

Na temelju članka 14. stavka 1. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14, 61/17 i 118/18), u vezi s člankom 106. stavkom 1. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 127/19) i članka 41. točke 33. Statuta Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 23/16, 2/18, 23/18, 3/20, 3/21 i 11/21 - pročišćeni tekst), Gradska skupština Grada Zagreba, na ____ sjednici, _____ 2021., usvojila je

IZVJEŠĆE

o provedbi Programa zaštite zraka ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu za razdoblje od 2016. do 2020.

1. UVODNI DIO

1.1. Temeljne odredbe

Izvješće o provedbi Programa zaštite zraka ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/16, u nastavku: Program) je izrađeno na temelju članka 14. stavka 1. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14, 61/17 i 118/18, u nastavku: Zakon) kojim je bilo propisano da o provedbi Programa upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša županije, Grada Zagreba i velikog grada izrađuje izvješće za razdoblje od četiri godine koje usvaja predstavničko tijelo županije, Grada Zagreba i velikog grada. Također, obveza izrade Izvješća određena je i u Poglavlju IX. istog Programa koje utvrđuje način praćenja njegove provedbe. Imajući u vidu navedeno, kao i to da se Izvješće odnosi na provedbu Programa zaštite zraka ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu koji je izrađen i donesen temeljem Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14, 61/17 i 118/18), predmetno Izvješće je izrađeno uz primjenu članka 106. stavka 1. novog Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 127/19) prema kojem se postupci pokrenuti po odredbama Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14, 61/17 i 118/18) trebaju dovršiti po tom Zakonu.

Sukladno članku 14. stavku 1. Zakona, Izvješće o provedbi Programa zaštite zraka ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu za razdoblje od 2016. do 2020. (u nastavku: Izvješće) usvaja predstavničko tijelo Grada Zagreba.

Nositelj izrade Izvješća je upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša Grada Zagreba, odnosno Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša.

Svrha Izvješća je praćenje ostvarenja ciljeva i mjera utvrđenih Programom te uvid u stanje kvalitete zraka na administrativnom području Grada Zagreba koji je prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (Narodne novine 1/14) dio aglomeracije Zagreb, oznake HR ZG.

Sadržaj Izvješća izrađuje se na način određen člankom 14. stavkom 2. Zakona i obuhvaća: uvodni dio, stanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba (opće informacije o području, vrste i ocjena onečišćivanja, područje i razine onečišćenosti zraka, trend kretanja onečišćenja, trajanje određenih znakovitih razina onečišćenosti, porijeklo onečišćenosti i analiza čimbenika koji su uzrokovali onečišćenost zraka, procjena veličine onečišćenog područja i broja stanovnika izloženih onečišćenju zraka), ostvarivanje mjera Programa i ocjenu njihove učinkovitosti te ostvarivanje mjera drugih dokumenata zaštite kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena, provedbu obveza iz međunarodnih ugovora iz područja zaštite zraka, podatke o izrečenim kaznama, podatke o korištenju financijskih

sredstava za zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka te prijedlog izmjena i dopuna postojećih dokumenata, odnosno izrade novih dokumenata.

Za izradu ovog Izvješća korišteni su podaci i stručne podloge iz istoimenog elaborata ovlaštenika EKONERG - Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. iz Zagreba, koji je izrađen na osnovu: godišnjih izvještaja ispitnih laboratorija i/ili referentnih laboratorija o mjerenju i praćenju kvalitete zraka na mreži mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka i postajama posebne namjene uspostavljenima sukladno propisima koji uređuju zaštitu zraka, godišnjih izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske, pojedinačnih izvješća nositelja mjera o provedbi mjera određenih Programom, godišnjih izvješća o praćenju provedbe Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba¹, podataka dostupnih na portalu Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj² (<http://iszz.azo.hr/iskzl>) te drugih izvora podataka.

1.2. Opće informacije o području Grada Zagreba

Teritorijalno-administrativni ustroj: Grad Zagreb glavni je grad Republike Hrvatske i posebna je i jedinstvena, teritorijalna i upravna jedinica kojoj ustrojstvo uređuje Zakon o Gradu Zagrebu (Narodne novine 62/01, 125/08, 36/09, 119/14, 98/19, 114/20). Grad Zagreb jedinica je lokalne samouprave, koja ujedno ima i položaj jedinice područne (regionalne) samouprave.

Ukupna površina Grada Zagreba iznosi 641,31 km². U obuhvatu Grada Zagreba je 68 naselja: Adamovec, Belovar, Blaguša, Botinec, Brebernica, Brezovica, Budenec, Buzin, Cerje, Demerje, Desprim, Dobrodol, Donji Čehi, Donji Dragonožec, Donji Trpuci, Drenčec, Drežnik Brezovički, Dumovec, Đurđekovec, Gajec, Glavnica Donja, Glavnica Gornja, Glavničica, Goli Breg, Goranec, Gornji Čehi, Gornji Dragonožec, Gornji Trpuci, Grančari, Havidić Selo, Horvati, Hrašće Turopoljsko, Hrvatski Leskovac, Hudi Bitek, Ivanja Reka, Jesenovec, Ježdovec, Kašina, Kašinska Sopnica, Kučilovina, Kupinečki Kraljevec, Lipnica, Lučko, Lužan, Mala Mlaka, Markovo Polje, Moravče, Odra, Odranski Obrež, Paruževina, Planina Donja, Planina Gornja, Popovec, Prekvršje, Prepuštovec, Sesvete, Soblinec, Starjak, Strmec, Šašinovec, Šimunčevac, Veliko Polje, Vugrovec, Vugrovec Gornji, Vurnovec, Zadvorsko, Zagreb i Žerjavinec.

Kao oblici mjesne samouprave osnovane su gradske četvrti i mjesni odbori. Gradska četvrt predstavlja gradsku, gospodarsku i društvenu cjelinu, povezanu zajedničkim interesima građana. Osnovano je 17 gradskih četvrti u sklopu kojih je 218 mjesnih odbora. Gradske četvrti su: Donji grad, Gornji grad-Medveščak, Trnje, Maksimir, Peščenica-Žitnjak, Novi Zagreb-istok, Novi Zagreb-zapad, Trešnjevka-sjever, Trešnjevka-jug, Čnomerec, Gornja Dubrava, Donja Dubrava, Stenjevec, Podsused-Vrapče, Podsljeme, Sesvete i Brezovica.

Socio-gospodarski kontekst: Prema zadnjem Popisu stanovništva u 2011. godini, u Gradu Zagrebu registrirano je 790.017 stanovnika, što čini skoro petinu stanovnika Republike Hrvatske. Naselje Zagreb sa 688.163 stanovnika najveće je naselje na području Grada Zagreba, a ujedno je po broju stanovnika i najveće naselje u Republici Hrvatskoj. Gustoća naseljenosti na području Grada Zagreba iznosi 1.232,5 stan/km², sa značajnim razlikama po pojedinim naseljima. U 2011. registrirano je 303.441 kućanstava i 384.333 stambenih jedinica. Grad Zagreb je gospodarsko i administrativno središte Republike Hrvatske te se procjenjuje da broj

¹ U izvještajnom razdoblju 2016.-2020., paralelno s mjerama zaštite zraka određenim Programom provodile su se i mjere donesene godinu dana ranije Akcijskim planom poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15). Mjere Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/16) i Akcijskog plana međusobno se nadopunjavaju i imaju sinergijski učinak na smanjenje emisija: dušikovih oksida (NO_x), lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5} te benzo(a)pirena.

² Portal Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj sastavni je dio Informacijskog sustava zaštite zraka, koji pak sastavni dio informacijskog sustava zaštite okoliša koji se vodi sukladno zakonu kojim se uređuje zaštita okoliša i koji čini dio Europskog informacijskog sustava zaštite okoliša.

stanovnika raste i da je u 2019. u Gradu Zagrebu živjelo 807.254 stanovnika, što je povećanje od oko 2% u odnosu na 2011. godinu.

Prema dugoročnim projekcijama kretanja broja stanovnika Grada Zagreba do 2061., izrađenima kroz više kombinacija hipoteza o kretanju fertiliteta, mortaliteta i migracija, procijenjeni broj stanovnika u 2061. iznosi 929.911 (visoka varijanta), 838.603 (srednja varijanta), odnosno 725.178 (niska varijanta). Visoka i srednja varijanta znače rast broja stanovnika, a niska varijanta znači bi značajan pad broja stanovnika u odnosu na 2011. godinu.

U Gradu Zagrebu ostvaruje se oko trećina nacionalnog bruto domaćeg proizvoda (BDP). U 2017. je BDP Grada Zagreba iznosio 125.020 milijuna HRK, što čini 34,2% BDP- a Republike Hrvatske. BDP po stanovniku iznosi u Gradu Zagrebu 155 541 kuna te je 1,75 puta veći od nacionalnog BDP-a po glavi stanovnika, koji iznosi 88.726 kuna.

Bruto dodana vrijednost (BDV) Grada Zagreba iznosila je u 2017. godini 103.263 milijuna kuna, što čini 34,1% BDV-a Republike Hrvatske. Najveći udio u BDV-u Grada Zagreba ima skupina djelatnosti trgovina na veliko i na malo, prijevoz i skladištenje te smještaj, priprema i usluživanje hrane, čiji udio iznosi 22,3%. Slijedi skupina djelatnosti javna uprava i obrana, obrazovanje, djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi s udjelom od 15,1%. Udio prerađivačke industrije, rudarstva i vađenja i ostale industrije iznosi 14,2%, udio stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti, te administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti iznosi 13,6%, udio financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja iznosi 11,7%, a udio djelatnosti informacija i komunikacija iznosi 10,2%.

Stopa nezaposlenosti u Gradu Zagrebu najniža je u Republici Hrvatskoj, a prosječne plaće veće su od državnog prosjeka. Veći životni standard prati, uz rast broja stanovnika, rast broja registriranih vozila (346.230 vozila u 2015., 358.308 vozila u 2016., 370.505 vozila u 2017., 388.263 vozila u 2018. i 406.169 vozila u 2019.), izgradnja novih stambenih zgrada (986 zgrada površine 857.877 m² u razdoblju 2016.-2019.) i nestambenih zgrada (151 zgrada površine 395.071 m² u razdoblju 2016.-2019.), rast broja poslovnih subjekata (95.001 u 2016. i 107.910 poslovnih subjekata u 2019. godini i drugo).

Topografski i klimatski podaci: Područje Grada Zagreba pruža se od južnih padina Medvednice preko nizinskog područja uz rijeku Savu do sjeveroistočnih padina Vukomeričkih gorica. Reljef je kompleksan i obuhvaća dolinsko područje uz rijeku Savu (aluvijalna ravan rijeke Save), brežuljkasti reljef (do 200 m.n.v.), nisko brdoviti (200-600 m.n.v.) i visoko brdoviti reljef Medvednice (600-1.000 m.n.v.). Prevladavaju nizinski krajevi do 200 m.n.v., a samo se Medvednica (1.033 m) i Vukomeričke gorice (255 m) uzdižu iznad 200 m.n.v.

Područje Grada Zagreba ima, prema Köppenovoj klasifikaciji, umjereno toplu kišnu klimu, s toplim ljetom, bez suhog razdoblja, s najmanje oborina u hladnom dijelu godine, a u godišnjem hodu oborina javljaju se dva maksimuma (oznaka Cfwbx").

