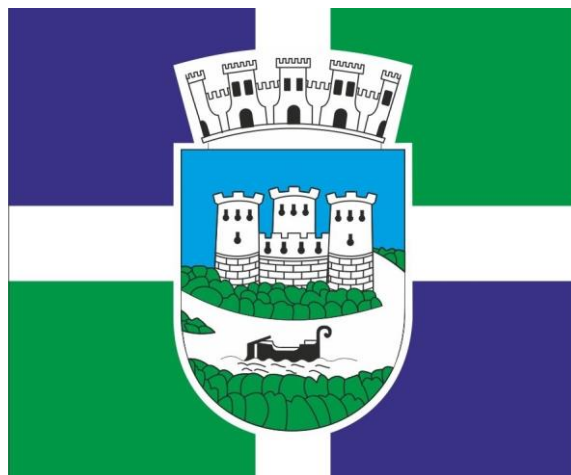


REPUBLIKA HRVATSKA
SISAČKO-MOSLAVAČKA ŽUPANIJA
GRAD SISAČ
Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša



IZVJEŠĆE

O STANJU KVALITETE ZRAKA U GRADU SISKU ZA 2020. GODINU

Sisak, travanj 2021.

REPUBLIKA HRVATSKA
SISAČKO-MOSLAVAČKA ŽUPANIJA
GRAD SISAČ
Upravni odjel za prostorno uređenje i zaštitu okoliša

IZVJEŠĆE

O STANJU KVALITETE ZRAKA U GRADU SISKU
ZA 2020. GODINU

Izvješće izradila:
Josipa Tutić, mag.ing.traff.

Pročelnica:
Nikolina Bijelić, dipl.ing.arh.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Obrada i analiza podataka o kretanju onečišćenja atmosfere tijekom 2020. godine	4
3. Mjerna postaja AMP Sisak-1	5
4. Mjerna postaja AMP Sisak-2.....	10
5. Zaključak	14
Literatura	15

1. Uvod

Praćenje kvalitete zraka na području Grada Siska provodi se u okviru državne i lokalne mreže.

Mjerenje kvalitete zraka u okviru državne mreže provodi se na automatskoj mjernoj postaji Sisak-1 (u daljnjem tekstu AMP) u naselju Caprag, a mjerenje osigurava Državni hidrometeorološki zavod. Na istoj postaji se mjere sljedeći parametri: SO₂-sumporov dioksid (µg/m³), CO-ugljikov monoksid (mg/m³), C₆H₆-benzen (µg/m³), PM₁₀-lebdeće čestice (<10µm) (µg/m³), Pb u PM₁₀-olovo u PM₁₀ (µg/m³), Cd u PM₁₀-kadmij u PM₁₀ (ng/m³), As u PM₁₀-arsen u PM₁₀ (ng/m³), Ni u PM₁₀-nikal u PM₁₀ (ng/m³), BaP u PM₁₀ - Benzo(a)piren u PM₁₀ (ng/m³), Benzo(a)antracen u PM₁₀, Benzo(b)fluoranten u PM₁₀, Benzo(k)fluoranten u PM₁₀, Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM₁₀, Dibenzo(a,h)antracen u PM₁₀ (aerosol) (ng/m³), H₂S-sumporovodik (µg/m³) te meteorološki podatci: temperatura zraka (°C), relativna vlažnost (%), smjer vjetrova (°) i brzina vjetrova (m/s). Postaja je u radu od 1. siječnja 2004. godine. Rezultati mjerenja dostupni su na stranicama Hrvatske agencije za okoliš i prirodu: <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>.

U okviru lokalne mreže, mjerenje kvalitete zraka provodi se na AMP Sisak-2 u Galdovu, a isto osigurava INA-industrija nafte d.d. Rafinerija nafte Sisak. Mjerenja provodi ovlaštenu laboratoriju Ekonerg d.d. iz Zagreba. AMP Sisak-2 u Galdovu uspostavljena je 18. listopada 2007. godine. Nakon probnog rada od nešto više od šest mjeseci, ista je u redovnom radu od 1. svibnja 2008. godine. Parametri koji se mjere na AMP Sisak-2 u Galdovu su: SO₂-sumporovodik, NO₂-dušikov dioksid (µg/m³), CO-ugljikov monoksid (µg/m³), H₂S-sumporovodik (µg/m³), PM₁₀-lebdeće čestice (<10µm) (µg/m³), C₆H₆-benzen (µg/m³) te meteorološki podatci: temperatura zraka (°C), relativna vlažnost (%) i brzina vjetrova (m/s). Rezultati mjerenja dostupni su na stranicama Hrvatske agencije za okoliš i prirodu: <http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>.

