

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

# PROGRAM ZAŠTITE ZRAKA ZA PODRUČJE ZAGREBAČKE ŽUPANIJE ZA PERIOD 2022. – 2025.



**Zagreb, kolovoz, 2022.**

<b>ECOINA</b>	Dokument:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor:	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o. 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Dokument br. **9/2030/21**

Naziv projekta: **Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije**

Revizija: **1**

Datum: **Kolovoz 2022.**

Izrađivač: **ECOINA d.o.o.**

Voditelj: **Dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.**

**Popis stručnjaka ovlaštenika:**

Dr.sc. Ratko Vasiljević, dipl.ing.geol.

Sonja Burela, dipl.ing.kem.tehn.

Karla Čaušević, dipl.ing.građ.

Hrvoje Majhen, dipl.ing.bioteh.

Doroteja Turković, mag.oecol.

Dražen Gal, dipl.ing.geoteh.

**Popis suradnika ovlaštenika:**

Mario Poletto, mag. geol.

Mislav Mišetić, mag.ing.cheming.

Filip Domjanić, mag.ing.mech.

Ivana Buva, mag.ing.aedif.

Ecoina d.o.o.

Direktor:

Jurica Mikulić, dipl.ing.

**ECOINA** d.o.o.  
 ZA ZAŠTITU OKOLIŠA  
 SR NJEMAČKE 10, ZAGREB

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## SADRŽAJ

1.	UVOD.....	8
1.1.	ZAKONSKA OSNOVA ZA IZRADU PROGRAMA .....	8
1.2.	NOSITELJ IZRADU PROGRAMA .....	9
1.3.	OPSEG PROGRAMA .....	9
1.4.	SVRHA PROGRAMA, CILJEVA I MJERA.....	9
2.	OCJENA STANJA KVALITETE ZRAKA.....	10
2.1.	PRAVNA OSNOVA.....	10
2.2.	ZAKLJUČNO .....	14
2.3.	OPIS POJEDINIH PARAMETARA.....	15
2.4.	OCJENA KVALITETE ZRAKA NA TEMELJU INDIKATIVNIH MJERENJA.....	20
2.5.	OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA AGLOMERACIJI.....	32
2.6.	OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA EMISIJAMA .....	36
2.6.1.	Emisije iz prometnog sektora .....	36
2.6.2.	Emisije iz industrijskog sektora (veliki točkasti izvori).....	40
2.6.3.	Ukupni prikaz emisija iz sektora „opće potrošnje“ na području Zagrebačke županije .....	56
2.6.4.	Difuzni izvori emisija u zrak .....	57
2.6.5.	Sumarni prikaz emisija po pojedinim sektorima sa zaključkom .....	58
2.6.6.	Matematičko modeliranje kvalitete zraka s obzirom na emisije onečišćujućih tvari u zrak.....	60
3.	OCJENA KVALITETE ZRAKA NA PROSTORU ZAGREBAČKE ŽUPANIJE .....	64
3.1.	OCJENA KVALITETE ZRAKA NA TEMELJU RANIJE PROVEDENIH INDIKATIVNIH MJERENJA.....	64
3.2.	OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA AGLOMERACIJI .....	64
3.3.	OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA EMISIJAMA .....	65
3.4.	OCJENA KVALITETE ZRAKA NA TEMELJU MODELIRANJA.....	66
4.	CILJEVI ZA ZAŠTITU I POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA.....	67
5.1.	PREVENTIVNE MJERE ZA OČUVANJE KVALITETE ZRAKA .....	72
5.2.	MJERE ZA SMANJIVANJE EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI PO DJELATNOSTIMA .....	74
5.3.	MJERE ZA SMANJIVANJE UKUPNIH EMISIJA IZ PROMETA.....	76
5.4.	MJERE ZA POTICANJE PORASTA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I UPORABU OBNOVLJIVE ENERGIJE .....	81
6.	NAČIN PROVEDBE, REDOSLIJED OSTVARIVANJA I ROKOVE IZVRŠAVANJA MJERA .....	84
7.	OBVEZNICI PROVEDBE MJERA.....	87
8.	PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU PROGRAMA I REDOSLIJED KORIŠTENJA SREDSTAVA.....	87
9.	ANALIZA TROŠKOVA I TIME STVORENE KORISTI POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA.....	90
10.	KORIŠTENI PODACI U ODREĐIVANJU KVALITETE ZRAKA.....	91
11.	LITERATURA .....	92

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## POPIS SLIKA

Slika 1. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	24
Slika 2. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	24
Slika 3. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	24
Slika 4. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Svetom.....	25
Slika 5. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Svetom Ivanu Zelini na lokaciji Bocakova Ulica.....	25
Slika 6. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Svetom Ivanu Zelini na lokaciji Bocakova Ulica.....	25
Slika 7. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Svetoj Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana.....	26
Slika 8. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Svetoj Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana.....	26
Slika 9. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Svetoj Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana.....	26
Slika 10. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića.....	27
Slika 11. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića.....	27
Slika 12. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića.....	27
Slika 13. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka.....	27
Slika 14. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka.....	27
Slika 15. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka.....	28
Slika 16. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica.....	28
Slika 17. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica.....	28
Slika 18. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica.....	29
Slika 19. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo.....	29
Slika 20. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo.....	29
Slika 21. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo.....	30
Slika 22. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica.....	30
Slika 23. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica.....	30
Slika 24. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica.....	31
Slika 25. Indikativna mjerenja imisija NO <sub>2</sub> u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	31
Slika 26. Indikativna mjerenja imisija SO <sub>2</sub> u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	31
Slika 27. Indikativna mjerenja imisija H <sub>2</sub> S u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	32
Slika 28. Specifikacija kvalitete goriva korištene za izračun emisija plinova iz prometa (Izvor: računalni program, COPERT IV)	38
Slika 29. Izračunate emisije CO (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije.....	39
Slika 30. Izračunate emisije HOS (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije.....	39
Slika 31. Izračunate emisije NOx (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije.....	39
Slika 32. Izračunate emisije PM <sub>10</sub> (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije.....	39
Slika 33. Izračunate emisije PM <sub>2,5</sub> (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije.....	40
Slika 34. Sumarni prikaz ostvarenih emisija iz industrijskog sektora u 2020. godini.....	44
Slika 35. Postotak dobivene energije po tipovima goriva iz sektora kućanstava za 2019. godinu.....	45
Slika 36. Emisije NOx iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva.....	47
Slika 37. Izračunate emisije NOx (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima.....	47
Slika 38. Izračunate emisije SO <sub>2</sub> (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima.....	48
Slika 39. Emisije SO <sub>2</sub> iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva.....	48
Slika 40. Emisije CO iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva.....	49
Slika 41. Izračunate emisije CO (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima.....	49
Slika 42. Emisije NMHOS iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva.....	50
Slika 43. Emisije PM <sub>10</sub> čestica iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva.....	50
Slika 44. Izračunate emisije NMHOS (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima.....	50
Slika 45. Izračunate emisije PM <sub>10</sub> (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima.....	50
Slika 46. Sumarni prikaz emisija iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva.....	51
Slika 47. Trend kretanja cijene plina prema Odlukama o iznosu tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom za razdoblja od 01. 01. 2019. - 31.03.2019. (NN 60/18); 01. 04.2019. - 31.03.2020. (NN 15/19); 01. 04.2020. - 31.03.2021. (NN 16/20) i 01. 04.2021. - 31.12.2021. (NN 28/21).....	51
Slika 48. Emisije NOx emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine.....	54
Slika 49. Emisije SO <sub>2</sub> emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine.....	55
Slika 50. Emisije CO emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine.....	55
Slika 51. Emisije NMHOS spojeva emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine.....	56
Slika 52. Emisije PM <sub>10</sub> čestica emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine.....	56
Slika 53. Sumarni prikaz emisija iz sektora uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva.....	57
Slika 54. Sumarni prikaz emisija iz sektora opće potrošnje.....	57
Slika 55. Udjeli pojedinih emisija onečišćujućih tvari u ukupnim emisijama.....	60
Slika 56. Udio pojedinih sektora u ukupnim emisijama.....	60
Slika 57. Generalna struktura pristupa u modeliranju zraka u ovisnosti o mjerilu (Modificirano i pojednostavljeno, prema Silveira i sur, 2019.).....	62
Slika 58. Modelirane koncentracije ugljičnog monoksida, CO (µg/m <sup>3</sup> ) na području Zagrebačke županije.....	62
Slika 59. Modelirane koncentracije dušikovih oksida, NOx (µg/m <sup>3</sup> ) na području Zagrebačke županije.....	63
Slika 60. Modelirane koncentracije lebdećih čestica, PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) na području Zagrebačke županije.....	63

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka na područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	24
Tablica 2. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u u Sv. Ivanu Zelini na lokaciji Bocakova ulica.....	24
Tablica 3. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u u Sv. Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana.....	25
Tablica 4. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića.....	26
Tablica 5. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka.....	27
Tablica 6. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica.....	28
Tablica 7. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo.....	29
Tablica 8. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica.....	30
Tablica 9. Indikativna mjerenja imisija PM <sub>10</sub> i NOx u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica.....	31
Tablica 10. Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi za aglomeraciju HR ZG i zonu HR 1.....	33
Tablica 11. Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije za zonu HR 1.....	34
Tablica 12. Razina onečišćenosti zraka u odnosu na gornje i donje pragove procjene za zaštitu zdravlja ljudi (MINGOR, ZZOP, 2017., 2018., 2019. i 2020., ZGŽ, 2021.).....	35
Tablica 13. Razina onečišćenosti zraka u odnosu na gornje i donje pragove procjene za zaštitu vegetacije (MINGOR, ZZOP, 2017., 2018., 2019. i 2020., ZGŽ, 2021.).....	35
Tablica 14. Odnos broja vozila u RH od 2015. – 2020., modificirano prema: Registrirana cestovna vozila i cestovne prometne nesreće u 2020. (DZS, 2021.).....	36
Tablica 15. Broj prometnih sredstava na području Zagrebačke županije 2015./2020. ....	37
Tablica 16. Podjela vozila po starosti i vrsti pogonskog goriva kao i prosječni godišnji prevaljeni put dobiven na temelju procjene iz raspoloživih podataka.....	38
Tablica 17. Ostvarene emisije iz prometnog cestovnog sektora Zagrebačke županije.....	38
Tablica 18. Prijavljene emisije dušikovih oksida izraženih kao NO <sub>2</sub> (kg/god) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020. godinu.....	41
Tablica 19. Prijavljene emisije sumpor dioksida(SO <sub>2</sub> ) na području Zagrebačke županije za 2020. ....	42
Tablica 20. Prijavljene emisije ugljičnog monoksida (CO) (kg/god) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020.godinu.....	42
Tablica 21. Prijavljene emisije dušikovih oksida izraženih kao PM <sub>10</sub> (kg/god) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020. godinu.....	43
Tablica 22. Prijavljene emisije ostalih onečišćujućih tvari u zrak – metan (CH <sub>4</sub> ) i Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020. ....	43
Tablica 23. Sumarni prikaz ostvarenih emisija iz industrijskog sektora.....	44
Tablica 24. Proizvodnja primarne energije (MINGOR, 2020.).....	45
Tablica 25. Procijenjena potrošnja energije za sektor opće potrošnje Zagrebačke županije 2014 i 2019. godini, modificirano prema Djukić i sr., 2011., ECOINA 2015., dopunjeno prema MINGOR 2020. Izražena u PJ – peta joule (10 <sup>15</sup> J).....	45
Tablica 26. Emisijski faktori prema EMEP/EEA za mala ložišta prema pojedinim energentima - Small combustion, 1.A.4.a.i, 1.A.4.b.i, 1.A.4.c.i, 1.A.5.a., EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. ....	46
Tablica 27. Izračunate emisije NOx iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi ...	46
Tablica 28. Izračunate emisije sumpornih oksida iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	47
Tablica 29. Izračunate emisije ugljičnog monoksida (CO) iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	48
Tablica 30. Izračunate emisije NMHOS-a (nemetanski hlapivi organski spojevi) iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEPmetodi.....	49
Tablica 31. Izračunate emisije čestica, PM <sub>10</sub> iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	50
Tablica 32. Ukupne emisije iz podsektora „kućanstva“.....	51
Tablica 33. Procijenjena potrošnja energije za sektor opće potrošnje Zagrebačke županije za 2019., modificirano prema podacima (HSUP 2020, DZS, 2020), Izražena u PJ – peta joule (10 <sup>15</sup> J).....	53
Tablica 34. Emisijski faktori prema EMEP/EEA za industriju i graditeljstvo prema pojedinim energentima- 1.A.2 Manufacturing industries and construction (combustion), dopunjeno prema Pettersson et al. (2011), US EPA (1996) AP-42, Chapter 1.9, Naturvårdsverket, Sweden.....	53
Tablica 35. Izračunate emisije NOx iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	53
Tablica 36. Izračunate emisije sumpornih oksida (SO <sub>2</sub> ) iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	54
Tablica 37. Izračunate emisije ugljičnog monoksida (CO) iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	54
Tablica 38. Izračunate emisije nemetanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS) iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEPmetodi.....	55
Tablica 39. Izračunate emisije čestica PM <sub>10</sub> iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	55
Tablica 40. Sumarni prikaz emisija iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi.....	56
Tablica 41. Sumarni prikaz emisija iz sektora „opće potrošnje“.....	57
Tablica 42. Struktura ostvarenih emisija u zrak.....	59
Tablica 43. Ciljevi za smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak.....	68
Tablica 44. Ciljevi za smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak.....	69
Tablica 45. Ciljevi za smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak.....	69
Tablica 46. Međusektorski utjecaj (informiranje javnosti i financiranje mjera).....	69
Tablica 47. Prioritetne mjere i aktivnosti u području zaštite zraka.....	70
Tablica 48. Obveznici provedbe mjera M 1 i M 2.....	71
Tablica 49. Izvor sredstava za provedbu mjera M 1 i M 2.....	71

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Tablica 50. Procjena sredstava za mjere M 1. i M 2.....	71
Tablica 51. Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka.....	72
Tablica 52. Obveznik provedbe mjera M 3. – M 5.....	73
Tablica 53. Izvor sredstava za mjere M 3. – M 5.....	73
Tablica 54. Procjena sredstava za mjere M 3. - M 5.....	73
Tablica 55. Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari po djelatnostima .....	76
Tablica 56. Obveznik provedbe mjera .....	76
Tablica 57. Izvor sredstava.....	76
Tablica 58. Procjena sredstava za mjere M 6. - M 7.....	76
Tablica 59. Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa.....	79
Tablica 60. Obveznik provedbe mjera za mjere M 8. - M 15.....	79
Tablica 61. Izvor sredstava za mjere M 8. - M 15.....	80
Tablica 62. Procjena sredstava za mjere M 8. - M 15.....	80
Tablica 63. Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije.....	81
Tablica 64. Obveznik provedbe mjera M 16. - M 21.....	83
Tablica 65. Izvor sredstava za mjere M 16. - M 21.....	83
Tablica 66. Procjena sredstava za mjere M 16. - M 21.....	83
Tablica 67. Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka.....	85
Tablica 68. Obveznici provedbe mjera.....	87
Tablica 69. Procjena sredstava za pojedine mjere.....	88

Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr			

## POPIS I ZNAČENJE KORIŠTENIH KRATICA

	Izvorni naziv	Hrvatski naziv
AMP	Automatska mjerna postaja	Automatska mjerna postaja
APPRRR	Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju	Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju
BTX	<i>Benzen, Toluene and Xylene</i>	Benzen, Toluen i Ksilen
CF	<i>Cohesion Fund</i>	Kohezijski fond
CV	Ciljane vrijednosti	Ciljane vrijednosti
CVH	Centra za vozila Hrvatske	Centra za vozila Hrvatske
DGU	Državna geodetska uprava	Državna geodetska uprava
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod	Državni hidrometeorološki zavod
EBRD	<i>European Bank for Reconstruction and Development</i>	Europska banka za obnovu i razvoj
EEA	<i>European Environmental Agency</i>	Europska agencija za zaštitu okoliša
EMEP	<i>The European Monitoring and Evaluation Programme</i>	Europski program za praćenje i vrednovanje
ERDF	<i>European Regional Development Fund</i>	Europski fond za regionalni razvoj
EU	<i>European Union</i>	Europska unija
EU ETS	<i>European Union Emission Trading System</i>	Sustav trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova Europske unije
GV	Granična vrijednost	Granična vrijednost
GVE	Granična vrijednost emisije	Granična vrijednost emisije
HERA	Hrvatska energetska regulatorna agencija	Hrvatska energetska regulatorna agencija
HOS	Hlapivi organski spojevi	Hlapivi organski spojevi
JLS	Jedinica lokalne samouprave	Jedinica lokalne samouprave
MINGOR	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
MUP	Ministarstvo unutarnjih poslova	Ministarstvo unutarnjih poslova
NMVOG,	Nemetanski hlapivi organski spojevi	Nemetanski hlapivi organski spojevi
NN	Narodne novine	Narodne novine
NRT	Najbolje raspoložive tehnike	Najbolje raspoložive tehnike
POO	Postojane organske onečišćujuće tvari	Postojane organske onečišćujuće tvari
ROO	Registar onečišćenja okoliša	Registar onečišćenja okoliša
UNP	Ukapljeni naftni plin	Ukapljeni naftni plin
US EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>	Agencija za zaštitu okoliša Sjedinjenih američkih država
UTT	Ukupna taložna tvar	Ukupna taložna tvar
ZGŽ	Zagrebačka županija	Zagrebačka županija
ZZOP	Zavod za zaštitu okoliša i prirode	Zavod za zaštitu okoliša i prirode
WHO	<i>World Health Organization</i>	Svjetska zdravstvena organizacija

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 1. UVOD

### 1.1. ZAKONSKA OSNOVA ZA IZRADU PROGRAMA

Zakonska osnova za izradu Programa zaštite zraka u Zagrebačkoj županiji je Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22) – Članak 13.

Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22) određuju se nadležnost i odgovornost za zaštitu zraka, planski dokumenti, praćenje i procjenjivanje kvalitete zraka, mjere za sprječavanje i smanjivanje onečišćavanja zraka, izvještavanje o kvaliteti zraka i razmjeni podataka, djelatnost praćenja kvalitete zraka i emisija u zrak, informacijski sustav zaštite zraka, financiranje zaštite zraka, upravni i inspekcijski nadzor.

U postupku izrade Programa zaštite zraka, donesen je Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti zraka (NN 57/22). Ključne izmjene i dopune su:

Procjenu kvalitete zraka, odnosno, modeliranje za potrebe procjene u zonama aglomeracije, na području Republike Hrvatske, za potrebe izrade akcijskih planova i dalje provodi Državni hidrometeorološki zavod, ali te poslove više ne osigurava nadležno Ministarstvo, već za pojedine parametre i dalje, osiguravalo je Ministarstvo, a sukladno novom izmjenama i dopunama obveza je prenijeta na lokalnu samoupravu.

Program je provedbeni dokument koji određuje ciljeve i prioritete u zaštiti zraka, a sastavni je dio Programa zaštite okoliša Zagrebačke županije što ga donosi Županijska skupština Zagrebačke županije.

Uz krovni zakon, korišteni su i podzakonski akti koji se odnose na kvalitetu zraka:

Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/2014).

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020)

Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020-1410)

Ovaj Program je usklađen i s Programom kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/2019), s ciljem osiguranja koherentnosti te sadrži pregled svih dostupnih parametara koji postoje na području Zagrebačke županije i provedena je stručna analiza povezanosti izvora emisija, vrijednosti emisija i koncentracija onečišćenja u zraku.



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 1.2. NOSITELJ IZRADE PROGRAMA

Nositelj izrade Programa zaštite zraka za područje Zagrebačke županije je Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Odsjek za zaštitu okoliša.

## 1.3. OPSEG PROGRAMA

Opseg Programa usklađen je s člankom 13. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22) i sadrži:

- ocjenu stanja kvalitete zraka
- prioritetne mjere i aktivnosti u području zaštite zraka
- preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka
- mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari po djelatnostima
- mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa
- mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije
- način provedbe, redoslijed ostvarivanja i rokove izvršavanja mjera
- obveznike provedbe mjera
- procjenu sredstava za provedbu programa i redoslijed korištenja sredstava
- analizu troškova i time stvorene koristi poboljšanja kvalitete zraka

## 1.4. SVRHA PROGRAMA, CILJEVA I MJERA

Svrha Programa je određivanje odgovarajućih ciljeva i mjera po sektorima utjecaja na zrak (prometni sektor, industrijski sektor, sektor opće potrošnje i pripadajući podsektori), prvenstva provođenja mjera, rokova izvršavanja, nositelja odnosno obveznika provedbe mjera kao i procjena sredstava za provedbu Programa i redoslijed korištenja sredstava prema utvrđenim prioritetnim mjerama i aktivnostima.

Unutar postojećeg zakonodavnog okvira postoji cijeli niz mjera čija primjena je direktno namijenjena zaštiti i poboljšanju kvalitete zraka. Ovim Programom se takve postojeće mjere u cijelosti preuzimaju, nadograđuju ili modificiraju i propisuju se dodatne, u mjeri potrebnoj da se ostvare ciljevi određeni ovim Programom.

Glavni ciljevi su trajno poboljšanje kvalitete zraka i njeno očuvanje unutar zakonom propisanih vrijednosti. U obzir su uzete i sve mjere koje je Zagrebačka županija na osnovu prethodno izrađenih Programa zaštite i poboljšanja kvalitete zraka provela (ili ih provodi).

Obaveza nositelja odnosno obveznika provedbe mjera je osigurati sredstva i u rokovima određenim ovim Programom realizirati utvrđene obveze i izvješćivati o uspješnosti provedbe mjera zbog čega se moraju stručno, tehnički i organizacijski pripremiti.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 2. OCJENA STANJA KVALITETE ZRAKA

Ocjenjivanje kvalitete zraka provedeno je sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22), poglavlje III. *Praćenje i procjenjivanje kvalitete zraka*, članci 18 – 37.

### 2.1. PРАВNA OSNOVA

Kvaliteta zraka određuje se na temelju mjerenja na stalnim mjernim mjestima i/ili na temelju ocjene razina onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama te zbog daljinskoga i prekograničnoga prijenosa onečišćujućih tvari u zraku i oborinama na teritoriju Republike Hrvatske.

Nadalje, uz mjerenje kvalitete zraka, ocjena stanja se provodi i na temelju mjerenja i analize meteoroloških uvjeta i kvalitete zraka, mjerenjima i opažanjima promjena koje ukazuju na učinak onečišćenosti zraka (posredni pokazatelji kvalitete zraka) na tlu, biljkama, građevinama, u biološkim nalazima i slično te modeliranjem prijenosa i disperzije onečišćujućih tvari odgovarajućim atmosferskim modelima i drugim metodama procjene i mjerilima koji se primjenjuju na području Europske unije.

Praćenje i procjenjivanje kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske provodi se u zonama i aglomeracijama. Zone i aglomeracije kao i njihova klasifikacija prema razinama onečišćenosti zraka na temelju procjenjivanja kvalitete zraka iz članka 24. stavka 2. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22) određeni su važećom

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/2014).

**Razina onečišćenosti zraka** procjenjuje se analizom postojećeg stanja na osnovi rezultata mjerenja provedenih u razdoblju od najmanje pet godina na stalnim mjernim mjestima, na osnovi indikativnih mjerenja, primjenom standardiziranih matematičkih modela i drugih metoda procjene koje se primjenjuju na području Europske Unije.

Za procjenu **Razina onečišćenosti zraka** definirane su Granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti za pojedine onečišćujuće tvari u zraku te dugoročne ciljeve i ciljne vrijednosti za prizemni ozon u zraku propisuje Vlada Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020).

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020), ovisno o svojstvima onečišćujuće tvari, propisuju se i gornji i donji pragovi procjene, granice tolerancije (GT), ciljne vrijednosti, osnovne sastavnice navedenih vrijednosti, pokazatelj prosječne izloženosti, ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini, koncentracija izloženosti, kritične razine, prag upozorenja, prag obavješćivanja i

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

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.

Stanje kvalitete zraka će se sukladno članku 54 a Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22). Davati i u izvješćima o provedbi mjera za razdoblje od dvije godine, a koje je u nadležnosti lokalne samouprave. Na temelju stanja kvalitete zraka u izvješćima moguće je ocijeniti provedene mjere i njihovu učinkovitost, kao i podatke o korištenju financijskih sredstava za zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka.

Kategorizacija kvalitete **zraka provodi se** prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/22), Članak 12, na sljedeći način:

Prema razinama onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon utvrđuju se sljedeće 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 i

**Druga kategorija** kvalitete zraka – onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Kategorije kvalitete zraka utvrđuju se na temelju mjerenja za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnose se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava, a utvrđuje se jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu.

Praćenje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj provodi se na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka državne mreže, mjernim postajama na području jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave te mjernim postajama onečišćivača.

Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020-1410) propisano je: način praćenja kvalitete zraka i prikupljanja podataka, mjerila za lokacije mjernih mjesta, mjerila za određivanje minimalnog broja mjernih mjesta (Poglavlje II, članci 4 – 10), referentne metode mjerenja, način dokazivanja ekvivalentnosti za druge metode mjerenja, način provjere kvalitete mjerenja i podataka, kao i način obrade i prikaza rezultata i usklađenost s hrvatskim normama, način provjere ispravnosti i umjeravanja mjernih instrumenata (Poglavlje III, članci 11 – 15), način i troškove rada referentnog laboratorija (Poglavlje IV, članci 16 – 20), osnivanje i način rada povjerenstva za praćenje rada referentnih laboratorija (Poglavlje V, članak 21), način dostavljanja podataka za potrebe informacijskog sustava zaštite zraka, sadržaj godišnjeg izvješća (Poglavlje VI, članci 22 – 25) i način redovitog informiranja javnosti (Poglavlje VII, članci 26 – 28).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Procjenjivanje kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama, prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22). provodi se za onečišćujuće tvari: sumporov dioksid, dušikov dioksid i dušikove okside, lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ugljikov monoksid (CO), olovo (Pb), prizemni ozon (O<sub>3</sub>), arsen (As), kadmij (Cd), živu (Hg), nikal (Ni) i benzo (a) piren.

Procjenjivanje kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske sukladno članku 7. stavku 3. Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22), provodi Državni hidrometeorološki zavod na temelju mjerila za procjenu koji su određeni pravilnikom iz članka 23. i provodi se najmanje jedanput u pet godina. Ocjenu kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za razdoblje od pet godina izrađuje Državni hidrometeorološki zavod.

Procjenjivanje razine onečišćenosti zraka s obzirom na onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>) i dušikove okside (NO<sub>x</sub>), lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ugljikov monoksid (CO) i olovo (Pb) provodi se:

- Mjerenjem na stalnim mjernim mjestima u zonama i aglomeracijama u kojima razina onečišćenja prekoračuje gornji prag procjene. Ova mjerenja nadopunjuju se tehnikama modeliranja i/ili indikativnim mjerenjima, kako bi se dobili odgovarajući podaci o prostornoj raspodjeli kvalitete zraka.
- Primjenom kombinacije mjerenja na stalnim mjernim mjestima i metoda matematičkog modeliranja i/ili indikativnih mjerenja u zonama i aglomeracijama u kojima razina onečišćenja ne prekoračuje gornji prag procjene.
- Primjenom metoda matematičkog modeliranja i/ili drugih metoda procjene u skladu s općeprihvaćenom praksom u državama članicama Europske unije u zonama i aglomeracijama u kojima razina onečišćenja ne prekoračuje donji prag procjene.

Na ruralnim pozadinskim postajama, udaljenim od značajnih izvora emisije onečišćenja zraka, obavljaju se, kao minimum, i mjerenja ukupne masene koncentracije lebdećih čestica PM<sub>2,5</sub> i određuju se godišnji prosjeci masenih koncentracija kemijskog sastava lebdećih čestica PM<sub>2,5</sub> za elemente i spojeve propisane Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020-1410).

Mjerila procjenjivanja, mjerna mjesta, program mjerenja, ciljevi kvalitete i referentne metode mjerenja za onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>) i dušikove okside (NO<sub>x</sub>), lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ugljikov monoksid (CO) i olovo (Pb), primjenjuju se sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020-1410).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Procjenjivanje razine onečišćenosti zraka s obzirom na prizemni ozon provodi se u zonama i aglomeracijama u kojima razina onečišćenosti za prizemni ozon prekoračuje dugoročne ciljeve tijekom bilo koje od prethodnih pet godina te se uspostavlja stalno mjerno mjesto za praćenje prizemnog ozona. Ako u određenoj zoni ili aglomeraciji razine onečišćujućih tvari u zraku izmjerene na mjernim mjestima na postajama prekoračuju bilo koju graničnu vrijednost, donosi se akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za tu zonu ili aglomeraciju, a ukoliko je utvrđeno da je prekoračena razina ciljne vrijednosti za prizemni ozon odnosno za koje je utvrđeno da su razine prizemnog ozona u zraku veće od dugoročnih ciljeva, ali ispod ili jednake ciljnim vrijednostima za prizemni ozon, donose se mjere za smanjivanje razina prizemnog ozona.

Mjere za smanjivanje razina prizemnog ozona dužno je donijeti Predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave za svoje administrativno područje, Sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22).

Ako su podaci dostupni za razdoblje kraće od pet godina, za potrebe utvrđivanja mogućeg prekoračenja dugoročnih ciljeva iz stavka 1. ovoga članka tijekom tih pet godina, mogu se kombinirati rezultati dobiveni kratkotrajnim mjernim kampanjama, provedenim u vrijeme i na mjestu gdje su razine koncentracija bile najviše, s podacima o emisijama onečišćujućih tvari iz Registra onečišćavanja okoliša i rezultatima modeliranja.

Mjerila procjenjivanja, mjerna mjesta, program mjerenja, ciljevi kvalitete i referentne metode mjerenja za prizemni ozon i prekursore prizemnog ozona primjenjuju se sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020-1410). Posebno ako su donesene Mjere za smanjivanje razina prizemnog ozona, mjerenjima se procjenjuju zadani ciljevi i na temelju njihovih rezultata, zadržavaju se postojeće mjere ili se po potrebi rade izmjene i dopune, prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22).

Sukladno Članku 27 Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22), procjenjivanje razine onečišćenosti zraka s obzirom na arsen (As), kadmij (Cd), živu (Hg), nikal (Ni) i benzo (a)piren provodi se u zonama i aglomeracijama u kojima su prekoračene ciljne vrijednosti tijekom bilo koje od prethodnih pet godina te se uspostavlja stalno mjerno mjesto za praćenje ovih tvari. U zonama i aglomeracijama u kojima razine navedene onečišćenosti zraka prekoračuju gornji prag procjene procjenjivanje razine onečišćenosti provodi se mjerenjem na stalnom mjernom mjestu, a u zonama i aglomeracijama u kojima su razine onečišćenosti zraka s obzirom na navedene tvari između gornjeg i donjeg praga procjene za procjenjivanje razine onečišćenosti zraka primjenjuje se kombinacija mjerenja, uključujući indikativna mjerenja i tehnika modeliranja.

U zonama i aglomeracijama u kojima su navedene razine onečišćenosti zraka ispod donjeg praga procjene za procjenjivanje razine onečišćenosti zraka primjenjuje se **tehnika modeliranja** ili **tehnika objektivne procjene**.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Mjerila procjenjivanja, mjerna mjesta, program mjerenja, ciljevi kvalitete i referentne metode mjerenja, primjenjuju se sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020-1410).

Klasifikacija zona i aglomeracija u odnosu na onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>) i dušikove okside (NO<sub>x</sub>), lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), olovo (Pb), benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ugljikov monoksid (CO) i prizemni ozon (O<sub>3</sub>) provodi se najmanje svakih pet godina primjenom propisanih gornjih i donjih pragova procjene kvalitete zraka i dugoročnih ciljeva za prizemni ozon sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020).

Klasifikacija zona i aglomeracija u odnosu na onečišćujuće tvari: arsen (As), kadmij (Cd), živu (Hg), nikal (Ni) i benzo (a)piren u zraku provodi se najmanje svakih pet godina primjenom propisanih ciljnih vrijednosti te procjenom koncentracija u zraku i taloženja tih tvari na teritoriju Republike Hrvatske s obzirom na razinu gornjeg i donjeg praga procjene sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020), a može i ranije u slučaju značajnih promjena u djelatnostima koje mogu utjecati na koncentracije navedenih onečišćujućih tvari.

## 2.2. ZAKLJUČNO

Na temelju pregleda važeće legislative u Republici Hrvatskoj, **ocjena stanja kvalitete zraka** je propisana: Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22), Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020-1410) i Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020).

**Ocjena stanja kvalitete zraka** se daje na temelju **Razina onečišćenosti zraka** s obzirom na parametre: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>) i dušikove okside (NO<sub>x</sub>), lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ugljikov monoksid (CO), prizemni ozon (O<sub>3</sub>), olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd), živu (Hg), nikal (Ni) i benzo (a)piren. U nastavku ovog poglavlja, dati će se **Ocjena stanja kvalitete zraka** po navedenim parametrima i **Razinama onečišćenosti zraka** procijenjenim analizom postojećeg stanja na osnovi rezultata mjerenja na stalnim mjernim mjestima, na osnovi indikativnih mjerenja, primjenom standardiziranih matematičkih modela i drugih metoda procjene.

Ako u određenoj zoni ili aglomeraciji razine onečišćujućih tvari u zraku izmjerene na mjernim mjestima na postajama prekoračuju bilo koju graničnu vrijednost, donosi se akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka, kao i mjere za prizemni ozon za svoje administrativno područje.