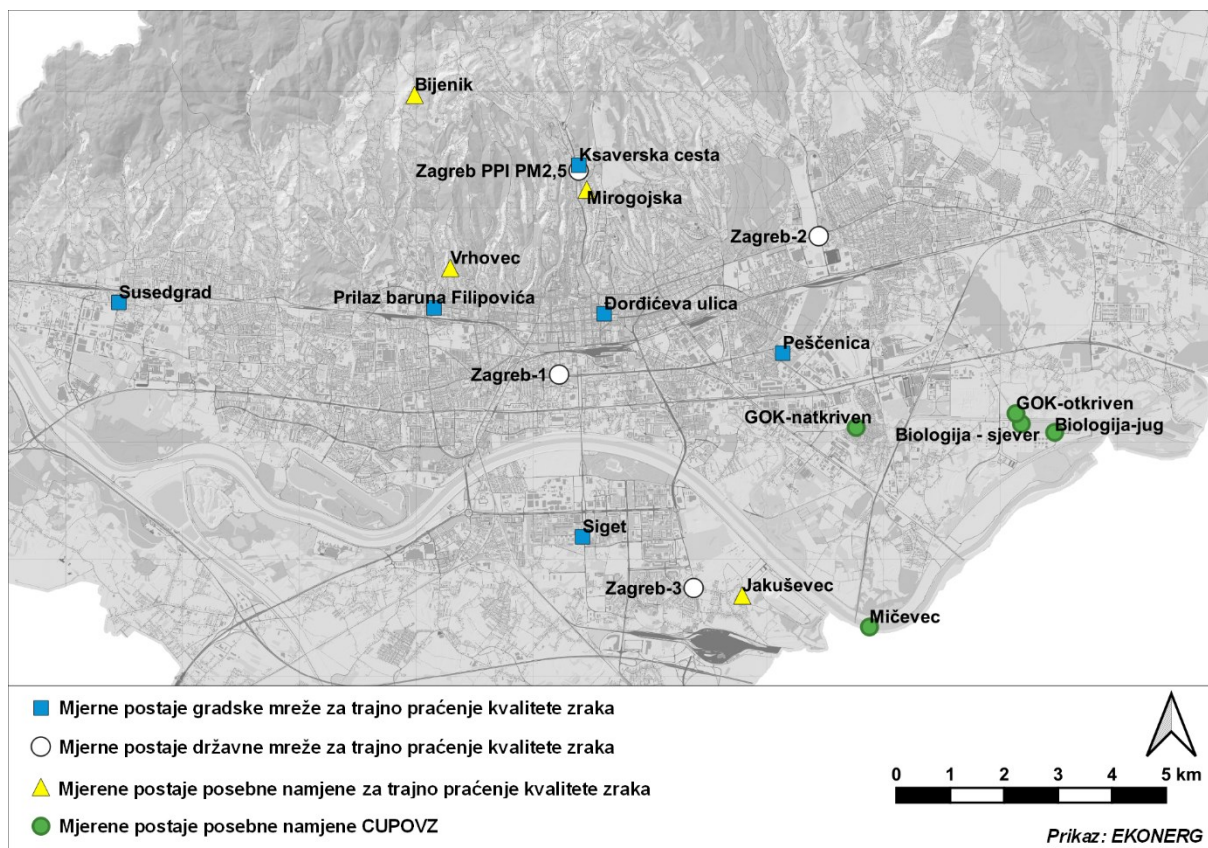
Na području Grada Zagreba pušu uglavnom slabi vjetrovi. Položaj i smjer pružanja Medvednice značajno modificira strujanje vjetrova. Medvednica generira lokalni cirkulacijski sustav koji nije snažan, ali je postojan pa danju puše vjetar uz obronke Medvednice s izraženom južnom komponentom, dok noću vjetar puše niz obronke s izraženom sjevernom komponentom. Dnevni vjetar obronka karakteriziraju veće brzine i veća promjenjivost smjera u odnosu na noćni vjetar obronka. Prizemni vjetar izrazito je modificiran konfiguracijom terena.

Zimi je česta pojava temperaturnih inverzija u razdobljima tišina, odnosno slabog vjetra. U tim meteorološkim uvjetima disperzija je otežana, što uzrokuje akumuliranje onečišćenja unutar naseljenog područja, posebno unutar uličnih kanjona.

Urbanizacija utječe na sve klimatske elemente. Antropogeni utjecaj na mikroklimu kao posljedica urbanizacije ponajviše se ogleda postojanjem tzv. toplinske kape nad gradskim područjem. Geometrija gradskih ulica i zgrada dovodi do modificiranja strujanja zraka te se unutar uličnih kanjona mogu stvoriti turbulentni vrtlozi koji zadržavaju onečišćenje, odnosno otežavaju prirodnu ventilaciju urbanog gradskog područja.

1.3. Vrsta i obuhvat mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka u Gradu Zagrebu

Kvaliteta zraka na području Grada Zagreba prati se: na mjernim postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka, na mjernim postajama gradske mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i na mjernim postajama posebne namjene (Slika 1. i Tablica 1.).



Slika 1. Lokacije mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka na području Grada Zagreba u razdoblju 2016.-2019. godine

Lokacije mjernih postaja državne mreže određene su Uredbom o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (Narodne novine 65/16). Program praćenja na postajama državne mreže određen je Programom mjerenja razine onečišćenosti u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (Narodne novine 73/16).

Lokacije mjernih postaja gradske mreže određene su Odlukom o određivanju lokacija mjernih postaja u gradskoj mreži za trajno praćenje kakvoće zraka (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/09). Program praćenja na postajama gradske mreže određen je Programom mjerenja razine onečišćenosti zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/15).

Mjerna postaja posebne namjene Mirogojska cesta uspostavljena je radi praćenja utjecaja prometa na kvalitetu zraka. Mjerne postaje posebne namjene Vrhovec i Bijenik uspostavljene su radi praćenja utjecaja na zrak Elektrane-toplane (EL-TO) Zagreb. U veljači 2018. mjerna postaja Bijenik prestala je s radom. Radi praćenja utjecaja odlagališta otpada Prudinec na kvalitetu zraka uspostavljena je u njegovoj neposrednoj blizini mjerna postaja posebne namjene Jakuševac. U okolici Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Zagreb (CUPOVZ) mjerenja se provode u svakom godišnjem dobu po mjesec dana na mjernim

mjestima P1-Biologija sjever i P2-Biologija jug, dok se na P3-GOK otkriven, P4-Mičevec i P5-GOK natkriven mjerenja provode po mjesec dana u zimskom i ljetnom periodu.

Tablica 1. Obuhvat mjerenja na postajama za praćenje kvalitete zraka na području Grada Zagreba u razdoblju 2016.-2019. godine

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Obuhvat mjerenja
Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka	Zagreb-1	SO ₂ , NO ₂ , CO, benzen, PM ₁₀ i metali Cd, Ni, As, Pb u PM ₁₀ , PAU u PM ₁₀
	Zagreb-2	SO ₂ , NO ₂ , CO, PM ₁₀
	Zagreb-3	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ i metali Cd, Ni, As, Pb u PM ₁₀ , PAU u PM ₁₀
	Zagreb PPI PM _{2,5} - Ksaverska cesta	PM _{2,5} i njihov kemijski sastav: anioni (C ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻); kationi (Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺) i organski i elementarni ugljik (OC, EC)
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka	Đorđićeva ulica	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ i metali Pb, Mn, Cd, As, Ni, Cu, Fe i Zn u PM ₁₀ , UTT i metali As, Pb, Cd, Ni i Tl u UTT
	Ksaverska cesta	SO ₂ , crni ugljik, NO ₂ , O ₃ , CO, benzen, PM ₁₀ i metali Pb, Mn, Cd, As, Ni, Cu, Fe, Zn u PM ₁₀ , PAU u PM ₁₀ , PM _{2,5} , UTT i metali As, Pb, Cd, Ni i Tl u UTT
	Peščenica	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , UTT i metali As, Pb, Cd, Ni i Tl u UTT
	Prilaz baruna Filipovića	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ , UTT i metali As, Pb, Cd, Ni i Tl u UTT
	Siget	NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀ i metali Pb, Mn, Cd, As, Ni, Cu, Fe, Zn u PM ₁₀ , BaP u PM ₁₀ , PM _{2,5} e, UTT i metali As, Pb, Cd, Ni i Tl u UTT
	Susedgrad	NO ₂ , PM ₁₀ i metali Pb, Mn, Cd, As, Ni, Cu, Fe, Zn u PM ₁₀ , PM _{2,5} e, UTT i metali As, Pb, Cd, Ni i Tl u UTT
	Sesvete (planirana postaja)	SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , CO, PM ₁₀ , UTT i metali As, Pb, Cd, Ni i Tl u UTT
Sukladno Programu mjerenja razine onečišćenosti zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/15), mjerenja i praćenja onečišćujućih tvari na mjernoj postaji Sesvete započet će uspostavom potrebnih uvjeta za praćenje kvalitete zraka i prikupljanje podataka koje ista mora osigurati kao stalna mjerna postaja.		
Mjerna postaja posebne namjene NZJZ Dr. Andrija Štampar	Mirogojska cesta	SO ₂ , NO ₂ , CO, O ₃
Mjerna postaja posebne namjene ZGOS-a	Jakuševac	NH ₃ , H ₂ S, PM ₁₀ , PAU i teški metali u PM ₁₀ , R-SH (merkaptani),
Mjerne postaje posebne namjene HEP-Proizvodnje	Vrhovec	NO ₂
	Bijenik	SO ₂ , PM ₁₀ (auto.), PM ₁₀ (grav.),
Mjerna postaja Bijenik uspostavljena je u okviru Sanacijskog programa za Elektranu-toplanu (EL-TO) Zagreb - Zaključak o suglasnosti na Sanacijski program smanjenja emisija krutih čestica iz pogona elektrane-toplane (EL-TO) Zagreb (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/11) Mjerna postaja posebne namjene Bijenik započela je s radom 12. veljače 2014. i na njoj su se pratile koncentracije SO ₂ i PM ₁₀ . Nakon isteka četverogodišnjeg razdoblja praćenja (u kojem nije zabilježena druga kategorija kvalitete zraka spram koncentracija SO ₂ i PM ₁₀) mjerenja su završena 28. veljače 2018.		
Mjerne postaje posebne namjene CUPOVZ-a	P1-Biologija sjever	H ₂ S, NH ₃ , R-SH (merkaptani)
	P2-Biologija jug	H ₂ S, NH ₃ , R-SH (merkaptani)
	P3-GOK otkriven	H ₂ S, NH ₃ , R-SH (merkaptani)
	P4-Mičevec	H ₂ S, NH ₃ , R-SH (merkaptani)
	P5-GOK natkriven	H ₂ S, NH ₃ , R-SH (merkaptani)

Prema dominantnim izvorima emisija, mjerne postaje za trajno praćenje kvalitete zraka i mjerne postaje posebne namjene klasificirane su na sljedeći način:

- prometne postaje su: Zagreb-1, Zagreb-2, Đorđićeva ulica, Prilaz baruna Filipovića i Siget,
- pozadinske postaje su: Zagreb-3, Zagreb PPI PM_{2,5} – Ksaverska cesta, Mirogojska cesta i Ksaverska cesta
- industrijske postaje su: Peščenica, Susedgrad, Vrhovec, Bijenik, Jakuševac, P1-Biologija sjever, P2-Biologija jug, P3-GOK otkriven, P4-Mičevac i P5-GOK natkriven.

Prostorna reprezentativnost mjerenja u uskoj je vezi s vrstom područja (npr. stambeno, poslovno, industrijsko) u kojoj je mjerna postaja smještena, a dodatno ovisi o dominantnim izvorima onečišćenja zraka u neposrednoj blizini mjerne postaje (npr. cestovni promet, odlagališta otpada). Općenito je reprezentativnost mjerenja na prometnim postajama na području Grada Zagreba ograničena na područje duž prometnice dok je reprezentativnost pozadinskih postaja puno šira.

Onečišćivači na mjernim postajama posebne namjene u okolici odlagališta otpada i pročišćivača otpadnih voda, putem ovlaštenih ispitnih laboratorija prate specifične pokazatelje onečišćenja zraka: sumporovodik (H₂S), amonijak (NH₃) i merkaptane (R-SH). U zraku se navedene onečišćujuće tvari javljaju u niskim koncentracijama kod kojih nije ugroženo zdravlje ljudi, ali iste utječu na kvalitetu življenja zbog dodijavanja neugodnim mirisima. Bez obzira na vrstu ili namjenu, obveza je onečišćivača izvore onečišćivanja zraka izgraditi, opremiti, koristiti i održavati tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti emisije odnosno da ne ispuštaju /unose u zrak onečišćujuće tvari u količinama koje mogu narušiti kvalitetu zraka, te provoditi odgovarajuće mjere zaštite zraka.

2. STANJE KVALITETE ZRAKA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

2.1. Razine onečišćenosti zraka u razdoblju 2016.-2019. godine

Pregled stanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba za razdoblje 2016.-2019. dan je na temelju rezultata praćenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku na postajama državne i gradske mreže za trajno praćenje kvalitete zraka te postajama posebne namjene na području Grada Zagreba.

Ocjena stanja kvalitete zraka dana je za onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO₂), dušikov dioksid (NO₂), ugljikov monoksid (CO), prizemni ozon (O₃), lebdeće čestice aerodinamičkog promjera 10 mikrona (PM₁₀), lebdeće čestice aerodinamičkog promjera 2,5 mikrona (PM_{2,5}), benzo(a)piren u česticama PM₁₀, teške metale: olovo, arsen, kadmij i nikal u česticama PM₁₀, benzen, plinovitu živu, ukupnu taložnu tvar (UTT), sadržaj teških metala u ukupnoj taložnoj tvari te tvari neugodna mirisa (sumporovodik, amonijak i merkaptani).

Sukladno propisima koji uređuju zaštitu zraka, ocjena kvalitete zraka provodi se prema odredbama posebnog propisa o razinama onečišćujućih tvari u zraku te mjerilima posebnog propisa koji uređuje praćenje kvalitete zraka. U razdoblju 2016.-2019. predmetni posebni propisi bili su: Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine 117/12, 84/17)³, Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 3/17) i nakon njega Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 79/17)⁴. Rezultati mjerenja i/ili procjenjivanja smiju se uspoređivati s graničnim i ciljnim vrijednostima, dugoročnim ciljem za prizemni ozon, kritičnim razinama, pragovima upozorenja i pragom obavješćivanja samo ako su razine

³ Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine 117/12, 84/17) prestala je važiti stupanjem na snagu **Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine 77/20)** u srpnju 2020. godine.