Zakonski okvir:

Propisi RH

- Zakon o zaštiti zraka («Narodne novine» broj 127/19)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka («Narodne novine» broj 72/20)
- Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU («Narodne novine» broj 3/16)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku («Narodne novine» broj 77/20)

Norme

- HRN EN ISO/IEC 17025 - Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija

Direktive i propisi EU

- Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća
- Direktiva Komisije (EU) 2015/1480
- Provedbena odluka Komisije od 12. prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za Direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu uzajamne razmjene informacija i izvješćivanja o kvaliteti zraka (2011/850/EU)
- Guidance on the Decision 2011/850/EU
- „Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network“; EEA Technical report No. 12

- „QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the Eol 2004 data Procedures and results“; ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005; Wim Mol and Patrick van Hooydonk

Prema razinama onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, sukladno čl. 21 Zakona o zaštiti zraka («Narodne novine» broj 127/19), utvrđuju se 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.

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku («Narodne novine» broj 77/20) propisuje granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti (CV) za pojedine onečišćujuće tvari u zraku, dugoročne ciljeve i ciljne vrijednosti za prizemni ozon u zraku, te također, ovisno o svojstvima onečišćujuće tvari, gornje i donje pragove procjene, ciljne vrijednosti, pokazatelj prosječne izloženosti za lebdeće čestice PM_{2,5}, ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini, koncentraciju izloženosti, kritične razine, prag upozorenja, prag obavješćivanja i posebne mjere zaštite zdravlja ljudi koje se pri njihovoj pojavi poduzimaju te rokovi za postupno smanjivanje granica tolerancije i za postizanje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon.

Uredbom se propisuju i granične vrijednosti (GV) za zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom), zaštitu vegetacije i ekosustava, raspodjela i broj mjernih mjesta na kojima se temelji pokazatelj prosječne izloženosti za lebdeće čestice PM_{2,5} i koji na odgovarajući način odražava opću izloženost stanovništva.

Ista Uredba sadrži odredbe koje su u skladu s:

- Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 21. svibnja 2008. o kvaliteti zraka i čistijem zraku za Europu (SL L 152, 11. 6. 2008.)
- Direktiva 2004/107/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. prosinca 2004. koja se odnosi na arsen, kadmij, živu, nikal i policikličke aromatske ugljikovodike u zraku (SL L 23, 26. 1. 2005.)
- Direktiva Komisije (EU) 2015/1480 od 28. kolovoza 2015. o izmjeni određenih priloga direktivama 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju pravila za referentne metode, validaciju podataka i lokaciju točaka uzorkovanja za ocjenjivanje kvalitete zraka (SL L 226, 29. 8. 2015.)

U svrhu lakšeg snalaženja tijekom čitanja ovog Izvješća, u tablici 1. izdvojene su propisane granične vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku za 2020. godinu, specifično onih tvari koje se mjere na automatskim mjernim postajama u Gradu Sisku.

Tablica 1. Razine granične vrijednosti (GV) i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporov dioksid (SO ₂)	1 sat	350 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
Dušikov dioksid (NO ₂)	1 sat	200 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Ugljikov monoksid (CO)	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	10 mg/m ³	-
PM ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Benzen	kalendarska godina	5 µg/m ³	-
Sumporovodik (H ₂ S)	1 sat	7 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine

Granična vrijednost (GV) – granična razina onečišćenosti koju treba postići u zadanom razdoblju, ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i jednom kada je postignuta ne smije se prekoračiti.

Ciljna vrijednost (CV) – koncentracija onečišćujućih tvari u zraku koja je utvrđena s ciljem izbjegavanja, sprječavanja ili smanjenja štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i na okoliš kao cjelinu, koja se mora postići gdje je god to moguće unutar zadanog razdoblja.

Granica tolerancije – postotak granične vrijednosti za koji ona može biti prekoračena pod za to propisanim uvjetima.

Izvešće je napravljeno na način da je svaka mjerna postaja za trajno praćenje kvalitete zraka koja se nalazi u Gradu Sisku zasebno obrađena te je na kraju izveden zaključak na temelju dobivenih podataka.

2. Obrada i analiza podataka o kretanju onečišćenja atmosfere tijekom 2020. godine

Svake godine upravno tijelo Grada Siska, nadležno za poslove zaštite okoliša, izrađuje Izvješće o stanju kvalitete zraka, a u skladu s odredbama Pravilnika o praćenju kvalitete zraka («Narodne novine» broj 72/20), Pravilnika o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU («Narodne novine» broj 3/16) te Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku («Narodne novine» broj 77/20) za svaku mjernu postaju zasebno. U Izvješću su obrađeni svi dostavljeni rezultati mjerenja sa mjernih postaja na području Grada Siska.