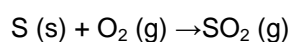
<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

### 2.3. OPIS POJEDINIH PARAMETARA

Kako bi se kvalitetno obradila Ocjena stanja kvalitete zraka, potrebno je dati uvid u svojstva pojedinih onečišćujućih tvari u zraku. Poznavanjem pojedinih tvari, njihovog kemizma i ponašanja u okolišu, nužno je, kako bi se u slučaju potrebe izrade npr Akcijskih planova prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/22), lakše predložile mjere ili njihova izmjena, za poboljšanje kvalitete zraka iz akcijskog plana

#### **Sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>)**

**Sumporov(IV) oksid (sumporov dioksid, SO<sub>2</sub>)** pri sobnoj temperaturi je bezbojan, otrovan i nadražujući plin neugodna, oštra i bockava mirisa, koji podražuje na kašalj, a nastaje izgaranjem spojeva koji sadrže sumpor, prema formuli:



U gradovima i industrijskim područjima sumporov dioksid nastaje izgaranjem fosilnih goriva, ugljena i nafte, koja sadrže sumpor te ga nalazimo u ispušnim plinovima. Uz dim i maglu, SO<sub>2</sub> je jedan od uzroka nastajanja "smoga" (Eng: *Smoke + Fog*), za floru (oštećuje pore na biljkama), faunu i s obzirom na javnozdravstvene aspekte (oštećuje dišne organe) štetne atmosfere, koja također djeluje korozivno i na konstrukcijske materijale, kamen, beton, željezo i druge. Često je na starijim objektima (kamene građevine, starije fasade, spomenici i sl) SO<sub>2</sub> uzrok nastajanja crnih naslaga.

#### **Dušikovi oksidi (NO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>)**

Ukupna količina **dušikovih oksida** izražava se kao dušikov dioksid, koji je najzastupljeniji spoj. Dušikovi oksidi su niz spojeva dušika i kisika opće formule NO<sub>x</sub> (pri čemu je x = 0,5 do 2) koji nastaju oksidacijom atmosferskog dušika pri visokim temperaturnim izgaranjima (industrijski procesi i motori s unutarnjim izgaranjem) ili pod utjecajem elektromagnetskoga izboja (munje, kozmetičke zrake). Dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>) najčešće nastaju tijekom procesa izgaranja sa zrakom, uz slabiji dotok zraka. Pri visokim temperaturama dušik oksidira prvo u dušikov oksid po formuli:



Svi dušikovi oksidi, prisutni u atmosferi, u manjoj su ili većoj mjeri otrovni i nadražuju ljudske dišne organe. Oni su glavna komponenta onečišćenja atmosfere, uključeni u stvaranje kiselih kiša i fotokemijskog smoga te stvaranje i razgradnju prizemnog ozona stratosferi.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Iako je od dušikovih oksida najzastupljeniji dušikov dioksid ( $\text{NO}_2$ ), radi se o skupini spojeva u kojima dušik ima pozitivne oksidacijske brojeve od I do V (preostali dušikovi oksidi su:  $\text{N}_2\text{O}$ ; didušikov oksid,  $\text{NO}$ ; dušikov monoksid,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ; didušikov trioksid,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ; didušikov pentoksid i didušikov tetroksid  $\text{N}_2\text{O}_4$ ). Najčešći izvori dušikovog dioksida su motori s unutarnjim izgaranjem (Busoon i sur., 2004.), pri čemu se procjenjuje da nastaje oko 2 g  $\text{NO}_x$  po kilometru prijeđenog puta vozila, zatim termoelektrane, a u kućanstvima i plinska ložišta (AHRI, 2013.).

Primjerice na području Grada Zagreba najviše koncentracije dušikovog oksida su bile izmjerene na lokacijama mjernih postaja smještenih uz frekventne prometnice te je promet identificiran kao glavni izvor ovog onečišćivača. Tijekom hladnijih mjeseci (siječanj, veljača, studeni, prosinac) također je zabilježen značajan porast koncentracija dušikovih oksida u zraku (porast od 50% pa do više od 100%), što je interpretirano sezonom grijanja koja dodatno doprinosi povećanju emisija za 70 do 140%, a drugi uzrok je povećana insolacija u toplijem dijelu godine koja uzrokuje "razbijanje" molekula dušikovih oksida do razine elementarnog dušika uz posljedično stvaranje prizemnog ozona (ECOINA, 2014.).

### **Lebdeće čestice ( $\text{PM}_{10}$ , $\text{PM}_{2,5}$ )**

Porijeklo i uzroci onečišćenja zraka se mogu izdvojiti na temelju lokacija gdje su registrirana najveća onečišćenja i na temelju trajanja pojedinih parametara onečišćenja.

**Lebdeće čestice** u zraku predstavljaju kompleksnu mješavinu organske i anorganske tvari, a oznakom  $\text{PM}_{10}$  označene su čestice promjera manjeg od 10  $\mu\text{m}$ . Količina i sastav lebdećih čestica u urbanim sredinama se, ukoliko postoji mogućnost mjerenja, dijeli na krupniju i sitniju frakciju, a granica između ovih dviju frakcija se nalazi između 1  $\mu\text{m}$  i 2,5  $\mu\text{m}$ . Ipak zbog lakšeg mjerenja, granica sitne frakcije je određena na 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) (WHO, 2003.). Granica ujedno predstavlja generalne utjecaje na zdravlje pojedinih frakcija lebdećih čestica. Tako frakcije lebdećih čestica veće od 10  $\mu\text{m}$  kod inhalacije se najčešće filtriranjem zadržavaju unutar dišnog sustava (*Ciliated Epithelium*, *Mucous*) te kontrakcijama dišnog sustava (kihanjem, kašljanjem) bivaju uklonjene iz njega. Lebdeće čestice reda veličine 10  $\mu\text{m}$  i manje mogu dospjeti dublje u pluća do branhiola i alveola dok čestice promjera manjeg od 2,5  $\mu\text{m}$  mogu doći do područja izmjene plinova u plućima (US EPA). Iako neke čestice promjera 10  $\mu\text{m}$  ne mogu dospjeti u dublje dijelove respiratornog sustava, u legislativi većine zemalja propisano je praćenje ove frakcije. Granične vrijednosti koncentracija lebdećih čestica manjih od 10  $\mu\text{m}$  nisu u potpunosti definirane tako da različite države imaju i različite propisane vrijednosti. Treba imati u vidu da se u frakciji čestica manjoj od 10  $\mu\text{m}$  nalazi i određena količina čestica manjih od 2,5  $\mu\text{m}$  koju je moguće odrediti isključivo mjerenjem, dok su se metode određivanja frakcije manje od 2,5  $\mu\text{m}$  računskim putem pokazale nepouzdanima (WHO, 2003.).



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Na primjeru Grada Zagreba, Najviše koncentracije lebdećih čestica su također bile izmjerene na lokacijama mjernih postaja smještenih uz frekventne prometnice, a značajan porast emisija PM<sub>10</sub> čestica je registriran tijekom hladnijih mjeseci u godini, odnosno tijekom trajanja sezone grijanja.

Na prijelazu iz 2011. u 2012. godinu uočen je trend pada onečišćenja lebdećim česticama. Tijekom tih godina Grad Zagreb je proveo cijeli niz mjera po pitanju poboljšanja kvalitete zraka s naglaskom na PM<sub>10</sub> čestice. Tu se posebno mogu izdvojiti radovi na pogonima EL-TO i TE-TO, povećanje udjela korištenja prirodnog plina i uvođenje kvalitetnog loživog ulja. Tako je glavni doprinos onečišćenju zraka PM<sub>10</sub> česticama u sezoni grijanja bio zbog korištenja ložišta na drva u kućanstvima koja su proizvela približna 15% toplinske energije, uz skoro 100 postotni doprinos ukupnoj emisiji lebdećih čestica iz kućanstava (ECOINA 2014.).

### **Benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

**Benzen** pripada skupini aromatskih spojeva koji su dobili ime po tome što svi imaju karakterističan miris koji nije uvijek ugodan. Osim mirisa pojam aromatičnosti podrazumijeva posebnu stabilnost spojeva koji imaju u svojoj strukturi nezasićen prsten od šest ugljikovih atoma – benzenski prsten. Benzen je bezbojna, lako zapaljiva tekućina karakteristična mirisa, kancerogen je, a pare su mu otrovne i eksplozivne. Izvor benzena su ispušni plinovi automobila, odušci iz spremnika s benzinskih crpki.

### **Ugljikov monoksid (CO)**

**Ugljikov monoksid (Ugljikov (II) oksid)** je plin bez boje i mirisa koji nastaje nepotpunim izgaranjem tvari u kojima ima ugljika, te je jako otrovan jer se veže na hemoglobin u krvi čime spriječava prijenos kisika (često zvan "*tih* ubojica"). Ugljični monoksid nastaje kao product izgaranja tvari što sadrže ugljik bez dovoljne količine kisika u zraku (nepotpuno izgaranje), što se u kućanstvu događa pri gorenju drva u kaminu ili pećima te kod plinskih pećnica, uključujući i plinske bojlere. Zaključno, najveća onečišćenja ugljičnim monoksidom je moguće očekivati tijekom zimskog perioda i uz frekventnije prometnice.

### **Prizemni ozon (O<sub>3</sub>)**

**Ozon** je najvažniji oksidant u troposferi nastao fotokemijskim reakcijama u prisutnosti onečišćivača prekursora ozona kao što su dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>) i hlapivi organski spojevi (VOC - *Volatile Organic Compounds*).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Iz tog razloga je važno naglasiti da Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) člancima 54 i 54 a propisuje da se generalno, ako u određenoj zoni ili aglomeraciji razine onečišćujućih tvari u zraku prekoračuje bilo koja graničnu vrijednost, donosi akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za tu zonu ili aglomeraciju, koji po potrebi može dodatno obuhvatiti i posebne mjere kojima je svrha zaštita osjetljivih skupina stanovništva. Međutim, prizemni ozon predstavlja izuzetak i u zonama i aglomeracijama za koje je utvrđeno da je prekoračena razina ciljne vrijednosti za prizemni ozon odnosno za koje je utvrđeno da su razine prizemnog ozona u zraku veće od dugoročnih ciljeva, ali ispod ili jednake ciljnim vrijednostima za prizemni ozon, donose se mjere za smanjivanje razina prizemnog ozona.

S obzirom da se djelovanjem sunčevog svjetla dušikov dioksid raspada na dušikov oksid i atomni kisik koji s molekulskim kisikom daje ozon te su iz tog razloga koncentracije ozona više u poslijepodnevnim satima i ljetnim mjesecima. Na mjestima gdje u emisijama dušikovih oksida dominira dušikov monoksid (NO), često se u uvjetima slabije insolacije može dogoditi da sa njime reagiraju molekule ozona. To rezultira nižim koncentracijama ozona u središtima gradova gdje je koncentrirano više izvora emisija, a višim koncentracijama u predgrađima i ruralnim sredinama. Kako bi se smanji negativan utjecaj ja predgrađa i ruralne sredine, akcijski plan dodatno može propisivati obvezu poštivanja strožih GVE za srednje uređaje za loženje i/ili srednje plinske turbine na temelju procjene o njihovoj potrebi i uz uvjet da će primjena takvih GVE-a učinkovito pridonijeti znatnom poboljšanju kvalitete zraka.

Takvim mjerama se osim smanjenja onečišćenja smanjuje i rizik prekograničnih onečišćenja koja prizemni ozon može uzrokovati zbog velike migrabilnosti ozona zračnim strujama.

### ***Teški metali: olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd), živu (Hg), nikal (Ni)***

**Teški metali** se definiraju kao kemijski elementi koji imaju relativnu gustoću veću od 5g/cm<sup>3</sup>, oni se u okolišu pojavljuju većinom kao posljedica ljudskog djelovanja isparavanjem (vaporizacijom) u atmosferu, a zatim precipitacijom i taloženjem (sedimentacijom) dospijevaju u vode i tlo. Zbog takvog biokemijskog ciklusa u prirodi nalazimo više različitih kemijskih spojeva nekog metala s različitim fizikalno-kemijskim svojstvima, koja se onda odražavaju u njihovoj različitoj postojanosti i toksičnosti. U organizam se unose udisanjem, apsorpcijom kroz crijeva te apsorpcijom kroz kožu, ovisno o njihovom kemijskom obliku.

**Olovo (Pb)** je jedan od najopasnijih metala zbog svoje toksičnosti i široke rasprostranjenosti u čovjekovu okolišu. Najznačajniji izvori olova su stariji stambeni objekti u kojima su korištene olovne boje, onečišćen zrak u industrijskim područjima, blizina prometnica.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Arsen (As)** je široko rasprostranjen u okolišu, u elementarnom obliku i u obliku mnogih kemijskih spojeva. Arsen je na 20. mjestu po zastupljenosti metala u zemljinoj kori, a koristi se u agrikulturi (pesticidi, herbicidi i fungicidi) i industrijskim talionicama. Pri izgaranju fosilnih goriva je predominantni izvor okolišnog zagađenja arsenom (Vahidnia et al. 2007). Izloženost opće populacije se zbiva većinom putem ingestije kontaminirane hrane i vode, dok profesionalna izloženost arsenu preko kože (transdermalno) je prisutna kod radnika bojom, keramikom, pesticidima, insekticidima te u industriji premaza drva (Ratnaike 2003).

**Kadmij (Cd)** je toksični metal koji se apsorbira iz tla, a pronađen je i u nekim namirnicama (krumpirima, sjemenkama, zelenom povrću, prerađenim žitaricama). Industrijska postrojenja za ekstrakciju, talionice, metalurške i galvanizacijske industrije su glavni izvori profesionalne izloženosti kadmiju.

**Živa (Hg)** je u okolišu široko rasprostranjena, a prisutna u elementarnom, anorganskom i organskom obliku. Profesionalna izloženost živi najčešća je u talionicama, rudarstvu i manufakturnim industrijama, te je komponenta u velikom broju električnih instrumenata i medicinskih proizvoda (termometri, termostati, amalgami u dentalnoj medicini, baterije) (Gochfeld, 2003).

**Nikal (Ni)** je srebrnkasto-bijeli, sjajan, obradiv i vodljiv metal. Rezistentan je na atmosferilije, ali je dobro topiv u kloridnoj, sulfatnoj i nitratnoj kiselini. Iako spada u esencijalne elemente, u koncentracijama višim od od prosječnih, toksičan je za biljke i životinje te potencijalno kancerogen. S obzirom da ima esencijalnu ulogu u metaboličkim procesima viših biljaka, ukoliko su izložene povećanim koncentracijama nikla moguće je nakupljanje u lišću i sjemenkama. Biljke se razlikuju u pogledu osjetljivosti na nikal. Nikal ima određenu ulogu u metabolizmu dušika u biljaka, i iz tog razloga ga neke biljke nakupljaju u većim količinama, npr. mahunarke. Nikal porijeklom iz zraka obično je koncentriran u izbojima. Fitotoksične koncentracije nikla kreću se od 10 do 100 mg/g za pojedine biljne vrste. Simptomi fitotoksičnosti su: međuvenska kloroza mladih listova, sivo zeleno lišće i oštećenje korijena.

### **Benzo (a) piren**

**Benzo (a) piren** je policiklični aromatični ugljikovodik koji se nalazi u katranu i ima kemijsku formulu  $C_{20}H_{12}$ . Njegovi metaboliti su mutageni i visoko karcinogeni, a Međunarodna agencija za istraživanje raka (IARC) ga je uvrstila u grupu 1 karcinogena-a. Ovaj spoj pripada klasi benzopirena, a sastoji se od benzenovog prstena i pirena. Benzo[a]piren je rezultat nepotpunog sagorjevanja na temperaturama između 300°C i 600°C, a često se nalazi u katranu, u ispušnim plinovima automobila (Soehl, Yi Wu, 2012.), posebno sa diesel motorom, u dimu proizvedenom sagorjevanjem organskog materijala, poput dima cigareta i u hrani sa roštilja (Le Marchand i sur., 2002.). Određivanje koncentracije benzo[a]pirena u zraku vrlo je važno sa stajališta zaštite okoliša (Direktiva 2004/107/EC) i zdravstvene zaštite zbog kancerogenih svojstava ovog onečišćivača (Callén i sur. 2010.).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Obje mjerne postaje na kojima se prati ovaj parametar su smještene nedaleko frekventnih prometnica i najvjerojatniji uzrok povišenim koncentracijama benzo[a]pirena ložišta na drva. Na taj zaključak upućuje značajan porast koncentracija B(a)P u PM<sub>10</sub> u hladnijem dijelu godine (ECOINA 2014.).

### **Ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>)**

**Ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>)** je plin koji se pod standardnim tlakom i temperaturom nalazi u Zemljinoj atmosferi, u koncentraciji od 0,039 %. Koncentracije ugljičnog dioksida se konstantno mijenjaju u ugljikovom ciklusu. Fotosintezom biljake i modrozelenne alge uz sunčevo toplinsko zračenje i vodu, apsorbiraju CO<sub>2</sub> iz atmosfere i sintetiziraju ugljikohidrate, a oslobađaju kisik kao višak u tom procesu. S druge strane, stanično disanje životinja, oslobađa ugljikov dioksid kao višak u reakciji.

Ugljični dioksid nastaje izgaranjem, oslobađaju ga vulkani, termalni izvori i gejziri i otapanje karbonatnih stijena.

S obzirom da je ugljični dioksid glavni staklenički plin, čija se koncentracija značajno povećava u atmosferi, od sredine 19. i stoljeća uslijed intenzivnog izgaranja fosilnih goriva, zadnjih desetljeća se intenzivno radi na smanjenju emisija stakleničkih plinova u atmosferu. CO<sub>2</sub> de facto nije parametar onečišćenja zraka, već se radi o ekonomskom parametru i parametru koji ima utjecaj na atmosferu i klimatske promjene.

U zakonodavstvu Republike Hrvatske su 27.12.2019., pravno razdvojeni zaštita zraka kojom se bavi Zakon o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/22) i klimatske promjene i zaštita ozonskog sloja koja kojom se bavi Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/2019).

## **2.4. OCJENA KVALITETE ZRAKA NA TEMELJU INDIKATIVNIH MJERENJA**

Najpouzdanija metoda za određivanje kvalitete zraka je mjerenje. Mjerenja se trebaju provoditi na stalnim mjernim mjestima, ukoliko to nije moguće, preporučljivo je provesti barem indikativna mjerenja.

Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22) predviđa mogućnost provedbe **indikativnih mjerenja** kada je razina onečišćenosti ispod gornjeg praga procjene, pri čemu indikativna mjerenja zadovoljavaju ciljeve kvalitete podataka koji su manje strogi od onih koji se zahtijevaju za mjerenja na stalnim mjernim mjestima.

Prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/22) na osnovi indikativnih mjerenja može se procjenjivati razina onečišćenosti zraka.

Rezultati mjerenja na stalnim mjernim postajama, mogu se nadopunjavati tehnikama modeliranja s obzirom na: sumporov dioksid, dušikov dioksid i dušikove okside, lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), benzen, ugljikov monoksid i olovo.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Indikativna mjerenja mogu se koristiti i u slučaju kada su onečišćenja parametrima arsen, kadmij, živu, nikal i benzo(a)piren između gornjeg i donjeg praga procjene za procjenjivanje razine onečišćenosti zraka. Na području Zagrebačke županije se ne provode stalna mjerenja, ali su dva puta provedena indikativna mjerenja tijekom radnog dana u trajanju od osam sati na svakoj lokaciji.

**Mjerenja posebne namjene**, provode se na zahtjev inspektora zaštite okoliša Državnog inspektorata ili po prijavi građana da je došlo do onečišćenja zraka. Izvršno tijelo Grada Zagreba ili jedinice lokalne samouprave utvrđuje opravdanost zahtjeva ili prijave i u roku od pet dana donosi odluku o potrebi provedbe mjerenja posebne namjene odnosno procjene razine onečišćenosti. Ukoliko se donese takva odluka, a upućen je zahtjev, Ministarstvo će osigurati mjerenja posebne namjene ili procjene razine onečišćenosti na trošak i odgovornost jedinice lokalne samouprave čije izvršno tijelo nije donijelo odluku.

2015. godine je u sklopu izrade plana Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena za Zagrebačku županiju, na području 9 gradova provedena su indikativna mjerenja kvalitete zraka na sljedećim lokacijama:

- Dugo Selo - Zagrebačka ulica
- Sveti Ivan Zelina - Bocakova ulica
- Zaprešić - Ulica dr. Ante Starčevića,
- Vrbovec – Brdo,
- Velika Gorica - Zagrebačka ulica
- Sv. Nedelja - Ulica dr. Franje Tuđmana,
- Samobor - Svetonedeljska ulica,
- Jastrebarsko – Ulica Trešnjevka,
- Ivanić Grad – Žitna ulica

Indikativna mjerenja kvalitete zraka provedena su mjernim uređajem „Airpointer“ na sljedeće parametre:

- Dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>);
- Dušikov monoksid (NO);
- Sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>);
- Sumporovodik (H<sub>2</sub>S)
- Čestice (PM<sub>10</sub>)

A rezultati su za potrebe ovog programa reinterpetirani prema važećoj Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku, (NN 77/2020).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Parametri: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>); dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>) i Sumporovodik (H<sub>2</sub>S), uspoređivani su prema propisanim satnim vrijednostima, u tablicama: A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i D. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).

Za lebdeće čestice PM<sub>10</sub> nisu propisane satne vrijednosti, pa izračunat je prosjek osmosatnih mjerenja i uspoređen je s propisanom 24 satnom vrijednosti, prema tablici A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

NO<sub>x</sub> je izračunat zbrajanjem prosječnih osmosatnih vrijednosti NO<sub>2</sub> i NO te je napravljena usporedba s propisanom srednjom godišnjom vrijednosti u Prilogu 7 Kritične razine za zaštitu vegetacije.

Rezultati pokazuju kako u niti jednom slučaju nije došlo do prekoračenja satnih vrijednosti mjerenih parametara onečišćujućih tvari pa se u odnosu na njih zrak može smatrati čistim i svrstati u I kategoriju.

Kretanje imisijskih koncentracija čestica PM<sub>10</sub> prati pojačani intenzitet prometa koji je najveći u jutarnjim satima. Kretanje dušikovih oksida je relativno ujednačeno tijekom dana, dok koncentracija sumpornih spojeva također pokazuje trend rasta tijekom dana i opadanja tijekom poslijepodneva kada opadaju i gospodarske aktivnosti, odnosno kako se smanjuje broj prometnih vozila u cestovnom prometu. Najniže koncentracije lebdećih čestica, dušikovih oksida te sumpornih spojeva izmjerene su u Ivanić Gradu, Sv. Ivanu Zelini i Vrbovcu (zabilježene povremene visoke koncentracije zbog gustog prometa), dok su veće koncentracije ovih parametara mjerene u Dugom Selu, Samoboru, Sv. Nedelji, Zaprešiću, Jastrebarskom i Velikoj Gorici. Na povišene koncentracije u ovim jedinicama lokalne samouprave uz gust promet najveći utjecaj ima i blizina Grada Zagreba te blizina industrijskih i procesnih postrojenja u široj okolici.

Zaključno: Na temelju rezultata indikativnih indikativnih mjerenja, kvaliteta zraka na lokacijama je bila zadovoljavajuća, što je vidljivo i iz grafova i tablica prikazanih u nastavku.

Na sličan rezultat ukazuju i mjerenje provedena na automatskoj mjernoj postaji Velika Gorica za razdoblje od 1. siječnja do 31. prosinca 2009. godine koje je izradila tvrtke Dvokut Ecro d.o.o., Izvještaj o mjerenju kvalitete zraka obuhvatilo je slijedeće pokazatelje: NO - NO<sub>2</sub> (dušikovi oksidi), CO (ugljičkov monoksid), SO<sub>2</sub> (sumporov dioksid), H<sub>2</sub>S (sumporovodik), C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benzen) i lebdeće čestice PM<sub>10,a</sub> od mikrometeoroloških parametara mjereni su brzina i smjer vjetera, temperatura zraka te sunčevo zračenje. Najveće usrednjene vrijednosti na AMP Velika Gorica za 2009. god. zabilježene su za lebdeće čestice (30 μg/m<sup>3</sup>), NO<sub>2</sub> (10,9 μg/m<sup>3</sup>) i O<sub>3</sub> (7,9 μg/m<sup>3</sup>). Nešto niže vrijednosti zabilježene su za SO<sub>2</sub> (4,92 μg/m<sup>3</sup>), benzen (1,14 μg/m<sup>3</sup>) te H<sub>2</sub>S (0,6 μg/m<sup>3</sup>).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

*Sve navedene usrednjene vrijednosti mjernih parametara nisu prelazile granične vrijednosti sukladno tada važećim Uredbama o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05) i Uredbom o ozonu u zraku (NN 133/05) te je konstatirano dobro stanje kvalitete zraka oko mjerne postaje.*

Prilikom izrade prethodnog Programa zaštite i poboljšanja kakvoće zraka Zagrebačke županije, tvrtka EKO-MONITORING d.o.o. je također provela mjerenja u cilju određivanja kvalitete zraka županije iz 2006. godine (EKO - MONITORING d.o.o., 2006.). Mjerenja su provedena pomoću Pokretnog ekološkog laboratorija (PEL) na osam lokacija u toplom i hladnom razdoblju godine, kako bi se ocijenila razina onečišćenosti. Mjerene su koncentracije relevantnih pokazatelja kvalitete zraka (SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, benzen i količine lebdećih čestica - LC PM<sub>10</sub>), a koristili su se podaci sa meteoroloških postaja (brzina i smjer vjetera, temperatura, tlak i relativna vlažnost zraka). *Zaključak je kako prema izmjerenim vrijednostima pokazatelja kakvoće zraka, u Zagrebačkoj županiji (prema tada važećoj zakonskoj regulativi) prevladava druga (II) kategorija kakvoće zraka s obzirom da su povremeno povišene koncentracije lebdećih čestica i sumpornih oksida, dok su ostali mjerni parametri bili unutar graničnih vrijednosti.*

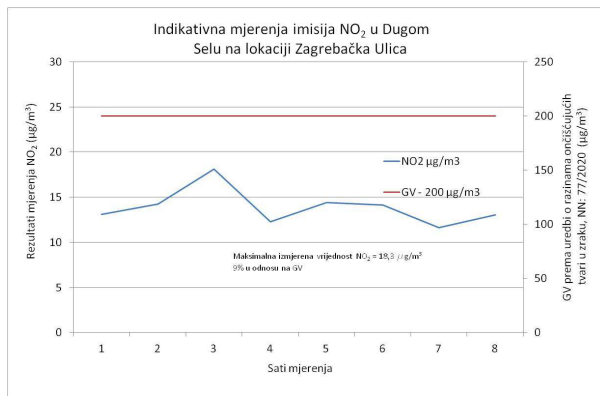
Iz svega možemo zaključiti kako Zagrebačku županiju karakteriziraju relativno male količine emisija onečišćujućih tvari u zrak. Sve to posljedica je da na razmatranom području ne postoje veliki nepokretni izvori niti emisijski izvori koji bi bili grupirani na određenom području. Također, činjenica je da Zagrebačka županija pokriva veliki prostor s velikim udjelom ravničarskih područja te da dio županije predstavlja ruralno područje, što ide u prilog ocjeni kako evidentirane emisije u osnovi ne narušavaju kvalitetu zraka.

S obzirom na rezultate mjerenja, nije bilo potrebno provoditi mjerenja posebne namjene, međutim, zbog dugog vremenskog perioda, potrebno je periodički ponoviti indikativna mjerenja na odabranim lokacijama. U slučaju zahtjeva za indikativnim mjerenjima, a da je donešena odluka da ona nisu predviđena, potrebno je imati relevantne dokaze i obrazloženja na temelju kojih se dokazuje da nije potrebno obaviti mjerenja posebne namjene odnosno procjenu razine onečišćenosti zraka. Rezultati kvalitetno provedenih indikativnih mjerenja, mogu dati značajan doprinos.

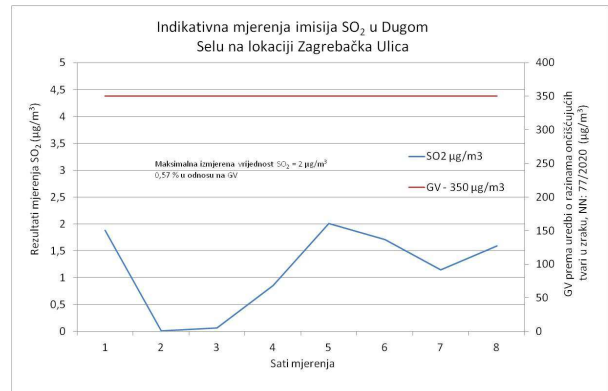
Grafički i tablični prikazi rezultata indikativnih mjerenja kvalitete zraka po gradovima.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

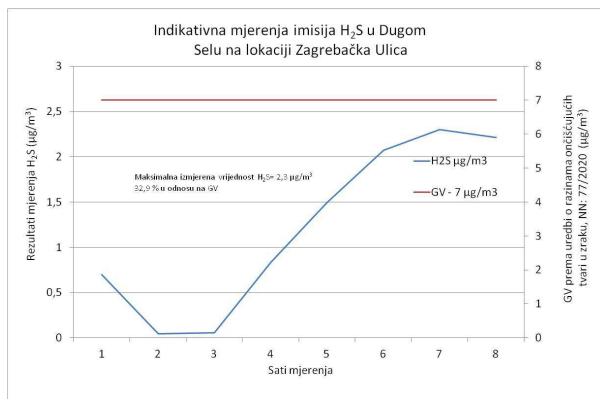
**Dugo Selo** Jednodnevna indikativna mjerenja u Dugom Selu provedena su 14.05.2015. od 9,00 h do 17:18 h, a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 1, Slika 2, Slika 3) i u tablici (Tablica 1).



**Slika 1. Indikativna mjerenja emisija NO<sub>2</sub> u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica**



**Slika 2. Indikativna mjerenja emisija SO<sub>2</sub> u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica**



**Slika 3. Indikativna mjerenja emisija H<sub>2</sub>S u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica**

**Tablica 1. Indikativna mjerenja emisija PM<sub>10</sub> i NOx u Dugom Selu na lokaciji Zagrebačka Ulica**

Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,44 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NOx	17,62 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije

**Sveti Ivan Zelina** Jednodnevna indikativna mjerenja u Svetom Ivanu Zelini provedena su 15.05.2015. od 9,00 h do 17:18 h, a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 4, Slika 5, Slika 6) i u tablici (Tablica 2).

**Tablica 2. Indikativna mjerenja emisija PM<sub>10</sub> i NOx u Sv. Ivanu Zelini na lokaciji Bocakova ulica**

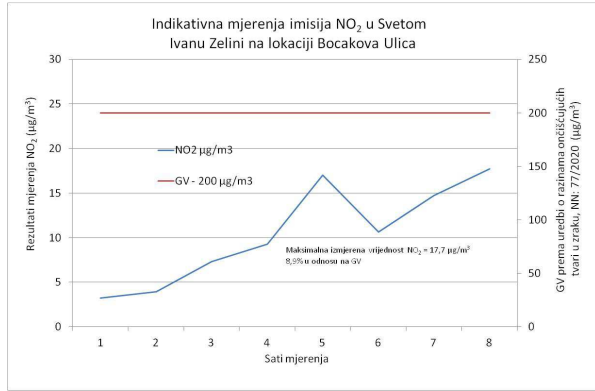
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,22 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NOx	18,21 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

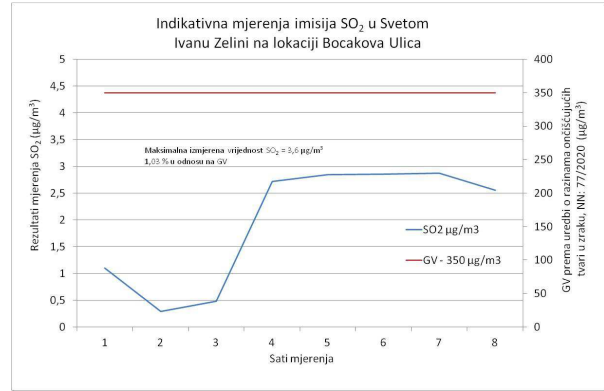
<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije



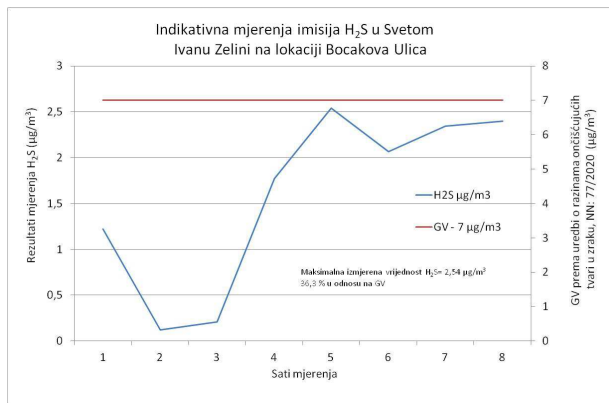
Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr			



**Slika 4. Indikativna mjerenja emisija NO<sub>2</sub> u Svetom Ivanu Zelini na lokaciji Bocakova Ulica**



**Slika 5. Indikativna mjerenja emisija SO<sub>2</sub> u Svetom Ivanu Zelini na lokaciji Bocakova Ulica**



**Slika 6. Indikativna mjerenja emisija H<sub>2</sub>S u Svetom Ivanu Zelini na lokaciji Bocakova Ulica**

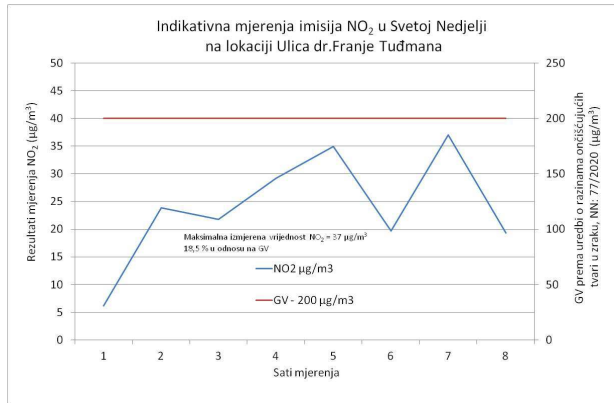
**Sveta Nedelja** Jednodnevna mjerenja u Sv. Nedelji su provedena u Ulici dr.Franje Tuđmana, dana 16.05.2015. od 8:00 h do 16:45 h, a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 7, Slika 8, Slika 9) i u tablici (Tablica 3).

