sisak

Sukladno odredbama Zakona o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18) svaki veliki grad je dužan donijeti Akcijski plan energetske učinkovitosti, planski dokument koji se donosi za trogodišnje razdoblje kojim se utvrđuje provedba politike za poboljšanje energetske učinkovitosti na području velikog grada.

M16 Provesti mjere povećanja energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije predviđenih programima i planovima Grada

Energetski održiv razvitak na načelima racionalnog upravljanja energijom i korištenja obnovljivih izvora energije jedan je od glavnih prioriteta u radu Grada. Ova mjera je međusektorska jer osim što doprinosi smanjenju emisija stakleničkih plinova te slijedom toga ublažavanju klimatskih promjena, doprinosi i smanjenju emisija ostalih onečišćujućih tvari (provedba mjera Akcijskog plana energetske održivog razvitka Grada Siska, poticati korištenje obnovljivih izvora energije kroz programe Vlade RH (ENWIND, BIOEN, KOGEN i dr.)).

M17 Poticati i subvencionirati projekte energetske učinkovitosti u kućanstvima, sektoru poduzetništva te cestovnom prometu.

Na području Grada potrebno je poticati i subvencionirati projekte energetske učinkovitosti kako bi se povećala energetska učinkovitost i uporaba obnovljivih izvora energije čime bi se smanjili negativni učinci na okoliš, posebno iz sektora prometa i kućanstava.

M18 Poticati veće korištenje sredstava iz mjera sufinanciranja FZOEU, a posebice aktivnosti upotrebe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti i čistijeg transporta.

Na području Grada potrebno je razvijati programe edukacije o mogućnostima dobivanja sredstava iz FZOEU kako bi se povećala energetska učinkovitost i uporaba obnovljivih izvora energije sa svrhom podizanja ekološke svijesti u javnosti i veće iskoristivosti sredstava iz FZOEU.

7.6 Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa

Svakodnevno korištenje i migracije osobnih automobila negativno utječu na kvalitetu zraka Grada s obzirom da povećavaju ukupne emisije onečišćujućih tvari u zrak, osobito radnim danima u vršnim satima i na gradskim prometnicama koje svojim kapacitetom ne mogu osigurati potrebnu protočnost.

M19 Potaknuti putnike na korištenje svih oblika javnog prijevoza na području Grada, uz istodobno razvijanje integriranog prijevoza putnika

Razvoj sustava integriranog prijevoza putnika podrazumijeva harmonizaciju voznih redova javnog prijevoza kako bi se osigurao adekvatan prijelaz s jednog moda prijevoza na drugi (integrirani prijevoz). Također, bitno je korisnicima osigurati zadovoljavajući prilaz kolodvorima i stajalištima te adekvatnu cijenu javnog prijevoza kako bi se povećao broj korisnika javnog prijevoza odnosno umanjilo korištenje osobnih vozila, a time i emisije onečišćujućih plinova u zrak.

M20 Planirati i podržavati uspostavu električnih priključaka za punjenje električnih osobnih vozila

Potrebno je planirati i podržavati uspostavu električnih priključaka za punjenje električnih osobnih vozila kao jedan od načina poticanja građana na kupnju električnih automobila. Da bi se osigurala jednaka razina usluge u usporedbi s vozilima na fosilna goriva broj stanica za punjenje trebao bi biti na razini od otprilike 25 % ukupnog broja električnih vozila. Poticati korištenje hibridnih električnih vozila u sustavu subjekata koji pružaju komunalne usluge, javni prijevoz, različite vrste javnih usluga (npr. bolnice) te drugih sustava koji pružaju usluge (cestovni prijevoznici, taxi službe, lučki sustav, prijevoznici u prometu robe i usluga).

M21 Obnavljati vozni park prijevoznika u javnom autobusnom prijevozu na području Grada

Potrebno je utjecati na prijevoznike kako bi se potaknuo proces obnove voznih parkova s vozilima koja za pogon koriste prirodni plin, biodizel ili električnu energiju. Navedenom mjerom se smanjuju emisije iz prometa u vidu čestica, CO, benzena, sumpornih spojeva i stakleničkih plinova.