Rezultati mjerenja u Izvješćima o stanju kvalitete zraka interpretirani su, statistički obrađeni i analizirani prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku («Narodne novine» broj 77/20), Zakonu o zaštiti zraka («Narodne novine» broj 127/19), Pravilnika o praćenju kvalitete zraka («Narodne novine» broj 72/20) i Pravilnika o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU («Narodne novine» broj 3/16). Prema Pravilniku o praćenju kvalitete zraka, izvještaj o praćenju kvalitete zraka mora se prikazati po mjernim onečišćenjima.

Za svaku onečišćujuću tvar na svakoj postaji prikazano je kako slijedi:

- Minimalna satna vrijednost;
- Maksimalna satna vrijednost;
- Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja;
- Medijan satnih vremena usrednjavanja;
- Percentil 99 satnih vremena usrednjavanja;
- Minimalna 24-satna vrijednost;
- Maksimalna 24-satna vrijednost;
- Srednja vrijednost 24-satnih vremena usrednjavanja;
- Medijan 24-satnih vremena usrednjavanja;
- Percentil 99 24-satnih vremena usrednjavanja;
- Postotak valjanih rezultata satnih vremena usrednjavanja;
- Postotak valjanih rezultata 24-satnih vremena usrednjavanja;
- Broj prekoračenja satne GV;
- Broj prekoračenja 24-satne GV;
- Prekoračenja praga upozorenja;
- Pragovi procjene;
- Kategorija kvalitete zraka;

U nastavku Izvješća daju se podaci za svaku od navedenih postaja s pregledom i analizom izmjerenih koncentracija onečišćenja zraka tijekom 2020. godine.

3. Mjerna postaja AMP Sisak-1

Mjerna postaja Sisak-1 nalazi se u Sisku, u naselju Caprag, na adresi Marijana Cvetkovića 2, gdje je locirana glavna sisačkih industrijskih kapaciteta (slika 1.). Prvenstvena namjena postaje je praćenje razina onečišćenosti zraka u naseljima i industrijskim područjima. Na istoj postaji se mjere sljedeći parametri: SO₂-sumporov dioksid (µg/m³), CO-ugljikov monoksid (mg/m³), C₆H₆-benzen (µg/m³), PM₁₀-lebdeće čestice (<10µm) (µg/m³), Pb u PM₁₀-olovo u PM₁₀ (µg/m³), Cd u PM₁₀-kadmij u PM₁₀ (ng/m³), As u PM₁₀-arsen u PM₁₀ (ng/m³), Ni u PM₁₀-nikal u PM₁₀ (ng/m³), BaP u PM₁₀ - Benzo(a)piren u PM₁₀ (ng/m³), Benzo(a)antracen u PM₁₀, Benzo(b)fluoranten u PM₁₀, Benzo(k)fluoranten u PM₁₀, Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM₁₀, Dibenzo(a,h)antracen u PM₁₀ (aerosol) (ng/m³), H₂S-sumporovodik (µg/m³) te meteorološki podaci: temperatura zraka (°C), relativna vlažnost (%), smjer vjetra (°) i brzina vjetra (m/s).

Tablica 2. Podaci o automatskoj mjernoj postaji Sisak-1

PODACI O POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA			
Osnovni podaci			
Naziv	SISAK-1		
Mreža	Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka		
Zona/Aglomeracija	Industrijska zona		
Grad	Sisak		
Opis lokacije	Ulica M. Cvetkovića		
Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	SIS001		
EOI kod	HR0006A		
AZO kod	RH0106		
Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD, GRIČ 3, GRAD ZAGREB		
Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Europska komisija		
Internet adresa			
Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda		
Geografske koordinate		x	y
	WGS84	45°27'29,25''	16°23'18,08''
	Decimalni prikaz	45,458125	16,388356
	Gauss Kruger koordinate	5.035.795	5.608.955
Nadmorska visina (h)	126		
NUTS			
Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³), CO - ugljikov monoksid (mg/m ³), benzen (µg/m ³), PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³), PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³), Pb u PM ₁₀ - olovo u PM ₁₀ (µg/m ³), Cd u PM ₁₀ - kadmij u PM ₁₀ (ng/m ³), As u PM ₁₀ - arsen u PM ₁₀ (ng/m ³), Ni u PM ₁₀ - nikal u PM ₁₀ (ng/m ³), BaP u PM ₁₀ - Benzo(a)piren u PM ₁₀ (ng/m ³), Benzo(a)antracen u PM ₁₀ , Benzo(b)fluoranten u PM ₁₀ , Benzo(k)fluoranten u PM ₁₀ , Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM ₁₀ , Dibenzo(a,h)antracen u PM ₁₀ (aerosol) (ng/m ³), H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)		