**Tablica 3. Indikativna mjerenja emisija PM<sub>10</sub> i NO<sub>x</sub> u Sv. Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana**

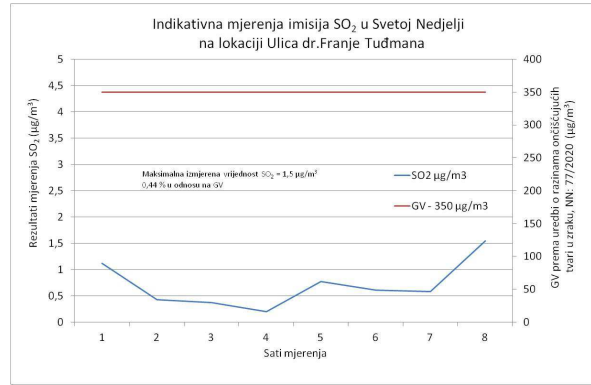
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,16 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	55,98 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

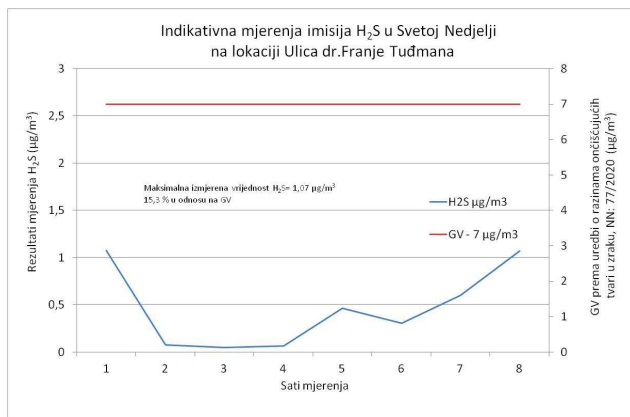
<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije



**Slika 7. Indikativna mjerenja imisija NO<sub>2</sub> u Svetoj Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana**



**Slika 8. Indikativna mjerenja imisija SO<sub>2</sub> u Svetoj Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana**



**Slika 9. Indikativna mjerenja imisija H<sub>2</sub>S u Svetoj Nedjelji na lokaciji Ulica dr. Franje Tuđmana**

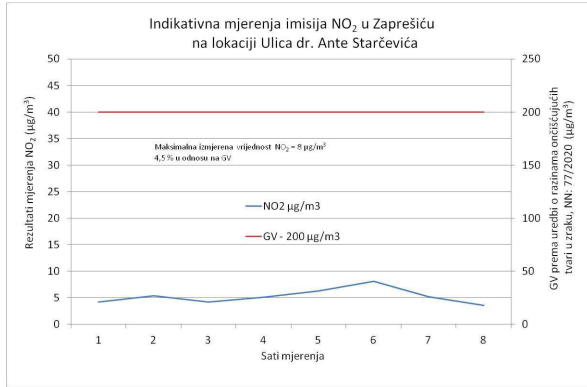
**Zaprešić** Jednodnevna mjerenja u Gradu Zaprešiću su provedena u Ulici dr. Ante Starčevića u blizini trgovačkog centra, dana 17.05.2015. od 8:27 do 17:02 h, a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 10, Slika 11, Slika 12) i u tablici ( Tablica 4).

**Tablica 4. Indikativna mjerenja imisija PM<sub>10</sub> i NO<sub>x</sub> u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića**

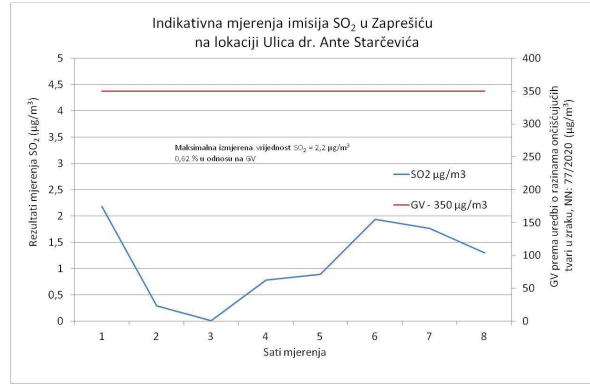
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,14 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	10,14 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

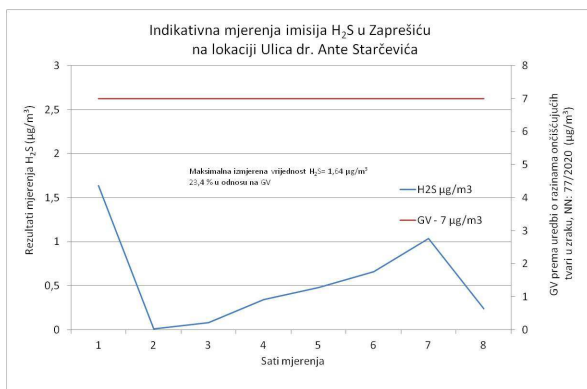
<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije



**Slika 10. Indikativna mjerenja imisija NO<sub>2</sub> u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića**



**Slika 11. Indikativna mjerenja imisija SO<sub>2</sub> u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića**



**Slika 12. Indikativna mjerenja imisija H<sub>2</sub>S u Zaprešiću na lokaciji Ulica dr. Ante Starčevića**

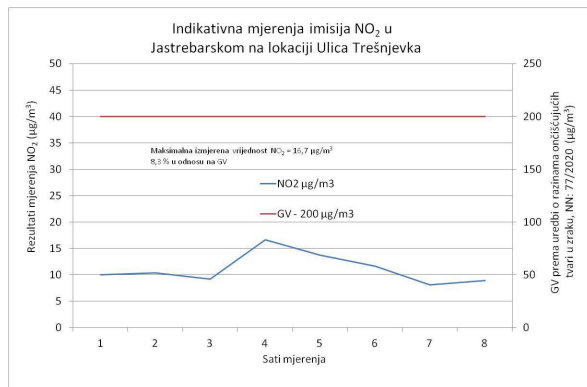
**Jastrebarsko** Jednodnevna mjerenja u Jastrebarskom su provedena u Ulici Trešnjevka, dana 18.05.2015. od 7:51 h do 16:03 h , a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama ( Slika 13, Slika 14, Slika 15) i u tablici (Tablica 5).

**Tablica 5. Indikativna mjerenja imisija PM<sub>10</sub> i NOx u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka**

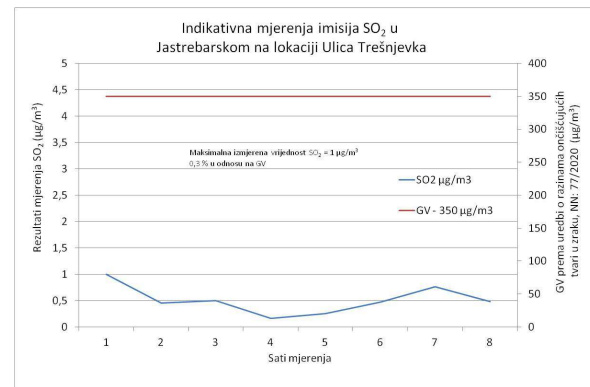
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,14 μg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 μg/m <sup>3</sup>
NOx	22,88 μg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 μg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije

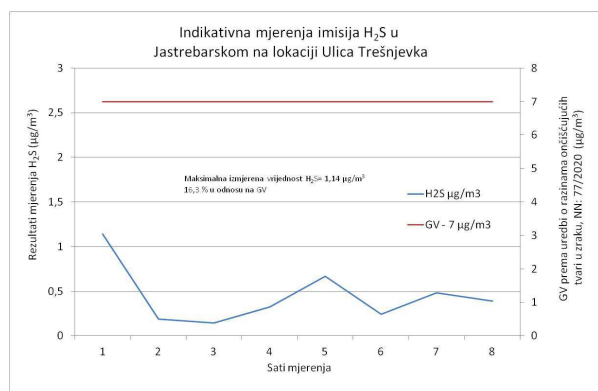


**Slika 13. Indikativna mjerenja imisija NO<sub>2</sub> u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka**



**Slika 14. Indikativna mjerenja imisija SO<sub>2</sub> u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 15. Indikativna mjerenja emisija H<sub>2</sub>S u Jastrebarskom na lokaciji Ulica Trešnjevka**

### Ivanić Grad:

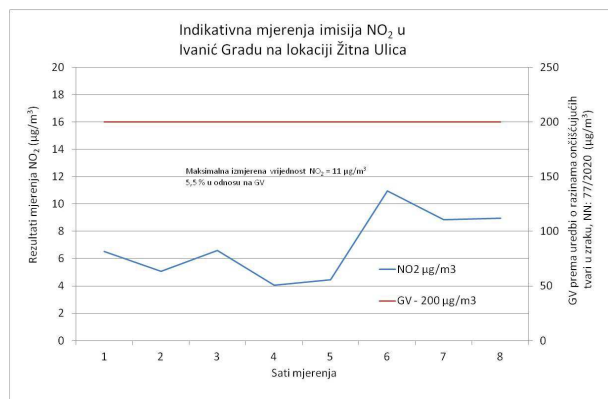
Jednodnevna mjerenja u Ivanić Gradu su provedena u Žitnoj ulici, dana 19.05.2015. od 7:36 h do 15:49 h, a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 16, Slika 17, Slika 18) i u tablici (Tablica 6).

**Tablica 6. Indikativna mjerenja emisija PM<sub>10</sub> i NO<sub>x</sub> u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica**

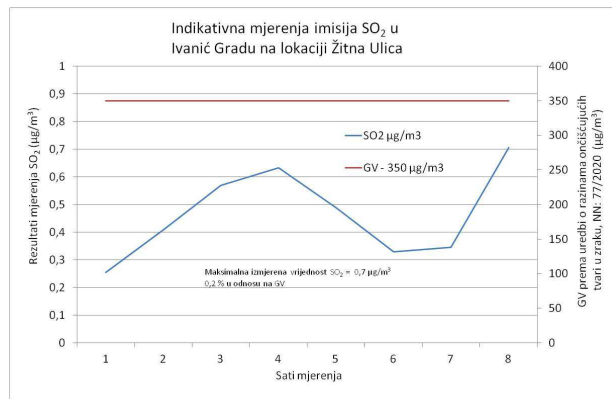
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,09 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	18,04 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije

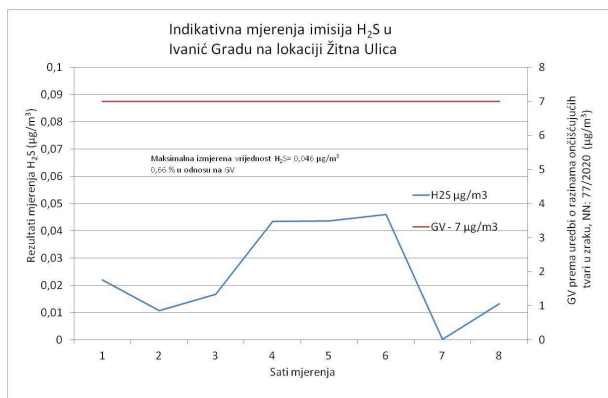


**Slika 16. Indikativna mjerenja emisija NO<sub>2</sub> u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica**



**Slika 17. Indikativna mjerenja emisija SO<sub>2</sub> u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 18. Indikativna mjerenja emisija H<sub>2</sub>S u Ivanić Gradu na lokaciji Žitna Ulica**

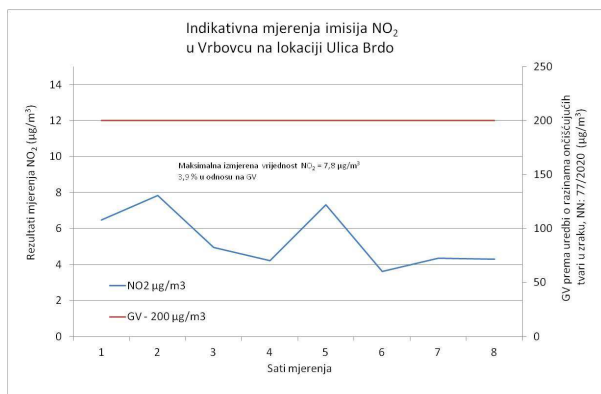
**Vrbovec** Jednodnevna mjerenja u Vrbovcu su provedena u Ulici Brdo, dana 20.05.2015. od 7:55 do 15:58 h, a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 19, Slika 20, Slika 21) i u tablici (Tablica 7).

**Tablica 7. Indikativna mjerenja emisija PM<sub>10</sub> i NO<sub>x</sub> u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo**

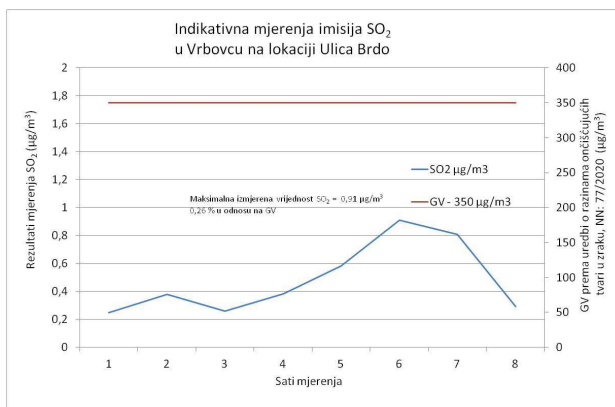
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,14 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	11,94 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije

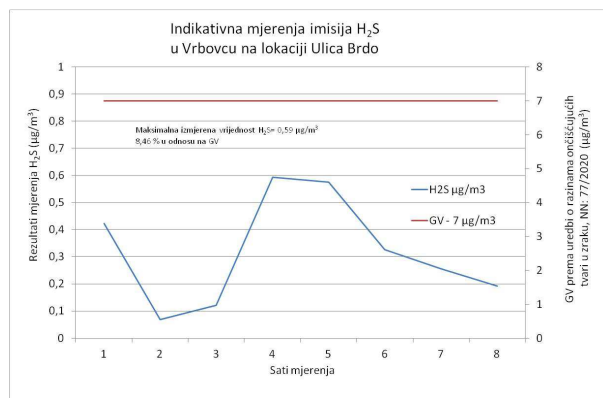


**Slika 19. Indikativna mjerenja emisija NO<sub>2</sub> u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo**



**Slika 20. Indikativna mjerenja emisija SO<sub>2</sub> u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 21. Indikativna mjerenja imisija H<sub>2</sub>S u Vrbovcu na lokaciji Ulica Brdo**

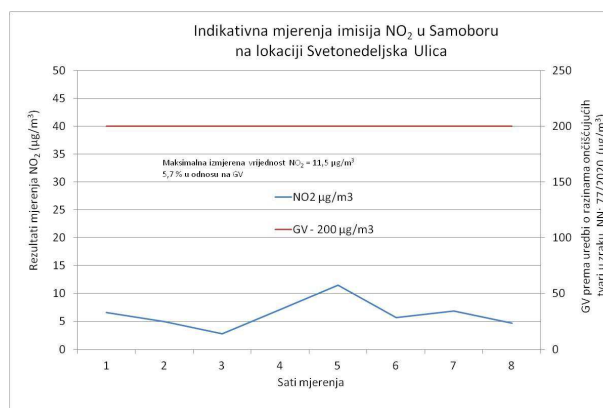
**Samobor** Jednodnevna mjerenja u Samoboru su provedena u Svetonedeljskoj ulici dana 21.05.2015. 7:43 do 15:48 h, a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 22, Slika 23, Slika 24) i u tablici (Tablica 8).

**Tablica 8 . Indikativna mjerenja imisija PM<sub>10</sub> i NOx u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica**

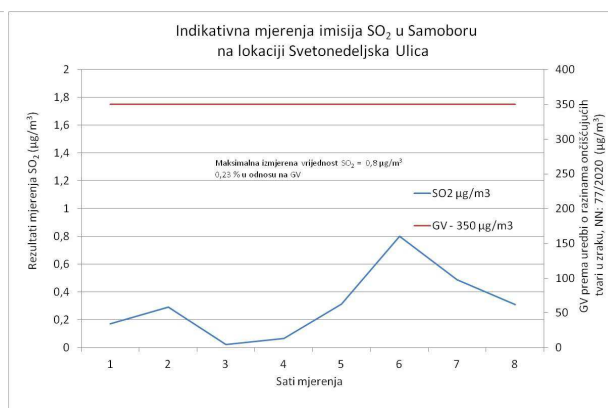
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,13 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NOx	9,79 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije

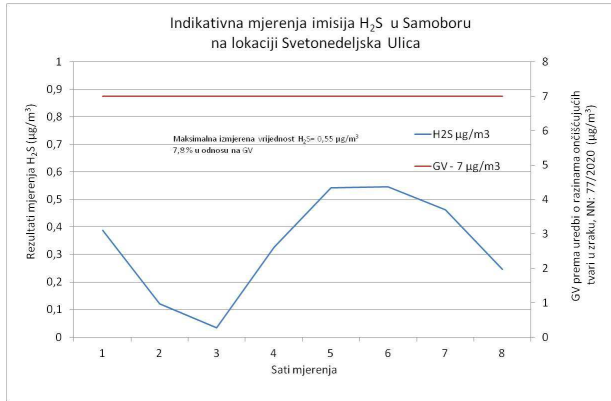


**Slika 22. Indikativna mjerenja imisija NO<sub>2</sub> u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica**



**Slika 23. Indikativna mjerenja imisija SO<sub>2</sub> u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica**

Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr			



**Slika 24. Indikativna mjerenja imisija H<sub>2</sub>S u Samoboru na lokaciji Svetonedeljska Ulica**

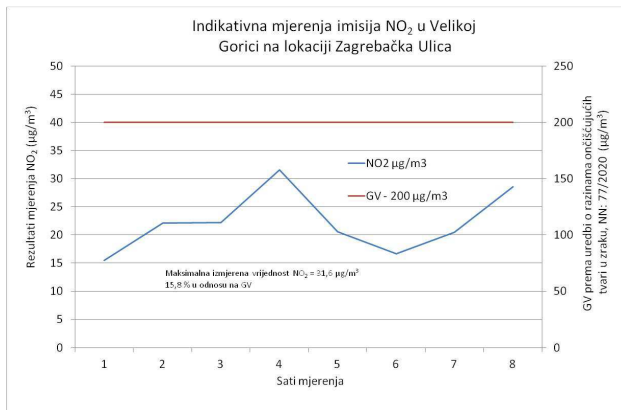
**Velika Gorica** Jednodnevna mjerenja u Velikoj Gorici su provedena u Zagrebačkoj ulici dana 22.05.2015. od 8:19 do 16:44 h , a rezultati sa pripadajućim grafovima su prikazani na slikama (Slika 25, Slika 26, Slika 27) i u tablici (Tablica 9).

**Tablica 9 . Indikativna mjerenja imisija PM<sub>10</sub> i NOx u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica**

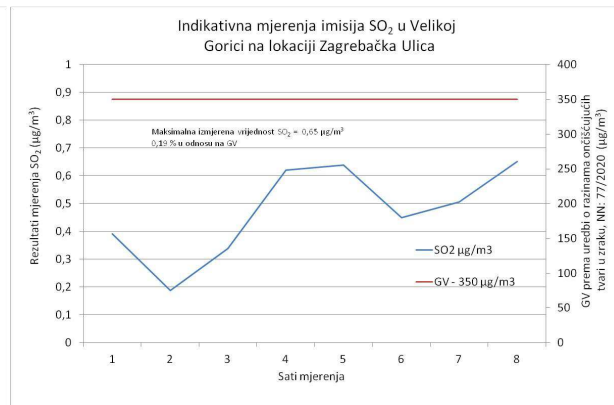
Parametar	Izmjerena vrijednost	Kriterij procjene
PM <sub>10</sub>	0,14 µg/m <sup>3</sup>	<sup>1</sup> Granična vrijednost 24h 50 µg/m <sup>3</sup>
NOx	45,56 µg/m <sup>3</sup>	<sup>2</sup> Kritična razina 30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prema: Prilog 1, Tablica A. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

<sup>2</sup> Prema: Prilog 7. Kritične razine za zaštitu vegetacije

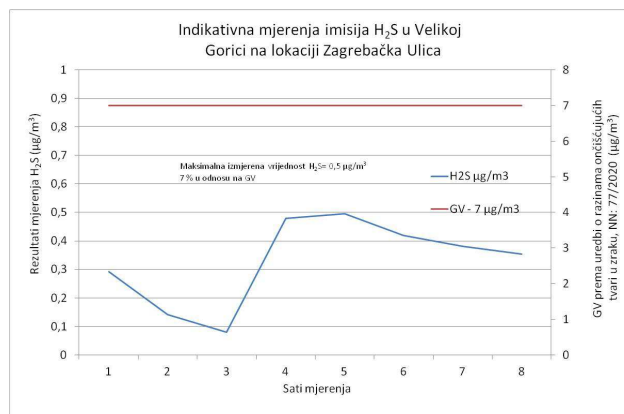


**Slika 25. Indikativna mjerenja imisija NO<sub>2</sub> u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica**



**Slika 26. Indikativna mjerenja imisija SO<sub>2</sub> u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 27. Indikativna mjerenja imisija H<sub>2</sub>S u Velikoj Gorici na lokaciji Zagrebačka Ulica**

## 2.5. OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA AGLOMERACIJI

Ocjena kvalitete zraka prema aglomeraciji je provedena prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/2014), kojom se određuju zone i aglomeracije te njihova klasifikacija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske, a na osnovi Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine i Izvješća o stanju kakvoće zraka za područje Republike Hrvatske od 2008. do 2011. godine («Narodne novine», broj 95/2013). Razine onečišćenosti zraka određuju se prema donjim i gornjim pragovima procjene te ciljnim vrijednostima i dugoročnim ciljevima za prizemni ozon propisanim u Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku. Prema razinama onečišćenosti zraka teritorij Republike Hrvatske klasificira se u pet zona i četiri aglomeracije.

Zagrebačka županija (izuzimajući aglomeraciju HR ZG) je smještena u zoni HR1, a pojedini gradovi, uključivo i Grad Zagreb, smješteni su u aglomeraciji HR ZG (Obuhvaća gradove: Grad Zagreb, Grad Dugo Selo, Grad Samobor, Grad Sveta Nedelja, Grad Velika Gorica, Grad Zaprešić).

Razine onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), okside dušika izražene kao dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>), benzen, benzo(a)piren, olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd) i, nikal (Ni) u PM<sub>10</sub>, ugljikov monoksid (CO), graničnim vrijednostima za ukupnu plinovitu živu (Hg) te ciljnim vrijednostima za prizemni ozon (O<sub>3</sub>) s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, prikazane su u tablici (Tablica 10).



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 10 . Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi za aglomeraciju HR ZG i zonu HR 1**

Oznaka zone i aglomeracije	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi							
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Benzen, benzo(a) piren	Pb, As, Cd, Ni	CO	O <sub>3</sub>	Hg
HR ZG	< DPP	> GPP	> GPP	< GPP	< DPP	< DPP	> CV	< GV
HR 1	< GPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> CV	< GV

Gdje je:

DPP – donji prag procjene,

GPP – gornji prag procjene,

CV – ciljna vrijednost za prizemni ozon,

GV – granična vrijednost.

U aglomeraciji HR ZG, iznad gornjeg praga procjene su bili parametri NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>, a prizemni ozon je bio iznad ciljne vrijednosti. SO<sub>2</sub>, Pb, As, Cd, Ni i CO, bili su ispod donjeg praga procjene, benzen i benzo (a) piren, bili su ispod gornjeg praga procjene a živa je bila ispod granične vrijednosti.

U zoni HR 1, NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>, bili su ispod **gornjeg praga procjene**, odnosno, za procjenu kvalitete okolnog zraka može se koristiti kombinacija mjerenja na stalnom mjestu i tehnika modeliranja i/ili indikativnih mjerenja.

NO<sub>2</sub>, Pb, As, Cd, Ni i CO, bili su ispod **donjeg praga procjene**, odnosno, njihova razina onečišćenosti je takva da se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti samo tehnika modeliranja ili tehnika objektivne procjene.

Prizemni ozon je bio iznad ciljne vrijednosti, a živa je bila ispod granične vrijednosti.

Prema Članak 45.st 1 Zakona o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/2022), u zonama i aglomeracijama za koje je utvrđeno da su razine pojedinih onečišćujućih tvari znad propisanih graničnih vrijednosti i ciljnih vrijednosti provode se mjere smanjivanja onečišćenosti zraka kako bi se postigle granične vrijednosti i ciljne vrijednosti. U stavku 2, koji se odnosi na prizemni ozon: u zonama i aglomeracijama za koje je utvrđeno da je razina ciljne vrijednosti za prizemni ozon prekoračena provode se mjere smanjivanja onečišćenosti zraka definirane Programom kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. Godine (NN 90/2019-1786) i potrebno je donijeti mjere za smanjivanje razina prizemnog ozona.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Razine onečišćenosti zraka, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>) i dušikove okside (NO<sub>x</sub>) te ciljnim vrijednostima za prizemni ozon (O<sub>3</sub>) s obzirom na zaštitu vegetacije, prikazane su u tablici (Tablica 11).

**Tablica 11. Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije za zonu HR 1**

Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije			
Oznaka zone	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	AOT40 parametar
HR 1	< DPP	< GPP	> CV

Gdje je:

DPP – donji prag procjene,

GPP – gornji prag procjene,

CV – ciljna vrijednost za prizemni ozon AOT40 parametar.

U zoni HR 1, parametar SO<sub>2</sub> bio je ispod donjeg praga procjene, a parametar NO<sub>x</sub> bio je ispod gornjeg praga procjene. Parametar AOT40 je bio iznad ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

U Izvješću o stanju okoliša u Zagrebačkoj županiji 2017. – 2020. (ZGŽ, 2021), prikazane su ocjene onečišćenosti zona i aglomeracija za razdoblje od 2017. do 2020. godine, a prema dostupnim podacima iz Godišnjih izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja – Zavod za zaštitu okoliša i prirode; 2017., 2018., 2019. i 2020.). Vrijednosti u promatranom četverogodišnjem razdoblju, u zoni HR 1 i aglomeraciji HR ZG za sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>) i ugljikov monoksid (CO) su sukladne s graničnom vrijednošću za 24-satne koncentracije s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, dok su vrijednosti Pb u PM<sub>10</sub>, Cd u PM<sub>10</sub>, As u PM<sub>10</sub>, Ni u PM<sub>10</sub> sukladne s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. Lebdeće čestice PM<sub>10</sub> u aglomeraciji HR ZG su nesukladne s graničnom vrijednošću za 24-satne koncentracije, ali su zona HR 1 i aglomeracija HR ZG sukladne s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija PM<sub>10</sub> s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. Benzo(a)piren u PM<sub>10</sub> je nesukladan u zoni HR ZG s ciljnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, ali je sukladan u aglomeraciji HR 1 (Tablica 12).

Vrijednost prizemnog ozona O<sub>3</sub> je nesukladna s ciljnom vrijednošću u aglomeraciji HR ZG s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, dok je u zoni HR 1 sukladan s ciljnom vrijednošću s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Tablica 13).

Objektivnom procjenom je ocijenjeno da je zona HR 1 nesukladna s dugoročnim ciljem ozona O<sub>3</sub> s obzirom na zaštitu vegetacije (MINGOR, ZZOP, 2017., 2018., 2019. i 2020., ZGŽ, 2021.).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Na temelju podataka iz tablica (Tablica 12, Tablica 13). Jedino je parameter prizemnog ozona (O<sub>3</sub>) prelazio dugoročni cilj, odnosno, razinu onečišćenosti koju treba postići u dužem razdoblju radi osiguranja učinkovite zaštite ljudskog zdravlja i okoliša (izuzev kada to nije moguće postići razmjernim mjerama).

**Tablica 12 . Razina onečišćenosti zraka u odnosu na gornje i donje pragove procjene za zaštitu zdravlja ljudi (MINGOR, ZZOP, 2017., 2018., 2019. i 2020., ZGŽ, 2021.)**

GODINA	Oznaka zone/ aglomeracije	Broj dana prekoračenja u kalendarskoj godini				Srednja godišnja vrijednost			
		SO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb, As, Cd, Ni u PM <sub>10</sub>	Benzen, benzo(a) piren u PM <sub>10</sub>
2017.	HR 1	> DPP	< DPP	< GPP	> DC	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP
	HR ZG	< DPP	< DPP	> GPP	> DC	> GPP	> GPP	< DPP	> GPP
2018.	HR 1	< DPP	< DPP	< GPP	> DC	< DPP	< DPP	< DPP	< DPP
	HR ZG	< DPP	< DPP	> GPP	> DC	> GPP	> GPP	< DPP	> GPP
2019.	HR 1	< DPP	< DPP	< GPP	> DC	< DPP	< DPP	< DPP	NA
	HR ZG	< DPP	< DPP	> GPP	> DC	< GPP	> GPP	< DPP	> GPP
2020.	HR 1	< DPP	< DPP	< GPP	> DC	< DPP	< DPP	< DPP	NA
	HR ZG	< DPP	< DPP	> GPP	> DC	> GPP	> GPP	< DPP	> GPP

**LEGENDA:** DPP – donji prag procjene GPP – gornji prag procjene DC – dugoročni cilj za prizemni ozon

objektivna procjena
  Indikativna mjerenja
  Fiksna mjerenja
  NA Neocijenjeno

**Tablica 13 Razina onečišćenosti zraka u odnosu na gornje i donje pragove procjene za zaštitu vegetacije (MINGOR, ZZOP, 2017., 2018., 2019. i 2020., ZGŽ, 2021.)**

Oznaka zone/ aglomeracije	GODINA	Srednja godišnja vrijednost	AOT40 za zaštitu vegetacije	Zimska srednja vrijednost
		NO <sub>x</sub> izražen kao NO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
HR 1	2017.	< DPP	> DC	< DPP
	2018.	< DPP	> DC	< DPP
	2019.	< DPP	> DC	< DPP
	2020.	< DPP	> DC	< DPP

**LEGENDA:** DPP – donji prag procjene GPP – gornji prag procjene DC – dugoročni cilj za prizemni ozon AOT40

objektivna procjena
  Indikativna mjerenja
  Fiksna mjerenja

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 2.6. OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA EMISIJAMA

### 2.6.1. Emisije iz prometnog sektora

U Zagrebačkoj županiji je 2015. godine bilo registrirano oko 141 000 vozila od čega oko 110 000 osobnih automobila. Prema podacima državnog zavoda za statistiku (DSS), u odnosu na 2015. godinu došlo je do porasta broja gotovo svih vrsta registriranih vozila (Tablica 14), motocikala za 33%, teretnih radnih vozila (kamioni, cestovni tegljači, specijalna vozila, traktori ) za 29%, osobnih automobila za 16%, broj autobusa je ostao približno jednak (pad za 1%), a broj mopeda je manji za 14%.

**Tablica 14. Odnos broja vozila u RH od 2015. – 2020., modificirano prema: Registrirana cestovna vozila i cestovne prometne nesreće u 2020. (DZS, 2021.)**

	2015.	2020.	Promjena 2015. – 2020. (%)
Mopedi	90 069	77 610	-14
Motocikli	61 208	81 305	+33
Osobna vozila	1 499 802	1 746 285	+16
Autobusi	5 276	5 237	-1
Teretna i radna vozila	271 210	350 837	+29

Na temelju podataka iz tablice (Tablica 14), napravljen je izračun pojedinih vrsta vozila po jedinicama lokalne samouprave (Tablica 15).

Na temelju statističkih podataka MUP-a, Centra za vozila Hrvatske (CVH) i ankete koja je provedena na 100 nasumično odabranih vozila na području Zagrebačke županije su podijeljena po vrsti goriva koje koriste te po starosti, a na temelju istih izvora podataka (MUP RH i CVH) određeni su i prosječni godišnji prevaljeni put te ostale specifikacije koje su korištene u izračunu emisija, a prikazane su u tablici (Tablica 16).

Prema zadnjim statističkim podacima CVH (Centar za vozila Hrvatske) vezane uz starost vozila na hrvatskim cestama uočljiv je trend povećanja prosječne starosti vozila. Iako se podaci razlikuju u ovisnosti od izvora, može se zaključiti da je Prosječna starost svih vozila u RH je veća od 14 godina, a prosječna starost osobnih automobila u Hrvatskoj je nešto manja od 13 godina. Prosječna starost autobusa na hrvatskim cestama iznosi gotovo 12 godina. Dostavna vozila najveće dopuštene mase do 3,5 tone u prosjeku imaju oko 11 godina, dostavna vozila najveće dopuštene mase od 3,5 do 12 tona, u prosjeku su starija od 18 godina, a dostavna vozila najveće dopuštene mase više više od 12 tona, u prosjeku su starija od 12 godina. Traktori u prosjeku imaju blizu 32 godine (URL 1, URL 2, URL 3).

Prosječan broj prijeđenih kilometara u 2019. godini iznosio je oko 12 500 km/god, a u pandemijskoj 2020., broj prijeđenih kilometara iznosio je oko 11 500 km/god, odnosno, u prosjeku oko 12 000 km/god.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

U putničkom prometu autobusi su imali pad sa gotovo 65 000 km u 2019. godini, na 55 300 km u 2020. godini, odnosno, u prosjeku 60 150 km (ta vrijednost je uzeta i za teretna i radna vozila, s obzirom da prelaze približno jednaku kilometražu).

Međutim pandemija nije isključivi uzrok pada broja prijeđenih kilometara, jer se trend smanjenja broja prijeđenih kilometara bilježi već nekoliko godina. Najveći broj prosječno prijeđenih kilometara, za sve kategorije vozila, bio je tijekom 2017. godine, blizu 17 000 kilometara. Godinu poslije pao je na približno 16 500 km, a tijekom 2019. godine iznosio je približno 16 200 km, dok je 2020 bio nešto manji od 14 600 km (URL 1, URL 2, URL 3).