⁴ Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 79/17) prestao je važiti stupanjem na snagu **Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 72/20)** u lipnju 2020. godine.

onečišćenosti izmjerene i/ili procijenjene na način propisan posebnim propisom kojim se uređuje praćenje kvalitete zraka.

Kategorije kvalitete zraka utvrđuju se sukladno propisima za svaku onečišćujuću tvar zasebno za kalendarsku godinu:

- **Prva kategorija kvalitete zraka** znači čist ili neznatno onečišćen zrak tj. označava da nisu prekoračene granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.
- **Druga kategorija kvalitete zraka** znači onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Kategorizacija kvalitete zraka daje se za kalendarsku godinu, pri čemu je nužno ispuniti kriterij minimalnog obuhvata podataka mjerenja (za sve onečišćujuće tvari i ukupno taloženje) koji je propisan posebnim propisom koji uređuje praćenje kvalitete zraka, te za stalna mjerna mjesta iznosi 90% podataka u kalendarskoj godini. Dodatno je za prizemni ozon i s njim povezani NO i NO₂ propisan obuhvat podataka 90% tijekom ljeta i 75% tijekom zime. Pri izradi godišnjih izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za obuhvat podataka od 75% do 90% daje se uvjetna kategorizacija, dok se kod obuhvata manjeg od 75% daje ocjena druge kategorije samo zbog prekoračenja dozvoljenog broja satnih i/ili dnevnih graničnih/ciljnih vrijednosti ili ako su mjerenja korištena kao indikativna.

Kategorizacija kvalitete zraka u razdoblju 2016.-2019. (Tablica 2.-6.) dana je na temelju sljedećih dokumenata:

- Godišnji izvještaji o mjerenju i praćenju kvalitete zraka na gradskim mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka u razdoblju 2016.-2019. (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb),
- Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016.- 2019. (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu / Ministarstvo zaštite okoliša i energetike / Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja),
- Godišnja izvješća o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u razdoblju 2016.-2019. (Državni hidrometeorološki zavod),
- Godišnji izvještaji o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže u razdoblju 2016. -2019. (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb),
- Godišnje izvješće o rezultatima praćenja kvalitete zraka na postajama državne mreže za praćenje kvalitete zraka u 2016. godini (EKONERG),
- Godišnja izvješća s mjernih postaja posebne namjene (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb, EKONERG, Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. A. Štampar“) i
- Izvještaji o mjerenjima benzo(a)pirena (BaP) na mjernoj postaji na Peščenici za 2017. i 2018. godinu (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb).

Tablica 2. Sumarni prikaz kvalitete zraka na mjernim postajama u Gradu Zagrebu 2016. godine

Prilaz 2. Samaniti prikaz kvalitete zraka na mjeranim postajama u Gradu Zagrebu 2016. godine

Mjerna postaja	Kategorije kvalitete zraka po onečišćujućim tvarima u 2016. godini																	
	Onečišćujuća tvar																	
	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀ (auto.)	PM ₁₀ (grav.)	PM _{2,5}	B(a)P u PM ₁₀	Pb u PM ₁₀	Cd u PM ₁₀	Ni u PM ₁₀	As u PM ₁₀	benzen	Hg	H ₂ S	NH ₃	R-SH	
Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																		
Zagreb-1	1.	2.	1.		2.	2.		2.	1.	1.	1.	1.	1.	1.				
Zagreb-2	1.	1.	1.		2.													
Zagreb-3	1.	1.	1.	2.	2.	2.		2.	1.	1.	1.	1.						
Zagreb PPI PM2,5- Ksaverska cesta							1.											
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																		
Đorđićeva ulica		2.				2.			1.	1.	1.	1.						
Ksaverska cesta	1.	1.	1.	1.		2.	1.	2.	1.	1.	1.	1.						
Peščenica		1.				2.												
Prilaz baruna Filipovića		2.				2.												
Siget		2.				2.	2.	2.	1.	1.	1.	1.						
Susedgrad		2.				2.	1.		1.	1.	1.	1.						
Mjerne postaje posebne namjene																		
Mirogojska cesta	1.	1.	1.	1.*														
Bijenik	1.				1.	1.												
Vrhovec		1.																
Jakuševac						2.									2.	1.	1.	
Oznake: * - uvjetna kategorizacija s obzirom na obuhvat podataka Kratice: SO ₂ - sumporov dioksid, NO ₂ - dušikov dioksid, CO - ugljikov monoksid, O ₃ - prizemni ozon, PM ₁₀ - lebdeće čestice frakcije 10 µm, auto. - automatska metoda mjerenje koncentracija čestica, grav. - gravimetrijska metoda mjerenje koncentracija čestica, PM _{2,5} - lebdeće čestice frakcije 2,5 µm, BaP - benzo(a)piren, Pb - olovo, Cd - kadmij, Ni - nikal, As - arsen, Hg - živa u plinovitom stanju, H ₂ S - sumporovodik, NH ₃ – amonijak, R-SH – merkaptani Za prizemni ozon prikazana je ocjena s obzirom na trogodišnji prosjek.																		

Tablica 3. Sumarni prikaz kvalitete zraka na mjernim postajama u Gradu Zagrebu 2017. godine

Prilaz baruna Filipovića

Mjerna postaja	Kategorije kvalitete zraka po onečišćujućim tvarima u 2017. godini																	
	Onečišćujuća tvar																	
	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀ (auto.)	PM ₁₀ (grav.)	PM _{2,5}	B(a)P u PM ₁₀	Pb u PM ₁₀	Cd u PM ₁₀	Ni u PM ₁₀	As u PM ₁₀	benzen	Hg	H ₂ S	NH ₃	R-SH	
Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																		
Zagreb-1	1.*	2.*	1.		2.	2.		2.	1.	1.	1.	1.	1.*	1.				
Zagreb-2	1.*	1.*	1.*		2.													
Zagreb-3	1.*	1.*	1.	2.	2.	2.		2.	1.	1.	1.	1.						
Zagreb PPI PM _{2,5} -Ksaverska cesta							1.											
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																		
Đorđićeva ulica		2.				2.			1.	1.	1.	1.						
Ksaverska cesta	1.	1.	1.	2.		1.	1.	2.	1.	1.	1.	1.	1.					
Peščenica		1.				2.		2.										
Prilaz baruna Filipovića		2.				2.												
Siget		2.				2.	1.	2.	1.	1.	1.	1.						
Susedgrad		2.				2.	1.		1.	1.	1.	1.						
Mjerne postaje posebne namjene																		
Mirogojska cesta	1.	1.	1.	2.*														
Bijenik	1.				1.	1.												
Vrhovec		1.																
Jakuševac						2.									2.	1.	1.	
Oznake: * - uvjetna kategorizacija s obzirom na obuhvat podataka Kratice: SO ₂ - sumporov dioksid, NO ₂ - dušikov dioksid, CO - ugljikov monoksid, O ₃ - prizemni ozon, PM ₁₀ - lebdeće čestice frakcije 10 µm, auto. - automatska metoda mjerenje koncentracija čestica, grav. - gravimetrijska metoda mjerenje koncentracija čestica, PM _{2,5} - lebdeće čestice frakcije 2,5 µm, BaP - benzo(a)piren, Pb - olovo, Cd - kadmij, Ni - nikal, As - arsen, Hg - živa u plinovitom stanju, H ₂ S - sumporovodik, NH ₃ – amonijak, R-SH – merkaptani Za prizemni ozon prikazana je ocjena s obzirom na trogodišnji prosjek.																		

Tablica 4. Sumarni prikaz kvalitete zraka na mjernim postajama u Gradu Zagrebu 2018. godine

Prilaz baruna Filipovića

Mjerna postaja	Kategorije kvalitete zraka po onečišćujućim tvarima u 2018. godini																	
	Onečišćujuća tvar																	
	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀ (auto.)	PM ₁₀ (grav.)	PM _{2,5}	B(a)P u PM ₁₀	Pb u PM ₁₀	Cd u PM ₁₀	Ni u PM ₁₀	As u PM ₁₀	benzen	Hg	H ₂ S	NH ₃	R-SH	
Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																		
Zagreb-1	1.	1.	1.		2.	2.		2.	1.	1.	1.	1.	1.*	1.				
Zagreb-2	1.	1.	1.		2.													
Zagreb-3	1.	1.*	1.	2.	2.	2.		2.	1.	1.	1.	1.						
Zagreb PPI PM2,5-Ksaverska cesta							1.											
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																		
Đorđićeva ulica		1.		1.*		2.			1.	1.	1.	1.						
Ksaverska cesta	1.	1.	1.	2		1.	1.	2.	1.	1.	1.	1.						
Peščenica		1.		2.*		2.		2.										
Prilaz baruna Filipovića		2.				2.												
Siget		2.				2.	1.	2.	1.	1.	1.	1.						
Susedgrad		2.				2.	1.		1.	1.	1.	1.						
Mjerne postaje posebne namjene																		
Mirogojska cesta	1.	1.	1.	2.														
Vrhovec		1.																
Jakuševec						2.									2.	1.	1.	
Oznake: * - uvjetna kategorizacija s obzirom na obuhvat podataka Kratice: SO ₂ - sumporov dioksid, NO ₂ - dušikov dioksid, CO - ugljikov monoksid, O ₃ - prizemni ozon, PM ₁₀ - lebdeće čestice frakcije 10 µm, auto. - automatska metoda mjerenje koncentracija čestica, grav. - gravimetrijska metoda mjerenje koncentracija čestica, PM _{2,5} - lebdeće čestice frakcije 2,5 µm, BaP - benzo(a)piren, Pb - olovo, Cd - kadmij, Ni - nikal, As - arsen, Hg - živa u plinovitom stanju, H ₂ S - sumporovodik, NH ₃ – amonijak, R-SH – merkaptani Za prizemni ozon prikazana je ocjena s obzirom na trogodišnji prosjek.																		

Tablica 5. Sumarni prikaz kvalitete zraka na mjernim postajama u Gradu Zagrebu 2019. godine

Mjerna postaja	Kategorije kvalitete zraka po onečišćujućim tvarima u 2019. godini																
	Onečišćujuća tvar																
	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀ (auto.)	PM ₁₀ (grav.)	PM _{2,5}	B(a)P u PM ₁₀	Pb u PM ₁₀	Cd u PM ₁₀	Ni u PM ₁₀	As u PM ₁₀	benzen	Hg	H ₂ S	NH ₃	R-SH
Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																	
Zagreb-1	1.	2.	1.		1.	1.		2.	1.	1.	1.	1.	1.*	1.			
Zagreb-2	1.	1.	1.		1.												
Zagreb-3	1.	1.	1.	1.	2.*	2.		2.	1.	1.	1.	1.					
Zagreb PPI PM2,5- Ksaverska cesta							1.										
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka																	
Đorđićeva ulica		1.		1.		1			1.	1.	1.	1.					
Ksaverska cesta	1.	1.	1.	2		1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.				
Peščenica		1.		2.		1											
Prilaz baruna Filipovića		2.				1.											
Siget		2.				2.	1.	2.	1.	1.	1.	1.					
Susedgrad		2.				2.	1.		1.	1.	1.	1.					
Mjerne postaje posebne namjene																	
Mirogojska cesta	1.	1.	1.	2.													
Vrhovec		1.															
Jakuševac						2.									2.	1.	1.
Oznake: * - uvjetna kategorizacija s obzirom na obuhvat podataka Kratice: SO ₂ - sumporov dioksid, NO ₂ - dušikov dioksid, CO - ugljikov monoksid, O ₃ - prizemni ozon, PM ₁₀ - lebdeće čestice frakcije 10 µm, auto. - automatska metoda mjerenje koncentracija čestica, grav. - gravimetrijska metoda mjerenje koncentracija čestica, PM _{2,5} - lebdeće čestice frakcije 2,5 µm, BaP - benzo(a)piren, Pb - olovo, Cd - kadmij, Ni - nikal, As - arsen, Hg - živa u plinovitom stanju, H ₂ S - sumporovodik, NH ₃ – amonijak, R-SH – merkaptani Za prizemni ozon prikazana je ocjena s obzirom na trogodišnji prosjek.																	