Meteorološki parametri	temperatura (°C), brzina vjetra (m/s), smjer vjetra (°), relativna vlažnost (%)				
Postaja u sustavu uzajamne razmjene informacija (<i>e-reporting</i>)	da				
Druge informacije					
Aktivna od	19.12.2003	Aktivna do:			
Klasifikacija postaje					
Tip područja	Gradska				
Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska				
Glavni izvori emisija					
Područje za koje je postaja reprezentativna					
Lokalno područje					
Regionalno područje					
Gradske i prigradske postaje					
- broj stanovnika grada/naselja	52.236				
Industrijske postaje					
- tip industrije	.				
- udaljenost od izvora/područja izvora	40				
Informacije o mjernoj tehnici po onečišćujućim tvarima					
<u>Onečišćujuća tvar</u>	<u>Tip mjerenja</u>	<u>Tip mjerne metode</u>	<u>Mjerna oprema</u>	<u>Vrijeme početka rada</u>	<u>U sustavu uzajamne razmjene informacija (<i>e-reporting</i>)</u>
SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³)	Automatski analizator	UV fluorescence	Horiba model APSA 360 SO ₂ analyser	SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³)	SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³)
CO - ugljikov monoksid (mg/m ³)	Automatski analizator	Non-dispersive infrared spectroscopy (NDIR)	Horiba model APMA 360 CO analyser	CO - ugljikov monoksid (mg/m ³)	CO - ugljikov monoksid (mg/m ³)
benzen (µg/m ³)	Automatski analizator	Gas chromatography followed by flame ionization detection (GC-FID)	SINTECH SPECTRAS BTX GC 855 series undetermined	benzen (µg/m ³)	benzen (µg/m ³)
PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)	Automatski analizator	BETA	Thermo Andersen ESM FH 62 I-R	PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)	PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)

PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)	Aktivno sakupljanje	Gravimetric analysis, LVS - automatic filter change 2,3 m ³ /h	Other, Leckel SEQ47/50 with cooler	PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)	PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)
Pb u PM ₁₀ - olovo u PM10 (µg/m ³)	Aktivno sakupljanje	Inductive coupled plasma mass spectrometrys copy (ICP-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m ³ /h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Pb u PM ₁₀ - olovo u PM10 (µg/m ³)	Pb u PM ₁₀ - olovo u PM10 (µg/m ³)
Cd u PM ₁₀ - kadmij u PM10 (ng/m ³)	Aktivno sakupljanje	Inductive coupled plasma mass spectrometrys copy (ICP-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m ³ /h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Cd u PM ₁₀ - kadmij u PM10 (ng/m ³)	Cd u PM ₁₀ - kadmij u PM10 (ng/m ³)
As u PM ₁₀ - arsen u PM10 (ng/m ³)	Aktivno sakupljanje	Inductive coupled plasma mass spectrometrys copy (ICP-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m ³ /h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	As u PM ₁₀ - arsen u PM10 (ng/m ³)	As u PM ₁₀ - arsen u PM10 (ng/m ³)
Ni u PM ₁₀ - nikal u PM10 (ng/m ³)	Aktivno sakupljanje	Inductive coupled plasma mass spectrometrys copy (ICP-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m ³ /h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Ni u PM ₁₀ - nikal u PM10 (ng/m ³)	Ni u PM ₁₀ - nikal u PM10 (ng/m ³)
BaP u PM ₁₀ - Benzo(a)piren u PM10 (ng/m ³)	Aktivno sakupljanje	High performance liquid chromatography - mass spectrometry (HPLC-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m ³ /h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	BaP u PM ₁₀ - Benzo(a)piren u PM10 (ng/m ³)	BaP u PM ₁₀ - Benzo(a)piren u PM10 (ng/m ³)

Benzo(a)antracen u PM10	Aktivno sakupljanje	High performance liquid chromatography - mass spectrometry (HPLC-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m3/h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Benzo(a)antracen u PM10	Benzo(a)antracen u PM10
Benzo(b)fluoranten u PM10	Aktivno sakupljanje	High performance liquid chromatography - mass spectrometry (HPLC-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m3/h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Benzo(b)fluoranten u PM10	Benzo(b)fluoranten u PM10
Benzo(k)fluoranten u PM10	Aktivno sakupljanje	High performance liquid chromatography - mass spectrometry (HPLC-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m3/h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Benzo(k)fluoranten u PM10	Benzo(k)fluoranten u PM10
Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM10	Aktivno sakupljanje	High performance liquid chromatography - mass spectrometry (HPLC-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m3/h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM10	Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM10
Dibenzo(a,h)antracen u PM10 (aerosol) (ng/m3)	Aktivno sakupljanje	High performance liquid chromatography - mass spectrometry (HPLC-MS), LVS - automatic filter change 2,3 m3/h	Unknown, Leckel SEQ47/50 with cooler	Dibenzo(a,h)antracen u PM10 (aerosol) (ng/m3)	Dibenzo(a,h)antracen u PM10 (aerosol) (ng/m3)