M22 Nastaviti razvijati cikloturizam

Sisačko-moslavačka županija ima izrađen Operativni plan razvoja cikloturizma za razdoblje od 2017.-2020. godine kojim se planira izgradnja novih i održavanje postojećih biciklističkih puteva. Bolja biciklistička infrastruktura ubrzat će usmjeravanje stanovnika i turista na smanjeno korištenje osobnih automobila te time doprinijeti poboljšanju kvalitete zraka kao i smanjenju emisija stakleničkih plinova.

M23 Ozelenjavati pojaseve uz prometnice

Vegetacija (lišće) ima svojstvo apsorpcije onečišćujućih tvari i hvatanja čestica za njihovu površinu. Budući da zrak ostaje u kontaktu s vegetacijom koja uklanja onečišćujuće tvari, ovim se također smanjuju uvjeti za stvaranje prizemnog ozona. Ozelenjivanje pojaseva uz prometnice predlaže se uz prometnice koje prolaze u blizini osjetljivih receptora npr. vrtića, škola, bolnica, staračkih domova. Ozelenjivanjem rubnog pojasa prometnica moguće je smanjiti opterećenje česticama prašine okolnog prostora.

7.7 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

M24 Provoditi promotivne, informativne i edukativne aktivnosti za podizanje javne svijesti o klimatskim promjenama

Mjera uključuje organizaciju okruglih stolova, edukacija, radionica te promociju mogućih rješenja za unapređenje kvalitete prometa i smanjenja emisija CO₂. Edukativne aktivnosti kao što su letci, poster, radionice i sl. trebaju biti dostupni i organizirani na javnim mjestima, u školama, zdravstvenim ustanovama i drugim mjestima s velikim protokom građana. Učinke klimatskih promjena te jednostavne aktivnosti djelovanja građana prikazati na slikovit i zanimljiv način s naglaskom na aktivnosti koje neposredno utječu na povećanje onečišćenja zraka i smanjenje ozonskog omotača.

M25 Izraditi procijenu ranjivosti Grada Siska na klimatske promjene s definiranim mjerama prilagodbe na lokalnoj razini te integrirati spoznaje o učincima klimatskih promjena u sustav prostornog planiranja i u sustave civilne. Osigurati tehnička i financijska sredstva za izradu planova, programa i projekata prilagodbe na klimatske promjene te sanacije eventualno nastalih šteta..

Potrebno je provesti procjene ranjivosti i izraditi planove zaštite osjetljivih društvenih skupina na prisutne klimatske promjene. Za jačanje otpornosti ključna je procjena utjecaja klimatskih promjena i određivanje ranjivosti na klimatske promjene na lokalnoj razini te definiranje mjera prilagodbe i njihova provedba također na lokalnoj razini. Potrebno je osigurati tehnička i financijska sredstva za izradu planova, programa i projekata prilagodbe na klimatske promjene te sanacije eventualno nastalih šteta. Financiranje dijela mjera ublažavanja i prilagodbe moguće je kroz strukturne i ostale fondove EU.

8 Redoslijed, način, rokovi i obveznici provedbe mjera

U ovom poglavlju se prikazuju obveznici/nositelji provedbe mjera, redoslijed provedbe ovisan o prioritetima kao i okvirni rokovi predviđeni za provedbu definiranih mjera. Uz svaku mjeru označeni su i ciljevi koji se ostvaruju njihovom provedbom.

Nositelji provedbe mjera trebaju pravovremeno planirati mjere i uključivati ih u svoje planske i programske dokumente.