Tablica 6. Sumarni prikaz kvalitete zraka spram taloženja na mjernim postajama u Gradu Zagrebu u razdoblju 2016.-2019. godine

2016. godina								
Mjerna mreža	Mjerna postaja	UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	As u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	Hg u UTT
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka	Đorđićeva ulica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Ksaverska cesta	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Peščenica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Prilaz baruna Filipovića	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Siget	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Susedgrad	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
2017. godina								
Mjerna mreža	Mjerna postaja	UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	As u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	Hg u UTT
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka	Đorđićeva ulica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Ksaverska cesta	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Peščenica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Prilaz baruna Filipovića	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Siget	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Susedgrad	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
2018. godina								
Mjerna mreža	Mjerna postaja	UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	As u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	Hg u UTT
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka	Đorđićeva ulica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Ksaverska cesta	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Peščenica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Prilaz baruna Filipovića	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Siget	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Susedgrad	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
Mjerna postaja posebne namjene	Betonara "Sesvete"	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2019. godina								
Mjerna mreža	Mjerna postaja	UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	As u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	Hg u UTT
Gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka	Đorđićeva ulica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Ksaverska cesta	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Peščenica	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Prilaz baruna Filipovića	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Siget	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
	Susedgrad	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
Kratice: UTT - ukupna taložna tvar, Pb-olovo, Cd-kadmij, As-arsen, Ni-Nikal, Tl-talij, Hg-živa								

2.1.1. Pregled stanja kvalitete zraka po onečišćujućim tvarima

Sumporov dioksid (SO₂): Kvaliteta zraka na mjernim postajama: Zagreb-1, Zagreb-2, Zagreb-3, Ksaverska cesta i Mirogojska cesta bila je u razdoblju 2016.-2019. prve kategorije spram onečišćenja s SO₂. U razdoblju praćenja koncentracija sumpornog dioksida na mjernoj postaji Bijenik, kvaliteta zraka bila je prve kategorije za SO₂ u 2016. i 2017. godini.

Dušikov dioksid (NO₂): Na mjerim postajama: Ksaverska cesta, Peščenica, Mirogojska cesta i Vrhovec kvaliteta zraka bila je prve kategorije spram onečišćenja s NO₂ u svim godinama razdoblja 2016.-2019.

Na mjernoj postaji Zagreb-1 kvaliteta zraka spram onečišćenja s NO₂ bila je druge kategorije 2016., 2017. i 2019. dok je 2018. kvalitete zraka bila prve kategorije, uz napomenu da je kategorizacija dana uvjetno za mjerenja provedena 2017. godine.

Na mjernim postajama Zagreb-2 i Zagreb-3 kvaliteta zraka bila je u razdoblju 2016.-2019. prve kategorija spram onečišćenja s NO₂, uz napomenu da je kategorizacija dana uvjetno: za postaju Zagreb-2 za mjerenja provedena 2017., a za postaju Zagreb-3 za mjerenja provedena 2017. i 2018. godine.

Na mjernoj postaji Đorđićeva ulica druga kategorija kvalitete zraka spram onečišćenja s NO₂ bila je 2016. i 2017., dok je u 2018. i 2019. kvaliteta zraka bila prve kategorije.

Na mjernim postajama: Prilaz baruna Filipovića, Siget i Susjedgrad kvaliteta zraka bila je druge kategorije spram onečišćenja s NO₂ u svim godinama razdoblja 2016.-2019.

Na mjernim postajama druga kategorija kvalitete zraka za NO₂ u pojedinim godinama utvrđena je zbog prekoračenja granične vrijednosti za godišnje koncentracije NO₂.

U razdoblju od 2016.-2019. nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za satne koncentracije NO₂.

Ugljikov monoksid (CO): Kvalitete zraka na mjernim postajama: Zagreb-1, Zagreb-2, Zagreb-3, Ksaverska cesta i Mirogojska cesta bila je u razdoblju 2016.-2019. prve kategorije spram onečišćenja ugljikovim monoksidom, uz napomenu da je za mjernu postaju Zagreb-2 dana uvjetna kategorizacija za mjerenja provedena 2017. godine.

Prizemni ozon (O₃): Kvaliteta zraka na mjernoj postaji Zagreb-3 bila je druge kategorije u 2016., 2017. i 2018. te prve kategorije u 2019. godini spram onečišćenja s O₃.

Na mjernoj postaji Đorđićeva ulica kvaliteta zraka za O₃ bila je prve kategorije 2018. i 2019., uz napomenu da je uvjetna kategorizacija dana za mjerenja provedena 2018.

Na mjernoj postaji Ksaverska cesta kvaliteta zraka za O₃ bila je prve kategorije 2016. godine te druge kategorije 2017., 2018. i 2019. godine.

Na mjernoj postaji Peščenica zrak je bio druge kategorije spram onečišćenja s O₃ u 2018. i 2019. godini, uz napomenu da je uvjetna kategorizacija dana za mjerenja provedena 2018..

Na mjernoj postaji Mirogojska cesta kvaliteta zraka je spram onečišćenja zraka s O₃ bila prve kategorije 2016., te druge kategorije 2017., 2018. i 2019., uz napomenu da je kategorizacija dana uvjetno za mjerenja provedena 2016. i 2017. godine.

Lebdeće čestice frakcije 10 mikrona (PM₁₀): Na mjernoj postaji Bijenik zrak je bio prve kategorije u 2016. i 2017. godini prema rezultatima mjerenja PM₁₀ gravimetrijskom metodom i prema mjerenjima automatskim mjerim uređajem.

Kvaliteta zraka na mjernim postajama Zagreb-1 i Zagreb-3 bila je s obzirom na rezultate mjerenja PM₁₀ gravimetrijskom metodom i automatskim mjernim uređajem druge kategorije u 2016., 2017. i 2018. godini. U 2019. kvaliteta zraka na Zagreb-1 bila je prve kategorije s obzirom na mjerenja PM₁₀ gravimetrijskom metodom i automatskim mjernim uređajem, a na Zagreb-3 druge kategorije, uz napomenu da je kategorizacija bila uvjetna s obzirom na mjerenja

automatskim mjernim uređajem. Na Zagreb-2 kategorija zraka s obzirom na mjerenja PM₁₀ automatskim mjernim uređajem bila je druge kategorije u 2016., 2017. i 2018., te prve kategorije u 2019. godini.

Na mjernoj postaji Ksaverska cesta kvaliteta zraka spram onečišćenja s PM₁₀ bila je druge kategorije u 2016., a prve kategorije u 2017., 2018. i 2019. godini.

Na mjernim postajama: Đorđićeva ulica, Prilaz baruna Filipovića i Peščenica kvaliteta zraka spram onečišćenja s PM₁₀ bila je druge kategorije kvalitete 2016., 2017. i 2018., a 2019. je bila prve kategorije.

Na mjernim postajama: Siget, Susedgrad i Jakuševac kvaliteta zraka spram onečišćenja s PM₁₀ bila je druge kategorije u svim godinama razdoblja 2016.-2019. godine.

Na mjernim postajama druga kategorija kvalitete zraka za PM₁₀ u pojedinim godinama utvrđena je zbog prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM₁₀. U razdoblju od 2016.-2019. nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za godišnje koncentracije PM₁₀.

Lebdeće čestice frakcije 2,5 mikrona (PM_{2,5}): Na mjernim postajama: Ksaverska cesta, odnosno Zagreb PPI PM_{2,5}-Ksaverska cesta⁵ i Susedgrad, kvaliteta zraka bila je prve kategorije spram onečišćenja zraka česticama PM_{2,5} u svim godinama razdoblja 2016.-2019.

Na mjernoj postaji Siget kvaliteta zraka bila je u 2016. druge kategorije, a u 2017., 2018. i 2019. godini prve kategorije spram onečišćenja zraka česticama PM_{2,5}.

Benzo(a)piren (BaP) u česticama PM₁₀: Na mjernim postajama: Zagreb-1, Zagreb-3 i Siget, kvaliteta zraka bila je druge kategorije spram BaP u česticama PM₁₀ u svim godinama razdoblja 2016.-2019.

Na mjernoj postaji Ksaverska cesta kvaliteta zraka bila je u 2016., 2017. i 2018. godini druge kategorije, a u 2019. prve kategorije spram BaP u česticama PM₁₀.

Na mjernoj postaji Peščenica kvaliteta zraka s obzirom na BaP u PM₁₀ bila je druge kategorije u 2017. i 2018. godini.

Teški metali (olovo, arsen, kadmij i nikal) u česticama PM₁₀: Na mjernim postajama Zagreb-1 i Zagreb-3, Đorđićeva ulica, Ksaverska cesta, Siget i Susedgrad kvaliteta zraka bila je prve kategorije za olovo, arsen, kadmij i nikal u česticama PM₁₀, u svim godinama razdoblja 2016.-2019.

Benzen: Na mjernoj postaji Zagreb-1 utvrđena je u razdoblju 2016.-2019. prva kategorija kvaliteta zraka spram onečišćenja benzenom, uz napomenu da je kategorizacija dana uvjetno za 2017., 2018. i 2019. godinu.

Na mjernoj postaji Ksaverska cesta, u 2017. i 2019. kvaliteta zraka bila je prve kategorije spram onečišćenja zraka benzenom dok za 2016. i 2018. kategorizacija nije dana s obzirom da je obuhvat podataka bio manji od 75%.

Plinovita živa (Hg): Na mjernoj postaji Zagreb-1 kvaliteta zraka je bila prve kategorije spram razine koncentracija plinovite žive u svim godinama razdoblja 2016.-2019.

Ukupna taložna tvar (UTT) i sadržaj teških metala u ukupnoj taložnoj tvari: U razdoblju 2016.-2019., na mjernim postajama Đorđićeva ulica, Ksaverska cesta, Prilaz baruna Filipovića, Peščenica, Siget i Susedgrad kvalitete zraka bila je prve kategorije za ukupnu taložnu tvar te sadržaj teških metala arsena, kadmija, olova i talija u njoj.

⁵ Sukladno Uredbi o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (Narodne novine 65/16) Lokacija mjerne postaje Ksaverska cesta gradske mreže koristi se i kao mjerna postaja državne mreže Zagreb PPI PM_{2,5} - Ksaverska cesta.

U 2018. su provedena jednogodišnja mjerenja posebne namjene na lokaciji Betonare Sesvete temeljem kojih je utvrđena prve kategorije za ukupnu taložnu tvar i sadržaj teških metala arsena, kadmija, olova, talija i žive u ukupnoj taložnoj tvari.

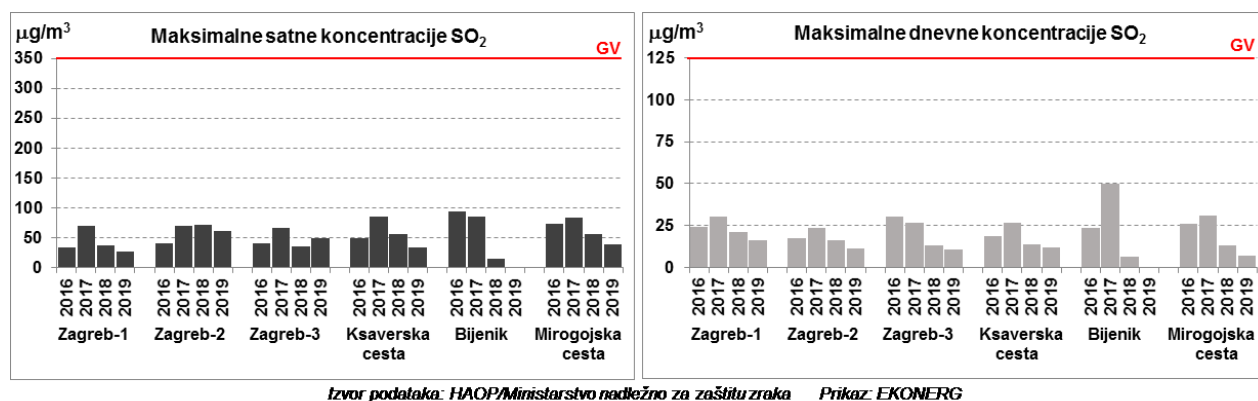
Tvari neugodna mirisa (sumporovodik, amonijak, merkaptani): Na mjernoj postaji Jakuševac u svim je godinama razdoblja 2016.-2019. kvaliteta zraka bila druge kategorije spram dodijavanja mirisom sumporovodika dok je za amonijak i merkaptane kvaliteta zraka bila prve kategorije.

Mjerenja sumporovodika, amonijaka i merkaptana provodila su se i na mjernim postajama mreže Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u vidu ciljanih (sezonskih) mjerenja koja zadovoljavaju manje stroge ciljeve kvalitete podataka od onih koji se zahtijevaju za mjerenja na stalnim mjernim postajama, tijekom cijele godine. Rezultati takvih mjerenja daju uvid u kretanje parametara praćenja ovisno o utjecaju različitih uvjeta klime i antropogenih aktivnosti. U razdoblju od 2016.-2019. nisu zabilježena prekoračenja dnevne granične vrijednosti za koncentracije amonijaka niti na jednoj od mjernih postaja. Na pojedinim mjernim postajama zabilježene su koncentracije sumporovodika (2016. i 2017.) i merkaptana (2016., 2017. i 2019.) veće od dnevnih graničnih vrijednosti zbog čega je dolazilo do povremenog dodijavanja neugodnim mirisima u trajanju od nekoliko dana. Tijekom 2018. i 2019. nije bilo prekoračenja dnevne granične vrijednosti za sumporovodik.

2.1.2. Promjene razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima

Sumporov dioksid (SO₂): Maksimalne vrijednosti satnih i dnevnih koncentracija SO₂ bile su u razdoblju 2016.-2019. znatno niže od graničnih vrijednosti (Slika 2.): granična vrijednost za satne koncentracije SO₂ iznosi 350 µg/m³ te ju je dozvoljeno prekoračiti 24 puta tijekom kalendarske godine, dok granična vrijednost za dnevne koncentracije SO₂ iznosi 125 µg/m³ i dozvoljeno je prekoračiti 3 puta tijekom kalendarske godine.