H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)	Automatski analizator	UV fluorescence	Horiba model APSA 360 SO ₂ analyser	H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)	H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)
--	-----------------------	-----------------	--	--	--



Slika 1. Prikaz lokacije AMP Sisak-1

Koncentracija onečišćujućih tvari na AMP Sisak-1 može se pratiti na sljedećoj web adresi: <http://iszz.azo.hr/iskzl/postaja.html?id=162>. Onečišćujuće tvari koje su praćene tijekom 2020. godine na mjernoj postaji AMP Sisak-1 u Galdovu su: SO₂-sumporov dioksid, NO₂-dušikov dioksid (µg/m³), CO-ugljičkov monoksid (µg/m³), H₂S-sumporovodik (µg/m³), C₆H₆-benzen (µg/m³) te PM₁₀ (µg/m³)-lebdeće čestice.

Obrada mjernih rezultata za mjernu postaju Sisak-1 prikazana je u tablici 3. iz koje je vidljivo da tijekom 2020. godine koncentracije NO₂, SO₂ i H₂S nisu prekoračile graničnu vrijednost za satno vrijeme usrednjavanja niti jedan put. Koncentracije SO₂ nisu prekoračile granične vrijednosti za dnevno vrijeme usrednjavanja niti jedan put, dok je koncentracija H₂S bila prekoračena 17 puta, a koncentracija lebdećih čestica 9 puta u 2020. godini. Što se tiče prekoračenja praga upozorenja, koncentracije NO₂ i SO₂ nisu prekoračile prag u 2020. godini.

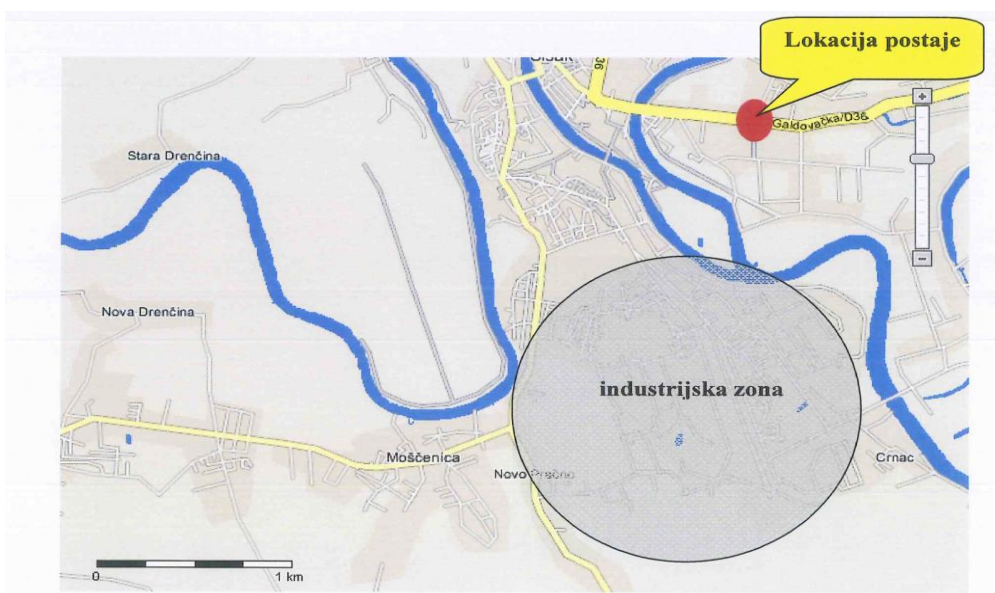
Tablica 3. Statistička obrada mjernih rezultata na postaji Sisak-1

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI SISAČ-1 ZA 2020. GODINU						
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	H ₂ S µg/m ³	CO mg/m ³	Benzen µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ⁴
Minimalna satna vrijednost	-3,60	-4,80	-0,70	0,10	0,00	-7,90
Maximalna satna vrijednost	83,40	42,70	7,40	4,10	51,60	339,00
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	10,49	5,36	2,25	0,40	2,24	18,99
Minimalna 24 satna vrijednost	0,21	-1,46	-0,16	0,12	0,26	2,27
Maximalna 24 satna vrijednost	33,33	21,88	6,19	1,92	10,44	194,90
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	10,56	5,34	2,26	0,39	2,21	18,78
Broj prekoračenja satnog GV	0	0	0	-	-	-
Broj prekoračenja 24 satnog GV	-	0	17	-	-	9
Prekoračenje godišnje GV	NE	NE	NE	-	-	NE
Prekoračenje praga upozorenja	NE	NE	-	-	-	-

4. Mjerna postaja AMP Sisak-2

INA-industrija nafte d.d. Rafinerija nafte Sisak je uspostavila 18.10.2007. godine u naselju Galdovo AMP Sisak-2 radi praćenja kvalitete zraka u području utjecaja rafinerijskih postrojenja. Nakon probnog perioda, ista je u redovnom radu od 01.05.2008. godine.