Definirane su tri razine prioriteta provedbe mjera po modelu Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine kojima se definira rok provedbe mjera:

I.	Mjere najvišeg prioriteta čiju je pripremu ili početak provedbe potrebno planirati za prvu tekuću godinu važenja Programa zaštite zraka zbog ostvarivanja pretpostavki za realizaciju postavljenih ciljeva
II.	Mjere srednjeg prioriteta čija je priprema ili početak provedbe planiran za sredinu razdoblja važenja Programa zaštite zraka ili mjere koje su već u provedbi i koje se nastavljaju za vrijeme važenja Programa zaštite zraka
III.	Mjere umjerenog prioriteta čiju je pripremu potrebno planirati u završnom razdoblju Programa zaštite zraka

Neke mjere treba provoditi kontinuirano, tijekom cijelog razdoblja važenja Programa zaštite zraka, a neke od primitka rješenja Inspekcije zaštite okoliša što će biti posebno naglašeno. Sve mjere koje dovode do ispunjenja postavljenih ciljeva su u funkciji ostvarenja osnovnog cilja, C1 *Zaštita i poboljšanje kvalitete zraka*, a zajedno s nositeljima i rokovima provedbe mjera, prikazani su u sljedećoj tablici (Tablica 8.2). Procjena potrebnih sredstava će biti određena u skladu s osiguranim proračunskim sredstvima ili u skladu s projektnim rješenjima, a pojedine mjere ne zahtijevaju financijske resurse. Vremenski plan provedbe mjera potrebno je uskladiti kroz suradnju tijela koja upravljaju kvalitetom zraka na državnoj, županijskoj i lokalnoj razini.

Tablica 8.1 Kratice korištenih naziva nositelja provedbe i procjene potrebnih sredstava za poduzimanje utvrđenih mjera

Popis kratica			
ESI fondovi	Europski strukturni i investicijski fondovi	JPP	Javna i privatna poduzeća
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	MZOE	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
GS	Gospodarski subjekti	PI	Privatni investitori
HC	Hrvatske ceste	SIMORA	Razvojna agencija Sisačko-moslavačke županije
HŽPP	Hrvatske željeznice putnički prijevoz	TZ	Turistička zajednica
IZO	Inspekcija zaštite okoliša	UOGKSGS	Upravni odjel za gospodarstvo i komunalni sustav Grada Siska
Grad	Grad Sisak	UOPUZOGS	Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša Grada Siska
SMŽ	Sisačko-moslavačka županija	UOPIPOP	Upravni odjel za upravne, imovinsko pravne i opće poslove

Tablica 8.2 Redoslijed, rokovi i obveznici provedbe mjera za sprječavanje i smanjivanje onečišćenja zraka, zaštitu ozonskog sloja i prilagodbu klimatskim promjenama

Rok provedbe	Cilj	Broj mjere	Naziv mjere	Nositelj provedbe	Pokazatelji uspješnosti provedbe mjera
Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka					
I/kontinuirano	C1.4, C1.5	M1	Ugraditi ciljeve i mjere zaštite okoliša, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u sve planske, strateške i dokumente prostornog uređenja Grada u skladu s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj	UOPUZOGS, GS	Broj ugrađenih ciljeva i mjera zaštite okoliša, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama
Kontinuirano	C1.3, C1.4, C1.5	M2	Detaljno provoditi i kontrolirati provođenje mjera zaštite zraka utvrđenih u aktu o procjeni utjecaja na okoliš ili dozvoli izdanoj po posebnom propisu za određeni zahvat	Obveznik prema rješenju PUO i IZO	Broj provedenih mjera
III	C1.1, C1.2, C1.3, C1.4	M3	Izraditi Izvješće o provedbi Programa zaštite zraka	UOPUZOGS, GS	Izrađeno Izvješće o provedbi Programa zaštite zraka, sukladno članku 13. Zakona o zaštiti zraka
kontinuirano	C1.1, C1.2, C1.3, C1.5	M4	Jačati kapacitete za provođenje aktivnosti na poboljšanju kvalitete zraka	UOPUZOGS	Broj edukacija i/ili treninga stručnih kapaciteta nadležnih tijela.
Kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja					
Po potrebi	C1.1, C1.3	M5	Sudjelovati u provedbi kratkoročnog akcijskog plana za prizemni ozon koje donosi MZOE ako se na području zone HR 2 utvrdi prekoračenje praga upozorenja	UOPUZOGS	Broj provedenih aktivnosti propisanih kratkoročnim akcijskim planom, ako se u zoni HR2 utvrdi prekoračenje praga upozorenja
Po potrebi	C1.1, C1.2, C1.6	M6	Izvršavati mjerenja posebne namjene ili procjene razine onečišćenosti	Grad, Onečišćivač, UOPUZOGS	Broj izvršenih mjerenja posebne namjene odnosno procjene razine onečišćenosti, ukoliko postoji sumnja da je zrak onečišćen
Mjere za postizanje graničnih vrijednosti za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su iste prekoračene					
I	C1.2, C1.4	M7	Pri pojavi prekoračenja praga upozorenja za pojedine onečišćujuće tvari donijeti (kratkoročni) akcijski plan	Grad, GS	Izrađen Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka za grad Sisak