S obzirom na razinu izmjerenih koncentracija SO₂ u razdoblju 2016.-2019. može se ustvrditi da nije vjerojatno prekoračenje praga upozorenja za SO₂ koji iznosi 500 µg/m³.

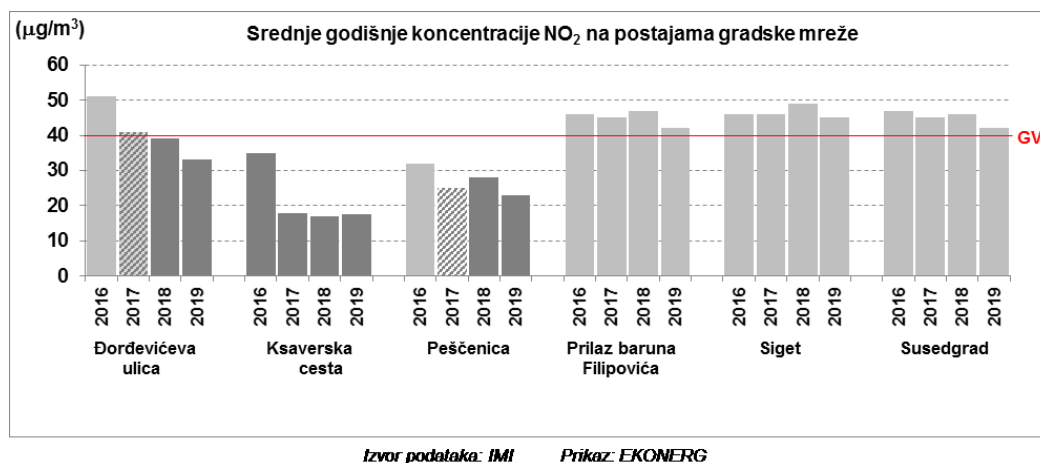


Napomena: GV označava propisane granične vrijednosti za maksimalne satne i maksimalne dnevne koncentracije SO₂.

Slika 2. Maksimalne satne i dnevne koncentracije SO₂ u razdoblju 2016.-2019. godine

Niska razina onečišćenja zraka s SO₂ na području Grada Zagreba rezultat je kontinuiranog širenja plinske mreže i centraliziranog sustava radi njihova korištenja u sektoru energetike (javne toplane, kućanstva i usluge) na području Grada Zagreba i uspješnog dugogodišnjeg provođenja politike smanjenja sadržaja sumpora u tekućim gorivima.

Dušikov dioksid (NO₂): Dušikov dioksid pratio se u razdoblju 2016.-2019. na svim postajama gradske mjerne mreže (Slika 3.). Na postaji Ksaverska cesta mjerenja NO₂ su provođena automatskom mjernom metodom. Na mjernim postajama Đorđićeva ulica i Peščenica 2016. godine koncentracije NO₂ pratile su se klasičnom mjernom metodom, a od 2017. godine mjerenja se provode automatskim mjernim uređajem. Mjerenja satnih koncentracija NO₂ automatskim uređajima na postaji Peščenica započela su 17. ožujka 2017., a na postaji Đorđićeva ulica 1. srpnja 2017. Na mjernim postajama: Prilaz baruna Filipovića, Siget i Susedgrad mjerenja NO₂ su provođena klasičnom mjernom metodom.



Napomena: Različite mjerne metode na postajama Đorđićeva ulice i Peščenica u izvještajnom razdoblju označene su različitim bojama. GV označava propisanu graničnu vrijednost za srednju godišnju koncentraciju NO₂.

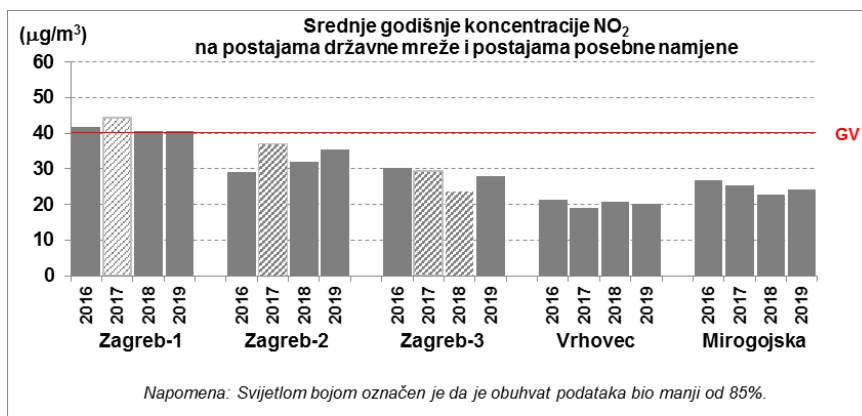
Slika 3. Srednje godišnje koncentracije NO₂ na postajama gradske mreže za trajno praćenje kvalitete zraka u razdoblju 2016.-2019. godine

Na mjernoj postaji Đorđićeva ulica u 2017. godini srednja godišnja koncentracije NO₂ bila je niža za 20% u odnosu na 2016. godinu. S obzirom da nije bilo promjene regulacije prometa u blizini postaje Đorđićeva ulica koje bi uzrokovale toliko velike promjene emisija cestovnog prometa, može se pretpostaviti da je na pad koncentracije dijelom utjecala i promjena mjerne metode. Na mjernoj postaji Peščenica u 2017. godini zabilježen je pad srednje godišnje koncentracije NO₂ za 22% u odnosu na prethodnu godinu na što je većim dijelom utjecala promjena mjerne metode.

Na postaji Ksaverska cesta u razdoblju 2016.-2019. mjerenja su provođenja automatskom mjernom metodom. Nagli pad godišnje koncentracije NO₂ u 2017. godini na postaji Ksaverska cesta može se povezati s izmještanjem odnosno udaljavanjem automatskog mjernog uređaja od obližnje prometnice na kojoj se promet nije znatnije mijenjao. U 2018. i 2019. godišnje koncentracije NO₂ zadržale su se na razini one iz 2017. godine.

Na mjernim postajama gradske mreže: Prilaz baruna Filipovića, Siget i Susedgrad, na kojima su se koncentracije NO₂ pratile isključivo klasičnom mjernom metodom u razdoblju 2016.-2019., prekoračenja granična vrijednost godišnje koncentracije NO₂ zabilježena su svih godina. Unutar promatranog četverogodišnjeg razdoblja nije zabilježen jednoznačni trend porasta ili smanjenja onečišćenja već su godišnje koncentracije NO₂ varirale unutar 5%.

Na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka (Slika 4. i Slika 5.) i mjernim postajama posebne namjene (Slika 4. i Slika 5.), mjerenja se provode referentnom metodom automatskim mjernim uređajima.

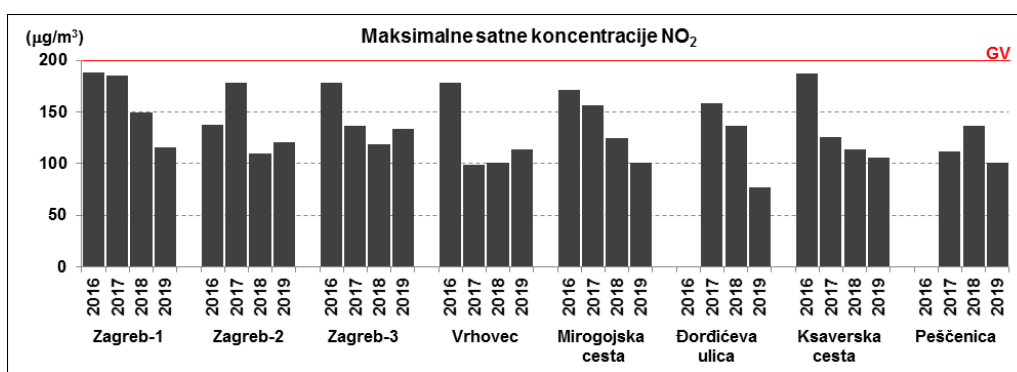


Izvor podataka: HAOP/Ministarstvo nadležno za zaštitu zraka Prikaz: EKONERG

Napomena: Svijetlijom bojom označene vrijednosti godišnje koncentracije u godinama u kojima je obuhvat podataka mjerenja bio manji 90% te je kategorizacija dana uvjetno.

GV označava propisanu graničnu vrijednost za srednju godišnju koncentraciju NO₂.

Slika 4. Srednje godišnje koncentracije NO₂ na postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i postajama posebne namjene u razdoblju 2016.-2019. godine



Izvor podataka: HAOP/Ministarstvo nadležno za zaštitu zraka Prikaz: EKONERG

Napomena: GV označava propisanu graničnu vrijednost za maksimalnu satnu koncentraciju NO₂, u kalendarskoj godini dozvoljeno je 18 sati prekoračenja granične vrijednosti

Slika 5. Maksimalne satne koncentracije NO₂ u razdoblju 2016.-2019. godine

Na prometnoj mjernoj postaji Zagreb-1, srednja godišnja koncentracija NO₂ bila je veća od granične vrijednosti od 40 µg/m³ u 2016., 2017. i 2019. godini. U tim godinama, kao ni 2018. godine, nije zabilježeno prekoračenje granične vrijednosti za satne koncentracije NO₂.

Na prometnim mjernim postajama Zagreb-2 i Mirogojska cesta godišnje koncentracije NO₂ bile su niže od graničnih vrijednosti za satne i godišnje koncentracije NO₂ kao i na pozadinskoj postaji Zagreb-3.

Na mjernoj postaji Vrhovec smještenoj u sjevernom rezidencijalnom dijelu grada, u razdoblju 2016.-2019. godišnje koncentracije NO₂ bile su na razini 20 µg/m³, što je niže od granične vrijednosti za godišnje koncentracije od 40 µg/m³. Iako je mjerna postaja unutar utjecajnog područja postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije EL-TO Zagreb, na mjernoj postaji posebne namjene Vrhovec nisu zabilježena niti prekoračenja granične vrijednosti za satne koncentracije NO₂.

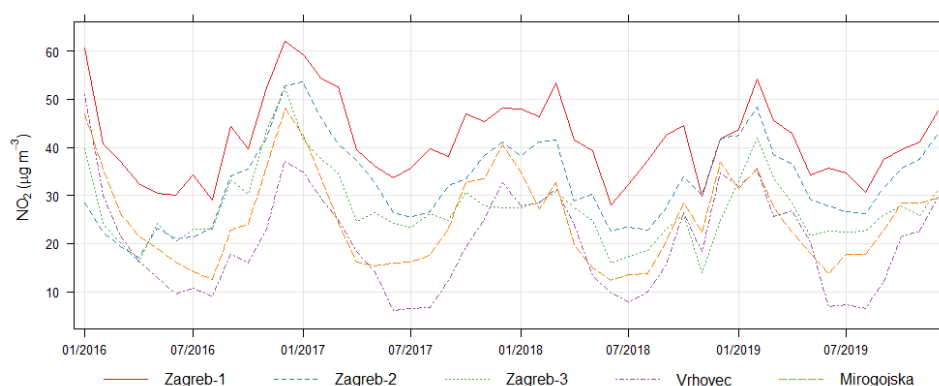
S obzirom na razine izmjerenih satnih koncentracija NO₂ u razdoblju 2016.-2019. može se ustvrditi da nije vjerojatno prekoračenje praga upozorenja za NO₂ koji iznosi 400 µg/m³.

Iako su svi procesi izgaranja izvori onečišćenja zraka dušikovim oksidima, u urbanim područjima cestovni promet najviše utječe na razinu onečišćenja. Povišene razine NO₂, ali ne nužno i prekoračenja graničnih vrijednosti, mogu se očekivati na svim postajama koje su klasificirane kao gradske prometne postaje. Prekoračenja granične vrijednosti za srednju

godišnju koncentraciju NO₂ zabilježena su tijekom razdoblja 2016.-2019. na postajama smještenim uz glavne gradske prometnice: Đorđićevu ulicu, Prilaz baruna Filipovića, Aveniju Većeslava Holjevca (Siget) te na jednom od najprometnijih gradskih raskrižja: Miramarske i Vukovarske ulice (Zagreb-1).

Prekoračenja granične vrijednosti za srednju godišnju koncentraciju NO₂ u svim godinama razdoblja 2016.-2019. zabilježena su na mjernoj postaji Susedgrad koja je klasificirana kao industrijska⁶.

Hod srednjih mjesečnih koncentracija NO₂ na automatskim mjernim postajama u razdoblju 2016.-2019. (Slika 6.) pokazuje godišnji hod koncentracija NO₂ sa zamjetnim minimumom u ljetnim i maksimumom u zimskim mjesecima. Trend koncentracija nije jednoznačan na svim postajama. U razdoblju 2016.-2019. koncentracije su u prosjeku stagnirale na mjernim postajama Vrhovec i Mirogojska cesta. Na mjernoj postaji Zagreb-1 zabilježen je pad, posebice u zimskim koncentracijama NO₂. Na mjernim postajama Zagreb-2 i Zagreb-3 mjesečne koncentracije NO₂ u svim sezonama, a posebice zimi, porasle su u 2017. godini nakon čega je uslijedio značajniji pad u 2018. i slabi porast koncentracija u 2019. godini.