Postaja je smještena unutar dvorišta Osnovne škole Galdovo u ulici Brezovičkog odreda 1, udaljena cca. 3 km sjeverno od industrijske zone (slika 2.). Postaja se nalazi u dvorištu (koje je uređeno kao park) osnovne škole cca. 10 m sjeverno i 0,5 m niže od prometnice sa srednje jakim intenzitetom prometa. U neposrednoj blizini postaje nalazi se više stabala breza i ukrasnih šljiva koje sužavaju kut otvorenosti na cca. 60° prema jugu. U neposrednoj blizini postaje nalazi se autobusna stanica. U blizini nema visokih zgrada.



Slika 2. Prikaz lokacije AMP Sisak-2

Na slici 3. prikazana je AMP Sisak-2 u Galdovu.



Slika 3. Prikaz AMP Sisak-2

Zbog učestalih problema sa instrumentima postaja je povremeno radila sa zamjenskim instrumentima proizvođača Horiba, analizatorima ambijentalnog zraka. Svi zamjenski instrumenti imaju tipsko odobrenje. Isto tako, obavljani su svi postupci osiguranja tehničke ispravnosti od strane ovlaštenog servisera za instrumente proizvođača Environnement i Horiba, tvrtke Ekonerg.

Onečišćujuće tvari koje su praćene tijekom 2020. godine na mjernoj postaji AMP Sisak-2 u Galdovu su: SO₂-sumporov dioksid, NO₂-dušikov dioksid (µg/m³), CO-ugljičkov monoksid (µg/m³), H₂S-sumporovodik (µg/m³), C₆H₆-benzen (µg/m³).

Tablica 4. Podaci o automatskoj mjernoj postaji Sisak-2

PODACI O POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA			
Osnovni podaci			
Naziv	Sisak-2 Galdovo		
Mreža	Mreža za praćenje kvalitete zraka Rafinerije nafte Sisak		
Zona/Aglomeracija	Industrijska zona		
Grad	Sisak		
Opis lokacije	Dvorište osnovne škole, uz cestu		
Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	.		
EOI kod	.		
AZO kod	SM0301		
Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	EKONERG d.o.o., Koranska ulica 5 , Zagreb		
Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Sisačko-moslavačka županija, Grad Sisak, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu		
Internet adresa			
Ciljevi mjerenja	Kontinuirani nadzor zagađenja atmosfere iz TE Sisak i RN Sisak		
Geografske koordinate		x	y
	WGS84	45°28'40,66''	16°23'58,62''
	Decimalni prikaz	45,477961	16,399617
	Gauss Kruger koordinate		
Nadmorska visina (h)	96		
NUTS			
Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³), NO ₂ - dušikov dioksid (µg/m ³), CO - ugljičkov monoksid (mg/m ³), benzen (µg/m ³), PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³), H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)		
Meteorološki parametri	temperatura (°C), brzina vjetrova (m/s), smjer vjetrova (°), relativna vlažnost (%)		
Postaja u sustavu uzajamne razmjene informacija (e-reporting)	ne		
Druge informacije			
Aktivna od		Aktivna do:	
Klasifikacija postaje			
Tip područja	Prigradsko		
Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska		
Glavni izvori emisija			
Područje za koje je postaja			

reprezentativna					
Lokalno područje					
Regionalno područje					
Gradske i prigradske postaje					
- broj stanovnika grada/naselja	52.000				
Industrijske postaje					
- tip industrije	Rafinerija nafte i Termo elektrana				
- udaljenost od izvora/područja izvora	1.000				
Informacije o mjernoj tehnici po onečišćujućim tvarima					
<u>Onečišćujuća tvar</u>	<u>Tip mjerenja</u>	<u>Tip mjerne metode</u>	<u>Mjerna oprema</u>	<u>Vrijeme početka rada</u>	<u>U sustavu uzajamne razmjene informacija (e-reporting)</u>
SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³)	Automatski analizator	BETA		SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³)	SO ₂ - sumporov dioksid (µg/m ³)
NO ₂ - dušikov dioksid (µg/m ³)	Automatski analizator	BETA		NO ₂ - dušikov dioksid (µg/m ³)	NO ₂ - dušikov dioksid (µg/m ³)
CO - ugljikov monoksid (mg/m ³)	Automatski analizator	BETA		CO - ugljikov monoksid (mg/m ³)	CO - ugljikov monoksid (mg/m ³)
benzen (µg/m ³)	Automatski analizator	BETA		benzen (µg/m ³)	benzen (µg/m ³)
PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)	Automatski analizator	BETA	Thermo Andersen ESM FH 62 I-R	PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)	PM ₁₀ - lebdeće čestice (<10µm) (µg/m ³)
H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)	Automatski analizator	BETA		H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)	H ₂ S - sumporovodik (µg/m ³)