Rok provedbe	Cilj	Broj mjere	Naziv mjere	Nositelj provedbe	Pokazatelji uspješnosti provedbe mjera
Kontinuirano	C1.6	M8	Primijeniti mjere pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti	MZOE, UOPUZOGS	Broj objava na Internet stranicama i društvenim mrežama
Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja					
Kontinuirano	C1.1 C1.4	M9	Smanjiti emisije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU)	Operateri pogona/postrojenja	Postignuta granična vrijednost za PAU propisana Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku
Kontinuirano	C1.1, C1.2 C1.4	M10	Nastaviti razvoj plinifikacije i toplifikacije grada Siska	Grad	Izgrađen distribucijski sustav do svih postojećih te planiranih građevina
I	C1.1, C1.3, C1.5	M11	Provoditi mjere za smanjivanje emisija čestica iz procesa izgaranja goriva u industriji, javnom sektoru i prometu	MZOE, Operateri pogona/postrojenja, FZOEU	Postignuta granična vrijednost za lebdeće čestice propisana Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku
I	C1.1, C1.4	M12	Poticati smanjenje količine komunalnog i proizvodnog otpada u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Siska za razdoblje 2017. - 2022.	UOGKSGS, Gospodarenje otpadom Sisak d.o.o., javnost, Operateri pogona/postrojenja	Ukupna količina sakupljenog komunalnog otpada manja od 47 658 t, a količina proizvedenog otpada manja od 73 402 t.
Mjere za postupno ukidanje potrošnje kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova					
Kontinuirano	C1.3, C1.6	M13	Provoditi edukaciju građana i tvrtki o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i smanjivanja emisija fluoriranih stakleničkih plinova	MZOE, SIMORA, FZOEU	Minimalno 1 edukacija godišnje
Kontinuirano	C1.1, C1.3, C1.4	M14	Provoditi preventivne mjere za sprečavanje nekontroliranog ispuštanja kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranih stakleničkih plinova	MZOE, Operateri pogona/postrojenja, FZOEU	Broj provedenih mjera za sprečavanje nekontroliranog ispuštanja kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranih stakleničkih plinova
Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije					
I	C1.1, C1.3, C1.4	M15	Izraditi novi Akcijski plan energetske učinkovitosti za Grad Sisak	UOGKSGS, , SIMORA	Izrađeni Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Siska

Rok provedbe	Cilj	Broj mjere	Naziv mjere	Nositelj provedbe	Pokazatelji uspješnosti provedbe mjera
Kontinuirano	C1.1, C1.2, C1.3, C1.4	M16	Provesti mjere povećanja energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije predviđenih programima i planovima Grada	UOGKSGS, MZOE, FZOEU	Broj provedenih mjera povećanja energetske učinkovitosti i uporabe OIE
Kontinuirano	C1.1, C1.2, C1.3, C1.4	M17	Poticati i subvencionirati projekte energetske učinkovitosti u kućanstvima, sektoru poduzetništva te cestovnom prometu.	FZOEU, ESI fondovi, JLS, MZOE, PI, GS	Broj projekata energetske učinkovitosti u kućanstvima i sektoru poduzetništva
Kontinuirano	C1.1, C1.2, C1.3, C1.4	M18	Poticati veće korištenje sredstava iz mjera sufinanciranja FZOEU, a posebice aktivnosti upotrebe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti čistijeg transporta.	UOGKSGS, FZOEU, SIMORA, ESI fondovi, JLS, JPP, PI, GS, zainteresirana javnost	Količina iskorištenih sredstva iz FZOEU (kn)
Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa					
Kontinuirano	C1.2, C1.3, C1.4	M19	Potaknuti putnike na korištenje svih oblika javnog prijevoza na području Grada, uz istodobno razvijanje integriranog prijevoza putnika	HŽPP, UOGKSGS	Porast broja putnika u javnom prijevozu
III	C1.2, C1.3, C1.4	M20	Planirati i podržavati uspostavu električnih priključaka za punjenje električnih osobnih vozila	Grad, operateri, FZOEU	Broj postavljenih električnih priključaka za punjenje električnih osobnih vozila.
Kontinuirano	C1.2, C1.3, C1.4	M21	Obnavljati vozni park prijevoznika u javnom autobusnom prijevozu na području Grada	UOGKSGS, PI	Broj obnovljenih vozila
II	C1.2, C1.3, C1.4	M22	Nastaviti razvijati cikloturizam	UOGKSGS, TZ	Broj kilometara novih biciklističkih staza
II	C1.1, C1.2, C1.4	M23	Ozelenjavati pojaseve uz prometnice	UOGKSGS, HC	Broj kilometara ozelenjenih prometnica
Mjere prilagodbe klimatskim promjenama					