Izvor podataka: Baza kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj Obrada: EKONERG

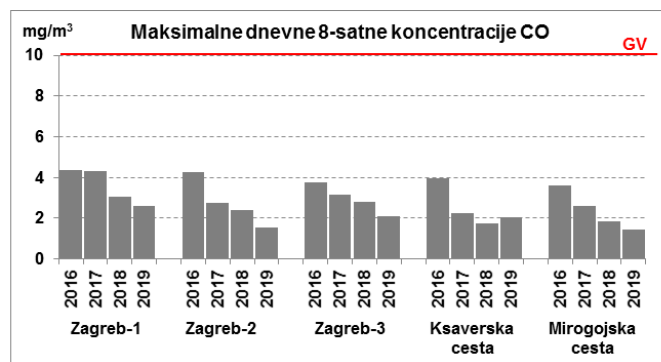
Slika 6. Mjesečne koncentracije NO₂ u razdoblju 2016.-2019. godine na automatskim mjernim postajama

Druga kategorija kvalitete zraka spram onečišćenja zraka dušikovim dioksidom bila je posljedica prekoračenja granične vrijednosti za srednju godišnju koncentraciju NO₂ na mjernim postajama smještenim u blizini prometnica. Niti na jednoj mjernoj postaji nije u razdoblju 2016.-2019. zabilježeno prekoračenje granične vrijednosti za satne koncentracije NO₂. Rezultati praćenja kvalitete zraka upućuju na padajući trend godišnjih i satnih koncentracija dušikovog dioksida u razdoblju 2016.-2019.

Ugljikov monoksid (CO): Sve postaje na kojima se provode mjerenja koncentracija ugljikovog monoksida: Ksaverska cesta, Zagreb-1, Zagreb-2, Zagreb-3 i Mirogojska cesta klasificirane su kao gradske prometne postaje. Rezultati mjerenja u razdoblju 2016.-2019. pokazuju da su maksimalne dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO na svim postajama bile niže od granične vrijednosti koja iznosi 10 mg/m³ (Slika 7.).

Iako CO nastaje u procesima izgaranja, u urbanim područjima najznačajniji izvor onečišćenja zraka ugljikovim monoksidom je cestovni promet. Na svim je postajama zabilježen trend pada maksimalnih dnevnih 8-satnih koncentracija CO u promatranom razdoblju.

⁶ Tijekom promatranog razdoblja mjerna postaja Susedgrad bila je smještena u dvorištu tvornice „Utenzilija“ uz Samoborsku cestu.



Izvor podataka: HAOP/Ministarstvo nadležno za zaštitu zraka, IMI Prikaz: EKONERG

Napomena: GV označava propisanu graničnu vrijednost za maksimalne dnevne osmosatne koncentracije CO

Slika 7. Maksimalne dnevne osmosatne srednje vrijednosti CO u razdoblju 2016.-2019. godine

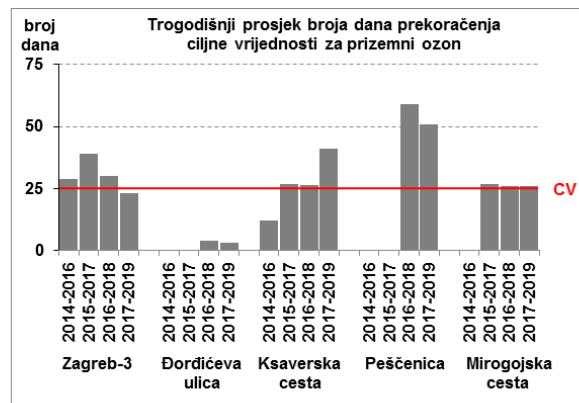
Prizemni ozon (O₃): Standard kvalitete zraka za prizemni ozon kompleksno je definirana veličina. Naime, ciljna vrijednosti za O₃ definirana je za „najvišu dnevnu osmosatnu srednja vrijednost koncentracije“ koja se odabire na temelju ispitivanja osmosatnih pomičnih prosjeka, izračunatih iz podataka dobivenih od jednosatnih vrijednosti i ažuriranih svaki sat⁷. Ciljna vrijednosti za prizemni ozon od 120 µg/m³ ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine. Ako se prosjeci za tri godine ne mogu odrediti na temelju potpunog i uzastopnog niza godišnjih podataka, minimum godišnjih podataka potrebnih za provjeru sukladnosti s ciljnim vrijednostima za zaštitu zdravlja ljudi su valjani podaci za jednu godinu.

U svim godinama razdoblja 2016.-2019. za mjerne postaje Zagreb-3 i Ksaverska cesta opseg podataka bio je dovoljan za ocjenu sukladnosti za 3-godišnje prosjeke. Na postaji Mirogojska cesta raspoloživi su podaci o broju prekoračenja ciljne vrijednosti za ozon od 2015. te 3-godišnji prosjek nije iskazan za 2016. godinu. Na mjernoj postaji Peščenica mjerenja satnih koncentracija automatskim uređajima započela su 17. ožujka 2017., a na mjernoj postaji Đorđićeva ulica 1. srpnja 2017. te je broj prekoračenja iskazan sukladno raspoloživom obuhvatu podataka mjerenja na tim postajama.

Za mjerne postaje koje su tijekom izvještajnog razdoblja imale dovoljan obuhvat podataka za iskaz 3-godišnjih prosjeka broja prekoračenja ciljne vrijednosti, kvaliteta zraka s obzirom na razine prizemnog ozona (Slika 8.) bila je sljedeća:

- Na mjernoj postaji Zagreb-3 ciljna vrijednost je bila prekoračena u razdobljima: 2014.-2016., 2015.-2017. i 2016.-2018., dok u razdoblju 2017.-2019. ciljna vrijednost nije bila prekoračena.
- Na mjernoj postaji Ksaverska cesta ciljna vrijednost nije bila prekoračena u razdoblju 2014.-2016., dok je u razdobljima 2015.-2017., 2016.-2018. i 2017.-2019. ciljna vrijednost bila prekoračena.
- Na mjernoj postaji Đorđićeva ulica ciljna vrijednosti nije bila prekoračena u razdobljima: 2016.-2018. i 2017.-2019.
- Na mjernoj postaji Peščenica ciljna vrijednost bila je prekoračena u razdobljima: 2016.-2018. i 2017.-2019.
- Na mjernoj postaji Mirogojska cesta ciljna vrijednost je bila prekoračena u razdobljima: 2015.-2017., 2016.-2018., 2017.-2019.

⁷ Svaki tako izračunati osmosatni prosjek pripada danu u kojem se završava, tj. prvo razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 17:00 prethodnog dana do 01:00 tog dana; posljednje razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 do 24:00 tog dana.

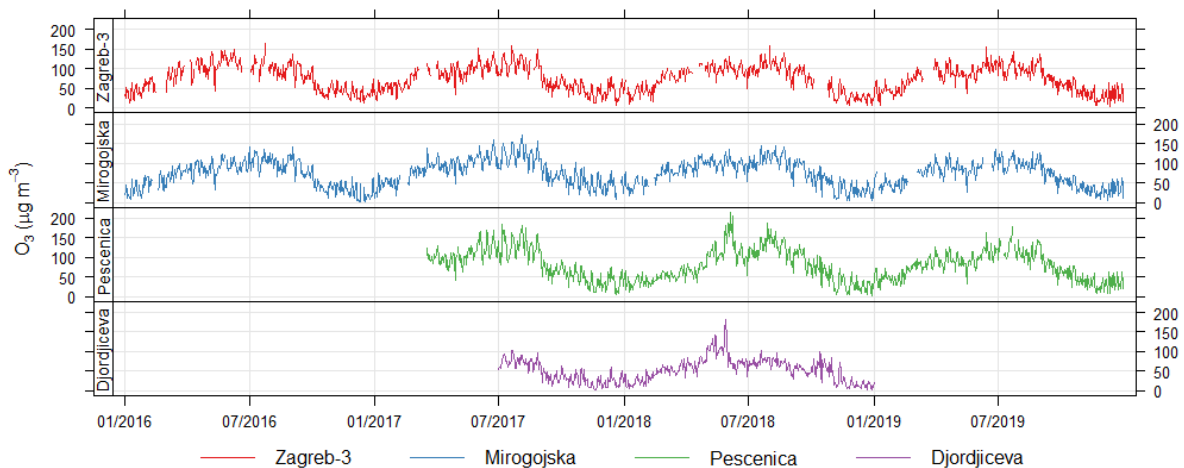


Izvor podataka: HAOP/Ministarstvo nadležno za zaštitu zraka, IMI Prikaz: EKONERG

Slika 8. Trogorodišnji prosječni broj dana prekoračenja ciljnih vrijednosti za prizemni ozon u razdoblju 2016.-2019. godine

Prizemni ozon je sekundarna onečišćujuća tvar koja nastaje fotokemijskim reakcijama u atmosferi te njegovo stvaranje osim o prekursorima (NO_x, NMHOS) ovisi i o meteorološkim uvjetima. Nastajanje ozona nadalje ovisi o složenom međusobnom odnosu NO_x, NMHOS koji utječe na stopu stvaranja i razgradnje ozona u zraku. Rezultat toga je da zbog emisija prekursora ozona u gradovima, a posebice gradskim središtima, povišene razine ozona mogu se očekivati na rubovima grada i ruralnom području koje ga okružuje. Stoga je na području Grada Zagreba najmanji broj prekoračenja ciljnih vrijednosti upravo u središtu grada, na postaji Đorđićeva ulica, a najveći broj prekoračenja na postajama Ksaverska cesta i Peščenica (Slika 8.).

S obzirom da stvaranje ozona ovisi o sunčevom zračenju, koncentracije ozona imaju izrazitu sezonsku varijabilnost, a epizodna stanja povišenih koncentracija javljaju se samo u toplom dijelu godine (Slika 9.). Učestalost pojave epizoda povišenih razina ozona tj. broj prekoračenja ciljnih vrijednosti za prizemni ozon značajno varira od godine do godine te ponajviše ovisi o meteorološkim uvjetima tijekom ljeta.



Izvor podataka: Baza kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj Obrada: EKONERG

Slika 9. Najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti prizemnog ozona u razdoblju 2016.-2019. godine

Utjecaj na zdravlje povezan je s intenzitetom i trajanjem epizodnih stanja prizemnog ozona. Stoga su osim ciljne vrijednosti, za zaštitu zdravlja ljudi definirani prag obavješćivanja i prag upozorenja. Prag obavješćivanja iznosi $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a prag upozorenja $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tijekom razdoblja 2016.-2019. niti na jednoj postaji nije zabilježeno prekoračenja praga upozorenja.

Na postaji Zagreb-3, prag obavješćivanja bio je prekoračen 3 sata u 2016. godini (3. srpnja - 1 sat, 25. srpnja - 2 sata), a u 2018. godini 5 sati (30. srpnja - 4 sata, 31. srpnja - 1 sat). Na mjernoj postaji na Ksaverskoj cesti dana 31. srpnja 2019. došlo je do prekoračenja praga obavješćivanja jer su satne koncentracije ozona bile više od $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uzastopno 3 sata.

Lebdeće čestice frakcije 10 mikrona (PM_{10}): U razdoblju 2016.-2019. praćenje razine onečišćenja zraka česticama PM_{10} na području Grada Zagreba provedeno je na sljedeći način :

- mjerenjem dnevnih koncentracija čestica PM_{10} referentnom gravimetrijskom metodom na postajama gradske mreže,
- mjerenjem satnih koncentracija čestica PM_{10} automatskim analizatorom ne-referentnom metodom (beta zračenje) na postajama državne mreže Zagreb-1, Zagreb-2 i Zagreb-3, a dodatno su na Zagreb-1 i Zagreb-3 provedena mjerenja dnevnih koncentracija čestica PM_{10} referentnom gravimetrijskom metodom,
- mjerenjem koncentracija čestica PM_{10} ne-referentnom metodom (beta zračenja) i referentnom gravimetrijskom metodom na mjernoj postaji Bijenik i
- mjerenjem dnevnih koncentracija čestica PM_{10} referentnom gravimetrijskom metodom na mjernoj postaji Jakuševac.

Sukladno posebnom propisu koji uređuje praćenje kvalitete zraka, rezultati mjerenja dobiveni ne-referentnim metodama moraju biti ekvivalentni rezultatima dobivenim primjenom referentnih metoda, što se dokazuje provedbom testova ekvivalencije sukladno smjernicama Europske komisije o dokazivanju ekvivalencije.

Prikaz godišnjih koncentracija PM_{10} u razdoblju 2016.-2019. (Slika 10.) pokazuje pad na svim mjernim postajama.