**Tablica 15. Broj prometnih sredstava na području Zagrebačke županije 2015./2020.**

	MOPEĐ		MOTOCIKL		OSOBNI AUTOMOBIL		AUTOBUS		TERETNO I RADNO VOZILO	
	2015	2020 (-14%)	2015	2020 (+33%)	2015	2020 (+16%)	2015	2020 (-1%)	2015	2020 (+29%)
DUGO SELO	200	172	98	130	5818	6749	5	5	629	811
IVANIĆ-GRAD	306	263	171	227	4721	5476	17	17	504	650
JASTREBARSKO	232	200	168	223	5716	6631	5	5	539	695
SAMOBOR	663	570	514	684	13853	16069	113	112	1310	1690
SVETA NEDJELJA	299	257	265	352	7237	8395	3	3	1073	1384
SVETI IVAN ZELINA	128	110	151	201	5826	6758	3	3	866	1117
VELIKA GORICA	883	759	616	819	22361	25939	3	3	1908	2461
VRBOVEC	231	199	90	120	4846	5621	2	2	442	570
ZAPRESIĆ	279	240	260	346	8449	9801	2	2	696	898
BEDENICA	8	7	6	8	464	538	0	0	99	128
BISTRA	107	92	84	112	2131	2472	0	0	170	219
BRCKOVLJANI	54	46	29	39	2005	2326	24	24	167	215
BRDOVEC	204	175	105	140	3717	4312	1	1	251	324
DUBRAVA	83	71	35	47	1490	1728	11	11	109	141
DUBRAVICA	13	11	8	11	496	575	0	0	109	141
FARKAŠEVAC	25	22	9	12	501	581	0	0	39	50
GRADEČ	37	32	16	21	1063	1233	0	0	76	98
JAKOVLJE	68	58	34	45	1434	1663	1	1	88	114
KLINČA SELA	45	39	53	70	1798	2086	7	7	186	240
KLOŠTAR IVANIĆ	111	95	55	73	1993	2312	0	0	158	204
KRAŠIĆ	19	16	14	19	829	962	0	0	131	169
KRAVARSKO	13	11	11	15	629	730	0	0	71	92
KRIŽ	160	138	67	89	2262	2624	0	0	140	181
LUKA	23	20	10	13	476	552	0	0	54	70
MARIJA GORICA	29	25	23	31	781	906	0	0	55	71
ORLE	18	15	23	31	603	699	0	0	42	54
PISAROVINA	22	19	21	28	1288	1494	0	0	113	146
POKUPSKO	11	9	10	13	677	785	0	0	68	88
PRESEKA	6	5	5	7	420	487	1	1	24	31
PUŠČA	37	32	27	36	998	1158	0	0	69	89
RAKOVEC	8	7	5	7	423	491	0	0	41	53
RUGVICA	111	95	40	53	2649	3073	8	8	241	311
STUPNIK	58	50	37	49	1607	1864	2	2	286	369
ZUMBERAK	6	5	6	8	232	269	1	1	26	34

Za izračun emisija iz prometa, procijenjeno je da odnos automobila pogonjenih dizel gorivom i benzinom iznosi približno 50% : 50% (URL 4).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 16. Podjela vozila po starosti i vrsti pogonskog goriva kao i prosječni godišnji prevaljeni put dobiven na temelju procjene iz raspoloživih podataka**

Sifra	Naziv	Vrsta goriva	Prosječna starost vozila (god.) i odgovarajuća euro norma	km/god
1	Moped	Benzin	13 godina - EurIII	1800
2	Motocikl	Benzin	13 godina - EurIII	3500
3	Osobni automobil	Benzin 50%, Diesel 50%	13 godina - EurIV	12 000
4	Autobus	Diesel	12 godina - EurIV	60 150
5	Teretno i radno vozilo	Diesel	12 godina - EurIV	60 150

Za izračunavanje emisije iz cestovnog prometa korišten je računalni program COPERT IV (ver. 11.2.). Ovaj program se koristi za procjenu glavnih onečišćujućih tvari u zrak (CO, NO<sub>x</sub>, VOC, PM, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, teški metali) koje emitiraju različite kategorije vozila (osobna vozila, laka gospodarska vozila, teški teretni kamioni, autobusi, motocikli i mopedi) kao i emisija stakleničkih plinova (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>).

Emisije iz vozila se računaju kao umnožak svih relevantnih faktora:

Emisije (kg) = Potrošnja goriva (l/km) x Prijedni put (km) x Emisijski faktor (kg/l).

Emisijski faktori za pojedine vrste goriva su prikazani na slici (slika 4.).

Fuel Specifications										
Fuel	Sulphur Content (%wt)	Lead Content (g/l)	H:C Ratio (-)	O:C Ratio (-)	Cadmium Content (mg/kg)	Copper Content (mg/kg)	Chromium Content (mg/kg)	Nickel Content (mg/kg)	Selenium Content (mg/kg)	Zinc Content (mg/kg)
Gasoline Leaded	0	0,0000000	1,92	0	0,0108	0,0418	0,0159	0,013	0,0002	2,164
Gasoline Unleaded	0	0,0000249	1,89	0,016	0,0108	0,0418	0,0159	0,013	0,0002	2,164
Diesel	0	0,0000435	1,86	0,005	0,0087	0,0212	0,03	0,0088	0,0001	1,738
LPG	0	0,0000264	2,525	0	0,0106	0,0373	0,0093	0,0107	0	2,13
CNG	0	0,0000245	3,9	0	0,0106	0,0373	0,0093	0,0107	0	2,13
Biodiesel	0	0,0000453	1,94	0,11	0,0087	0,0212	0,03	0,0088	0,0001	1,738
Bioethanol	0	0,0000249	3	0,5	0,0108	0,0418	0,0159	0,013	0,0002	2,164

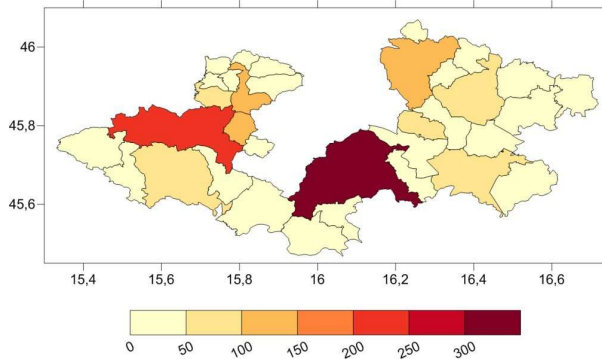
**Slika 28 Specifikacija kvalitete goriva korištene za izračun emisija plinova iz prometa (Izvor: računalni program, COPERT IV)**

**Tablica 17 Ostvarene emisije iz prometnog cestovnog sektora Zagrebačke županije**

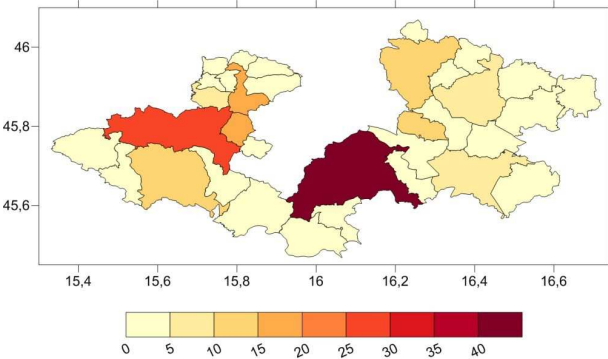
Emisije (kg)	CO	NO <sub>x</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	HOS	NMHOS
DUGO SELO	110359	136817	111907	24910	670	5061	6486	12910	11580
IVANIĆ GRAD	91645	114585	93944	20641	546	4166	5334	11273	10143
JASKA	106089	122351	99528	22823	635	4675	5983	12514	11208
SAMOBOR	269081	336886	276298	60588	1590	12102	15458	32272	28909
SV. NEDELJA	149817	213951	177017	36934	922	7394	9503	18208	16396
SV. IVAN ZELINA	120054	173303	143399	29904	744	5978	7682	14173	12736
VELIKA GORICA	405095	441511	357259	84252	2410	17398	22257	47404	42414
VRBOVEC	88545	100287	81412	18874	529	3877	4963	10473	9396
ZAPREŠIĆ	152405	163700	132270	31430	904	6499	8311	17682	15793

BEDENICA	10634	18333	15337	2995	68	588	758	1275	1152
BISTRA	38435	40207	32432	7775	225	1615	2063	4591	4109
BRCKOVLJANI	38297	48223	39529	8694	227	1721	2193	4395	3923
BRDOVEC	64947	63420	50782	12638	379	2644	3375	7712	6904
DUBRAVA	27277	30608	24863	5745	160	1161	1481	3242	2905
DUBRAVICA	11523	20133	16855	3279	74	643	829	1403	1270
FARKASEVAC	8878	9250	7454	1796	53	374	477	1043	935
GRADEC	18527	18669	14979	3690	110	770	983	2119	1893
JAKOVLJE	24683	23403	18673	4730	144	992	1265	2886	2578
KLINČA SELA	34624	43511	35638	7873	207	1589	2029	4046	3616
KLOŠTAR IVANIĆ	35679	37290	30068	7221	211	1500	1918	4255	3815
KRAŠIĆ	17268	25672	21278	4394	108	876	1127	2043	1839
KRAVARSKO	12001	15087	12351	2736	74	555	713	1379	1233
KRIŽ	39010	36184	28836	7349	226	1548	1976	4717	4230
LUKA	9107	11341	9289	2052	56	418	536	1084	975
MARIJA GORICA	13685	13533	10850	2683	81	560	717	1576	1406
ORLE	10606	10484	8405	2079	62	434	556	1222	1088
PISAROVINA	23283	25945	21014	4931	140	1016	1300	2623	2340
POKUPSKO	12545	14961	12189	2773	76	567	726	1427	1276
PRESEKA	7044	6463	5127	1336	42	281	359	767	681
PUŠĆA	17452	17258	13824	3433	102	717	915	2020	1802
RAKOVEC	7776	9113	7414	1699	47	349	446	883	790
RUGVICA	49024	57594	46893	10701	291	2176	2781	5759	5160
STUPNIK	35003	55442	46158	9284	219	1836	2361	4263	3849
ŽUMBERAK	4446	5509	4509	1000	27	204	262	514	460
<b>UKUPNO:</b>	<b>2064844</b>	<b>2461026</b>	<b>2007782</b>	<b>453244</b>	<b>12361</b>	<b>92280</b>	<b>118122</b>	<b>244150</b>	<b>218802</b>

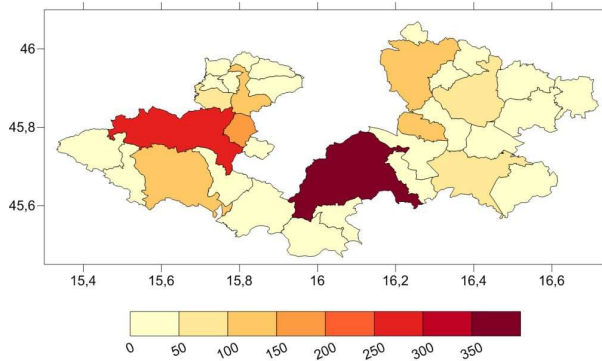
Na temelju korištenih podataka izračunate su godišnje emisije za CO, HOS, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> iz prometnog sektora (Tablica 17). Rezultati su prikazani na kartama (Slika 29 - Slika 33) koje su napravljene u softveru Surfer 11.



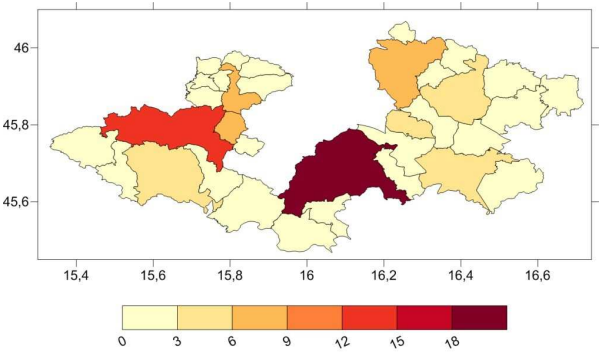
**Slika 29. Izračunate emisije CO (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije**



**Slika 30. Izračunate emisije HOS (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije**

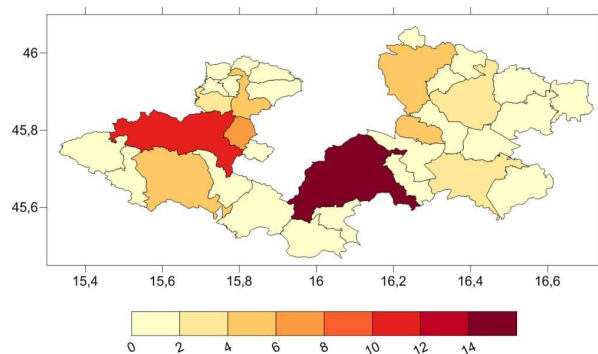


**Slika 31. Izračunate emisije NO<sub>x</sub> (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije**



**Slika 32. Izračunate emisije PM<sub>10</sub> (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 33. Izračunate emisije PM<sub>2,5</sub> (t/god) iz prometa na području Zagrebačke županije**

Na slikama (Slika 29 - Slika 33) su prikazane emisije onečišćujućih tvari. Vrijednosti su ponderirane prema broju stanovnika po pojedinom gradu/općini. Kao što je i za očekivati distribucija onečišćujućih tvari iz prometnog sektora je najveća u onim gradovima i općinama koje imaju najveći broj motornih vozila odnosno stanovnika. Tu se posebno ističu gradovi Velika Gorica, Samobor i Zaprešić.

### 2.6.2. Emisije iz industrijskog sektora (veliki točkasti izvori)

U nastavku su prikazane emisije koje su pojedini operateri prijavili u ROO sukladno Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 3/22), i to: okside dušika izražene kao dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), ugljični monoksid (CO), lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>) te ostale tvari: metan (CH<sub>4</sub>) i spojevi klora izraženi kao HCl.

Ukupne prijavljene godišnje emisije NO<sub>2</sub> za 2020. Godinu, bile su 136,6 tona, od toga, iz postrojenja INA d.d. u Ivanić Gradu su u 2020. bile oko 25,5 tona, HEP toplinarstvo, toplana - Kotlovnica Galženica III – oko 16 tona, Drvna industrija Novoselec, oko 15 tona i Pliva Hrvatska, oko 13 tona (Tablica 18).

Ukupne prijavljene godišnje emisije SO<sub>2</sub> za 2020. Godinu, bile su 53,6 tona, od toga, je oko 40% emisija emitirana iz tvrtki RS metal u Svetoj Nedjelji i pogona Jamnica u Pisarovini (Tablica 19).

Ukupne prijavljene godišnje emisije CO su 2020. Godine bile nešto niže od 190 tona, pri čemu je Drvna industrija Zelina emitirala više od 30% emisija, a drvna industrija Novoselec oko 20 % ostali emiteri su relativno ujednačeno raspoređeni na teritoriju županije (Tablica 20).

Tri subjekta drvna industrija su emitirali više od 60% ukupnih emisija lebdećih čestica PM<sub>10</sub> (PPS Galeković, Drvna industrija Novoselec i Drvna industrija Zelina). Ostali emiteri su relativno ujednačeno raspoređeni na teritoriju županije, a ukupna emisija PM<sub>10</sub> čestica je u 2020. Godini iznosila 12,6 tona (Tablica 18).

Ostale onečišćujuće tvari u zraku su – metan (CH<sub>4</sub>) i Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl).



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Jedini prijavljeni emiter metana na području Zagrebačke županije je bila tvrtka Plinacro, a emiteri Spojeva klora su bili manji pogoni za cinčanje (Tablica 22).

**Tablica 18. Prijavljene emisije dušikovih oksida izraženih kao NO<sub>2</sub> (kg/god) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020. godinu**

Naziv tvrtke ili obrta	Naziv grada/naselja	Djelatnost	NO <sub>2</sub> (kg)
INA-Industrija nafte, d.d.	Ivanič-Grad	Frakcionacija plina	25466
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Galženica III	15946
Drvena industrija Novoselec d.o.o.	Novoselec	Prerada i obrada drva	15273
Pliva Hrvatska d.o.o.	Prigorje Brdovečko, Lokacija Savski Marof	Farmaceutska industrija	13283
Energija Gradec d.o.o.	Gradec	Bioplinsko postrojenje Gradec	6542
PIK VRBOVEC plus d.o.o.	Vrbovec	Proizvodnja i promet mesa i mesnih prerađevina	6149
Drvena industrija Zelina dioničko društvo	Sveti Ivan Zelina	Proizvodnja ostalog namještaja	5985
ROCA Croatia industrija keramike i porculana d.d.	Zaprešić	Proizvodnja sanitarne keramike	5443
Eco-biogas d.o.o. za proizvodnju i trgovinu	Pisarovina	Bioplinsko postrojenje Pisarovina	5413
PPS-Galeković	Velika Gorica	Parketara	5090
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Samobor	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Južno naselje	3163
JAMNICA plus društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju	Gorica Svetojanska	Pogon Jana	3010
Županijske ceste Zagrebačke županije d.o.o.	Gradec	Asfaltna baza	2335
JAMNICA plus d.o.o.	Pisarovina	Proizvodnja bezalkoholnih pića	2190
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Antuna Mihanovića 28	2040
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Trg Mladosti 10	1917
Genera d.d.	Rakov Potok	Lokacija i energetika	1730
Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	Velika Gorica	Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	1716
Republika Hrvatska Ministarstvo Obrane	Velika Gorica	Vojarna	1628
Pilana Pukanić d.o.o.	Vukovina	Pilana	1550
Zagrebački Holding, d.o.o.	Sveta Nedelja	Asfaltna baza Rakitje	1403
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Cibljanića	1343
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Samobor	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Hebrangova 26	1204
PROIZVODNJA MK d.o.o.	Velika Gorica	Proizvodnja MK	1012
Hospira Zagreb d.o.o., Pfizer grupa	Prigorje Brdovečko, Lokacija Savski Marof	Farmaceutska industrija	890
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Mokrička 61	827
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Krajačićeva 1	765
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Domjanićeva 3	744
VG Komunalac d.o.o.	Velika Gorica	Asfaltna baza	698
MZLZ-Upravitelj zračne luke Zagreb d.o.o.	Velika Gorica	Sektor održavanja	641
CINČAONICA USLUGE d.o.o. za usluge	Dugo Selo	Cinčaonica	630
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Šibenska 21	617
<b>UKUPNO (kg):</b>			<b>136 644</b>

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 19. Prijavljene emisije sumpor dioksida(SO<sub>2</sub>) na području Zagrebačke županije za 2020.**

Naziv tvrtke ili obrta	Naziv grada/naselja	Djelatnost	NO <sub>2</sub> (kg)
RS METALI d.d.	Sveta Nedelja	PP SAMOBORMETAL	11045
JAMNICA plus društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju	Pisarovina	Pogon Jamnica	10617
Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	Velika Gorica	Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	7275
JAMNICA plus društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju	Gorica	Pogon Jana	7268
PPS-Galeković	Velika Gorica	Parketara	5164
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	POGON POSEBNE TOPLANE-KOTLOVNICA CIBLJANICA	4836
Drvena industrija Novoselec d.o.o.	Novoselec	Prerada i obrada drva	4000
Genera d.d.	Rakov Potok	Lokacija i energetika	3382
<b>UKUPNO (kg):</b>			<b>53 587</b>

**Tablica 20. Prijavljene emisije ugljičnog monoksida (CO) (kg/god) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020.godinu**

Naziv tvrtke ili obrta	Naziv grada/naselja	Djelatnost	CO (kg)
DRVNA INDUSTRIJA ZELINA dioničko društvo	Sveti Ivan Zelina	DI ZELINA d.d.	60149
Drvena industrija Novoselec d.o.o.	Novoselec	Prerada i obrada drva	38186
Eco-biogas d.o.o. za proizvodnju i trgovinu	Pisarovina	Bioplinsko postrojenje Pisarovina	14908
PPS-Galeković	Velika Gorica	Parketara	12971
Palma d.o.o.	Jastrebarsko	Proizvodnja pogrebne opreme	9526
VERBUS IT d.o.o. za usluge	Dugo Selo	Asfaltna baza Trstenik	8365
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Galženica III	6987
Energija Gradec d.o.o.	Gradec	Bioplinsko postrojenje Gradec	6723
HVAR, društvo s ograničenom odgovornošću za građenje i projektiranje	Samobor	Asfaltna baza	5622
ROCA CROATIA industrija keramike i porculana d.d.	Zaprešić	Proizvodnja sanitarne keramike	4267
Samoborka d.d.	Samobor	Kamenolom Gradna	3332
INA-Industrija nafte, d.d.	Ivanić-Grad	Frakcionacija plina	2372
Cinčonica usluge d.o.o.	Dugo Selo	Pogon za vruće cinčanje	1992
Pilana Pukanić d.o.o.	Vukovina	Pilana	1806
NFS CINK d.o.o.	Dugo Selo	Pogon za vruće cinčanje	1575
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Samobor	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Južno naselje	1386
ZAGREBAČKI HOLDING, društvo s ograničenom odgovornošću za javni prijevoz, opskrbu vodom, održavanje čistoće, putnička agencija, šport, upravljanje objektima i poslovanje nekretninama	Sveta Nedelja	Asfaltna baza Rakitje	1051
JAMNICA plus društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju	Pisarovina	Pogon Jamnica	930
Pliva Hrvatska d.o.o.	Prigorje Brdovečko	Lokacija SM	902
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Antuna Mihanovića 28	894
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Trg Mladosti 10	840
Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	Velika Gorica	Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	687
JAMNICA plus društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju	Gorica Svetojanska	Pogon Jana	574
PIK VRBOVEC plus d.o.o.	Vrbovec	Proizvodnja i promet mesa i mesnih prerađevina	534
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Samobor	POGON POSEBNE TOPLANE-KOTLOVNICA HEBRANGOVA 26	527

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

RS METALI d.d.	Sveta Nedelja	PP SAMOBORMETAL	<b>390</b>
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Mokrička 61	<b>362</b>
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Zaprešić	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Krajačićeva 1	<b>335</b>
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Cibljanica	<b>335</b>
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Domjanićeva 3	<b>326</b>
VG Komunalac d.o.o.	Velika Gorica	Asfaltna baza	<b>279</b>
HEP-Toplinarstvo d.o.o.	Velika Gorica	Pogon posebne toplane - Kotlovnica Šibenska 21	<b>270</b>
Županijske ceste Zagrebačke županije d.o.o.	Gradec	Asfaltna baza	<b>233</b>
Genera d.d.	Rakov Potok	Energetika	<b>233</b>
<b>UKUPNO (kg):</b>			<b>189 869</b>

**Tablica 21. Prijavljene emisije dušikovih oksida izraženih kao PM<sub>10</sub> (kg/god) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020. godinu**

Naziv tvrtke ili obrta	Naziv grada/naselja	Djelatnost	PM <sub>10</sub> (kg)
PPS-Galeković	Velika Gorica	Parketara	<b>3320</b>
Drvena industrija Novoselec d.o.o.	Novoselec	Prerada i obrada drva	<b>2401</b>
Drvena industrija Zelina d.d.	Sveti Ivan Zelina	Prerada i obrada drva	<b>1764</b>
JAMNICA plus društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju	Gorica Svetojanska	Pogon Jana	<b>1324</b>
JAMNICA plus društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju	Pisarovina	Pogon Jamnica	<b>909</b>
Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	Velika Gorica	Zrakoplovno-tehnički centar d.d.	<b>783</b>
INA-Industrija nafte, d.d.	Ivanić-Grad	INA d.d. Istr. i proizv. NiP, Proizvodna jedinica-procesi, Objekti frakcionacije Ivanić Grad	<b>736</b>
PILANA PUKANIĆ d.o.o.	Vukovina	Pilana	<b>617</b>
ZAGREBAČKI HOLDING, društvo s ograničenom odgovornošću za javni prijevoz, opskrbu vodom, održavanje čistoće, putnička agencija, šport, upravljanje objektima i poslovanje nekretninama	Sveta Nedelja	Asfaltna baza Rakitje	<b>550</b>
Republika Hrvatska Ministarstvo Obrane	Kravorsko	Vojarna	<b>230</b>
<b>UKUPNO (kg):</b>			<b>12 633</b>

**Tablica 22. Prijavljene emisije ostalih onečišćujućih tvari u zrak – metan (CH<sub>4</sub>) i Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl) iz ROO-a na području Zagrebačke županije za 2020.**

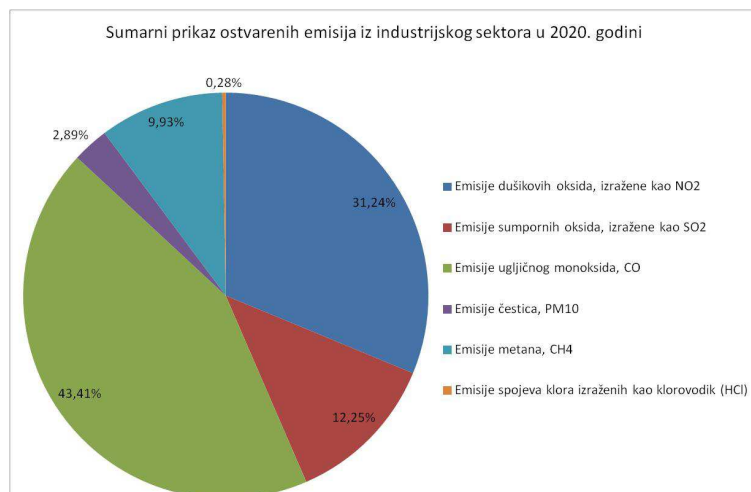
Naziv tvrtke ili obrta	Naziv grada/naselja	Djelatnost	CH <sub>4</sub> (kg)
PLINACRO d.o.o.	Ivanić-Grad	Transport prirodnog plina	<b>43 438</b>
<b>UKUPNO (kg):</b>			<b>43 438</b>
Naziv tvrtke ili obrta	Naziv grada/naselja	Djelatnost	HCl (kg)
GALOKS-DRAGIJA d.o.o. proizvodnju i površinsku zaštitu metala, trgovinu i usluge	Vrbovec	Proizvodnja i površinska zaštita metala	<b>566</b>
CINČAONICA USLUGE d.o.o. za usluge	Dugo Selo	Pogon za vruće cinčanje	<b>361</b>
NFS CINK d.o.o. za pocinčavanje, lijevanje i izradu čeličnih konstrukcija	Dugo Selo	Pogon za vruće cinčanje	<b>310</b>
<b>UKUPNO (kg):</b>			<b>1237</b>

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

U donjoj tablici (Tablica 23) dan je sumarni prikaz ostvarenih emisija po pojedinom parametru onečišćenja iz industrijskog sektora sa prostora Zagrebačke županije. Malo više od 43 % emisija otpada na emisije ugljičnog monoksida, zatim slijede emisije dušikovih oksida s udjelom, nešto većim od 31% te emisije sumpornih oksida, s udjelom, većim od 12%. Značajan udio zauzimaju emisije metana s gotovo 10%, a čestica ima nešto manje od 3%. Emisije spojeva kloro su zanemarive (Slika 34).

**Tablica 23. Sumarni prikaz ostvarenih emisija iz industrijskog sektora**

Vrsta onečišćujuće tvari	Količina (t)	Udio (%)
Emisije dušikovih oksida, izražene kao NO <sub>2</sub>	136,644	31,24
Emisije sumpornih oksida, izražene kao SO <sub>2</sub>	53,587	12,25
Emisije ugljičnog monoksida, CO	189,869	43,41
Emisije čestica, PM <sub>10</sub>	12,633	2,89
Emisije metana, CH <sub>4</sub>	43,438	9,93
Emisije spojeva kloro izraženih kao klorovodik (HCl)	1,237	0,28
<b>UKUPNO:</b>	<b>437,408</b>	<b>100</b>



**Slika 34. Sumarni prikaz ostvarenih emisija iz industrijskog sektora u 2020. godini**

### Podsektor kućanstva, Podsektor uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevinarstva

Unutar sektora opće potrošnje, mali točkasti izvori su izvori emisija iz kućanstava i „industrije“. Većina djelatnosti koje su svrstane pod „industriju“ predstavljaju male pogone ili uslužne djelatnosti koje zbog malih emisija, sukladno članku 9 Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (NN 3/22), nisu dužne dostavljati podatke u ROO.

Ukupni doprinos emisija iz svakog podsektora izračunat je na temelju dostupnih podataka o potrošnji energije i vrstama goriva. Za dobivanje podataka o količinama i vrstama goriva korišteni su podaci Godišnjeg energetskeg pregleda za 2019. godinu (MINGOR, 2020.) i Energetske statistike za 2019. godinu (DZS, 2020.) te Hrvatske stručne udruge za plin(2020.).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## Mali točkasti izvori emisija u zrak – kućanstva

Na temelju podataka proteklih godina, došlo je do promjene korištenja nekih izvora energije, tako je generalno zabilježen manji porast korištenja ogrijevnog drveta i naftnih goriva, dok je korištenje prirodnog plina imalo značajniji pad (Tablica 24).

Na temelju trendova, napravljena je i nova procjena energetske potreba za pojedine podsektore unutar sektora opće potrošnje za područje Zagrebačke županije u 2019.godini prikazan je u tablici (Tablica 25).

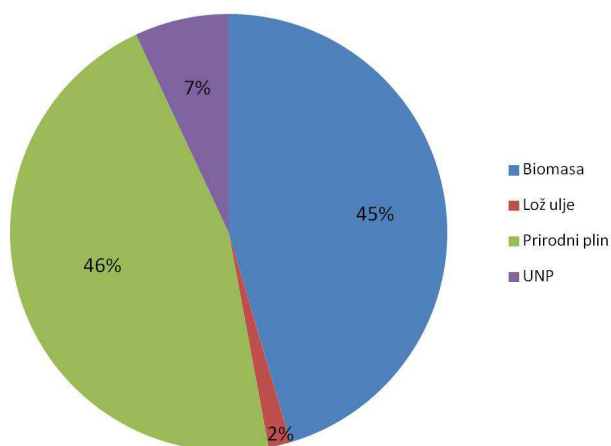
**Tablica 24. Proizvodnja primarne energije (MINGOR, 2020.)**

	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2014. / 2019.
Ogrjevno drvo i biomasa	57,97	64,19	64,15	64,67	63,06	62,79	1,6
Sirova nafta	25,38	28,62	31,47	31,79	31,26	30,13	3,5
Prirodni plin	60,52	61,61	57,52	51,76	43,07	36,13	-9,8
Vodne snage	88,99	61,63	65,63	53,81	66,98	51,54	-10,3
Toplinska energija	0,52	0,62	0,66	0,67	0,63	0,61	3,1
Obnovljivi izvori	10,58	10,99	12,90	16,10	16,21	19,51	13,0
<b>UKUPNO</b>	<b>243,95</b>	<b>227,65</b>	<b>232,33</b>	<b>218,79</b>	<b>221,21</b>	<b>200,71</b>	<b>-3,8</b>

**Tablica 25. Procijenjena potrošnja energije za sektor opće potrošnje Zagrebačke županije 2014 i 2019. godini, modificirano prema Djukić i sr., 2011., ECOINA 2015., dopunjeno prema MINGOR 2020. Izražena u PJ – peta joule ( $10^{15}$ J)**

Tip goriva	2014.	2019.
Biomasa	1,731	1,759
Lož ulje	0,061	0,063
Prirodni plin	1,972	1,779
UNP	0,299	0,27
<b>UKUPNO:</b>	<b>4,063</b>	<b>3,87</b>

U kućanstvima na području Zagrebačke županije, nešto manje od polovine energije (45%) dobiva se iz biomase: drvo, drveni otpad i drveni ugljen, 2% energije se dobiva iz lož ulja, a najviše energije, 53 %, dobiva se iz plinovitih goriva, pri čemu dominira prirodni plin (Slika 35).



**Slika 35. Postotak dobivene energije po tipovima goriva iz sektora kućanstva za 2019. godinu**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Za proračun emisija iz pojedinih vrsta goriva korišten je Inventar emisija onečišćujućih tvari u zrak i Tehnička uputa za pripremu nacionalnog inventara emisija za 2019. godinu (*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.*, *Technical guidance to prepare national emission inventories*), izrađen od strane Europskog programa za praćenje i vrednovanje emisija u zrak i prekograničnih onečišćenja (*EMEP - The European Monitoring and Evaluation Programme*) te Europske agencije za zaštitu okoliša (*EEA – European Environmental Agency*). Emisijski faktori su za pojedine vrste onečišćujućih tvari preuzeti za mala ložišta (tablica 18.).

**Tablica 26. Emisijski faktori prema EMEP/EEA za mala ložišta prema pojedinim energentima - Small combustion, 1.A.4.a.i, 1.A.4.b.i, 1.A.4.c.i, 1.A.5.a., EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.**

	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NMHOS	PM <sub>10</sub>
<b>Biomasa*</b>	50 g/GJ	11 g/GJ	4000 g/GJ	600 g/GJ	760 g/GJ
<b>Lož ulje**</b>	51 g/GJ	70 g/GJ****	57 g/GJ	0,69 g/GJ	1,9 g/GJ
<b>Plin***</b>	51 g/GJ	0,3 g/GJ****	26 g/GJ	1,9 g/GJ	1,2 g/GJ
<b>UNP***</b>	51 g/GJ	0,3 g/GJ****	26 g/GJ	1,9 g/GJ	1,2 g/GJ

\*Za proračun emisija iz biomase, korištena je tablica 3.6 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.b.i, using biomass

\*\*Za proračun emisija iz loživog ulja, korištena je tablica 3.5 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.b.i, using liquid fuels

\*\*\* Za proračun emisija iz prirodnog plina i UNP-a, korištena je tablica 3.4 za plinovita goriva - Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.b.i, using gaseous fuels

\*\*\*\*U tablici su dani podaci za SO<sub>x</sub>

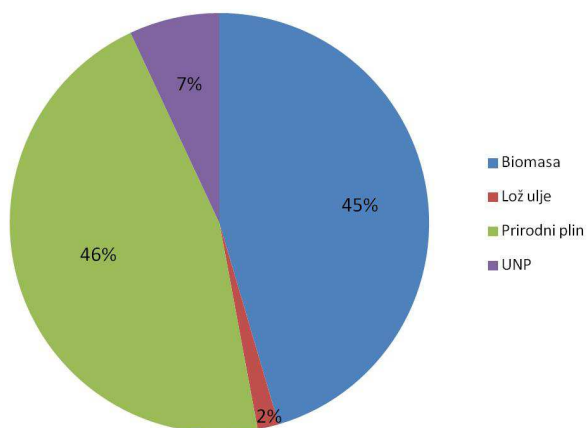
Na temelju potrošene energije i emisijskog faktora izračunate su emisije pojedinih onečišćujućih tvari za područje Zagrebačke županije, a dobivene vrijednosti su iskazane kartografski.