Rok provedbe	Cilj	Broj mjere	Naziv mjere	Nositelj provedbe	Pokazatelji uspješnosti provedbe mjera
Kontinuirano	C1.3	M24	Provoditi edukativne aktivnosti za podizanje javne svijesti o klimatskim promjenama	SIMORA, FZOEU	Broj provedenih edukativnih aktivnosti
III	C1.2, C1.3, C1.4, C1.5	M25	Izraditi procijenu ranjivosti Grada Siska na klimatske promjene te integrirati spoznaje o učincima klimatskih promjena u sustav prostornog planiranja i u sustave civilne zaštite. Osigurati tehnička i financijska sredstva za izradu planova, programa i projekata prilagodbe na klimatske promjene te sanacije eventualno nastalih šteta.	UOPIPOP, UOPUZOGS, GS	Izrađena procijena ranjivosti Grada Siska na klimatske promjene te osigurana tehnička i financijska sredstva za izradu planova, programa i projekata prilagodbe na klimatske promjene te sanacije eventualno nastalih šteta.

8.1 Prioritetne mjere i aktivnosti

Prioritetne mjere i aktivnosti podijeljene su u sljedeće tematske skupine:

- preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija onečišćujućih tvari u zrak
- mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
- mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije

Mjere najvišeg prioriteta čiju je pripremu ili početak provedbe potrebno planirati za prvu tekuću godinu važenja Programa zaštite zraka zbog ostvarivanja pretpostavki za realizaciju postavljenih ciljeva su:

Cilj	Broj mjere	Naziv mjere
C1.4, C1.5	M1	Ugraditi ciljeve i mjere zaštite okoliša, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja Županije i JLS
C1.2, C1.4	M7	Pri pojavi prekoračenja praga upozorenja za pojedine onečišćujuće tvari donijeti (kratkoročni) akcijski plan
C1.1, C1.4	M12	Poticati smanjenje količine komunalnog otpada i povećanje količine odvojeno prikupljenog otpada u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Siska za razdoblje 2017. - 2022.
C1.1, C1.3, C1.4	M15	Izraditi novi Akcijski plan energetske učinkovitosti za Grad Sisak

9 Izvori podataka

9.1 Znanstveni radovi

T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje, *Geoadria*, vol. 8/1, 17–37, 2003
The power of inland navigation, The future of freight transport and inland shipping in Europe 2010-2011, Rotterdam.

9.2 Internetske baze podataka

Državni hidrometeorološki zavod <http://meteo.hr/>; Pristupljeno: rujan 2019.
Državni zavod za statistiku: <https://www.dzs.hr/>, Pristupljeno: srpanj, 2019.
Informacijski sustav zaštite zraka: <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>, pristupljeno: rujan 2019.
Registar onečišćavanja okoliša (ROO): <http://roo-preglednik.azo.hr/>, pristupljeno: rujan 2019.
Registar poslovnih subjekata Hrvatske gospodarske komore: <https://digitalnakomora.hr/hr>, Pristupljeno: srpanj, 2019.
Službene internetske stranice Grada Siska: <https://sisak.hr/>, pristupljeno: rujan 2019.
Službene internetske stranice Sisačko-moslavačke županije: www.szmz.hr, pristupljeno: rujan 2019.