Na postajama: Zagreb-1, Peščenica, Siget, Zagreb-3 i Jakuševac godišnja koncentracija PM_{10} smanjivala se iz godine u godinu, dok je na postajama: Ksaverska cesta, Đorđićeva ulica i Susedgrad nakon pada u 2017. zabilježen blagi porast godišnje koncentracije PM_{10} u 2018. godini, nakon čega je uslijedio pad godišnje koncentracije PM_{10} u 2019. godini. Godišnje koncentracije PM_{10} na mjernim postajama u 2019. bile su od 17% do 28% niže u odnosu na 2016. godinu.

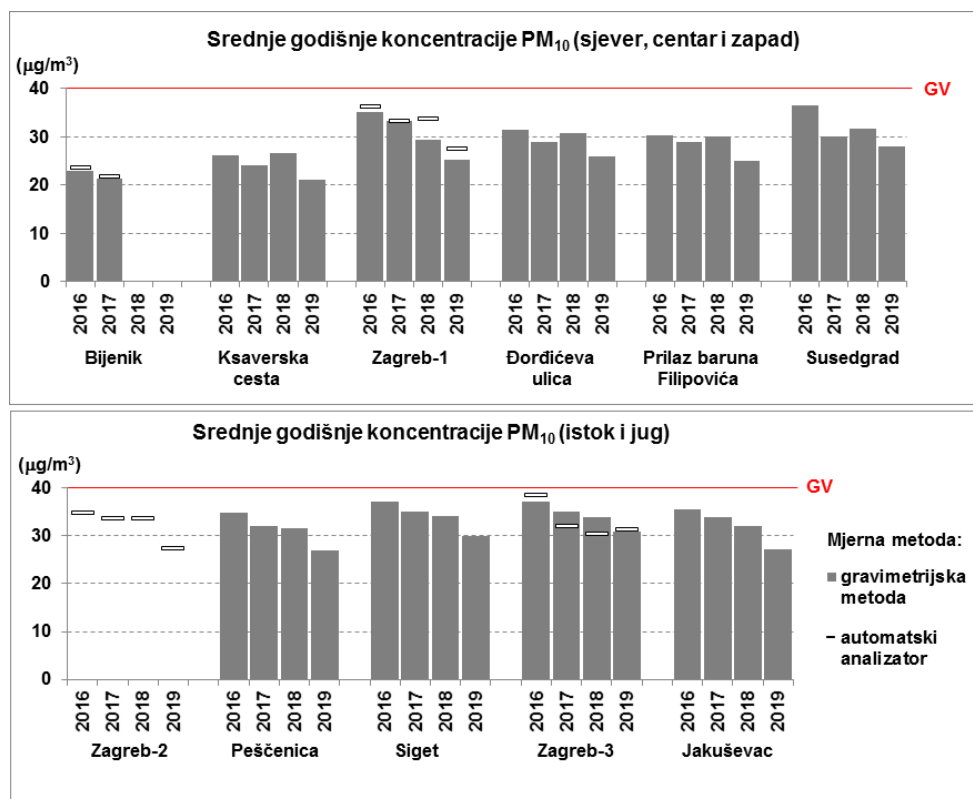
Najveći pad godišnje koncentracije PM_{10} zabilježen je na mjernoj postaji Zagreb-1 i to: pad za $9,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za podatke mjerenja gravimetrijskom metodom, odnosno pad za $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prema korigiranim podacima mjerenja automatskim analizatorom.

Najmanji pad godišnje koncentracije koncentraciju PM_{10} , u iznosu od oko $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zabilježen je na postajama: Ksaverska cesta ($5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Prilaz baruna Filipovića ($5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i Đorđićeva ulica ($5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) na kojima se mjerenja provode gravimetrijskom metodom.

Na ostalim mjernim postajama, u odnosu na 2016. godinu srednja godišnja koncentracija čestica PM_{10} u 2019. godini bila je:

- manja za $6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na postaji Zagreb-3 prema korigiranim podacima mjerenja gravimetrijskom metodom i manja za $7,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prema korigiranim podacima mjerenja automatskim analizatorom,
- manja za $7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na postaji Siget prema mjerenjima gravimetrijskom metodom,
- manja za $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na postaji Zagreb-2 prema korigiranim podacima mjerenja automatskim analizatorom,
- manja za $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na postaji Peščenica prema mjerenjima gravimetrijskom metodom,

- manja za $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na postaji Peščenica prema mjerenjima gravimetrijskom metodom i
- manja za $8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na postaji Jakuševac prema mjerenjima gravimetrijskom metodom.



Izvor podataka: HAOP/Ministarstvo nadležno za zaštitu zraka, IMI Prikaz: EKONERG

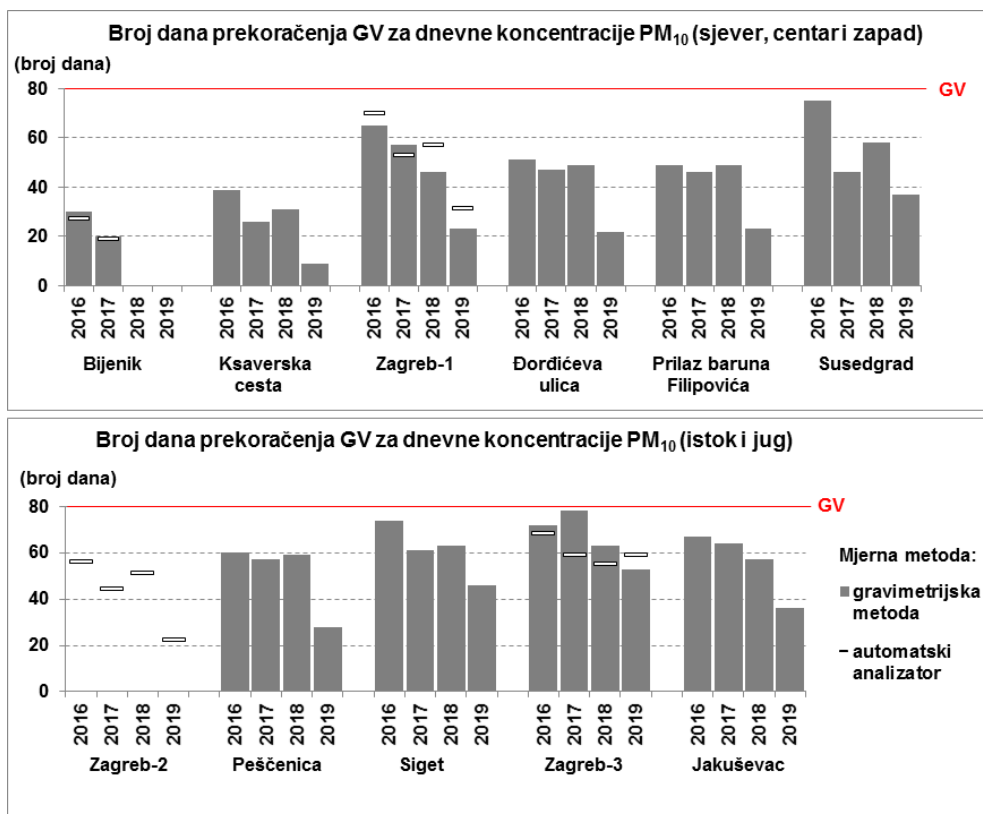
Napomena: Podaci mjerenja gravimetrijskom metodom prikazani su stupićima, a validirani podaci mjerenja automatskim analizatorom prikazani su znakom (—).

GV označava propisanu graničnu vrijednost za srednju godišnju koncentraciju čestica PM₁₀.

Slika 10. Srednje godišnje koncentracije čestica PM₁₀ u razdoblju 2016.-2019. godine

Prikaz broja dana prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije čestica PM₁₀ tijekom kalendarske godine (Slika 11.) pokazuje da je broj prekoračenja GV za dnevne koncentracije čestica PM₁₀ u 2019. bio značajno manji no u 2016. godini.

Promjene broja dana prekoračenja GV iz godine u godinu razlikuje se od postaje do postaje. Na mjernim postajama: Đorđićeva ulica, Prilaz baruna Filipovića i Peščenica uočljiva je stagnacija broja dana prekoračenja GV u razdoblju 2016.-2018., a zatim nagli pad u 2019. godini. Mjerne postaje Zagreb-1 i Jakuševac, imaju stalni pad broja prekoračenja GV tijekom čitavog razdoblja no najveća je promjena u 2019. godini. Mjerne postaje Ksaverska cesta i Susedgrad imaju porast u 2018., a pad u 2019. godini. Mjerna Postaja Zagreb-3, prema mjerenjima gravimetrijskom metodom, ima porast broja prekoračenja u 2017., a zatim pad broja prekoračenja u 2018. i 2019. godini.



Izvor podataka: HAOP/Ministarstvo nadležno za zaštitu zraka, IMI Prikaz: EKONERG

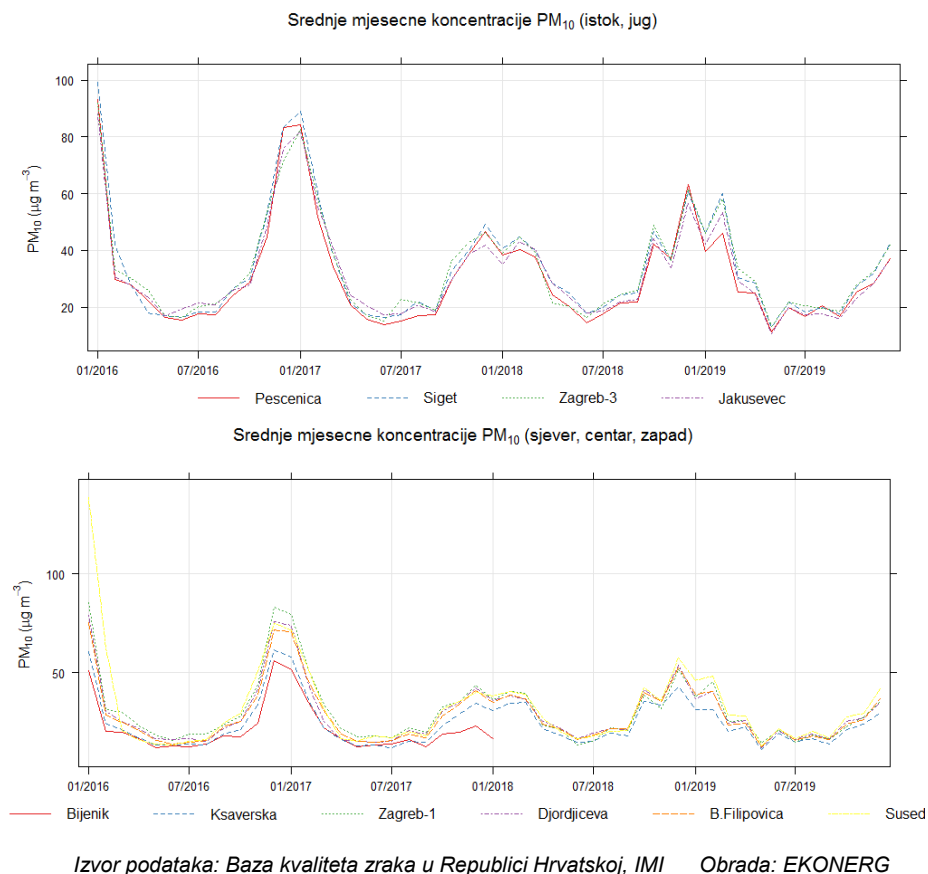
Napomena: Podaci mjerenja gravimetrijskom metodom prikazani su stupićima, a validirani podaci mjerenja automatskim analizatorom prikazani su znakom (—).

GV označava propisanu graničnu vrijednost za prekoračenje tijekom kalendarske godine.

Slika 11. Broj dana prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije čestica PM₁₀ u razdoblju 2016.-2019. godine

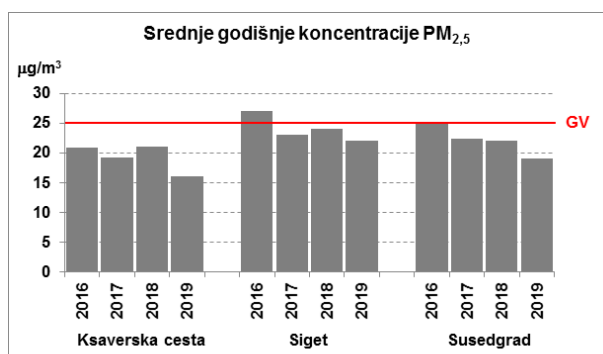
Zbog pada broja prekoračenja ispod dozvoljena 35 dana godišnje, kvaliteta zraka je u odnosu na 2016. poboljšana na mjernoj postaji Ksaverska cesta u 2017., 2018. i 2019. godini. Na mjernim postajama: Zagreb-1, Đorđićeva ulica, Prilaz baruna Filipovića i Peščenica takvo poboljšanje je nastupilo u 2019. godini. Na postajama Jakuševac i Susedgrad, unatoč značajnom smanjenju broja dana prekoračenja, granična vrijednost u 2019. nije dosegnuta jer je broj dana prekoračenja na postaji Jakuševac iznosio 36 dana, a na postaji Susedgrad 37 dana. Znatno veći broj prekoračenja granične vrijednosti u 2019. godini zadržao se na mjernim postajama Siget i Zagreb-3.