**Tablica 27. Izračunate emisije NO<sub>x</sub> iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

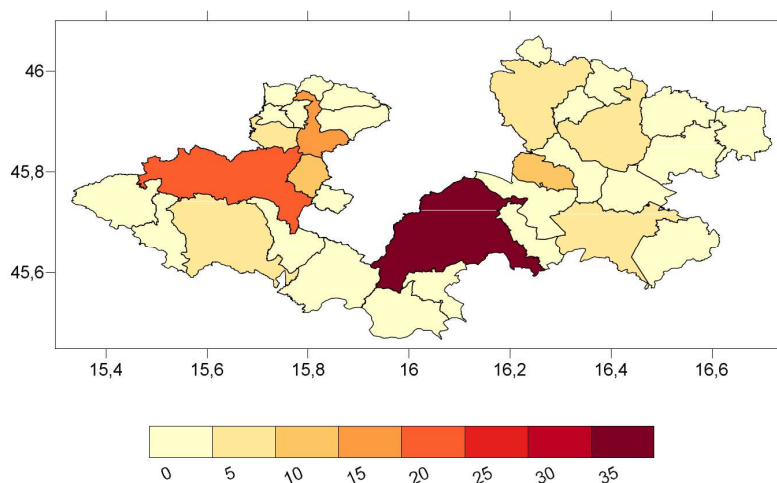
ENERGENT	EMISIJA NO <sub>x</sub> (t)	UDIO (%)
Biomasa	87,93	44,95
Lož ulje	3,22	1,65
Prirodni Plin	90,72	46,37
UNP	13,75	7,03
<b>UKUPNO:</b>	<b>195,63</b>	<b>100,00</b>

Ukupna izračunata emisija dušikovih oksida NO<sub>x</sub> iz sektora kućanstava na području Zagrebačke županije je 2019. godine iznosila 195,63 tona (Tablica 27). Na 46% dobivene energije iz prirodnog plina, emitirano je 46% emisija NO<sub>x</sub>, na 7% dobivene energije iz UNP-a, emitirano je oko 7% emisija, na 2 % dobivene energije iz loživog ulja, emitirano je 1,64 % emisija, a na 45 % energije dobivene iz biomase emitirano je 45% ukupnih emisija NO<sub>x</sub> (Slika 36, Slika 37).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 36. Emisije NO<sub>x</sub> iz sektora kućanstva emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva**

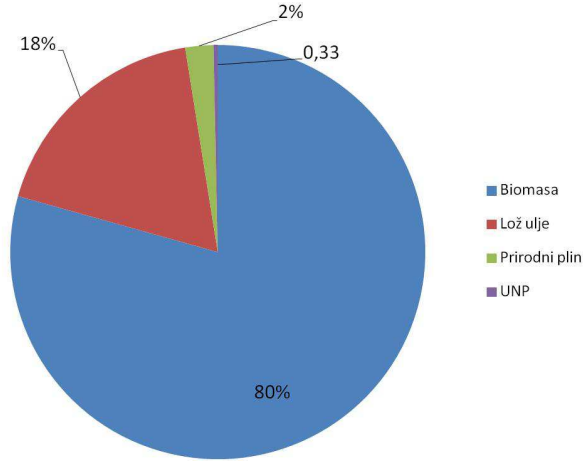


**Slika 37. Izračunate emisije NO<sub>x</sub> (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima**

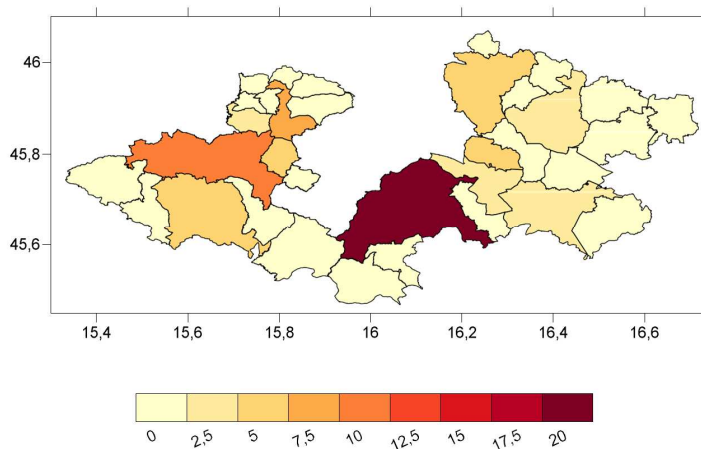
**Tablica 28. Izračunate emisije sumpornih oksida iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

ENERGENT	EMISIJA SO <sub>x</sub> (t)	UDIO (%)
Biomasa	19,35	79,35
Lož ulje	4,42	18,13
Prirodni Plin	0,53	2,19
UNP	0,08	0,33
<b>UKUPNO:</b>	<b>24,38</b>	<b>100,00</b>

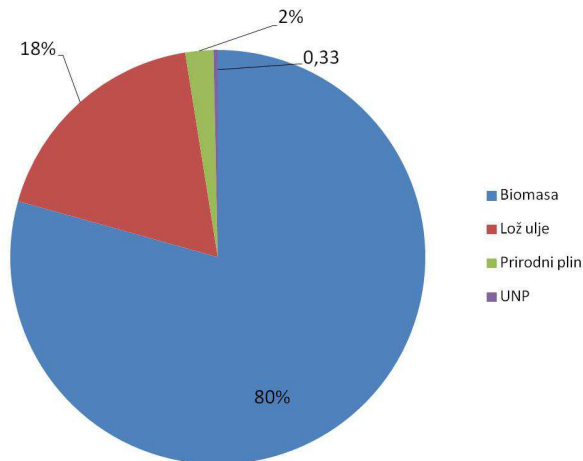
Procijenjena emisija oksida sumpora SO<sub>2</sub> iz sektora kućanstava na području Zagrebačke županije je 2019. godine iznosila 24 tone (Tablica 28). Oko 80% emisija SO<sub>2</sub> je emitirano izgaranjem biomase iz koje se dobiva 45 % energije, dok je 18% emisija sumpornih oksida posljedica izgaranja loživog ulja iz koje je dobiveno oko 4 % energije. Iz prirodnog plina koji daje 46% energije je emitirano 2% SO<sub>2</sub>, a iz UNP-a na 7 % dobivene energije je emitirano 0,33 % SO<sub>2</sub> (Slika 39).



**Slika 39. Emisije SO<sub>2</sub> iz sektora kućanstva emitirane izgaranje pojedinih vrsta goriva**



**Slika 38. Izračunate emisije SO<sub>2</sub> (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima**



**Slika 39. Emisije SO<sub>2</sub> iz sektora kućanstva emitirane izgaranje pojedinih vrsta goriva**

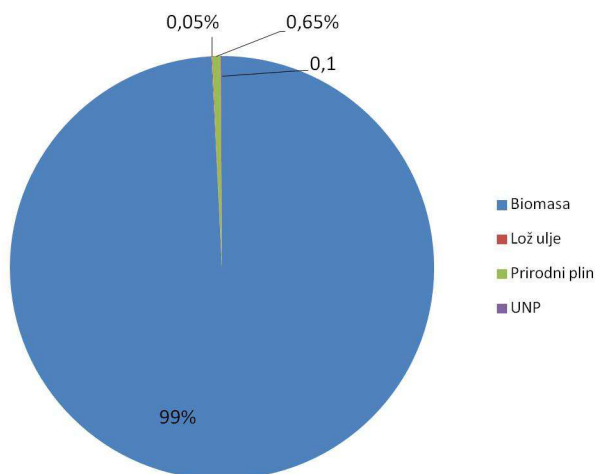
**Tablica 29. Izračunate emisije ugljičnog monoksida (CO) iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

ENERGENT	EMISIJA CO (t)	UDIO (%)
Biomasa	7034,78	99,20
Lož ulje	3,60	0,05
Prirodni Plin	46,25	0,65
UNP	7,01	0,10
<b>UKUPNO:</b>	<b>7091,64</b>	<b>100,00</b>

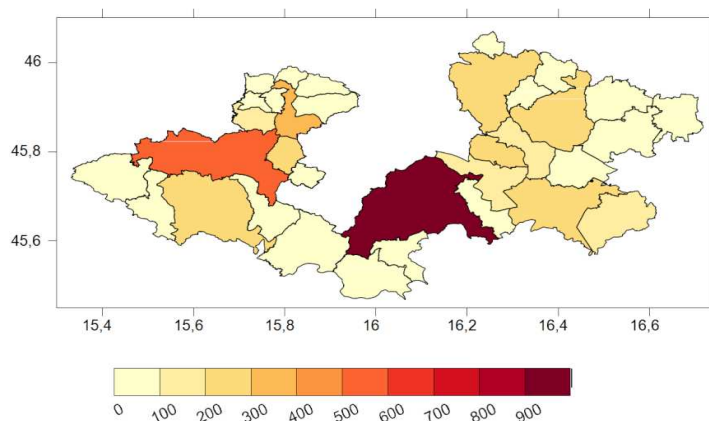


<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Procijenjena emisija ugljičnog monoksida iz sektora kućanstva na području Zagrebačke županije je 2019. godine iznosila gotovo 7100 tona (Tablica 29). Gotovo sva emisija ugljičnog monoksida (preko 99%) se ostvari izgaranjem biomase, dok se količinske emisije iz ostalih energenata zanemarive (Slika 40 i Slika 41).



**Slika 40. Emisije CO iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva**



**Slika 41. Izračunate emisije CO (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima**

**Tablica 30. Izračunate emisije NMHOS-a (nemetanski hlapivi organski spojevi) iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEPmetodi**

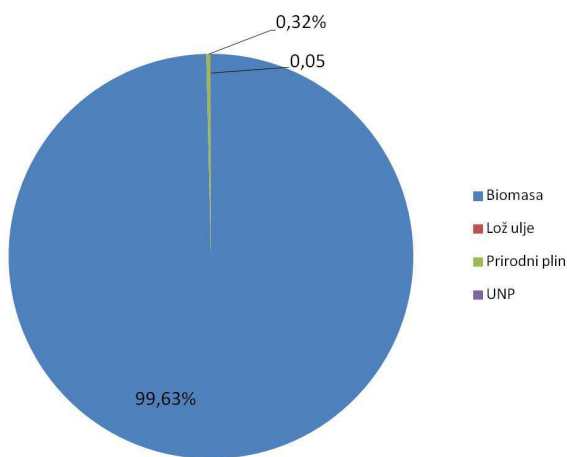
ENERGENT	EMISIJA NMHOS (t)	UDIO (%)
Biomasa	1055,22	99,63
Lož ulje	0,04	0,00
Prirodni Plin	3,38	0,32
UNP	0,51	0,05
<b>UKUPNO:</b>	<b>1059,15</b>	<b>100,00</b>

Kao i za emisije ugljičnog monoksida, tako se i za NMHOS emisije može konstatirati da je njihova pojava isključivo posljedica izgaranja biomase (Tablica 30). Biomasa kao specifičan energent, ujedno je i glavni izvor emisija čestica pri izgaranju (Tablica 31).

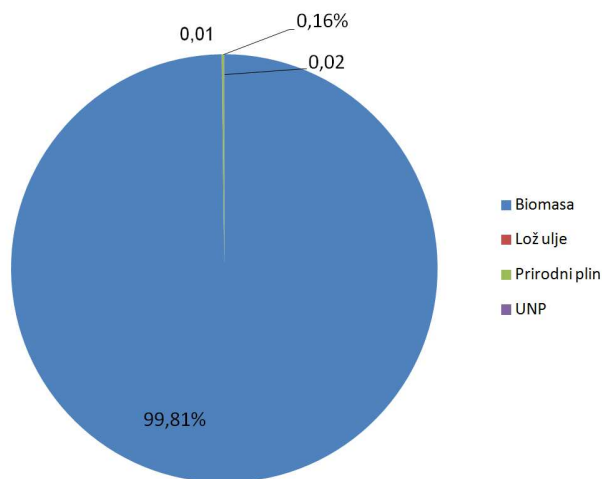
<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 31. Izračunate emisije čestica, PM<sub>10</sub> iz kućanstava, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

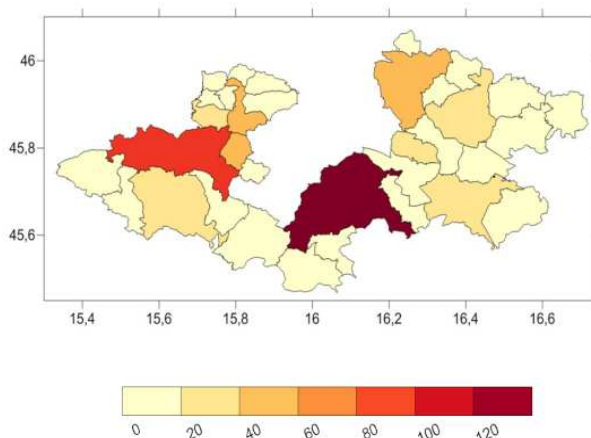
ENERGENT	EMISIJA PM <sub>10</sub> (t)	UDIO (%)
Biomasa	1336,61	99,81
Lož ulje	0,12	0,01
Prirodni Plin	2,13	0,16
UNP	0,32	0,02
<b>UKUPNO:</b>	<b>1339,19</b>	<b>100,00</b>



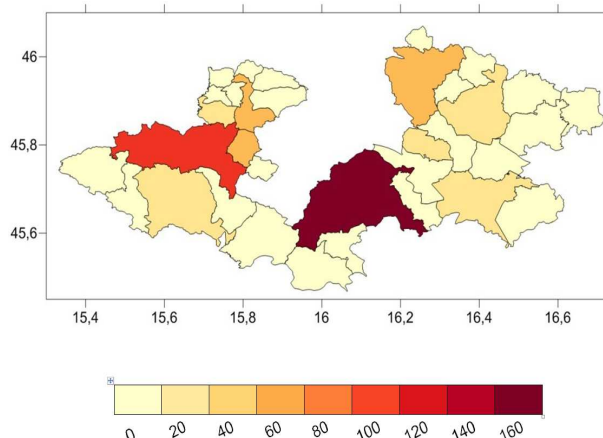
**Slika 42. Emisije NMHOS iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva**



**Slika 43. Emisije PM<sub>10</sub> čestica iz sektora kućanstava emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva**



**Slika 44 Izračunate emisije NMHOS (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima**



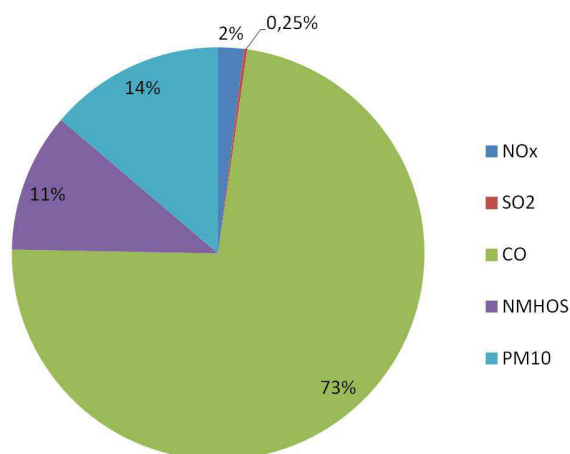
**Slika 45 Izračunate emisije PM<sub>10</sub> (t/god) iz kućanstava na području Zagrebačke županije dobivena ponderiranjem prema broju stanovnika u gradovima**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Ukupne emisije iz podsektora „kućanstva“ sumirana su u donjoj tablici (Tablica 32).

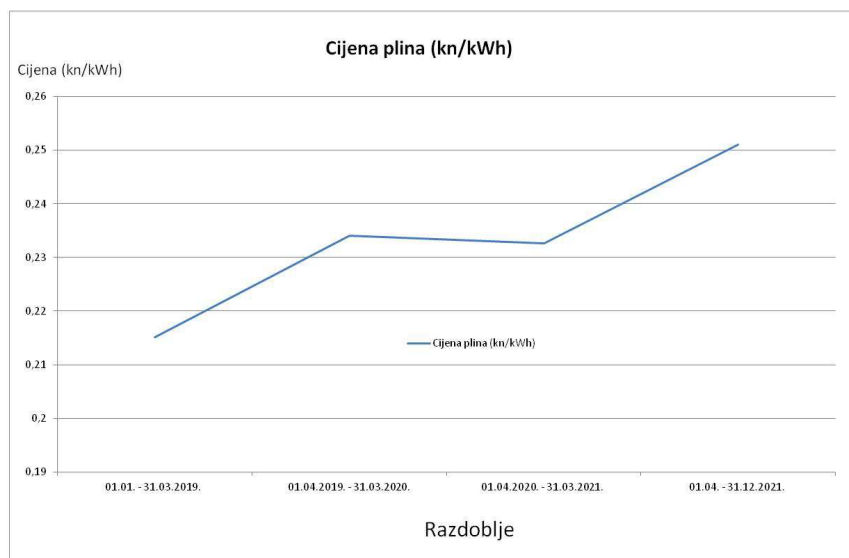
**Tablica 32 Ukupne emisije iz podsektora „kućanstva“**

ENERGENT	EMISIJA NO <sub>x</sub> (t)	EMISIJA SO <sub>x</sub> (t)	EMISIJA CO (t)	EMISIJA NMHOS (t)	EMISIJA PM <sub>10</sub> (t)
Biomasa	87,93	19,35	7034,78	1055,22	1336,61
Lož ulje	3,22	4,42	3,60	0,04	0,12
Prirodni Plin	90,72	0,53	46,25	3,38	2,13
UNP	13,75	0,08	7,01	0,51	0,32
<b>UKUPNO:</b>	<b>195,63</b>	<b>24,38</b>	<b>7091,64</b>	<b>1059,15</b>	<b>1339,19</b>



**Slika 46 Sumarni prikaz emisija iz sektora kućanstva emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva**

Od ukupnih emisija, 73% čine emisije ugljičnog monoksida kao posljedica izgaranja biomase u kućnim ložištima. Također u najvećoj mjeri kao posljedica korištenja biomase, za grijanje u ukupnim emisijama značajno je zastupljena emisija čestica oko 14% i emisija nemetanskih lakohlapivih organskih spojeva (NMHOS) sa 11%. Najmanje udio u ukupnim emisijama imaju sumporni oksidi (ispod 1%) i emisije dušikovih oksida oko 2%.



**Slika 47 Trend kretanja cijene plina prema Odlukama o iznosu tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom za razdoblja od 01. 01- 31.03.2019. (NN 60/18); 01. 04.2019. - 31.03.2020. (NN 15/19); 01. 04.2020. - 31.03.2021. (NN 16/20) i 01. 04.2021. - 31.12.2021. (NN 28/21).**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Prema odlukama Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA) iznosima tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom, vidljiv je kontinuirani trend povećanja cijene plina (*Slika 47*).

Početkom 2019. Godine, prosječna cijena plina je za Zagrebačku županiju iznosila 0,215142 kn/kWh, iste godine, cijena je porasla na 0,23405 kn/kWh, odnosno za 8,8%. U idućem tarifnom razdoblju, cijena plina je pala na 0,232683 kn/kWh, odnosno, za – 0,58%, da bi u zadnjem razdoblju prosječna cijena plina porasla na 0,251017 kn/kWh, odnosno za 7,9 %. U zadnje dvije godine, prosječna cijena plina je porasla sa 0,215142 kn/kWh na 0,251017 kn/kWh, odnosno, ukupno za 16,7 %. S obzirom na trendove cijena plina u EU krajem 2021. godine, realno je očekivati trend značajan porasta cijene i u Hrvatskoj.

U razmatranje odnosa cijena plina i prosječnih plaća nije uračunata inflacija, koja je prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, od siječnja 2019. do listopada 2021. (zadnji dostupni podatak) godine iznosila 6,4 % - dio inflacije se prelio i u cijenu plina, ali i cijenu ostalih životnih troškova koji ovdje nisu razmatrani. Prosječna primanja su prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, od siječnja 2019. do listopada 2021. (zadnji dostupni podatak) godine porasla 9,4 %, iz čega je vidljivo da prosječna primanja građana u promatranom razdoblju, nisu pratila porast cijena plina, pri čemu nije uzeto u obzir da navedeno povećanje primanja, osim povećanja cijene plina treba pokriti i povećanja ostalih životnih troškova.

S obzirom na dosadašnji trend kretanja cijene plina, te ekonomskih parametara (plaće, inflacija, troškovi života) nije realno očekivati značajniji uzlazni trend potrošnje ovog energenta.

### **Mali točkasti izvori emisija u zrak – uslužne djelatnosti (uključujući poljoprivredu i građevinarstvo)**

U ovoj točki, obrađene su emisije iz djelatnosti usluga u što su ubrojene emisije iz poljoprivrede i građevinarstva. Prema podacima Hrvatske stručne udruge za plin (HSUP, 2020) te planu energetske učinkovitosti za Zagrebačku županiju, potrošnja prirodnog plina iznosi 60% u odnosu na potrošnju u kućanstvima. Prema podacima energetske statistike za 2019. godinu, prirodni plin je dominirao sa gotovo 100 % udjela u potrošnji (99,8%). Manjim dijelom su korišteni UNP (0,11%) i biodizel (0,09%)

Procjena energetske potrebe za uslužni podsektor te podsektor poljoprivrede i građevine za područje Zagrebačke županije u 2019.godini je prikazan u donjoj tablici (Tablica 33).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 33 Procijenjena potrošnja energije za sektor opće potrošnje Zagrebačke županije za 2019., modificirano prema podacima (HSUP 2020, DZS, 2020), Izražena u PJ – peta joule ( $10^{15}$  J)**

ENERGENT	USLUŽNA DJELATNOST, POLJOPRIVREDA, GRAĐEVINA - TOPLINA (PJ)
Prirodni Plin	1,067
UNP	0,001
Biodizel	0,001

Za proračun emisija iz pojedinih vrsta goriva je korišten Inventar emisija onečišćujućih tvari u zrak - Tehnička uputa za pripremu nacionalnog inventara emisija, *EMEP/EEA* za 2019. godinu. Emisijski faktori su za pojedine vrste onečišćujućih tvari preuzete za industriju i graditeljstvo (Tablica 34, Tablica 35).

**Tablica 34 Emisijski faktori prema EMEP/EEA za industriju i graditeljstvo prema pojedinim energentima- 1.A.2 Manufacturing industries and construction (combustion), dopunjeno prema Pettersson et al. (2011), US EPA (1996) AP-42, Chapter 1.9, Naturvårdsverket, Sweden**

	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NMHOS	PM <sub>10</sub>
Biomasa*	91 g/GJ	11 g/GJ	570 g/GJ	300 g/GJ	143 g/GJ
Plin**	74 g/GJ	0,67 g/GJ***	29 g/GJ	23 g/GJ	0,78 g/GJ
UNP**	74 g/GJ	0,67 g/GJ***	29 g/GJ	23 g/GJ	0,78 g/GJ

- \* Za proračun emisija biodizela, korišteni su emisijski faktori za biomasu, korištena je tablica 3-5 Tier 1 emission factors for 1.A.2 combustion in industry using biomass
- \*\* 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<sub>x</sub>

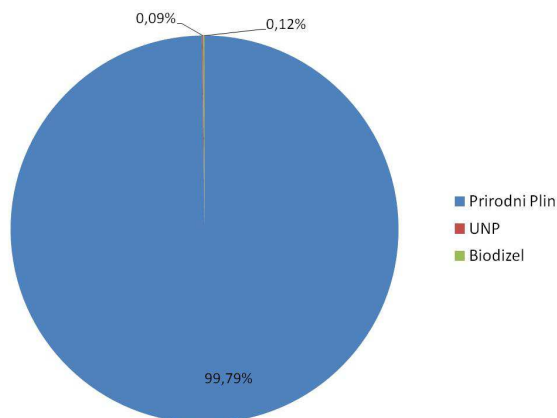
Na temelju potrošene energije i emisijskog faktora izračunate su emisije pojedinih onečišćujućih tvari za područje Zagrebačke županije, a dobivene vrijednosti su ponderiranjem na broj stanovnika po gradovima iskazane kartografski.

**Tablica 35 Izračunate emisije NO<sub>x</sub> iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

ENERGENT	EMISIJE NO <sub>x</sub> (t)	UDIO (%)
Prirodni Plin	78,958	99,79
UNP	0,074	0,09
Biodizel	0,091	0,12
<b>UKUPNO:</b>	<b>79,123</b>	<b>100,00</b>

Ukupna izračunata emisija dušikovih oksida NO<sub>x</sub> iz uslužnog sektora, poljoprivrede i građevine 2019. godine iznosila je 79 tona (Tablica 35, Slika 48), pri čemu postotni udjeli odgovaraju udjelima energije iz goriva.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 48 Emisije NO<sub>x</sub> emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine**

**Tablica 36 Izračunate emisije sumpornih oksida (SO<sub>2</sub>) iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

ENERGENT	EMISIJE SO <sub>2</sub> (t)	UDIO (%)
Prirodni Plin	0,71489	98,3938
UNP	0,00067	0,092215
Biodizel	0,011	1,513984
<b>UKUPNO:</b>	<b>0,72656</b>	<b>100</b>

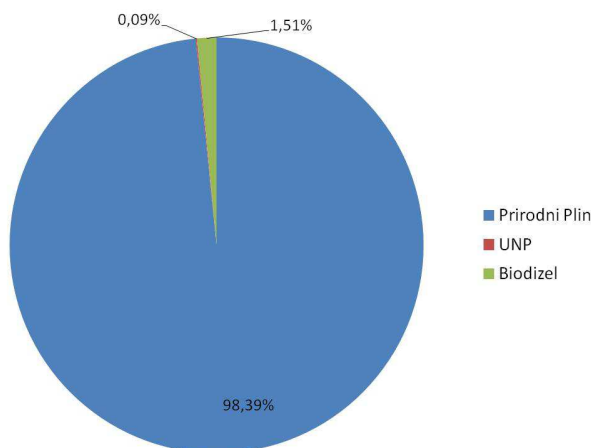
Ukupna izračunata emisija sumpornih oksida iz uslužnog sektora, poljoprivrede i građevine 2019. godine iznosila je manje od tone (Tablica 36, Slika 49), pri čemu su emisije približno odgovarale udjelima pojedinih goriva, dok su kod biodizela bile nešto više.

**Tablica 37. Izračunate emisije ugljičnog monoksida (CO) iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

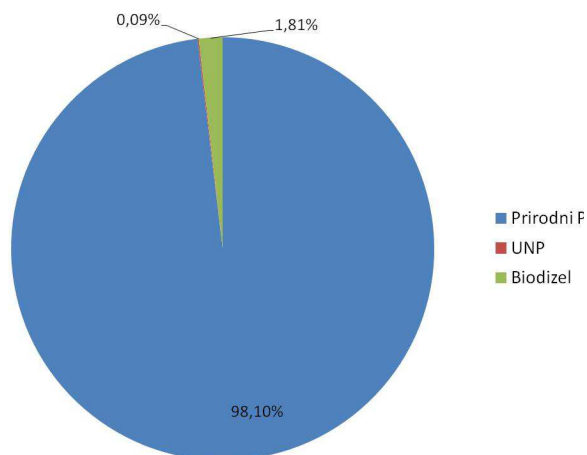
ENERGENT	EMISIJE CO(t)	UDIO (%)
Prirodni Plin	30,943	98,10094
UNP	0,029	0,091941
Biodizel	0,57	1,807114
<b>UKUPNO:</b>	<b>31,542</b>	<b>100</b>

Ukupna izračunata emisija ugljičnog monoksida iz uslužnog sektora, poljoprivrede i građevine 2019. godine iznosila je oko 31 tonu (Tablica 37, Slika 50). Pri tome je nešto više emisija ugljičnog monoksida emitirano iz biodizela u odnosu na proizvedenu energiju.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 49. Emisije SO<sub>2</sub> emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine**



**Slika 50. Emisije CO emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine**

**Tablica 38. Izračunate emisije nemetanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS) iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

ENERGENT	EMISIJE NMHOS (t)	UDIO (%)
Prirodni Plin	24,541	98,70093
UNP	0,023	0,092503
Biodizel	0,3	1,206564
<b>UKUPNO:</b>	<b>24,864</b>	<b>100</b>

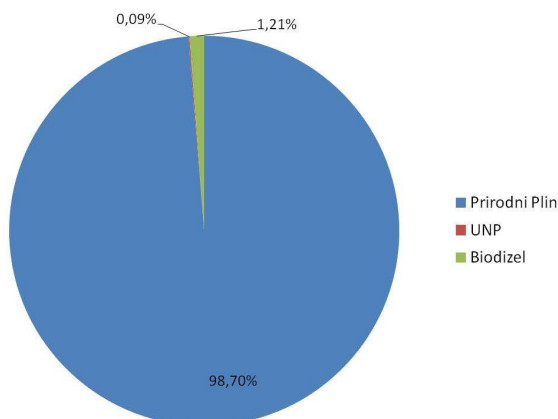
Ukupna izračunata emisija NMHOS spojeva iz uslužnog sektora, poljoprivrede i građevine 2019. godine iznosila je oko 25 tona (Tablica 38 , Slika 51). Pri tome je nešto više emisija ugljičnog monoksida emitirano iz biodizela u odnosu na proizvedenu energiju.

**Tablica 39. Izračunate emisije čestica PM<sub>10</sub> iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

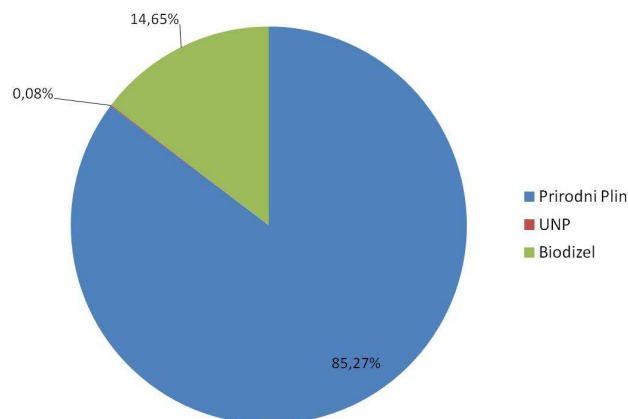
ENERGENT	Emisije PM <sub>10</sub> (t)	Udio (%)
Prirodni Plin	0,83226	85,26905
UNP	0,00078	0,079915
Biodizel	0,143	14,65104
<b>UKUPNO:</b>	<b>0,97604</b>	<b>100</b>

Ukupna izračunata emisija čestica, PM<sub>10</sub> iz uslužnog sektora, poljoprivrede i građevine 2019. godine iznosila je oko 0,98 tona (Tablica 39, Slika 52). Pri tome se iz plinovitih goriva (prirodni plin + UNP) koja daju više od 99% energije, emitiralo malo više od 85 % emisija PM<sub>10</sub>, a preostalih 14,65% je emitirano izgaranjem biodizela koji u energetskej bilanci daje tek 0,001% energije.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 51. Emisije NMHOS spojeva emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine**



**Slika 52. Emisije PM<sub>10</sub> čestica emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine**

Ukupne emisije iz podsektora uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine su sumirane u donjoj tablici (Tablica 40).

**Tablica 40. Sumarni prikaz emisija iz uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevine, po energentima za područje Zagrebačke županije, prema EMEP metodi**

ENERGENT	Emisije NO <sub>x</sub> (t)	Emisije SO <sub>2</sub> (t)	Emisije CO(t)	Emisije NMHOS(t)	Emisije PM <sub>10</sub> (t)
Prirodni Plin	78,96	0,71489	30,943	24,541	0,83226
UNP	0,07	0,00067	0,029	0,023	0,00078
Biodizel	0,09	0,011	0,57	0,3	0,143
<b>UKUPNO:</b>	<b>79,12</b>	<b>0,72656</b>	<b>31,542</b>	<b>24,864</b>	<b>0,97604</b>

Od ukupnih emisija, blizu 58 % čine emisije dušikovih oksida, druge po veličini ostvarene emisije su emisije ugljičnog monoksida, a slijedi NMHOS. Najmanji udio u ukupnim emisijama imaju čestice, PM<sub>10</sub> sa 0,71 % sumporov dioksid sa 0,53% udjela u ukupnim emisijama. Ovaj odnos emisija je karakterističan za izgaranje plinovitih goriva koja daju više od 99% energije.

### 2.6.3. Ukupni prikaz emisija iz sektora „opće potrošnje“ na području Zagrebačke županije

U prethodnoj točki obrađene su emisije iz tzv. sektora „opće potrošnje“ u koji su uključeni sljedeći podsektori:

Podsektor kućanstva

Podsektor uslužne djelatnosti, poljoprivrede i građevinarstva

Zbog specifičnosti problematike, emisije iz podsektora „kućanstvo“ su obrađene zasebno, dok su emisije iz uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine obrađene unutar iste točke. Sumarno gledajući iz sektora „opće potrošnje“ ostvarene su emisije kako je prikazano u narednoj tablici (Tablica 41) i pripadajućoj slici (Slika 54).