9.3 Zakoni, uredbe, pravilnici, odluke

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
Zakon o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi (NN 33/01, 60/01, 129/05, 109/07, 125/08, 36/09, 36/09, 150/11, 144/12, 19/13, 137/15, 123/17)
Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18)
Zakon o potvrđivanju Kyotskog protokola uz okvirnu konvenciju ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 5/07)
Zakon o potvrđivanju protokola o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (NN 4/08)
Zakon o provedbi Uredbe (EU) br. 517/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 16. travnja 2014. o fluoriranim stakleničkim plinovima i stavljanju izvan snage Uredbe (EZ) br. 842/2006 (NN 118/18, 61/17)
Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 850/2004 o postojećim organskim onečišćujućim tvarima (NN 148/13)
Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
Uredba o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (NN 76/18)
Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (117/12, 90/14, 87/17)
Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 87/12, 5/17)
Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
Uredba o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina (NN 135/06)
Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)
Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16)
Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12, 97/13)
Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12)
Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17)
Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15)
Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 3/16)
Odluka o donošenju Izvješća o stanju kakvoće zraka za područje Republike Hrvatske od 2008. do 2011. godine (NN 95/13)
Odluka o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN139/13)

Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)

Odluka o određivanju godišnje količine tekućih naftnih goriva koja se smije stavljati u promet na domaćem tržištu, a ne udovoljava graničnim vrijednostima i drugim značajkama kakvoće tekućih naftnih goriva (NN 154/11)

Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama (NN 9/18)

Odluka o prihvaćanju Drugog nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojećim organskim onečišćujućim tvarima u Republici Hrvatskoj (NN 62/16)

9.4 Strategije, planovi i programi

Akcijski plan energetske učinkovitosti Sisačko-moslavačke županije 2017.-2019. godine, Sisak, 2016.

Akcijski plan za smanjivanje razina koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ na području grada Siska, 2013. godina

Plan zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine

Program zaštite okoliša Grada Siska za razdoblje od 2013.-2016. godine

Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. - 2030.)

Županijska razvojna strategija Sisačko-moslavačke županije 2017.-2020.

9.5 Publikacije

EC guidelines: The European Commission (2012): Non paper guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016

Ocjena kvalitete zraka na području Hrvatske 2011.-2015., DHMZ, studeni 2017.

Podaktivnost 2.3.1.: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, SAFU, 2017.

Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), SAFU, 2017.

Studija procjene potencijala obnovljivih izvora energije na području SMŽ, Energetski institut Hrvoje Požar

Objektivna ocjena kvalitete zraka u zonama Republike Hrvatske za 2017. godinu“, DHMZ, 2018

9.6 Izvješća

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2017. godini., HAOP

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2016. godini, HAOP

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2015. godini, HAOP

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2014. godini, HAOP

Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području RH u 2013. godini, HAOP

Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj postaji za praćenje kvalitete zraka Sisak-2 u 2018. godini, Ekoneg – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.

Izvješće o podacima iz Registra onečišćavanja okoliša 2013, HAOP

Izvješće o podacima iz Registra onečišćavanja okoliša 2014, HAOP

Izvješće o podacima iz Registra onečišćavanja okoliša 2015, HAOP

Izvješće o podacima iz Registra onečišćavanja okoliša 2016, HAOP

Izvješće o podacima iz Registra onečišćavanja okoliša 2017, HAOP

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u 2018. godini, DHMZ

Izvješće o stanju okoliša Grada Siska 2012.-2016. godine

9.7 Ostalo

Statut Grada Siska („Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije broj 12/09, 16/10, 9/11, 18/12, 4/13, 6/13 – pročišćeni tekst 14/14, 9/15, 10/16, 6/18)

Protokol postupanja u slučaju pojave razine onečišćenosti zraka u Gradu Sisku koja prelazi prag upozorenja, 2018.godina