Tijekom 2020. godine na mjernoj postaji Sisak-2 ostvaren je prosječni obuhvat podataka od 98,8% za satno vrijeme usrednjavanja i 98,8% za 24-satno vrijeme usrednjavanja, te je obuhvat podataka mjerenja dušikovog dioksida (NO₂), sumporovog dioksida (SO₂), sumporovodika (H₂S), ugljikovog monoksida (CO) i benzena bio vrlo visok.

Analizatori za mjerenje koncentracije merkaptana i lebdećih čestica PM₁₀ bili su u kvaru cijelu godinu te je zbog toga obrada koncentracija merkaptana i lebdećih čestica PM₁₀ izuzeta iz ove analize.

Obuhvat podataka mjerne postaje Sisak-2 za 2020. godinu prikazan je u tablici 5.

Tablica 5. Obuhvat podataka postaje Sisak-2 za 2020. godinu

OBUH VAT PODATAKA POSTAJE SISA K-2 U 2020. GODINI						
Onečišćujuća tvar	NO ₂	SO ₂	H ₂ S	CO	Benzen	Srednja vrijednost
Uk. valjanih rezultata satnih vremena usrednjavanja (%)	99,6	97,3	99,6	99,6	98,0	98,8
Uk. valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavanja (%)	99,7	97,2	99,7	99,4	97,8	98,8

2. Nadalje, u tablici 6. dan je prikaz statističke obrade mjerenih rezultata na AMP Sisak-2.

Tijekom 2020. godine koncentracije onečišćujućih tvari SO₂, NO₂ i H₂S nisu prekoračile GV za satno vrijeme usrednjavanja niti jedan put.

Koncentracije onečišćujućih tvari SO₂ i H₂S nisu prekoračile GV za 24-satno vrijeme usrednjavanja niti jedan put. Maksimalne dnevne 8-satne srednje vrijednosti onečišćujuće tvari CO nisu prekoračile graničnu vrijednost u 2020. godini.

Koncentracije onečišćujućih tvari NO₂ i benzena nisu prekoračile godišnju graničnu vrijednost u 2020. godini.

Koncentracije onečišćujućih tvari NO₂ i SO₂ nisu prekoračile prag upozorenja u 2020. godini.

S obzirom na pragove procjene, koncentracije onečišćujućih tvari NO₂, SO₂ i benzena nalaze se ispod donjeg praga procjene, dok se koncentracije CO nalaze između donjeg i gornjeg praga procjene.

Iz raspoloživih podataka nije moguće sa sigurnošću utvrditi dominantni izvor onečišćenja.

Tablica 6. Statistička obrada mjernih rezultata na postaji AMP Sisak-2

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI SISAŠ-2 ZA 2020. GODINU						
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³	H ₂ S µg/m ³	CO mg/m ³	Benzen µg/m ³	CO 8h max mg/m ³
Minimalna satna vrijednost	-4,0	0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0
Maximalna satna vrijednost	72,6	37,8	4,2	7,5	10,4	5,4
Median satnih vremena usrednjavanja	6,6	5,5	0,8	0,2	0,3	0,3
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	9,3	6,8	0,8	0,5	1,1	0,5
Percentil 99,73 satnih vremena usrednjavanja	-	20,3	2,5	-	-	-
Percentil 99,79 satnih vremena usrednjavanja	57,0	-	-	-	-	-
Minimalna 24 satna vrijednost	0,0	1,0	0,1	-	0,0	0,0
Maximalna 24 satna vrijednost	31,4	15,2	2,4	-	8,1	5,4
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	7,9	5,6	0,8	-	0,5	0,5
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	9,3	6,8	0,8	-	1,1	0,8
Percentil 99,2 24 satnih vremena usrednjavanja	-	13,3	-	-	-	-
Percentil 98,1 24 satnih vremena usrednjavanja	-	-	1,6	-	-	-
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavana (%)	100	97	100	100	98	100
Valjanih rezultata 24 sat. vremena usrednjavana (%)	100	97	100	-	98	99
Broj prekoračenja satnog GV	0	0	0	-	-	-
Broj prekoračenja 24 satnog GV	-	0	0	-	-	0
Prekoračenje godišnje GV	NE	-	-	-	NE	-
Prekoračenje praga upozorenja	NE	NE	-	-	-	-
Pragovi procjene	< donjeg	< donjeg	-	-	< donjeg	> donjeg < gornjeg
Kategorija kvalitete zraka	prva	prva	prva	-	prva	prva

U tablici 7. izdvojena je kategorizacija zraka onečišćujućih tvari na AMP Sisak 2.