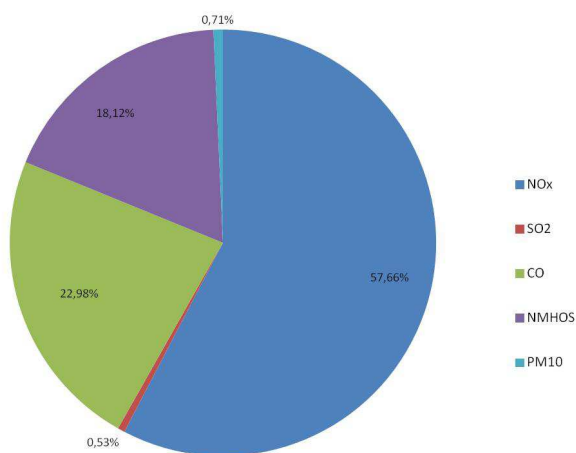


<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

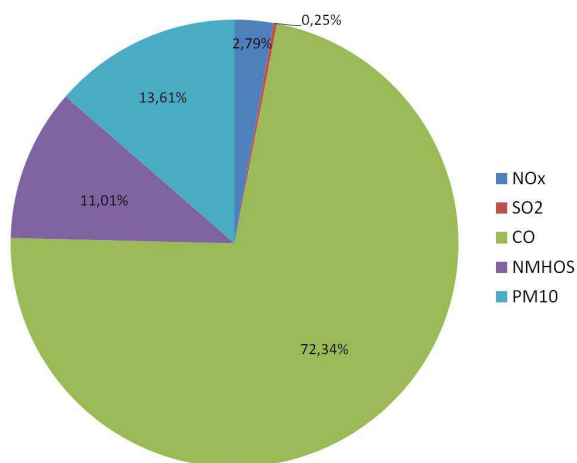
Može se zaključiti kako u ukupnim emisijama iz sektora opće potrošnje odskoču emisije ugljičnog monoksida kao posljedica korištenja biomase u kućanstvima. Ostale emisije su ujednačene, dok najmanji doprinos ukupnim emisijama daju emisije sumpornih oksida.

**Tablica 41. Sumarni prikaz emisija iz sektora „općepotrošnje“**

ENERGENT	EMISIJA NO <sub>x</sub> (t)	EMISIJA SO <sub>x</sub> (t)	EMISIJA CO (t)	EMISIJA NMHOS (t)	EMISIJA PM <sub>10</sub> (t)
Biomasa + Biodizel	88,021	19,361	7035,35	1055,52	1336,753
Lož ulje	3,22	4,42	3,6	0,04	0,12
Prirodni Plin	169,678	1,24489	77,193	27,921	2,96226
UNP	13,824	0,08067	7,039	0,533	0,32078
<b>UKUPNO:</b>	<b>274,743</b>	<b>25,10656</b>	<b>7123,182</b>	<b>1084,014</b>	<b>1340,156</b>



**Slika 53. Sumarni prikaz emisija iz sektora uslužnih djelatnosti, poljoprivrede i građevine emitirane izgaranjem pojedinih vrsta goriva**



**Slika 54. Sumarni prikaz emisija iz sektora općepotrošnje**

#### 2.6.4. Difuzni izvori emisija u zrak

Predstavljaju izvore koji su vezani uz tvorničke procese u kojima se koriste lako hlapive organske tvari, distribuciju i manipulaciju naftnim proizvodima, obradu otpadnih voda, gospodarenje otpadom itd. Kako se radi o nekontroliranim emisijama i emisijama koje se ne prate, njihova kvantifikacija nije moguća. Opća je ocjena na temelju utvrđenog stanja emisija kako je njihov doprinos ukupnim emisijama onečišćujućih tvari malen. Mali uređaji za loženje od onečišćujućih tvari, dominantno mogu emitirati CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, te mogu sa svojim prekursorim ozona (NO<sub>x</sub> i lebdeće čestice) u manjoj mjeri utjecati i na stvaranje troposferskog ozona.

Manji emiteri mogu u svojim procesima koristiti i Tvari koje oštećuju ozonski sloj, npr. Freoni (klorofluorouglijci, CFC) koji se nalaze i koriste u: aerosolima gdje služe kao potisni plin deodoranta,

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

parfema, lakova za kosu, medicinskih preparata, insekticida i sl., u industriji namještaja kao sredstvo za pjenjenje pri proizvodnji pjenastih guma, u industriji fleksibilnih i krutih poliuretanskih pjena za termoizolaciju, u proizvodnji plastičnih masa, u sredstvima za čišćenje i odmašćivanje u elektroindustriji i u domaćinstvima kao otapala, u hladnjacima i ledenicama, hladnjačama i drugim rashladnim sustavima, te klima uređajima i toplinskim pumpama. Emiteri ovih spojeva mogu biti manji pogoni poput radionica, servisa i sl. Nadalje, od sredstava koja oštećuju ozonski sloj, česti su Haloni koji se koriste prvenstveno u uređajima za gašenje požara i u protupožarnim instalacijama. Osim direktne upotrebe uređaja za gašenje požara ili testiranja, emisije halona su zanemarivo male a takav tip uređaja održavaju ovlašteni serviseri. Ozonski sloj oštećuju i sredstva za plinovitu dezinfekciju (fumigati), npr ugljik tetraklorid.

Svi operateri (fizičke i pravne osobe) koji koriste tvari koje oštećuju ozonski sloj, kao i operateri ovlašteni za prikupljanje, rukovanje i distribuciju tvari koje oštećuju ozonski sloj reguliraju svoje djelatnosti sukladno Zakonu o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/19).

Mogu se istaknuti emisije stakleničkih plinova sa odlagališta komunalnog otpada, koje su uglavnom nekontrolirane emisije budući da ne postoje sustavi obrade odlagališnog plina na odlagalištima otpada.

Radi se o cca 60 000 tona komunalnog otpada od kojeg se može očekivati proizvodnja odlagališnog plina mikrobiološkom razgradnjom njegovog organskog dijela. Mikrobiološka razgradnja, a time i proizvodnja odlagališnog plina ima svoj vremenski tijek. Od jedne tone otpada može se odbiti oko 150 m<sup>3</sup> odlagališnog plina, koji se u pravilnim uvjetima mikrobiološke razgradnje sastoji od 50 - 55% metana i 45 - 50% ugljičnog dioksida.

Radi se o stakleničkim plinovima koji imaju negativan utjecaj na ozonski sloj. Metan ima nekoliko desetaka puta jači efekt „staklenika“ od ugljičnog dioksida te je u tom smislu nužna sanacija odlagališta otpada te obrada odlagališnog plina u smislu destrukcije metana (termička ili mikrobiološka).

#### **2.6.5. Sumarni prikaz emisija po pojedinim sektorima sa zaključkom**

S obzirom na dostupne podatke i izračune, u pogledu ostvarenih emisija na području Zagrebačke županije, može se zaključiti sljedeće:

- Procjena je, kako je na području Zagrebačke županije tijekom 2020. godine ispušteno nešto manje od 18 000 t onečišćujućih tvari u zrak;
- Struktura emisija u zrak, po pojedinom parametru onečišćenja je bila kako je prikazano u donjoj tablici (Tablica 42), a udjeli pojedinih emisija onečišćujućih tvari u ukupnim emisijama prikazani su na slici (Slika 55).

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 42. Struktura ostvarenih emisija u zrak**

Parametar:	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	HOS	NMHOS	CH <sub>4</sub>	HCI	UKUPNO
<b>Sektor:</b>	<b>tona</b>									
<b>Promet</b>	2065	4934 <sup>1</sup>	4	118	92,28	244	219	-	-	7676
<b>Industrija</b>	190	137	54	13	-	-	65	43	1	503
<b>Opća potrošnja</b>	7123	275	25	1340	-	-	1084	-	-	9847
<b>UKUPNO</b>	<b>9378</b>	<b>5346</b>	<b>82</b>	<b>1471</b>	<b>92</b>	<b>244</b>	<b>1368</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>18 026</b>

<sup>1</sup>Napomena: Zbroj svih parametara: NO<sub>x</sub> + NO + NO<sub>2</sub> + N<sub>2</sub>O

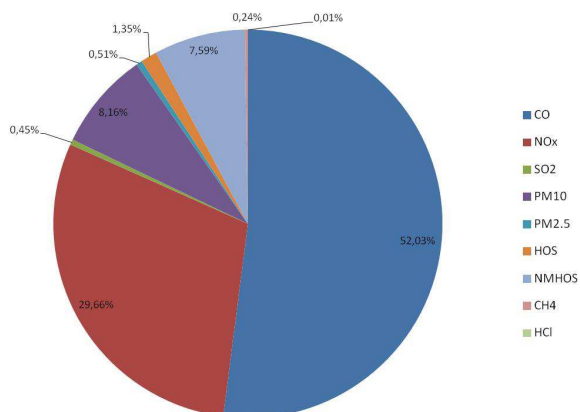
Najveći udio u ukupnim emisijama oko 52 % su emisije ugljičnog monoksida (CO) i to uglavnom kao posljedica korištenja energenata u sektoru „opće potrošnje“ (76% od ukupnih emisija CO). Oko 30% ukupnih emisija otpada na emisije dušikovih spojeva, izraženi kroz dušikov oksid i to su ponajviše emisije iz prometnog sektora (> 92% ukupnih emisija NO<sub>x</sub>). Po doprinosu ukupnim emisijama dalje slijede emisije čestica PM<sub>10</sub> od 8 % čiji je doprinos najveći iz sektora opće potrošnje (preko 91% ukupnih emisija PM<sub>10</sub>). Doprinos emisija čestica PM<sub>2,5</sub> računat je samo za promet i iznosi 0,5%.

Nešto manji doprinos ukupnim emisijama od 7,59% su emisije nemetanskih lako hlapivih organskih spojeva koje se uglavnom ostvaruju iz sektora opće potrošnje (> 79% ukupnih emisija NMHOS-a). Doprinos emisija lako hlapivih organskih spojeva (HOS) računat je samo za promet i iznosi 1,35 %.

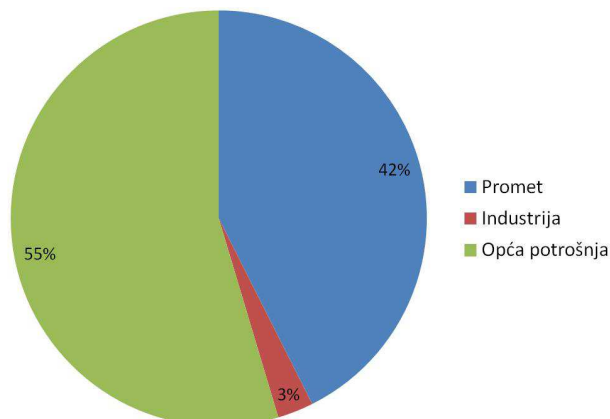
Ukupni doprinos emisija sumpornih spojeva ukupnim emisijama je oko 0,45%, od čega je gotovo 66% emisija iz sektora industrije. Doprinos emisija metana (CH<sub>4</sub>) računat je samo za industriju i iznosi 0,24%, dok doprinos kloriranih spojeva, također računati samo za industriju, iznosi 0,006 %. Najveći doprinos emisija je iz sektora opće potrošnje, zatim iz prometnog sektora te industrije (Slika 56).

Kao što je vidljivo iz slike (Slika 56), najveći doprinos emisija iz sektora opće potrošnje, oko 55 %, zatim iz prometnog sektora oko 42 % te industrije oko 3%. Može se zaključiti kako Zagrebačku županiju karakteriziraju relativno male količine emisija onečišćujućih tvari u zrak. Navedeno je posljedica činjenice da na razmatranom području ne postoje veliki nepokretni izvori niti emisijski izvori koji bi bili grupirani na određenom području. Također, činjenica je da Zagrebačka županija pokriva veliki prostor s velikim udjelom zelenih površina kao što su poljoprivredne površine i šumske zajednice te da veliki dio županije predstavlja ruralno područje, ide u prilog ocjeni kako evidentirane emisije u osnovi ne narušavaju kvalitetu zraka koja je za područje Zagrebačke županije ocjenjena dobrom.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 55. Udjeli pojedinih emisija onečišćujućih tvari u ukupnim emisijama**



**Slika 56. Udio pojedinih sektora u ukupnim emisijama**

## 2.6.6. Matematičko modeliranje kvalitete zraka s obzirom na emisije onečišćujućih tvari u zrak

Modeliranja atmosferskih prilika (hidrometeorološke prilike, onečišćenja u atmosferi i sl.) se provodi u globalnom mjerilu, razina kontinenta. Modeliranje na regionalnoj odnosno lokalnoj razini (*Microscaling*) se do prije desetak godina radilo jako rijetko, ali je u zadnjih desetak godina zbog važnosti modeliranja na nižima razinama prvenstveno za potrebe korištenja obnovljivih izvora energije došlo do značajnog porasta modeliranja atmosferskih prilika na mikrorazinama (Husain i sur., 2014., Separovic i sur., 2014.). S obzirom na intenzivniji razvoj modela tog tipa, procjena kvalitete zraka na više razina podrazumijeva razumijevanje interakcije između atmosferskih procesa u različitim mjerilima (lokalno, regionalno i sl.). U ovoj perspektivi, prilikom modeliranja kvalitete zraka, interakcija između različitih mjerila (lokalno – regionalno) vrlo je važna za kvalitetu rezultata. Međutim, i u današnje vrijeme, nakon duljeg razvoja višeskalnom modeliranju kvalitete zraka, odnos između modela, simulacijskih domena i rezolucije ostaje izazovno istraživačko pitanje (Silveira i sur., 2019.).

Eksplozivni rast stanovništva tijekom posljednjih desetljeća i posljedično intenziviranje ljudske djelatnosti doprinosi povećanju registriranih smrtnih slučajeva uslijed onečišćenja zraka (Likhvar i sur. 2015.). S obzirom na glavna žarišta onečišćenja, posebnu pozornost treba obratiti urbanim područjima, koja nastanjuje više od polovice svjetske populacije, a i gušći su izvori emisija (Miranda i sur. 2015.). Međutim, uzroci onečišćenja zraka moraju se analizirati i izvan lokalnih okvira, budući da se onečišćenja zraka često prenose preko kontinenata i oceana (Ramanathan i Feng 2009; Thunis i sur. 2016.). Procjene onečišćenja zraka uključuju primjenu različitih modela kvalitete zraka ovisno o ciljevima i području istraživanja te razlučivosti, odnosno "gridu" (Srivastava i Rao 2011). U tu svrhu su definirani pojmovi mezoskala i mikroskala (Slika 57) i u većini slučajeva modeliranja slijede odvojene pristupe.

Unutar regionalnog mjerila, znanstvena zajednica za procjenu i upravljanje kvalitetom zraka najviše koristi Eulerov kemijski transportni model, koji nadilazi mezoskalu i često se primjenjuje za modeliranje

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

na nižim prostornim skalama, urbanim i lokalnim (Kukkonen i sur. 2012; Miranda i sur. 2015; Thunis i sur. 2016; Relvas, Miranda 2018).

Uz Eulerove pristupe, Lagrangovi modeli pronosa također se često koriste za simulaciju regionalne i urbane kvalitete zraka. Ovi su modeli računski jednostavniji i omogućuju jednostavno određivanje čak prekograničnog transporta. Štoviše, mogli bi biti posebno prikladni za procjenu disperzije iz pojedinačnih izvora emisija i njihova primjena u urbanim područjima mogla bi se temeljiti na duljoj vremenskoj skali, pri čemu bi se mogla pratiti reakcija pojedinih spojeva tijekom transporta (Stein i sur. 2007; Kukkonen i sur. 2012).

Za model je odabrana ćelija u prostoru oko pojedine postaje dimenzija 100 m x 100 m - površine 10 000 m<sup>2</sup>. Proračun je rađen za sljedeće ključne parametre onečišćenja: CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>. S obzirom na dimenzije domene i dimenzije ćelija, radi se o mezoskalarnom modeliranju.

Proračun raspodjele navedenih parametara je bio računat Lagrangeovom metodom linearnog pomaka po formuli (1).

U Lagrangeovom modelu svaka se čestica linearno giba u prostoru brzinom koja predstavlja sumu  $v$  (deterministička brzina) i  $v'$  stohastička brzina strujanja nastala kao posljedica efekta turbulencije zraka.

(1) Lagrangeova formula:  $x(t + \Delta t) = x(t) + \Delta t (v + v')$ , gdje su:  $x$  - položaj čestice

$t$  - vrijeme

$\Delta t$  - promjena vremena

$v$  - deterministička brzina strujanja (laminarno strujanje)  $v'$  - stohastička brzina strujanja (turbulentno strujanje)

U svakom vremenskom koraku računa se nova brzina strujanja čestica i dobiva se njezina promijenjena pozicija. Ipak, u prvoj fazi oslobađanja čestica u atmosferu, potrebno je uračunati i njihovo podizanje u atmosferu što uključuje i disperziju oblaka. Drugim riječima, izraz srednja brzina čestica je zamijenjen izrazom srednja brzina kretanja oblaka čestica.

Za opisivanje prve faze kretanja oblaka, formula (1) se transformira rješavanjem sustava jednadžbi očuvanja mase u formulu (2).

Transformirana Lagrangeova formula (2):  $x(t + \Delta t) = x(t) + \Delta t (v_p + v')$

gdje  $v_p$  predstavlja brzinu kretanja svake pojedine čestice, uključujući efekt širenja oblaka. Izraz (2) vrijedi dokle god na čestice djeluju sile uzgona.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

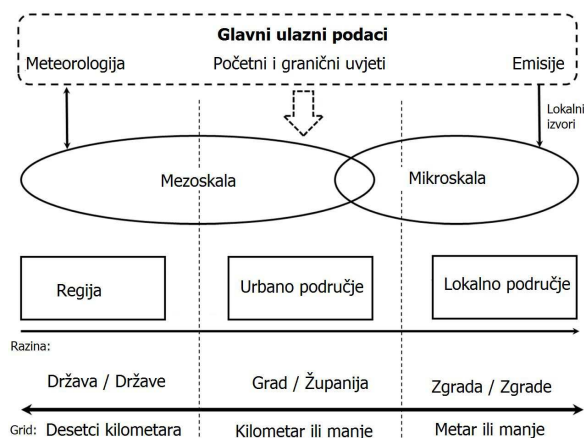
Kada čestice postignu stanje ravnoteže sa atmosferom, počinje njihovo pasivno prenošenje vjetrom sukladno izrazu (1) (Sachero i dr. 2004.).

Za model širenja, prema formulama (1) i (2) upotrijebljen je računalni program Matlab. Za ulazne podatke su uzete ukupne količine onečišćujućih tvari emitirane iz pojedinih sektora (kućanstva, usluge, promet i sl.).

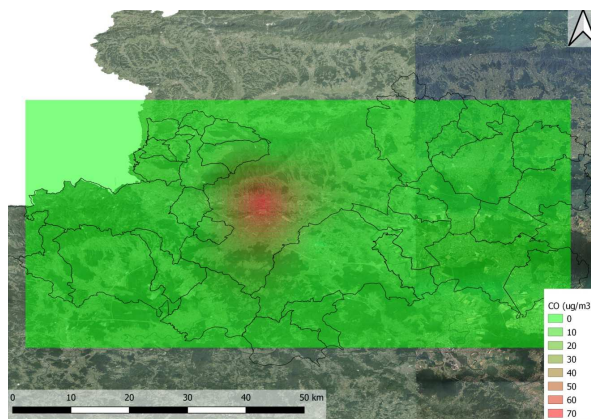
Modeliranje u ovom slučaju obuhvaća izrazito heterogeno područje gdje se na relativno malim udaljenostima izmjenjuju gusto naseljena, urbana, područja i relativno nenaseljena područja (šume, oranice).

Rezultati modeliranja su dati na ortofoto podlogama Državne geodetske uprave (DGU) (slika 37.- 42.). Modeliranje prostorne razdiobe dugoročne srednje koncentracije lebdećih čestica su provedene korištenjem tablice kontingencije smjera i jačine vjetra. Proračuni su izrađeni sa stalnim slabim vjetrom iz najčešćeg smjerova puhanja sjever i sjeveroistok.

Glavno ograničenje ove metodologije je to što ne postoje prostorni nizovi mjerenja strujanja zraka uz površinu terena. Podaci sa hidrometeorološke postaje su dobiveni na visini od 12 metara iznad površine terena, a pri površini zbog trenja dolazi do turbulentnih gibanja, a pod utjecajem neravnina do "razbijanja" glavnih struja.

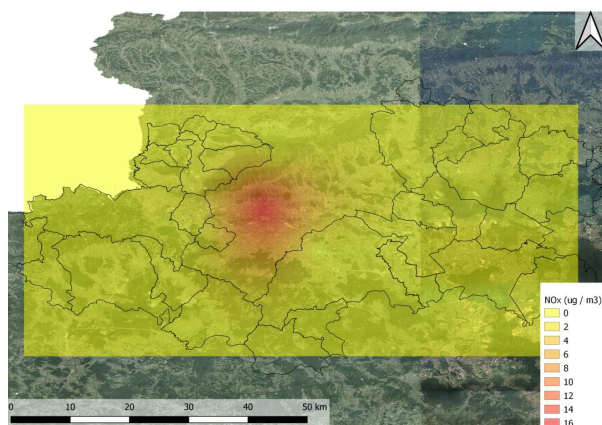


**Slika 57. Generalna struktura pristupa u modeliranju zraka u ovisnosti o mjerilu (Modificirano i pojednostavljeno, prema Silveira i sur, 2019.).**

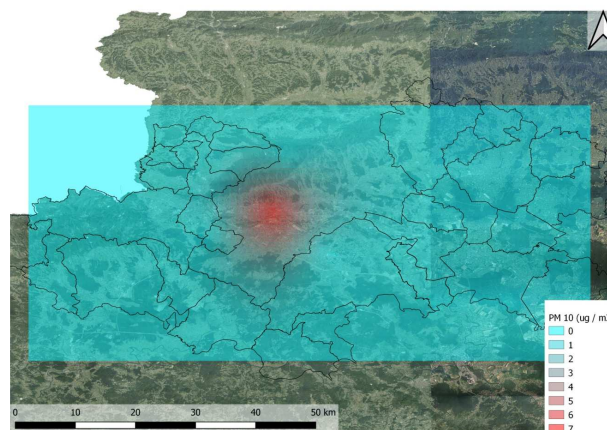


**Slika 58. Modelirane koncentracije ugljičnog monoksida, CO (µg/m<sup>3</sup>) na području Zagrebačke županije**

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				



**Slika 59. Modelirane koncentracije dušikovih oksida, NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na području Zagrebačke županije**



**Slika 60. Modelirane koncentracije lebdećih čestica, PM<sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na području Zagrebačke županije**

Razmatrani model je rađen za područje Zagrebačke županije, kako bi se definirala područja na kojima postoji najveći rizik od onečišćenja zraka od izvora u samoj županiji, pri čemu je uzet prinos onečišćenja iz područja Grada Zagreba, ali bez globalnih utjecaja.

Prema modelu, najveće onečišćenje je prisutno na području Grada Zagreba, međutim, izvan urbanog područja, razine onečišćenja brzo padaju. S obzirom da prema Zagrebačkoj Županiji postoje značajne površine koje su slabo naseljene do nenaseljene, na tom dijelu utjecaj onečišćenja s urbaniziranog područja više nije vidljiv. Iz tog razloga se utjecaj Grada Zagreba na područje Zagrebačke županije može smatrati zanemarivim.

Modeliranje prostorne razdiobe kratkoročne srednje koncentracije pojedinih onečišćujućih tvari je provedeno tako da se koriste vrijednosti emisija usrednjene na satno razdoblje, kako bi se mogle usporediti sa rezultatima terenskih mjerenja.

Iako se najveće koncentracije onečišćujućih tvari registriraju na gušće naseljenim područjima (Zaprešića, Samobora, Velika Gorica, Sveta Nedjelja,...) zbog male površine ovih gradova, manje gustoće naseljenosti i okruženosti šumskim zemljištem, poljoprivrednim područjima i sl., brzo dolazi do pada onečišćenja.

Uspoređujući rezultate modela s граниčnim i ciljnim vrijednostima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja (Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku NN 77/20), može se zaključiti kako na području Zagrebačke županije prevladava I. kategorija zraka, što se poklapa sa kvalitetom zraka s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi u aglomeraciji oznake HR1 u kojoj se nalazi i Zagrebačka županija. Pri tome treba uzeti odgovarajuću zadržku glede navedenih nedostataka modela i prijenosa onečišćenja sa okolnih gradova i općina na prostor Zagrebačke županije.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

### 3. OCJENA KVALITETE ZRAKA NA PROSTORU ZAGREBAČKE ŽUPANIJE

Kvaliteta zraka određuje se na temelju mjerenja na stalnim mjernim mjestima i/ili na temelju ocjene razina onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama.

S obzirom da na prostoru Zagrebačke Županije nema instaliranih mjernih mjesta za trajno praćenje kvalitete zraka, procjenjivanje razine onečišćenosti zraka provedeno je na temelju:

1. Ranije provedenih indikativnih mjerenja
2. Ocjena kvalitete zraka prema aglomeraciji
3. Ocjena kvalitete zraka prema emisijama
4. Ocjena kvalitete zraka modeliranjem

#### 3.1. OCJENA KVALITETE ZRAKA NA TEMELJU RANIJE PROVEDENIH INDIKATIVNIH MJERENJA

Indikativna mjerenja su na području Zagrebačke Županije sustavno provedena 2009. i 2015. godine. Mjereni su parametri: Dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>); Dušikov monoksid (NO); Sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>); Sumporovodik (H<sub>2</sub>S) i lebdeće Čestice (PM<sub>10</sub>).

Rezultati mjerenja su reinterpretirani prema važećoj Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku, (NN 77/2020). Rezultati indikativnih mjerenja su pokazali da je na prostoru Zagrebačke županije kvaliteta zraka zadovoljavajuća, uvjetno, prve kategorije.

#### 3.2. OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA AGLOMERACIJI

Ocjena kvalitete zraka prema aglomeraciji je provedena prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/2014).

Razine onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), okside dušika izražene kao dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), lebdeće čestice (PM<sub>10</sub>), benzen, benzo(a)piren, olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd) i, nikal (Ni) u PM<sub>10</sub>, ugljikov monoksid (CO), graničnim vrijednostima za ukupnu plinovitu živu (Hg) te ciljnim vrijednostima za prizemni ozon (O<sub>3</sub>) s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Od svih mjerenih parametara, jedino su parametri vezani za prizemni ozon (O<sub>3</sub> i AOT40) bili iznad ciljne vrijednosti,.

Iznad gornjeg praga procjene bili su parametri NO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>,

Sve ostale vrijednosti su bile ispod gornjeg ili donjnjeg praga procjene.

Na temelju ocjena kvalitete zraka prema aglomeraciji, može se zaključiti da je s obzirom na većinu parametara kvaliteta zraka na području Zagrebačke županije kvaliteta zraka zadovoljavajuća, uvjetno, prve kategorije.

Ali s obzirom na prizemni ozon koji je iznad ciljnih vrijednosti te dušikove okside, koji su iznad gornjeg praga procjene. Te se preporučuju dodatna mjerenja ovih parametara, kako bi se potvrdila razina kvalitete zraka. Potrebno je naglasiti da su dušikovi oksidi prekursor prizemnog ozona te je ova dva parametra potrebno zajedno pratiti.

### 3.3. OCJENA KVALITETE ZRAKA PREMA EMISIJAMA

Same emisije nisu parametar prema kojem se može ocijeniti kvaliteta zraka, ali predstavljaju ulaz za modeliranje kvalitete zraka, a u korelaciji sa rezultatima mjerenja mogu upućivati na kritična područja.

Emisije su računane iz prometnog sektora, industrijskog sektora i sektora opće potrošnje (kućanstva i usluge).

S obzirom na dostupne podatke i izračune, u pogledu ostvarenih emisija na području Zagrebačke županije, može se zaključiti da se godišnje ispušta nešto manje od 18 000 t onečišćujućih tvari u zrak.

Najveći doprinos emisija iz sektora opće potrošnje, oko 55 %, zatim iz prometnog sektora oko 42 % te industrije oko 3%.

Najveći udio u ukupnim emisijama oko 52 % su emisije ugljičnog monoksida (CO) i to uglavnom kao posljedica korištenja energenata u sektoru „opće potrošnje“ (76% od ukupnih emisija CO). Oko 30% ukupnih emisija otpada na emisije dušikovih spojeva, izraženi kroz dušikov oksid i to su ponajviše emisije iz prometnog sektora (> 92% ukupnih emisija NO<sub>x</sub>). Po doprinosu ukupnim emisijama dalje slijede emisije čestica PM<sub>10</sub> od 8 %

Može se zaključiti kako Zagrebačku županiju karakteriziraju relativno male količine emisija onečišćujućih tvari u zrak. S obzirom da Zagrebačka županija pokriva veliki prostor s velikim udjelom

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

zelenih površina kao što su poljoprivredne površine i šumske zajednice te da veliki dio županije predstavlja ruralno područje, ide u prilog ocjeni kako evidentirane emisije u osnovi ne narušavaju kvalitetu zraka koja je za područje Zagrebačke županije ocjenjena dobrom.

Iako su najveće emisije vezane za ugljični monoksid (CO), ovo onečišćenje je dominantno tijekom hladnijeg dijela godine zbog sezone grijanja. Zbog relativno visoke reaktivnosti, CO brzo prelazi u CO<sub>2</sub>. Potrebno je naglasiti da je ovaj parametar (CO) prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/2014), bio ispod donjeg praga procjene.

Kritičniji parametar predstavljaju dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>) koji se emitiraju tijekom cijele godine, rezistentniji su i predstavljaju i uzročnik su nastanka prizemnog ozona, posebno u periodima izraženije insolacije (proljeće, ljeto).

### 3.4. OCJENA KVALITETE ZRAKA NA TEMELJU MODELIRANJA

Modeliranje kvalitete zraka za područje Zagrebačke županije napravljen je na temelju emisija onečišćujućih tvari u zrak, na temelju meteoroloških parametara i utjecaja Grada Zagreba.

Modelirani su slijedeći parametri: CO, NO<sub>x</sub> i PM<sub>10</sub>.

Prema modelu, najveće onečišćenje je prisutno na području Grada Zagreba, međutim, izvan urbanog područja, razine onečišćenja brzo padaju, i na granicama Zagrebačke županije, utjecaj onečišćenja s urbaniziranog područja Grada Zagreba više nije vidljiv.

Modeliranje prostorne razdiobe kratkoročne srednje koncentracije pojedinih onečišćujućih tvari je provedeno tako da se koriste vrijednosti emisija usrednjene na satno razdoblje, kako bi se mogle usporediti sa rezultatima terenskih mjerenja.

Uspoređujući rezultate modela s graničnim i ciljnim vrijednostima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja (Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku NN 77/20), može se zaključiti kako na području Zagrebačke županije prevladava I. kategorija kvalitete zraka, što korelira sa rezultatima indikativnih mjerenja.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

#### 4. CILJEVI ZA ZAŠTITU I POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA

Iako su problematika zaštite zraka i atmosfere razdvojeni posebnim zakonima – Zakon o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/2022) i Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 127/2019, NN 57/2022), ciljevi su prilagođeni specifičnostima Zagrebačke županije i podijeljeni u četiri tematske skupine, prema odluci o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine, NN 139/13. S obzirom da u trenutku izrade ovog plana nije donesen nova Odluka, korištena je zadnja objavljena u Narodnim novinama, pri čemu su ciljevi modificirani sukladno novim zakonima.

##### ***C1 Sprječavati ili postupno smanjivati onečišćenje zraka u cilju zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja i okoliša u cjelini.***

Sprječavanje ili postupno smanjivanje onečišćenja zraka u cilju zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja i okoliša u cjelini, sukladano je Programu kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/2019). Republika Hrvatska je stranka niza međunarodnih ugovora, odnosno konvencija i protokola uključujući i one koji se odnose na atmosferska onečišćenja. Između ostalog, potpisnica je i Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (LRTAP Konvencija) kojom su se države obvezale na borbu protiv onečišćenja zraka. Protokoli su ključna sredstva/pravni instrumenti smanjivanja onečišćenosti zraka. LRTAP Konvenciju do danas prati osam protokola kojima se daju konkretne mjere za smanjivanje onečišćenja zraka, odnosno pojedinih onečišćujućih tvari – sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>), dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>), hlapivih organskih spojeva (HOS), teških metala (TM) i postojanih organskih onečišćujućih tvari (POPs). S obzirom na to da su usvojene Izmjene i dopune Protokola koje se odnose na nove obveze smanjenja emisija uključujući dodatno uz ranije navedene onečišćujuće tvari i sitne lebdeće čestice (PM<sub>2,5</sub>). Na EU razini unaprijeđena je postojeća politika zaštite zraka s ciljem postizanja razina kvalitete zraka koje ne dovode do značajnih negativnih učinaka i rizika na ljudsko zdravlje i okoliš te je usvojena NEC Direktiva. Osnovni cilj Uredbe NEC je ograničavanje antropogenih emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku, kako bi se ostvario napredak u postizanju razina kvalitete zraka koje ne dovode do značajnih negativnih učinaka i rizika za ljudsko zdravlje i okoliš. Novom NEC Direktivom propisane su nove obveze smanjenja određenih onečišćujućih tvari u zraku za HOS-eve, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> i NO<sub>x</sub> za razdoblje od 2020. do 2029. godine te nakon 2030. godine u određenom postotnom (%) smanjenju u odnosu na 2005. godinu kao baznu godinu na temelju koje se prati ispunjavanje obveza. Također se zahtjeva da u 2025. godini bude vidljivo linearno smanjenje emisija uz određena izuzeća.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 43. Ciljevi za smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak**

<b>C 1</b>	<b><i>Sprječavati ili postupno smanjivati onečišćenje zraka u cilju zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja i okoliša u cjelini.</i></b>
<b>C 1.1.</b>	Održati I. kategoriju kvalitete zraka na području gdje je utvrđeno da su razine onečišćujućih tvari sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).
<b>C 1.2.</b>	Provoditi mjere smanjivanja onečišćenosti zraka kako bi se postigla I. kategorija kvalitete zraka gdje se utvrdi da su razine pojedinih onečišćujućih tvari sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20). iznad propisanih graničnih vrijednosti, ciljnih vrijednosti i ciljnih vrijednosti za prizemni ozon. Mjere moraju biti određene Akcijskim planom za poboljšanje kvalitete zraka. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/2019, NN 57/2022)
<b>C 1.3.</b>	Smanjiti rizik ili trajanje prekoračenja propisanih pragova upozorenja za SO <sub>2</sub> i NO <sub>2</sub> .
<b>C 1.4.</b>	Uključiti se u provedbu mjera smanjivanja prekoračenja praga upozorenja za prizemni ozon (O <sub>3</sub> ) koje proizlaze iz akcijskog plana, donesenog na nacionalnoj razini.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 44. Ciljevi za smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak**

<b>C 2</b>	<b>Unaprijediti sustav upravljanja kvalitetom zraka i praćenja kvalitete zraka na području Zagrebačke županije.</b>
<b>C 2.1.</b>	<p>Uspostaviti sustav mjerenja kvalitete zraka s posebnim naglaskom na dušikove okside. omogućavanja kontinuiranog prijenosa podataka u informacijski sustav zaštite zraka (ISZZ).</p> <p>Prije uspostave sustava mjerenja, potrebno je izraditi elaborat gdje bi se razradila prvenstveno ekonomska komponenta, na temelju koje će se pozicionirati mjerna mjesta i odrediti dali će biti stalna ili privremena.</p> <p>Ukoliko financijski nije provediva uspostava stalnih mjernih mjesta gdje bi se provodila kontinuirana mjerenja. Preporučuje se uspostava mjernih mjesta za indikativna mjerenja na lokacijama gdje se očekuju najveće emisije onečišćujućih tvari, npr, uz prometnice.</p> <p>Preporuka je pratiti slijedeće parametre: (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, TSP, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO).</p>

**Tablica 45. Ciljevi za smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak**

<b>C 3</b>	<b>Smanjivati i ograničavati emisije onečišćujućih tvari koje nepovoljno utječu na zakiseljavanje, eutrofikaciju i fotokemijsko onečišćenje.</b>
<b>C 3.1.</b>	Smanjivati i ograničavati emisije lebdećih čestica te tvari koje uzrokuju stvaranje prizemnog ozona (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , HOS, NH <sub>3</sub> ).
<b>C 3.2.</b>	Smanjiti emisije čestica (PM <sub>10</sub> i PM <sub>2,5</sub> ), teških metala i hlapivih organskih spojeva.

**Tablica 46. Međusektorski utjecaj (informiranje javnosti i financiranje mjera)**

<b>C 4.</b>	Osigurati redovito informiranje, obavješćivanje i razmjenu informacija o kvaliteti zraka.
<b>C 5.</b>	Osigurati sredstva za pripremu i provedbu mjera zaštite zraka.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 5.1. PRIORITETNE MJERE ZA OČUVANJE KVALITETE ZRAKA

Ocjena kvalitete zraka provedena je na temelju dostupnih podataka iz literature, podataka o aglomeracijama, mjerenjima i modeliranjem. S obzirom da su posljednja indikativna mjerenja provedena 2015. godine, potrebno je uvoditi mjerenja kvalitete zraka na teritorij Zagrebačke županije kako bi se mogli novelirati podaci o kvaliteti zraka (*Tablica 47 - Tablica 59*).

Jedini krizni parametar je bio prizemni ozon, i mjerenja je potrebno koncipirati na način da se prati prizemni ozon i njegovi prekursori.

Trenutno na području Zagrebačke županije postoji jedna automatska mjerna postaja za praćenje kvalitete zraka.

S obzirom da je realno očekivati povećane koncentracije dušikovih oksida, posebno na području gradova - Samobor, Sveta Nedelja, Zaprešić, Dugo Selo, potrebno je uspostaviti mjerenja.

Ukoliko financijski nije provedivo postavljanje stalnih mjernih mjesta, potrebno je osigurati barem periodička mjerenja s naglaskom na dušikove okside i prizemni ozon koji nastaje uslijed njihove razgradnje.

Pri odabiru lokacije za automatske mjerne postaje potrebno se je voditi kriterijima i mjerilima sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

*Tablica 47. Prioritetne mjere i aktivnosti u području zaštite zraka*

<b>M 1.</b>	<b>C 1.3., C 1.4., C 2.1.</b>	<b><i>Izraditi projekt uspostave sustava mjerenja na području Zagrebačke županije koji će uključiti: Parametre mjerenja, ekonomske parametre (troškovi mjerenja i mogućnosti njihovih pokrivanja) i predložiti metodologiju i lokacije praćenja (stalna ili povremena mjerenja i sl.).</i></b>
<b>M 2.</b>	<b>C 1.3., C 1.4., C 2.1.</b>	<b><i>Uspostaviti nove mjerne postaje u lokalnoj mreži za praćenje kvalitete zraka na području Zagrebačke županije</i></b>

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 48. Obveznici provedbe mjera M 1 i M 2**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 1.</b>	Zagrebačka županija i pripadajući gradovi
<b>M 2.</b>	Zagrebačka županija i pripadajući gradovi

**Tablica 49. Izvor sredstava za provedbu mjera M 1 i M 2**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 1.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 2.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova

**Tablica 50. Procjena sredstava za mjere M 1. i M 2.**

Broj mjere	Mjera	Procjena sredstava (kn)	Procjena sredstava (€) 1€ = 7,5340 kn
<b>M 1.</b>	Izrada projekta uspostave sustava mjerenja na području Zagrebačke županije	200.000,00 kn	26.544,56 €
<b>M 2.</b>	Uspostaviti nove mjerne postaje u lokalnoj mreži za praćenje kvalitete zraka na području Zagrebačke županije.	Ponuđene su tri opcije <b>Opcija 1</b> Fiksna postaja kontejnerskog tipa <b>Opcija 2</b> Fiksna kompaktna postaja na stupu <b>Opcija 3</b> Mobilna postaja za indikativna mjerenja	
	<b>Opcija 1</b> Fiksna postaja kontejnerskog tipa	1.440.000,00 kn	191.120,84 €
	<b>Opcija 2</b> Fiksna kompaktna postaja na stupu	900.000,00 kn	119.450,53 €
	<b>Opcija 3</b> Mobilna postaja za indikativna mjerenja	180.000,00 kn	23.890,11 €

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 5.1. PREVENTIVNE MJERE ZA OČUVANJE KVALITETE ZRAKA

Sprječavanje ili postupno smanjivanje onečišćenja zraka u cilju zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja i okoliša u cjelini, sukladano je Programu kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/2019). Republika Hrvatska je stranka niza međunarodnih ugovora, odnosno konvencija i protokola uključujući i one koji se odnose na atmosferska onečišćenja. Između ostalog, potpisnica je i Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (LRTAP Konvencija) kojom su se države obvezale na borbu protiv onečišćenja zraka. Protokoli su ključna sredstva/pravni instrumenti smanjivanja onečišćenosti zraka. LRTAP Konvenciju do danas prati osam protokola kojima se daju konkretne mjere za smanjivanje onečišćenja zraka, odnosno pojedinih onečišćujućih tvari – sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>), dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>), hlapivih organskih spojeva (HOS), teških metala (TM) i postojanih organskih onečišćujućih tvari (POPs). S obzirom na to da su usvojene Izmjene i dopune Protokola koje se odnose na nove obveze smanjenja emisija uključujući dodatno uz ranije navedene onečišćujuće tvari i sitne lebdeće čestice (PM<sub>2,5</sub>). Na EU razini unaprjeđena je postojeća politika zaštite zraka s ciljem postizanja razina kvalitete zraka koje ne dovode do značajnih negativnih učinaka i rizika na ljudsko zdravlje i okoliš te je usvojena NEC Direktiva. Osnovni cilj Uredbe NEC je ograničavanje antropogenih emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku, kako bi se ostvario napredak u postizanju razina kvalitete zraka koje ne dovode do značajnih negativnih učinaka i rizika za ljudsko zdravlje i okoliš. Novom NEC Direktivom propisane su nove obveze smanjenja određenih onečišćujućih tvari u zraku za HOS-eve, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> i NO<sub>x</sub> za razdoblja od 2020. do 2029. godine te nakon 2030. godine u određenom postotnom (%) smanjenju u odnosu na 2005. godinu kao baznu godinu na temelju koje se prati ispunjavanje obveza. Također se zahtjeva da u 2025. godini bude vidljivo linearno smanjenje emisija uz određena izuzeća (Tablica 51 - Tablica 54).

Tablica 51. Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka

<b>M 3.</b>	<b>C 1.1., C 1.2., C 1.3., C 1.4.</b>	<b>Pri dugoročnom planiranju razvoja Županije i korištenju prostora, u strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja implementirati ciljeve i mjere zaštite zraka kao osnovnu preventivnu mjeru</b>
<b>M 4.</b>	<b>C 1.3., C 1.4.</b>	<b>Uključiti se u provedbu Plan djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim O<sub>3</sub> u područjima i naseljenim područjima Republike Hrvatske u kojima dolazi do prekoračenja ciljnih vrijednosti kada se u Zagrebačkoj županiji utvrdi prekoračenje praga upozorenja.</b>
<b>M 5.</b>	<b>C 4.</b>	<b>Odrediti način pravovremenog i cjelovitog obavješćivanja javnosti, te primjene posebnih mjera zaštite zdravlja ljudi i okoliša koje se poduzimaju prilikom pojave prekoračenja pragova upozorenja i praga obavješćivanja.</b>



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 52. Obveznik provedbe mjera M 3. – M 5.**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 3.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 4.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 5.</b>	Zagrebačka županija

**Tablica 53. Izvor sredstava za mjere M 3. – M 5.**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 3.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 4.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 5.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova

**Tablica 54. Procjena sredstava za mjere M 3. - M 5.**

Broj mjere	Mjera	Procjena sredstava (kn)	Procjena sredstava (€) 1€ = 7,5340 kn
<b>M 3.</b>	Pri dugoročnom planiranju razvoja Županije i korištenju prostora, u strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja implementirati ciljeve i mjere zaštite zraka kao osnovnu preventivnu mjeru.	50.000,00 kn	6.636,14 €
<b>M 4.</b>	Uključiti se u provedbu Plan djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim O <sub>3</sub> u područjima i naseljenim područjima Republike Hrvatske u kojima dolazi do prekoračenja ciljnih vrijednosti (DHMZ, 2012) kada se u Zagrebačkoj županiji utvrdi prekoračenje praga upozorenja.	70.000,00 kn	9.290,60 €
<b>M 5.</b>	Odrediti način pravovremenog i cjelovitog obavješćivanja javnosti, te primjene posebnih mjera zaštite zdravlja ljudi i okoliša koje se poduzimaju prilikom pojave prekoračenja pragova upozorenja i praga obavješćivanja.	50.000,00 kn	6.636,14 €

Postojećim prostornim planom uređenja Zagrebačke županije određene su mjere i aktivnosti vezane uz smanjenje emisija iz postojećih postrojenja kao i mjere radi poboljšanja kvalitete zraka za nove zahvate u prostoru.

U strategije, planove i programe Zagrebačke županije, a prilikom njihovog ažuriranja ili donošenja novih dokumenata potrebno je po potrebi ugraditi nove odgovarajuće mjere zaštite zraka usklađene sa Programom zaštite zraka i ažurirati postojeće kako bi se osiguralo minimalno ispuštanje onečišćujućih tvari u zrak te racionalno korištenje energije.

Radi ostvarivanja ciljeva zaštite i poboljšanja kvalitete zraka i smanjenja rizika od onečišćenja, planski i strateški dokumenti moraju biti međusobno usklađeni te se zasnivati na principima održivog razvoja i primjene najbolje raspoloživih tehnika.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 5.2. MJERE ZA SMANJIVANJE EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI PO DJELATNOSTIMA

Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari po djelatnostima dane su u tablicama ( Tablica 55 - Tablica 58) imajući u vidu generalnu situaciju s emisijama pojedinih onečišćujućih tvari u zrak, opisanu u nastavku.

Na temelju podataka preuzetih iz Programa kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/2019), prema projekcijama koje emisija polaze od pretpostavki godišnje stope porasta BDP-a i bruto dodane vrijednosti te smanjenje broja stanovnika, kao i rezultata sektorskih analiza i studija (proizvodnja cementa, vapna, amonijaka, sumporne kiseline, dušične kiseline).

Pretpostavili su slijedeći scenarije koji bi bili relevantni za ovaj Program:

- Nema instalacije dodatnih kapaciteta (a posljedično, niti novih emisija)
- Broj stanovnika opada
- BDP umjereno raste

Procesne emisije iz gospodarskih djelatnosti koje su, sukladno IPCC metodologiji, uključene u sektor industrijskih procesa i uporabe proizvoda, te projiciranih makroekonomskih pokazatelja o bruto dodanoj vrijednosti po ostalim industrijskim granama, godišnjoj stopi porasta BDP-a i smanjenju broja stanovnika. Scenarij obuhvaća primjenu mjera definiranih zakonskim i podzakonskim propisima te zahtjevima primjene najboljih raspoloživih tehnika u proizvodnim procesima.

U poljoprivredi se od aktivnosti koje imaju utjecaj na kvalitetu zraka očekuju promjene u sustavima gospodarenja stajskim gnojem, uključujući aerobnu razgradnju i proizvodnju bioplina i poboljšanje metoda primjene mineralnih gnojiva.

U gospodarenju otpadom s obzirom na primjenu primarnog razdvajanja prilikom odlaganje krutog otpada, u ukupnoj količini proizvedenog i odloženog krutog otpada značajno je smanjen udio biorazgradivog organskog otpada koji predstavlja dominantni izvor fugitivnih emisija u zrak sa odlagališta.

S obzirom na trend pada emisija pojedinih parametara, došlo je i do poboljšanja emisija. U Programu kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/2019), dani su slijedeći podaci:

**SO<sub>2</sub>** : Ukupna emisija SO<sub>2</sub> u 2016. g. je iznosila 13,3 kt, što je smanjenje za 92,2 % u usporedbi s 1990. godinom.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**NO<sub>x</sub>**: Emisija NO<sub>x</sub> u 2016. godini iznosila je 50,4 kt, što predstavlja smanjenje od 50,4 % u odnosu na 1990. godinu.

**NH<sub>3</sub>**: Emisija NH<sub>3</sub> u 2016. godini iznosila je 35,2 kt. Od 1990. godine, emisija se smanjila za 34,4 %.

**NMHOS**: U 2016. godini, emisije NMHOS su iznosile 62,6 kt. Što predstavlja smanjenje, za 58,9 % u odnosu na 1990.

**PM<sub>2,5</sub>**: Emisija PM<sub>2,5</sub> u 2016. godini je iznosila 20,5 kt. Emisije su se smanjile za 45,8 % u odnosu na 1990. godinu.

**PM<sub>10</sub>**: Ukupna emisija PM<sub>10</sub> u 2016. godini je iznosila 27,8 kt. Emisija se smanjila za 45,8 % u odnosu na 1990. godinu.

Pad emisija je uzrokovan padom industrijske i poljoprivredne proizvodnje, uvođenjem čistijih vrsta goriva (bez sumpora) i plinifikacijom.

Zadnjih godina unutar obrađenog perioda – 2014., 2015., 2016., vrijednosti emisija su se ustabilile, i uz manje oscilacije, ostale su konstantne (npr, emisije PM<sub>10</sub> su u 2016. Godini bile za 0,2 % veće u odnosu na emisije iz 2015. godine.). Prema Programu kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/2019), i u budućnosti se očekuju vrijednosti emisija koje bi bile u razinama iz 2016. uz manje oscilacije.

Pragovi upozorenja i pragovi obavješćivanja za onečišćujuće tvari u zraku propisani su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, NN 57/22), članak 55. Stavak 4. Ako u određenoj zoni ili aglomeraciji postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja za prizemni ozon, jedinica lokalne samouprave u suradnji s Ministarstvom osigurava donošenje kratkoročnog akcijskog plana samo tamo gdje, prema ocjeni, postoji značajan potencijal za smanjenje rizika, trajanja ili ozbiljnosti takvog prekoračenja vodeći računa o geografskim, meteorološkim i gospodarskim uvjetima, i vodeći računa o Odluci Komisije 2004/279/EZ.

Prije izrade akcijskih planova potrebno je provesti kvalitetnu analizu emisija onečišćujućih tvari, svih izvora koji postoje na području lokalne zajednice kao i definirati indikativnu povezanost emisija i koncentracija parametara kvalitete zraka. Prema navodima iz Programa kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/2019), trenutno su u većini izrađenih programa emisije prikazane navođenjem emisija iz Registra onečišćavanja okoliša, što nije dovoljno za cjelovitu sliku emisija na promatranom području, naime kvaliteta tih akcijskih planova trenutno zaostaje za kvalitetom planova na nacionalnoj razini, a kao glavni nedostatak većine izrađenih programa navedena je loša analiza.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 55. Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari po djelatnostima**

<b>M 6.</b>	<b>C 1.1.</b>	<b>Izraditi akcijske planove za postupanje u slučaju pojave iznenadnih onečišćenja.</b>
<b>M 7.</b>	<b>C 3.1.</b>	<b>Provoditi mjere za smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve, kao i iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalnima.</b>

**Tablica 56. Obveznik provedbe mjera**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 6.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 7.</b>	Operateri postrojenja/pogona

**Tablica 57. Izvor sredstava**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 6.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 7.</b>	Iz sredstava operatera

**Tablica 58. Procjena sredstava za mjere M 6. - M 7.**

Broj mjere	Mjera	Procjena sredstava (kn)	Procjena sredstava (€) 1€ = 7,5340 kn
<b>M 6.</b>	Izraditi akcijske planove za postupanje u slučaju pojave iznenadnih onečišćenja.	70.000,00 kn po planu	9.290,60 € po planu
<b>M 7.</b>	Provoditi mjere za smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve, kao i iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalnima.	100.000,00 kn  Točan iznos i potreba za izdvajanjem posebnih sredstava ovisi o tehnologiji rada svakog pojedinog operatera	13.272,28 €  Točan iznos i potreba za izdvajanjem posebnih sredstava ovisi o tehnologiji rada svakog pojedinog operatera

### 5.3. MJERE ZA SMANJIVANJE UKUPNIH EMISIJA IZ PROMETA

Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa prikazane su u tablicama (Tablica 59 - Tablica 62). Onečišćenje zraka iz prometa je prepoznato kao dominantno s obzirom na određene parametre i može predstavljati značajan okolišni rizik naročito u područjima koja su izložena povišenim koncentracijama čestica PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, prizemnog ozona i drugih onečišćujućih tvari (NH<sub>3</sub>, NMVOC, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>) u zraku. Onečišćujuće tvari mogu putovati na velike udaljenosti te na taj način mogu utjecati na kvalitetu zraka, zdravlje ljudi i kvalitetu življenja i na mjestu njihovog primarnog izvora ispuštanja kao i daleko od primarnog izvora ispuštanja. Doprinos onečišćenju stoga je vrlo različit za pojedine lokacije, uz najfrekventnije prometnice je najveći doprinos izvora emisija iz prometa. Za poboljšanje kvalitete zraka potrebna je koordinirana primjena politika i mjera na razni Zagrebačke županije.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Relevantni ciljevi politika u prometu predstavljeni su u Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. – 2030.). Razvoj prometne infrastrukture u Republici Hrvatskoj smatra se izuzetno važnim za ekonomski i socijalni rast kao i za međunarodnu povezanost. Prometna infrastruktura je instrument regionalnog razvoja koji pokreće razmjenu dobara te bolju pristupačnost svim ekonomskim, zdravstvenim, turističkim i ostalim sadržajima. Prilikom izrade općih i specifičnih ciljeva Strategija je uzela u obzir već objavljene europske strategije te zahtjeve vezane za zaštitu okoliša i zaštitu klime.

Opći ciljevi prema strategiji Razvoja prometne infrastrukture u Republici Hrvatskoj, koji će svojom provedbom izravno i neizravno utjecati na emisije i kvalitetu zraka, a koji su istovremeno primjenjivi i na regionalnoj i lokalnoj razini su:

- Promijeniti raspodjelu prometa putnika u prilog javnog prijevoza (JP) te oblicima prijevoza s nultom emisijom štetnih plinova
- Promijeniti raspodjelu prometa tereta u prilog željezničkog prometa
- Razviti prometni sustav (upravljanje, organiziranje i razvoj infrastrukture i održavanja) prema načelu ekonomske održivosti
- Smanjiti utjecaj prometnog sustava na klimatske promjene (iako su problematika zraka i klimatskih promjena u pravnom smislu razdvojeni, pojedine emisije iz prometa imaju utjecaj i na klimatske promjene)
- Smanjiti utjecaj prometnog sustava na okoliš (okolišna održivost)
- Povećati sigurnosti prometnog sustava
- Povećati interoperabilnosti prometnog sustava (javni prijevoz, željeznički, cestovni i zračni promet)

Osim općih ciljeva definirani su i specifični ciljevi za pojedine sektore transporta, ovdje su navedeni oni koji su primjenjivi za Zagrebačku županiju:

- Kvalitetnije usuglasiti upravljanje prometom sa susjednim zemljama (u slučaju Zagrebačke županije, cestovne i željezničke veze sa Slovenijom)
  - Turistički sektor u županiji uskladiti s prometnim sektorom, javni prijevoz i zelena mobilnost.
  - Poboljšati integraciju prometnog sektora u društveno-ekonomska kretanja u Zagrebačkoj županiji
- Gradski, prigradski i regionalni promet
    - Razviti potencijal cestovnog javnog prijevoza gdje drugi oblici javnog prijevoza nisu isplativi
    - Povećati efikasnost i smanjenje ekonomskog utjecaja od upravljanja i organizacije javnog prijevoza

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

- Povećati privlačnost javnog prijevoza unaprjeđivanjem koncepata upravljanja i modernizacijom voznog parka
- Upravljanje prometom i logistikom i informiranje
- Pregled/ažuriranje županijskih prometnih planova
  
- **Željeznički promet**
  - Kvalitetnije koristiti hrvatski željeznički sustav u Zagrebačkoj županiji u koordinaciji sa Gradom Zagrebom i okolnim županijama (Krapinsko – zagorska, Sisačko – moslavačka, Karlovačka)
  - Poboljšati razinu usluge željezničkog voznog parka i njegovog utjecaja na okoliš
  - Bolje integrirati željeznički sustav u sustave lokalnog prometa (sigurnost i zaštita na stanicama, veze s drugim oblicima prijevoza itd.)
  - Povećati sigurnost na željezničko-cestovnim prijelazima
  - Povećati efikasnost hrvatskog željezničkog sustava (upravljanje prometom, poslovanje itd.)
  - Zajamčiti održavanje infrastrukture uvažavajući aspekte ekonomičnosti.
  
- **Cestovni promet**
  - Poboljšati sigurnost cestovnog prometnog sustava
  - Kvalitetnije koristiti hrvatski cestovni sustav u kontekstu javnog prometa (autobusi u lokalnom, regionalnom i državnom sustavu)
  - Smanjiti utjecaj najstarijih dionica hrvatske mreže autocesta na okoliš
  - Optimizirati i međusobno uskladiti različite sustave naplate cestarina u Hrvatskoj
  - Unaprijediti tehničke zahtjeve u projektiranju cesta uz naglasak na ekonomičnija tehnička rješenja, sigurnosne norme, zelenu mobilnost i integraciju vidova prijevoza s nultom emisijom štetnih plinova
  - Povećati cestovnu dostupnost područja u kojima je postojeća infrastruktura dosegla gornju granicu propusne moći, a alternativni oblici prijevoza (javni željeznički) nisu ekonomski opravdani, uključujući uvođenje održivog prometnog koncepta u prilog javnom prijevozu i oblicima prijevoza s nultom emisijom štetnih plinova
  - Povećati povezanost sa R Slovenijom, Gradom Zagrebom i susjednim županijama radi podizanja suradnje i teritorijalne integracije na višu razinu
  - Povećati dostupnost područja u kojima je dosegnuta gornja granica propusne moći i u kojima nema alternativne cestovne infrastrukture (paralelne prometnice itd.)
  - Smanjiti prometnu zagušenost u visoko opterećenim dijelovima.
  
- **Zračni promet**
  - Poboljšati dostupnost zračne luke »Franjo Tuđman« u Velikoj Gorici, osobito javnim prijevozom.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

Tablica 59. Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa

<b>M 8.</b>	<b>C 1.1., C 1.2., C 1.3., C 1.4., C 3.1.</b>	<b>Za nove projekte kroz PUO proceduru prepoznati sve utjecaje povećanja prometa, te propisivati mjere kojima se oni umanjuju na prihvatljivu razinu. Ne dopuštati projekte koji nemaju kvalitetno riješenu prometnu infrastrukturu.</b>
<b>M 9.</b>	<b>C 1.1., C 1.2., C 1.3., C 1.4., C 3.1.</b>	<b>Kod komunalnih djelatnosti – odvoz otpada, optimizirati učinkovitost transporta kombinacijom transportnih vozila različitih veličina, što će ovositi o zahtijevanim kapacitetima – broj kućanstava, lokacije zbrinjavanja i međutransporta otpada - pretovarne stanice, odlagališta i sl .</b>
<b>M 10.</b>	<b>C 1.1., C 1.2., C 1.3., C 1.4., C 3.1.</b>	<b>Uz ceste koje prolaze u blizini ili kroz naselja, te uz frekventnije prometnice, gdje je to provedivo s obzirom na prostor, posaditi zaštitne "zelene" zidove od raslinja.</b>
<b>M 11.</b>	<b>C 3.2., C 5.</b>	<b>Uz ceste koje prolaze u blizini ili kroz naselja, te uz frekventnije prometnice, gdje je to provedivo s obzirom na prostor, posaditi zaštitne "zelene" zidove od raslinja.</b>  <b>Oterećenje županijskih cesta od kamionskog prometa, uvođenjem djelotvornog sustava naplata. Kod izračuna cijene transporta, uvažavati i uključivati trošak od negativnog utjecaja prometa (uništavanje prometnica, štetni utjecaj na lokalnu kvalitetu života, cijenu nekretnina, i dr.).</b>
<b>M 12.</b>	<b>C 3.2., C 5.</b>	<b>Realizirati planirane projekte prema Prostorno-prometnoj studiji cestovno-željezničkog sustava šireg područja Grada Zagreba, u okvirima financijskih i tehničkih mogućnostima svih dionika projekta uključujući i Zagrebačku županiju</b>
<b>M 13.</b>	<b>C 3.2., C 5.</b>	<b>Unaprijediti i dograditi prigradsku željezničku infrastrukturu u skladno dokumentima prostornog uređenja</b>
<b>M 14.</b>	<b>C 3.2.</b>	<b>Nastaviti s unaprjeđivanjem, objedinjavanjem i vremenskim usklađivanjem željezničko - autobusno - tramvajskog prometa s naglaskom na tračnički promet, na širem Zagrebačkom području, te integrirati prijevoznike sustave u javnome gradskome i prigradskome putničkom prijevozu Grada Zagreba i Zagrebačke županije uspostavljanjem tarifno prijevoznike unije.</b>
<b>M 15.</b>	<b>C 3.2., C 4.</b>	<b>Uspostaviti u suradnji s Gradom Zagreb Park &amp; Ride parkirališta uz željeznicu i postojeće autobusne terminale u prigradskim naseljima te poticati uvođenje "Liftshare" sustava</b>

Tablica 60. Obveznik provedbe mjera za mjere M 8. - M 15.

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 8.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 9.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 10.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 11.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 12.</b>	Grad Zagreb, Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 13.</b>	Grad Zagreb, Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 14.</b>	Grad Zagreb, Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 15.</b>	Grad Zagreb, Zagrebačka županija, gradovi i općine

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 61. Izvor sredstava za mjere M 8. - M 15.**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 8.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 9.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 10.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 11.</b>	Proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 12.</b>	Proračun Grada Zagreba, Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 13.</b>	Proračun Grada Zagreba, Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 14.</b>	Proračun Grada Zagreba, Zagrebačke županije i pripadajućih gradova
<b>M 15.</b>	Proračun Grada Zagreba, Zagrebačke županije i pripadajućih gradova

**Tablica 62. Procjena sredstava za mjere M 8. - M 15.**

Broj mjere	Mjera	Procjena sredstava (kn)	Procjena sredstava (€) 1€ = 7,5340 kn
<b>M 8.</b>	Za nove projekte kroz PUO proceduru prepoznati sve utjecaje povećanja prometa, te propisivati mjere kojima se oni umanjuju na prihvatljivu razinu. Ne dopuštati projekte koji nemaju kvalitetno riješenu prometnu infrastrukturu.	50.000,00 kn unutar projekta	6.636,14 € unutar projekta
<b>M 9.</b>	Kod komunalnih djelatnosti – odvoz otpada, optimizirati učinkovitost transporta kombinacijom transportnih vozila različitih veličina, što će ovisiti o zahtjevanim kapacitetima – broj kućanstava, lokacije zbrinjavanja i međutransporta otpada - pretovarne stanice, odlagališta i sl .	50.000,00 kn unutar projekta	6.636,14 € unutar projekta
<b>M 10.</b>	Uz ceste koje prolaze u blizini ili kroz naselja, te uz frekventnije prometnice, gdje je to provedivo s obzirom na prostor, posaditi zaštitne "zelene" zidove od raslinja.	Paušal - 90.000,00 kn po dužnom kilometru.  S obzirom da nadležne službe Županije, pojedinih gradova i općina već provode ozelenjavanje, stvarni trošak će ovisiti o specifičnostima posla.	Paušal - 11.945,05 € po dužnom kilometru.  S obzirom da nadležne službe Županije, pojedinih gradova i općina već provode ozelenjavanje, stvarni trošak će ovisiti o specifičnostima posla.
<b>M 11.</b>	Oterećenje županijskih cesta od kamionskog prometa, uvođenjem djelotvornog sustava naplata. Kod izračuna cijene transporta, uvažavati i uključivati trošak od negativnog utjecaja prometa (uništavanje prometnica, štetni utjecaj na lokalnu kvalitetu života, cijenu nekretnina, i dr.).	80.000,00 kn unutar prometnog projekta  S obzirom da nadležne službe Županije, pojedinih gradova i općina održavaju prometnice, stvarni trošak će ovisiti o specifičnostima posla.	10.617,82 € unutar prometnog projekta  S obzirom da nadležne službe Županije, pojedinih gradova i općina održavaju prometnice, stvarni trošak će ovisiti o specifičnostima posla.
<b>M 12.</b>	Realizirati planirane projekte prema Prostorno-prometnoj studiji cestovno-željezničkog sustava šireg područja Grada Zagreba, u okvirima financijskih i tehničkih mogućnostima svih dionika projekta uključujući i Zagrebačku županiju	Prema procjeni Generalnog prometnog plana za 2020. Godinu Grada Zagreba, za 20 godišnje razdoblje predviđeni su troškovi od: 254.000.000,00 kn  Ukupni godišnji trošak iznosi:  12.700.000,00 kn  Ukupni trošak za razdoblje važenja ovog Plana 2022. – 2025. Iznosi:	Prema procjeni Generalnog prometnog plana za 2020. Godinu Grada Zagreba, za 20 godišnje razdoblje predviđeni su troškovi od: 33.711.593,34 €  Ukupni godišnji trošak iznosi:  1.685.579,67 €  Ukupni trošak za razdoblje važenja ovog Plana 2022. – 2025. Iznosi:  5.056.739,00 €



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

		38.100.000,00 kn	
<b>M 13.</b>	Unaprijediti i dograditi prigradsku željezničku infrastrukturu u skladno dokumentima prostornog uređenja	U sklopu mjere M 12.	
<b>M 14.</b>	Nastaviti s unaprjeđivanjem, objedinjavanjem i vremenskim usklađivanjem željezničko - autobusno - tramvajskog prometa s naglaskom na tračnički promet, na širem Zagrebačkom području, te integrirati prijevoznike sustave u javnome gradskome i prigradskome putničkom prijevozu Grada Zagreba i Zagrebačke županije uspostavljanjem tarifno prijevoznike unije.	U sklopu mjere M 12.	
<b>M 15.</b>	Uspostaviti u suradnji s Gradom Zagreb Park & Ride parkirališta uz željeznicu i postojeće autobusne terminale u prigradskim naseljima te poticati uvođenje "Liftshare" sustava	U sklopu mjere M 12.	