Tablica 7. Kvaliteta zraka na AMP Sisak-2

Onečišćujuća tvar	I kategorija kvalitete zraka C<GV	II kategorija kvalitete zraka C>GV
NO ₂	I	
CO	-	-
H ₂ S	I	
SO ₂	I	
benzen	I	

5. Zaključak

Praćenje kvalitete zraka u Gradu Sisku tijekom 2020. godine obuhvaćalo je mjerenja kvalitete zraka na automatskoj mjernoj postaji AMP Sisak-1 (u Capragu) u okviru državne mreže za praćenje kvalitete zraka te na automatskoj mjernoj postaji AMP Sisak-2 (u Galdovu) u okviru lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka.

U Izvješću su korišteni podatci iz Godišnjeg izvješća o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj postaji za praćenje kvalitete zraka AMP Sisak-2 u 2020. godini koje je izradio Ekonerg d.o.o. iz Zagreba.

Na mjernoj postaji Sisak-1 tijekom 2020. godine koncentracije onečišćujućih tvari NO₂, SO₂ i H₂S nisu prekoračile graničnu vrijednost za satno vrijeme usrednjavanja niti jedan put. Koncentracije SO₂ nisu prekoračile granične vrijednosti za dnevno vrijeme usrednjavanja niti jedan put, dok je koncentracija H₂S bila prekoračena 17 puta, a koncentracija lebdećih čestica 9 puta u 2020. godini. Što se tiče prekoračenja praga upozorenja, koncentracije NO₂ i SO₂ nisu prekoračile prag u 2020. godini.

Na mjernoj postaji Sisak-2 tijekom 2020. godine koncentracije onečišćujućih tvari SO₂, NO₂ i H₂S nisu prekoračile graničnu vrijednost za satno vrijeme usrednjavanja niti jedan put. Koncentracije onečišćujućih tvari SO₂ i H₂S nisu prekoračile graničnu vrijednost za 24-satno vrijeme usrednjavanja niti jedan put. Maksimalne dnevne 8-satne srednje vrijednosti onečišćujuće tvari CO nisu prekoračile graničnu vrijednost u 2020. godini. Koncentracije onečišćujućih tvari NO₂ i benzena nisu prekoračile godišnju graničnu vrijednost u 2020. godini. Koncentracije onečišćujućih tvari NO₂ i SO₂ nisu prekoračile prag upozorenja u 2020. godini.

S obzirom na pragove procjene, koncentracije onečišćujućih tvari NO₂, SO₂ i benzena nalaze se ispod donjeg praga procjene, dok se koncentracije CO nalaze između donjeg i gornjeg praga procjene.

Prema rezultatima mjerenja, a prema Izvješću tvrtke Ekonerg d.o.o., možemo zaključiti da je zrak na području Grada Siska na AMP Sisak-2 za 2020. godinu klasificiran kao zrak I kategorije u odnosu na NO₂, SO₂, CO i benzen s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i I kategorije u odnosu na H₂S s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).

Također, povišenoj koncentraciji lebdećih čestica PM₁₀ doprinosi spomenuti broj malih ložišta (najviše prekoračenja u zimskim mjesecima), ali i sipina za posipanje cesta koja dispergira u zrak, a razvidna je iz „kalendara posipavanja“ u promatranom vremenu prikazan u tablici 8.

Tablica 8. Evidencija posipavanja cesta na području Grada Siska u 2020. godini

Evidencija posipavanja cesta na području Grada Siska u 2020. godini		
Mjesec	Ceste Sisak d.o.o.	Komunalac Sisak d.o.o.
Siječanj	29	28
Veljača	11	6
Ožujak	12	4
Studen	14	/
Prosinac	17	5

Poduzeća koja vrše posipavanje cesta sipinom na području Grada Siska su Ceste Sisak d.o.o. i Komunalac Sisak d.o.o., a broj posipavanja ceste po poduzećima prikazan je u tablici 8.

Literatura

1. Zakon o zaštiti zraka («Narodne novine» broj 127/19)
2. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku («Narodne novine» broj 77/20)
3. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka («Narodne novine» broj 72/20)
4. Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU («Narodne novine» broj 3/16)
5. Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na automatskoj postaji za praćenje kvalitete zraka Sisak-2 u 2020. godini; Ekoneg d.o.o.; Zagreb, veljača 2021.