#### 5.4. MJERE ZA POTICANJE PORASTA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I UPORABU OBNOVLJIVE ENERGIJE

*Tablica 63. Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabu obnovljive energije*

<b>M 16.</b>	<b>C 3.2., C 4., C 5.</b>	<b>Poticanje ekološke (energetski manje intenzivne) poljoprivrede</b>
<b>M 17.</b>	<b>C 4., C 5.</b>	<b>Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima – korištenje solarnih panela, toplinskih pumpi i sl.</b>
<b>M 18.</b>	<b>C 4.</b>	<b>Razviti strategiju za korištenje geotermalne energije na području Županije, posebno na područjima gdje već postoji</b>
<b>M 19.</b>	<b>C 4., C 5.</b>	<p><b>Nastaviti sa provođenjem mjera energetske učinkovitosti po pojedinim sektorima na način da se:</b></p> <p><b>Shodno svojim financijskim mogućnostima osiguraju županijske potpore u povećanju energetske učinkovitosti kod gospodarskih subjekata i kućanstvima (ugradnja solarnih kolektora, zamjena starih peći, ugradnja dizalica topline, rekonstrukcija vanjske ovojnice i stolarije , označavanje trošila, individualna mjerenja potrošnje i sl.);</b></p> <p><b>Provoditi program sustavnog gospodarenja energijom (SGE) u gradovima i općinama Zagrebačke županije te povećati energetske efikasnost u zgradama javne uprave;</b></p> <p><b>Poticati izgradnju kogeneracijskih postrojenja na biomasu u sklopu drveno - prerađivačkih tvrtki u Zagrebačkoj županiji,</b></p> <p><b>Osigurati promotivne kampanje za učinkovitu vožnju, korištenje drugih načina prijevoza uz promicanje javnog prijevoza i korištenje čistih ( hibridnih) prometnih sredstava.</b></p>
<b>M 20.</b>	<b>C 4., C 5.</b>	<b>Poticati djelotvornu i štedljivu uporabu energije u industriji i sektoru opće potrošnje;</b>

Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022

**ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.** 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA  
Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr

		<p><b><i>Unutar Gradova i općina Županije osigurati tzv. EE kutke u kojima će se moći dobiti informacije vezane uz poticanje energetske učinkovitosti kućanstava i upotrebu obnovljivih izvora energije,</i></b></p> <p><b><i>Osigurati po potrebi educiranje zainteresirane javnosti, skupina i organizacija o mogućnostima i načinima uporabe obnovljivih izvora energije i korištenju alternativnih goriva i obnovljivih izvora energije.</i></b></p>
<b><i>M 21.</i></b>	<b><i>C 4., C 5.</i></b>	<b><i>Medijski promicati svijesti i znanja o mogućnostima investiranja u energetske učinkovitost te informirati javnost o visokoenergetskim učinkovitim proizvodima i materijalima dostupnim u prodaji.</i></b>

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 64. Obveznik provedbe mjera M 16. - M 21.**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 16.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 17.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 18.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 19.</b>	Zagrebačka županija u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i financijskim institucijama
<b>M 20.</b>	Zagrebačka županija u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
<b>M 21.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine

**Tablica 65. Izvor sredstava za mjere M 16. - M 21.**

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 16.</b>	Sufinanciranje iz fondova Republike Hrvatske i Europske unije, namijenjenih poticanju poljoprivredne proizvodnje (npr, preko APPRRR - Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju). Po mogućnosti proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova i općina,
<b>M 17.</b>	Sufinanciranje iz fondova Republike Hrvatske (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i financijske institucije) i Europske unije, namijenjenih poticanju energetske učinkovitosti. Po mogućnosti proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova i općina,
<b>M 18.</b>	Sufinanciranje iz fondova Republike Hrvatske (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i financijske institucije) i Europske unije, namijenjenih poticanju energetske učinkovitosti. Po mogućnosti proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova i općina,
<b>M 19.</b>	Sufinanciranje iz fondova Republike Hrvatske (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i financijske institucije) i Europske unije, namijenjenih poticanju energetske učinkovitosti. Po mogućnosti proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova i općina,
<b>M 20.</b>	Sufinanciranje iz fondova Republike Hrvatske (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i financijske institucije) i Europske unije, namijenjenih poticanju energetske učinkovitosti. Po mogućnosti proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova i općina,
<b>M 21.</b>	Sufinanciranje iz fondova Republike Hrvatske (Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i financijske institucije) i Europske unije, namijenjenih poticanju energetske učinkovitosti. Po mogućnosti proračun Zagrebačke županije i pripadajućih gradova i općina,

**Tablica 66. Procjena sredstava za mjere M 16. - M 21.**

Broj mjere	Mjera	Procjena sredstava (kn)	Procjena sredstava (€) 1€ = 7,5340 kn
<b>M 16.</b>	Poticanje ekološke (energetski manje intenzivne) poljoprivrede	Paušal 50.000,00 kn / poljoprivrednom gospodarstvu	6.636,14 € / poljoprivrednom gospodarstvu
<b>M 17.</b>	Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima – korištenje solarnih panela, toplinskih pumpi i sl.	35.000,00 kn / kućanstvo	4.645,30 € / kućanstvo
<b>M 18.</b>	Razviti strategiju za korištenje geotermalne energije na području Županije, posebno na područjima gdje već postoji	300 000,00 kn	39.816,84 €
<b>M 19.</b>	Nastaviti sa provođenjem mjera energetske učinkovitosti po pojedinim sektorima na način da se: - Shodno svojim financijskim mogućnostima osigurati županijske potpore u povećanju energetske učinkovitosti kod gospodarskih subjekata i kućanstvima (ugradnja solarnih kolektora, zamjena starih	50.000,00 kn po subjektu	6.636,14 € po subjektu

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

	<p>peći, ugradnja dizalica topline, rekonstrukcija vanjske ovojnice i stolarije , označavanje trošila, individualna mjerenja potrošnje isl.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Provoditi program sustavnog gospodarenja energijom (SGE) u gradovima i općinama Zagrebačke županije te povećati energetske efikasnost u zgradama javne uprave;</li> <li>- Poticati izgradnju kogeneracijskih postrojenja na biomasu u sklopu drvo - prerađivačkih tvrtki u Zagrebačkoj županiji,</li> <li>-</li> </ul> <p>Osigurati promotivne kampanje za učinkovitu vožnju, korištenje drugih načina prijevoza uz promicanje javnog prijevoza i korištenje čistih ( hibridnih) prometnih sredstava.</p>		
<b>M 20.</b>	<p>Poticati djelotvornu i štedljivu uporabu energije u industriji i sektoru opće potrošnje;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unutar Gradova i općina Županije osigurati tzv. EE kutke u kojima će se moći dobiti informacije vezane uz poticanje energetske učinkovitosti kućanstava i upotrebu obnovljivih izvora energije,</li> <li>- Osigurati po potrebi educiranje zainteresirane javnosti, skupina i organizacija o mogućnostima i načinima uporabe obnovljivih izvora energije i korištenju alternativnih goriva i obnovljivih izvora energije.</li> </ul>	U sklopu mjera M 17, M 18, M 19 + 50.000,00 kn po edukaciji	U sklopu mjera M 17, M 18, M 19 + 6.636,14 € po edukaciji
<b>M 21.</b>	<p>Medijski promicati svijesti i znanja o mogućnostima investiranja u energetske učinkovitost te informirati javnost o visokoenergetskim učinkovitim proizvodima i materijalima dostupnim u prodaji.</p>	20.000,00 kn/god	2.654,46 €/god

## 6. NAČIN PROVEDBE, REDOSLIJED OSTVARIVANJA I ROKOVE IZVRŠAVANJA MJERA

U ovom poglavlju se prikazuju obveznici/nositelji provedbe mjera, redoslijed provedbe ovisan o prioritetima kao i rokovi za provedbu mjera (Tablica 67). Uz svaku mjeru označeni su i ciljevi koji se ostvaruju njihovom provedbom. Nositelji provedbe mjera trebaju pravovremeno planirati i uključivati ih u svoje planske ili programske dokumente.

Definirane su tri razine prioriteta provedbe mjera:

- **I.** Mjere najvišeg prioriteta čiju je pripremu ili početak provedbe potrebno planirati za prvu godinu važenja Programa ili u najkraće propisanom roku zbog ostvarivanja pretpostavki za realizaciju postavljenih ciljeva,
- **II.** Mjere srednjeg prioriteta čija je priprema ili početak provedbe planiran za sredinu razdoblja važenja Programa ili mjere koje su već u provedbi i koje se nastavljaju za vrijeme važenja Programa,
- **III.** Mjere umjerenog prioriteta čiju je pripremu potrebno planirati u završnom razdoblju Programa ili mjere koje su već u provedbi, odnosno, u završnoj fazi provedbe.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

**Tablica 67. Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka**

Prioritet	Broj mjere	Mjera	Rok provedbe
I	M 1.	Izraditi projekt uspostave sustava mjerenja na području Zagrebačke županije koji će uključiti: Parametre mjerenja, ekonomske parametre (troškovi mjerenja i mogućnosti njihovih pokrivanja) i predložiti metodologiju i lokacije praćenja (stalna ili povremena mjerenja i sl.).	1 godina
I	M 2.	Uspostaviti nove mjerne postaje u lokalnoj mreži za praćenje kvalitete zraka na području Zagrebačke županije.	2 godine
III	M 3.	Pri dugoročnom planiranju razvoja Županije i korištenju prostora, u strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja implementirati ciljeve i mjere zaštite zraka kao osnovnu preventivnu mjeru.	Pri ažuriranju postojećeg ili izradi novih dokumenata prostornog uređenja
III	M 4.	Uključiti se u provedbu Plan djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim O <sub>3</sub> u područjima i naseljenim područjima Republike Hrvatske u kojima dolazi do prekoračenja ciljnih vrijednosti (DHMZ, 2012) kada se u Zagrebačkoj županiji utvrdi prekoračenje praga upozorenja.	Prema potrebi
I	M 5.	Odrediti način pravovremenog i cjelovitog obavješćivanja javnosti, te primjene posebnih mjera zaštite zdravlja ljudi i okoliša koje se poduzimaju prilikom pojave prekoračenja pragova upozorenja i praga obavješćivanja.	1 godina
III	M 6.	Izraditi akcijske planove za postupanje u slučaju pojave iznenadnih onečišćenja.	Prema potrebi (30 dana)
II	M 7.	Provoditi mjere za smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve, kao i iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalnima.	4 godine
III	M 8.	Za nove projekte kroz PUO proceduru prepoznati sve utjecaje povećanja prometa, te propisivati mjere kojima se oni umanjuju na prihvatljivu razinu. Ne dopuštati projekte koji nemaju kvalitetno riješenu prometnu infrastrukturu.	Prema potrebi, tijekom postupka Procjene utjecaja na okoliš pojedinih projekata
II	M 9.	Kod komunalnih djelatnosti – odvoz otpada, optimizirati učinkovitost transporta kombinacijom transportnih vozila različitih veličina, što će ovositi o zahtijevanim kapacitetima – broj kućanstava, lokacije zbrinjavanja i međutransporta otpada - pretovarne stanice, odlagališta i sl .	Kontinuirano
II	M 10.	Uz ceste koje prolaze u blizini ili kroz naselja, te uz frekventnije prometnice, gdje je to provedivo s obzirom na prostor, posaditi zaštitne "zelene" zidove od raslinja.	Kontinuirano
II	M 11.	Uz ceste koje prolaze u blizini ili kroz naselja, te uz frekventnije prometnice, gdje je to provedivo s obzirom na prostor, posaditi zaštitne "zelene" zidove od raslinja.  Oterećenje županijskih cesta od kamionskog prometa, uvođenjem djelotvornog sustava naplata. Kod izračuna cijene transporta, uvažavati i uključivati trošak od negativnog utjecaja prometa (uništvanje prometnica, štetni utjecaj na lokalnu kvalitetu života, cijenu nekretnina, i dr.).	Kontinuirano
II	M 12.	Realizirati planirane projekte prema Prostorno-prometnoj studiji cestovno-željezničkog sustava šireg područja Grada Zagreba, u okvirima financijskih i tehničkih mogućnostima svih dionika projekta uključujući i Zagrebačku županiju	4 godine (prema mogućnostima)

Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr			

III	<b>M 13.</b>	Unaprijediti i dograditi prigradsku željezničku infrastrukturu u skladno dokumentima prostornog uređenja	4 godine (prema mogućnostima)
II	<b>M 14.</b>	Nastaviti s unaprjeđivanjem, objedinjavanjem i vremenskim usklađivanjem željezničko - autobusno - tramvajskog prometa s naglaskom na tračnički promet, na širem Zagrebačkom području, te integrirati prijevoznike sustave u javnome gradskome i prigradskome putničkom prijevozu Grada Zagreba i Zagrebačke županije uspostavljanjem tarifno prijevoznike unije.	4 godine
II	<b>M 15.</b>	Uspostaviti u suradnji s Gradom Zagreb Park & Ride parkirališta uz željeznicu i postojeće autobusne terminale u prigradskim naseljima te poticati uvođenje "Liftshare" sustava	4 godine, kontinuirano
III	<b>M 16.</b>	Poticanje ekološke (energetski manje intenzivne) poljoprivrede	Kontinuirano
III	<b>M 17.</b>	Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima – korištenje solarnih panela, toplinskih pumpi i sl.	Kontinuirano
III	<b>M 18.</b>	Razviti strategiju za korištenje geotermalne energije na području Županije, posebno na područjima gdje već postoji	Kontinuirano
III	<b>M 19.</b>	<p>Nastaviti sa provođenjem mjera energetske učinkovitosti po pojedinim sektorima na način da se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Shodno svojim financijskim mogućnostima osigurati županijske potpore u povećanju energetske učinkovitosti kod gospodarskih subjekata i kućanstvima (ugradnja solarnih kolektora, zamjena starih peći, ugradnja dizalica topline, rekonstrukcija vanjske ovojnice i stolarije , označavanje trošila, individualna mjerenja potrošnje i sl.);</li> <li>- Provoditi program sustavnog gospodarenja energijom (SGE) u gradovima i općinama Zagrebačke županije te povećati energetske efikasnosti u zgradama javne uprave;</li> <li>- Poticati izgradnju kogeneracijskih postrojenja na biomasu u sklopu drvnoprerađivačkih tvrtki u Zagrebačkoj županiji,</li> <li>- Osigurati promotivne kampanje za učinkovitu vožnju, korištenje drugih načina prijevoza uz promicanje javnog prijevoza i korištenje čistijih ( hibridnih) prometnih sredstava.</li> </ul>	4 godine (kontinuirano)
II	<b>M 20.</b>	<p>Poticati djelotvornu i štedljivu uporabu energije u industriji i sektoru opće potrošnje;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unutar Gradova i općina Županije osigurati tzv. EE kutke u kojima će se moći dobiti informacije vezane uz poticanje energetske učinkovitosti kućanstava i upotrebu obnovljivih izvora energije,</li> <li>- Osigurati po potrebi educiranje zainteresirane javnosti, skupina i organizacija o mogućnostima i načinima uporabe obnovljivih izvora energije i korištenju alternativnih goriva i obnovljivih izvora energije.</li> </ul>	4 godine (kontinuirano)
III	<b>M 21.</b>	Medijski promicati svijesti i znanja o mogućnostima investiranja u energetske učinkovitost te informirati javnost o visokoenergetskim učinkovitim proizvodima i materijalima dostupnim u prodaji.	Periodički kroz županijske dokumente i medijski prostor

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 7. OBVEZNICI PROVEDBE MJERA

*Tablica 68. Obveznici provedbe mjera*

Broj mjere	Nositelji provedbe
<b>M 1.</b>	Zagrebačka županija i pripadajući gradovi
<b>M 2.</b>	Zagrebačka županija i pripadajući gradovi
<b>M 3.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 4.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 5.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 6.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 7.</b>	Operateri postrojenja/pogona
<b>M 8.</b>	Zagrebačka županija
<b>M 9.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 10.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 11.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 12.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine, grad Zagreb
<b>M 13.</b>	Zagrebačka županija, Grad Zagreb, Hrvatske željeznice
<b>M 14.</b>	Zagrebačka županija, Grad Zagreb, Hrvatske željeznice
<b>M 15.</b>	Zagrebačka županija, Grad Zagreb
<b>M 16.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 17.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 18.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine
<b>M 19.</b>	Zagrebačka županija u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i financijskim institucijama
<b>M 20.</b>	Zagrebačka županija u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
<b>M 21.</b>	Zagrebačka županija, gradovi i općine

## 8. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU PROGRAMA I REDOSLIJED KORIŠTENJA SREDSTAVA

U svrhu provedbe Programa nužno je procijeniti visinu i dinamiku trošenja financijskih sredstava potrebnih za realizaciju utvrđenih mjera, koje s obzirom na izvor financiranja možemo podijeliti na: mjere koje o svom trošku provodi onečišćivač, odnosno vlasnik/operater izvora onečišćavanja zraka, mjere koje su u nadležnosti Županije i financiraju se iz županijskog proračuna i mjere koje se provode na državnoj razini i financiraju se iz državnog proračuna.

U financiranju navedenih mjera nisu isključene i druge financijske potpore poput bankovnih kredita, sredstava strukturnih i investicijskih fondova EU/FZOEU i drugo. Mjere koje provodi vlasnik/operater izvora onečišćavanja zraka uglavnom su vezane uz unapređenje tehnoloških procesa ili obveze koje proizlaze iz važećih zakonskih propisa radi sanacije izvora onečišćenja i sprečavanja daljnjeg zagađenja. Visina financijskih sredstava ovisi o vrsti i veličini zahvata, ali je bitno da se ona moraju planirati i uključiti u kapitalne i operativne izdatke.

Mjere u nadležnosti županijskih, gradskih i općinskih tijela i službi ostvaruju se u okviru redovnog poslovanja sredstvima što se osiguravaju u Proračunu županije i JLS-a, dok se one koje iziskuju veća investicijska sredstva moraju pravodobno planirati radi definiranja i ostalih izvora financiranja. Imajući

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

navedeno u vidu, financiranje mjera se nastojalo uskladiti s planiranim razvojem Županije, dok su neke mjere u vidu projekata predložene za financiranje europskim strukturnim i investicijskim fondovima EU; Europskom fondu za regionalni razvoj (ERDF) i Kohezijskom fondu (CF), uz djelomično kreditiranje Europske banke za obnovu i razvoj (EBRD).

U donjoj tablici sagledani su i procijenjeni troškovi koje bi izravno trebala snositi županija ukoliko je to za pojedinu mjeru primjenjivo. Također, mjere u donjoj tablici su poredane po redoslijedu/prioritetu kako je to procijenjeno u prethodnoj točki.

**Tablica 69. Procjena sredstava za pojedine mjere**

Broj mjere	Mjera	Procjena sredstava (kn)	Procjena sredstava (€) 1€ = 7,5340 kn
<b>M 1.</b>	Izraditi projekt uspostave sustava mjerenja na području Zagrebačke županije koji će uključiti: Parametre mjerenja, ekonomske parametre (troškovi mjerenja i mogućnosti njihovih pokrivanja) i predložiti metodologiju i lokacije praćenja (stalna ili povremena mjerenja i sl.).	200.000,00 kn	26.544,56 €
<b>M 2.</b>	Uspostaviti nove mjerne postaje u lokalnoj mreži za praćenje kvalitete zraka na području Zagrebačke županije.	Ponuđene su tri opcije <b>Opcija 1</b> Fiksna postaja kontejnerskog tipa <b>Opcija 2</b> Fiksna kompaktna postaja na stupu <b>Opcija 3</b> Mobilna postaja za indikativna mjerenja	
	<b>Opcija 1</b> Fiksna postaja kontejnerskog tipa	1.440.000,00 kn	191.120,84 €
	<b>Opcija 2</b> Fiksna kompaktna postaja na stupu	900.000,00 kn	119.450,53 €
	<b>Opcija 3</b> Mobilna postaja za indikativna mjerenja	180.000,00 kn	23.890,11 €
<b>M 3.</b>	Pri dugoročnom planiranju razvoja Županije i korištenju prostora, u strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja implementirati ciljeve i mjere zaštite zraka kao osnovnu preventivnu mjeru.	50.000,00 kn	6.636,14 €
<b>M 4.</b>	Uključiti se u provedbu Plan djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim O <sub>3</sub> u područjima i naseljenim područjima Republike Hrvatske u kojima dolazi do prekoračenja ciljnih vrijednosti (DHMZ, 2012) kada se u Zagrebačkoj županiji utvrdi prekoračenje praga upozorenja.	70.000,00 kn	9.290,60 €
<b>M 5.</b>	Odrediti način pravovremenog i cjelovitog obavješćivanja javnosti, te primjene posebnih mjera zaštite zdravlja ljudi i okoliša koje se poduzimaju prilikom pojave prekoračenja pragova upozorenja i praga obavješćivanja.	50.000,00 kn	6.636,14 €
<b>M 6.</b>	Izraditi akcijske planove za postupanje u slučaju pojave iznenadnih onečišćenja.	70.000,00 kn po planu	9.290,60 € po planu
<b>M 7.</b>	Provoditi mjere za smanjenje emisije hlapljivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadrže hlapive organske spojeve, kao i iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalnima.	100.000,00 kn po mjeri	13.272,28 € po mjeri
<b>M 8.</b>	Za nove projekte kroz PUO proceduru prepoznati sve utjecaje povećanja prometa, te	50.000,00 kn unutar	6.636,14 € unutar



<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

		projekta	projekta
	propisivati mjere kojima se oni umanjuju na prihvatljivu razinu. Ne dopuštati projekte koji nemaju kvalitetno riješenu prometnu infrastrukturu.		
<b>M 9.</b>	Kod komunalnih djelatnosti – odvoz otpada, optimizirati učinkovitost transporta kombinacijom transportnih vozila različitih veličina, što će ovisiti o zahtijevanim kapacitetima – broj kućanstava, lokacije zbrinjavanja i međutransporta otpada - pretovarne stanice, odlagališta i sl .	50.000,00 kn unutar projekta	6.636,14 € unutar projekta
<b>M 10.</b>	Uz ceste koje prolaze u blizini ili kroz naselja, te uz frekventnije prometnice, gdje je to provedivo s obzirom na prostor, posaditi zaštitne "zelene" zidove od raslinja.	90.000,00 kn po km dužnom Paušal	11.945,05 € po km dužnom Paušal
<b>M 11.</b>	Oterećenje županijskih cesta od kamionskog prometa, uvođenjem djelotvornog sustava naplata. Kod izračuna cijene transporta, uvažavati i uključivati trošak od negativnog utjecaja prometa (uništavanje prometnica, štetni utjecaj na lokalnu kvalitetu života, cijenu nekretnina, i dr.).	80.000,00 kn unutar prometnog projekta	10.617,82 € unutar prometnog projekta
<b>M 12.</b>	Realizirati planirane projekte prema Prostorno-prometnoj studiji cestovno-željezničkog sustava šireg područja Grada Zagreba, u okvirima financijskih i tehničkih mogućnostima svih dionika projekta uključujući i Zagrebačku županiju	Prema procjeni Generalnog prometnog plana za 2020. Godinu Grada Zagreba, za 20 godišnje razdoblje predviđeni su troškovi od: 254.000.000,00 kn  Ukupni godišnji trošak iznosi:  12.700.000,00 kn  Ukupni trošak za razdoblje važenja ovog Plana 2022. – 2025. Iznosi:  38.100.000,00 kn	Prema procjeni Generalnog prometnog plana za 2020. Godinu Grada Zagreba, za 20 godišnje razdoblje predviđeni su troškovi od: 33.711.593,34 €  Ukupni godišnji trošak iznosi:  1.685.579,67 €  Ukupni trošak za razdoblje važenja ovog Plana 2022. – 2025. Iznosi:  5.056.739,00 €
<b>M 13.</b>	Unaprijediti i dograditi prigradsku željezničku infrastrukturu u skladno dokumentima prostornog uređenja	U sklopu mjere M 12.	
<b>M 14.</b>	Nastaviti s unaprjeđivanjem, objedinjavanjem i vremenskim usklađivanjem željezničko - autobusno - tramvajskog prometa s naglaskom na tračnički promet, na širem Zagrebačkom području, te integrirati prijevoznike sustave u javnome gradskome i prigradskome putničkom prijevozu Grada Zagreba i Zagrebačke županije uspostavljanjem tarifno prijevoznike unije.	U sklopu mjere M 12.	
<b>M 15.</b>	Uspostaviti u suradnji s Gradom Zagreb Park & Ride parkirališta uz željeznicu i postojeće autobusne terminale u prigradskim naseljima te poticati uvođenje "Liftshare" sustava	U sklopu mjere M 12.	
<b>M 16.</b>	Poticanje ekološke (energetski manje intenzivne) poljoprivrede	Paušal 50.000,00 kn / poljoprivrednom gospodarstvu	6.636,14 € / poljoprivrednom gospodarstvu
<b>M 17.</b>	Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima – korištenje solarnih panela, toplinskih pumpi i sl.	35.000,00 kn / kućanstvo	4.645,30 € / kućanstvo
<b>M 18.</b>	Razviti strategiju za korištenje geotermalne energije na području Županije, posebno na područjima gdje već postoji	300 000,00 kn	39.816,84 €
<b>M 19.</b>	Nastaviti sa provođenjem mjera energetske učinkovitosti po pojedinim sektorima na način da se: - Shodno svojim financijskim mogućnostima osigurati županijske potpore u	50.000,00 kn / subjektu	6.636,14 € / subjektu

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

	<p>povećanju energetske učinkovitosti kod gospodarskih subjekata i kućanstvima (ugradnja solarnih kolektora, zamjena starih peći, ugradnja dizalica topline, rekonstrukcija vanjske ovojnice i stolarije, označavanje trošila, individualna mjerenja potrošnje isl.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Provoditi program sustavnog gospodarenja energijom (SGE) u gradovima i općinama Zagrebačke županije te povećati energetske efikasnost u zgradama javne uprave;</li> <li>- Poticati izgradnju kogeneracijskih postrojenja na biomasu u sklopu drvo - prerađivačkih tvrtki u Zagrebačkoj županiji,</li> <li>- Osigurati promotivne kampanje za učinkovitu vožnju, korištenje drugih načina prijevoza uz promicanje javnog prijevoza i korištenje čistih (hibridnih) prometnih sredstava.</li> </ul>		
<b>M 20.</b>	<p>Poticati djelotvornu i štedljivu uporabu energije u industriji i sektoru opće potrošnje;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unutar Gradova i općina Županije osigurati tzv. EE kutke u kojima će se moći dobiti informacije vezane uz poticanje energetske učinkovitosti kućanstava i upotrebu obnovljivih izvora energije,</li> <li>- Osigurati po potrebi educiranje zainteresirane javnosti, skupina i organizacija o mogućnostima i načinima uporabe obnovljivih izvora energije i korištenju alternativnih goriva i obnovljivih izvora energije.</li> </ul>	U sklopu mjera M 17, M 18, M 19 + 50.000,00 kn po edukaciji	U sklopu mjera M 17, M 18, M 19 + 6.636,14 € po edukaciji
<b>M 21.</b>	<p>Medijski promicati svijesti i znanja o mogućnostima investiranja u energetske učinkovitost te informirati javnost o visokoenergetskim učinkovitim proizvodima i materijalima dostupnim u prodaji.</p>	20 000,00 kn/god	2.654,46 €/god

## 9. ANALIZA TROŠKOVA I TIME STVORENE KORISTI POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA

Troškove provedbe Programa, kao i dobit od učinkovito provedenih zacrtanih mjera nije jednostavno brojčano kvantificirati. Dobit nastaje na razlici između investicijskih i operativnih troškova za provedbu mjera i mogućeg scenarija bez primjene mjera.

Glavna dobit je bolja kvaliteta zraka, energetske i financijske uštede, kvalitetnije održavanje objekata i bitno manji zdravstveni rizici po zdravlje građana Zagrebačke županije kao i smanjenje utjecaja na poljoprivredne kulture, materijalna dobra te općenito na ekosustave.

Smanjivanjem emisija stakleničkih plinova pridonijet će se globalnom ublažavanju klimatskih promjena. Veća energetska učinkovitost, korištenje goriva bolje kakvoće te obnovljivih izvora energije u konačnici će imati i pozitivan financijski učinak na potrošnju goriva u industrijskom sektoru i sektoru opće potrošnje.

Učinkovitost provedenih mjera moći će se pratiti na temelju rezultata mjerenja kvalitete zraka, te na temelju ostvarenih energetske i financijske uštede.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 10. KORIŠTENI PODACI U ODREĐIVANJU KVALITETE ZRAKA

Budući da u Zagrebačkoj županiji nije uspostavljena područna mreža za praćenje kvalitete zraka, moguće je dati samo okvirnu procjenu kvalitete zraka na osnovu emisijskih izvora onečišćujućih tvari i provedenih jednodnevnih indikativnih mjerenja kvalitete zraka u gradovima Zagrebačke županije.

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

## 11. LITERATURA

- Alves, C., Goncalves, C., Fernandes, A.P., Tarelho, L. & Pio, C., 2011: Fireplace and woodstove fine particle emissions from combustion of western Mediterranean wood types. *Atmospheric Research*, 2011, 101.
- Bošković, R. (08.06.2015.): Hrvatska je izašla iz recesije jer tri mjeseca nije uvozila naftu, <http://www.iutarnji.hr/komentar-ratka-boskovica-hrvatska-je-izasl-a-iz-recesije-je-r-tri-mjeseca-nije-uvozila-naftu/1362501/> (09.06.2015.)
- Djukić, S., Maras, H., Šegon, V. (2011.): Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Zagrebačke županije 2012–2014. Godine, Regionalna Energetska Agencija Sjeverozapadne Hrvatske, pp.74
- Državni zavod za statistiku [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr) (09.06.2015.)
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013, Technical guidance to prepare national emission inventories, European Environmental Agency - Small combustion, 1.A.4.a.i, 1.A.4.b.i, 1.A.4.c.i, 1.A.5.a. , pp 206.
- Glasius, M., Konggaard, P., Stubkjær, J., Bossi, R., Hertel, O., Ketzler, M., Wählin, P., Schleicher, O. & Palmgren, F., (2007.): Partikler og organiske forbindelser fra træfyring – nye undersøgelser af udslip og koncentrationer. Danmarks Miljøundersøgelser. 42s.- Arbejdsrapport fra DMU, nr. 235 <http://www.dmu.dk/Pub/AR235.pdf>
- Goncalves, C., Alves, C. & Pio, C., (2012.): Inventory of fine particulate organic compound emissions from residential wood combustion in Portugal. *Atmospheric Environment*, 2012.
- Gradska plinara Zagreb: Cijene prirodnog plina za kupce kategorije Javna usluga opskrbe plinom od 2004. do 2015.g., <http://www.gpz-opskrba.hr/print.aspx?id=128>(09.06.2015.).
- HGK Komora Zagreb, Stanje u gospodarstvu na području komore Zagreb /grad Zagreb i Zagrebačka županija/ u 2013. godini, 2014., Zagreb.
- Husain, S. Z., L. Separovic, W. Yu, and D. Fernig (2014), Extended - range high - resolution dynamical downscaling over a continental-scale spatial domain with atmospheric and surface nudging, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 119, 13,720–13,750, doi:10.1002/2014JD022195.
- Hrvatska stručna udruga za plin (2012.): Plinsko gospodarstvo Republike Hrvatske 2012, pp.20.
- Legin, T. (24.03.2015.): Od 2008. plin za kućanstva je poskupio za čak 74,5 posto, <http://www.24sata.hr/potrosac/od-2008-plin-za-kućanstva-je-poskupio-za-čak-74-5-posto-411688> (09.06.2015.)
- HŽ infrastruktura, Izvješće o mreži 2013.godina
- Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, Energetski institut Hrvoje Požar (2014.): Energija u Hrvatskoj 2013., Godišnji energetski pregled, pp 251
- Ministarstvo unutarnjih poslova: Broj registriranih prometnih sredstava na području Zagrebačke županije
- Centar za vozila Hrvatske: <http://www.cvh.hr>
- Pettersson, E., Boman, C., Westerholm, R., Boström, D. & Nordin, A., 2011: Stove Performance and Emission Characteristics in Residential Wood Log and Pellet Combustion, Part 2: Wood Stove. *Fuels Energy*, 2011, 25
- Separovic, L., S. Z. Husain, W. Yu, and D. Fernig (2014), High-resolution surface analysis for extended - range downscaling with limited - area atmospheric models, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 119, 13,651–13,682, doi: 10.1002/2014JD022387.
- US EPA, 1996: US EPA AP-42, chapter 1.9, Residential Fireplaces
- Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske do 2020. godine (2009., NN130/09);
- Treći nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje 2014.-2016. godina (usvojen na sjednici Vlade Republike Hrvatske 30. srpnja 2014.)
- Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine (NN 18/14.)
- Nacionalni akcijski plan za poticanje proizvodnje i korištenje biogoriva u prijevozu od 2011.- 2020. godine (2010. godine)
- Dugoročna strategija za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske (usvojena na sjednici Vlade Republike Hrvatske 11. lipnja 2014.)
- Nacrt plana korištenja financijskih sredstava dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi u republici Hrvatskoj za razdoblje od 2014. do 2016. godine (FZOEU, 2014.)
- Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (NN43/14)
- Program energetske obnove više stambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (NN78/14)
- Parterski sporazum za Europske strukturalne i investicijske fondove u financijskom razdoblju 2014.-2020. (travanj 2014)
- Zagrebačka županija, izvještaj o poljoprivrednoj proizvodnji; 2014.
- Očitovanje o mjerama iz Programa zaštite i poboljšanja kakvoće zraka u Zagrebačkoj županiji („Glasnik Zagrebačke županije“, broj 33/07): Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Odsjek za zaštitu okoliša Zagrebačke županije, 2015. Nepravni predmet, KLASA:351- 01/11-04/01

<b>ECOINA</b>	Ugovor:	9/2030/21	Lokacija:	Zagrebačka županija
	Investitor :	Zagrebačka županija	Revizija:	1
	Projekt:	Program zaštite zraka za područje Zagrebačke županije	Datum:	Kolovoz 2022
<b>ECOINA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA d.o.o.</b> 10 020 Zagreb, SR Njemačke 10, HRVATSKA Telefon (385 1) 660 05 59, fax (385 1) 660 05 61, E-mail ecoina@zg.t-com.hr				

- Oikon d.o.o. (2003.): Program zaštite okoliša Zagrebačke Županije, Zagreb, listopad, 2003.
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2018.): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu.
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2019.): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2018. godinu.
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2020.): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu.
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2021.): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2020. godinu.
- Zagrebačka županija (2021.): U Izvješću o stanju okoliša u Zagrebačkoj županiji 2017. – 2020.

**URL 1:** Kažu kako je vozni park u Hrvatskoj sve stariji, ali je li to baš tako? URL: <https://automania.hr/kazu-kako-je-vozni-park-u-hrvatskoj-sve-stariji-ali-je-li-to-bas-tako/> (Objavljeno 06.07.2020., Pristupljeno: 01.12.2021.)

**URL 2:** Vozni park nam je star 14,2 godine, a svako peto vozilo ne prolazi tehnički iz ovih razloga! URL: <https://www.jutarnji.hr/autoklub/aktualno/vozni-park-nam-je-star-14-2-godine-a-svako-peto-vozilo-ne-prolazi-tehnicki-iz-ovih-razloga-15045838> (Objavljeno 26.01.2021., Pristupljeno: 01.12.2021.)

**URL 3:** VOZNI PARK Auti su nam stariji od autobusa i kamiona URL: <https://emedijimurje.net.hr/vijesti/automobilizam/4036442/vozni-park-auti-su-nam-stariji-od-autobusa-i-kamiona/> (Objavljeno 25.07.2021., Pristupljeno: 01.12.2021.)

**URL 4:** U Hrvatskoj sve više dizelaša: I bit će ih još više unatoč rastu cijene dizela URL: <https://www.vecernji.hr/auti/u-hrvatskoj-sve-vise-dizelasa-i-bit-ce-ih-jos-vise-unatoc-rastu-cijene-dizela-1278442> (Objavljeno 25.10.2018., Pristupljeno: 01.12.2021.)