Prikaz vrijednosti mjesečnih koncentracija PM₁₀ mjerenja gravimetrijskom metodom u razdoblju 2016.-2019. (Slika 12.) pokazuje da su najveće mjesečne koncentracije zabilježene u siječnju 2016. te u sezoni grijanja 2016./2017. godine. U promatranom razdoblju nije zabilježena značajnija promjena proljetnih i ljetnih koncentracija, no zabilježen je značajni pad kasno jesenjih (studenj) i zimskih (prosinac, siječanj, veljača) koncentracija PM₁₀.



Slika12. Mjesečne koncentracije čestica PM₁₀ u razdoblju 2016.-2019. godine
(za mjerenja gravimetrijskom metodom)

Lebdeće čestice frakcije 2,5 mikrona (PM_{2,5}): Prikaz srednjih godišnjih koncentracija PM_{2,5} (Slika 13.) pokazuje da je u 2016. godini na mjernoj postaji Siget zabilježeno prekoračenje granične vrijednosti za srednje godišnje koncentracije od 25 µg/m³, nakon čega više nije dolazilo do prekoračenja granične vrijednosti. U razdoblju 2016.-2019. nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za PM_{2,5} na postajama Susedgrad i Ksaverska cesta, koja se ujedno naziva i Zagreb PPI PM_{2,5}- Ksaverska cesta i koristi za ocjenu onečišćenosti zraka česticama PM_{2,5} u aglomeraciji Zagreb (HR ZG).

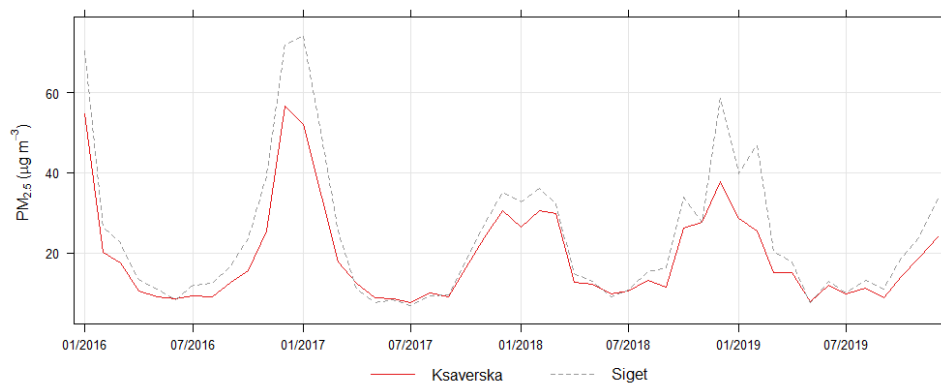


Napomena: GV označava propisanu granična vrijednost za srednje godišnje koncentracije čestica PM_{2,5}.

Slika 13. Srednje godišnje koncentracije čestica PM_{2,5} u razdoblju 2016.-2019. godine

Na svim mjernim postajama na kojima se provode mjerenja zabilježen je pad godišnjih koncentracija $PM_{2,5}$. U odnosu na 2016., godišnje koncentracije $PM_{2,5}$ na mjernim postajama Ksaverska cesta i Siget bile su $5 \mu g/m^3$ manje, a na postaji Susedgrad $6 \mu g/m^3$.

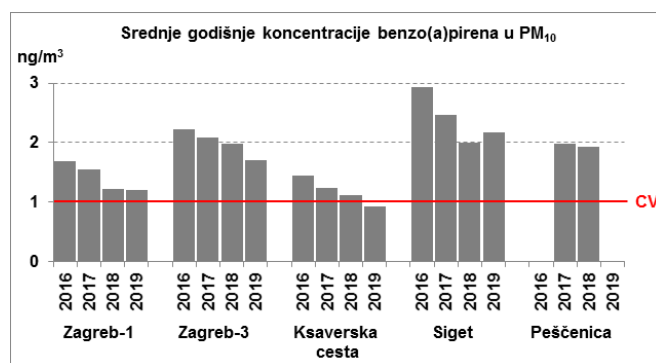
Prikaz mjesečnih koncentracija $PM_{2,5}$ na mjernim postajama Ksaverska cesta i Siget u razdoblju 2016.-2019. (Slika 14.) pokazuje u svim je godinama zamjetan nagli porast koncentracija početkom sezone grijanja (listopad) i pad koncentracija krajem sezone grijanja (ožujka). Iz navedenog proizlazi da je pad srednjih godišnjih koncentracija prvenstveno posljedica smanjenja koncentracija $PM_{2,5}$ tijekom sezone grijanja.



Izvor podataka: Baza kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj, IMI Obrada: EKONERG

Slika 14. Srednje mjesečne koncentracije čestica $PM_{2,5}$ u razdoblju 2016.-2019.

Benzo(a)piren (BaP) u česticama PM_{10} : Prikaz srednjih godišnjih koncentracija BaP u PM_{10} (Slika 15.) pokazuje u razdoblju 2016.-2019. pad srednjih godišnjih koncentracija BaP u PM_{10} na svim postajama na kojima se provode mjerenja. Najviše godišnje koncentracije, ali i najveće smanjenje godišnjih koncentracija BaP u PM_{10} zabilježeno je na mjernoj postaji Siget.



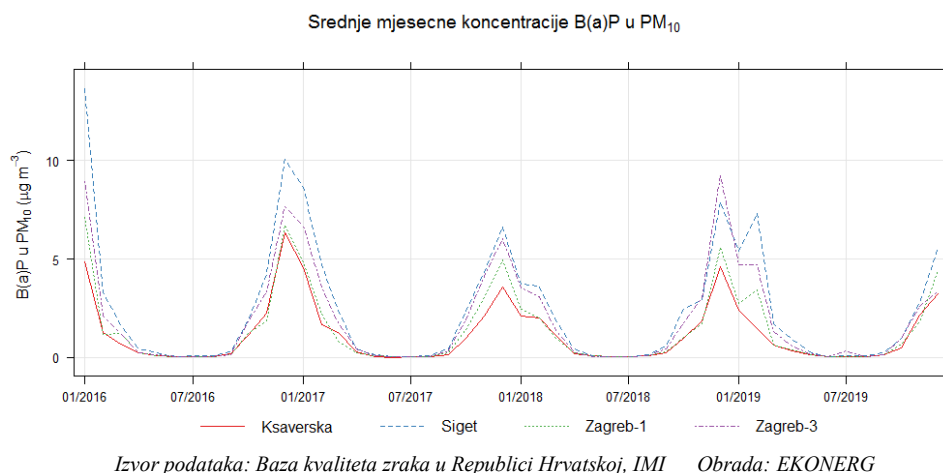
Izvor podataka: IMI Prikaz: EKONERG

Napomena: CV označava propisanu ciljnu vrijednost za srednju godišnju koncentraciju BaP u česticama PM_{10}

Slika 15. Srednje godišnje koncentracije benzo(a)pirena u česticama PM_{10} u razdoblju 2016.-2019. godine

U odnosu na 2016., godišnja koncentracija benzo(a)pirena u česticama PM_{10} u 2019. godini na mjernima postajama Zagreb-1, Zagreb-3 i Ksaverska cesta bila je niža oko $0,5 \text{ ng/m}^3$, a na mjernoj postaji Siget $0,75 \text{ ng/m}^3$. Unatoč značajnom padu, koncentracije su ostale iznad granične vrijednosti (1 ng/m^3) na postajama Zagreb-1, Zagreb-3 i Siget.

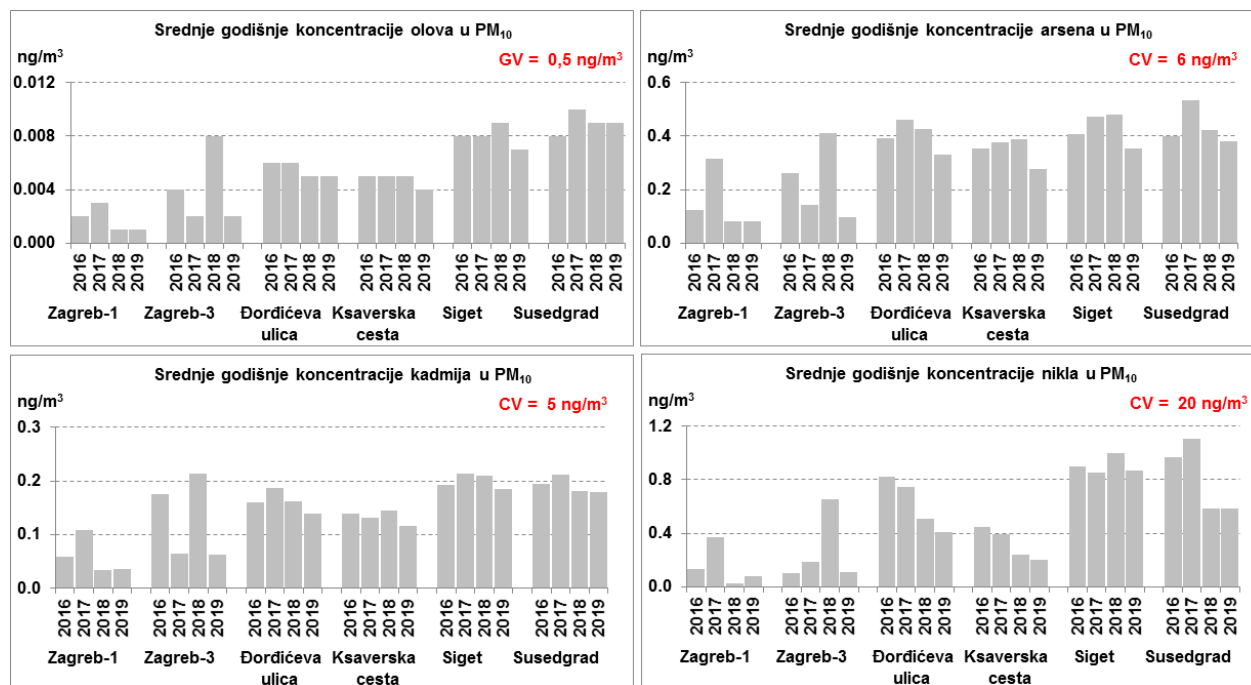
Mjesečne koncentracije BaP u PM_{10} (Slika 16.) imaju izraziti sezonski hod, s povišenim razinama koncentracija u hladnom dijelu godine (sezona grijanja).



Slika 16. Mjesečne koncentracije benzo(a)pirena u PM₁₀ u razdoblju 2016.-2019. godine

Teški metali (arsen, kadmij, olovo, nikal) u česticama PM₁₀. Rezultati mjerenja teških metala na području Grada Zagreba pokazuju da je u razdoblju 2016.-2019. onečišćenje olovom u PM₁₀ bilo značajno ispod granične vrijednosti te da je onečišćenje arsenom, kadmijem i niklom u PM₁₀ na području Grada Zagreba bilo značajno ispod ciljnih vrijednosti (Slika 17.). Godišnje koncentracije olova bile su četrdesetak puta manje od granične vrijednosti. Godišnje koncentracije arsena su desetak puta manje od ciljne vrijednosti, a godišnje koncentracije kadmija i nikla barem dvadesetak puta manje od ciljne vrijednosti.

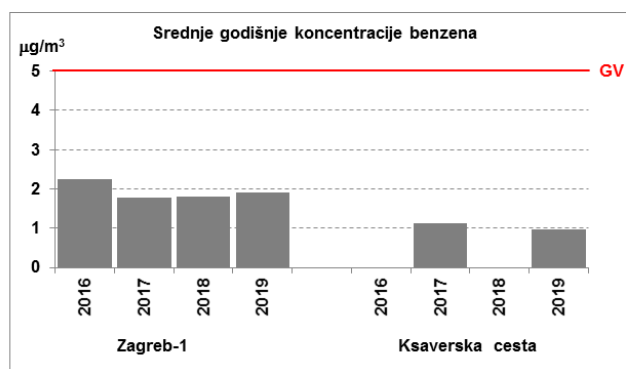
Tijekom razdoblja 2016.-2019, koncentracije svih teških metala bile su najniže na mjernoj postaji Zagreb-1, a najviše na mjernoj postaji Susjedgrad.



Napomena: GV označava propisanu graničnu vrijednost za srednju godišnju koncentraciju olova u česticama PM₁₀. CV označava propisane ciljne vrijednosti za srednje godišnje koncentracije arsena, kadmija i nikla u česticama PM₁₀.

Slika 17. Srednje godišnje koncentracije teških metala (Pb, As, Cd, Ni) u česticama PM₁₀ u razdoblju 2016.-2019. godine

Benzen: Na mjernim postajama Zagreb-1 i Ksaverska cesta godišnje koncentracije benzena bile su niže od graničnih vrijednosti tijekom razdoblja 2016.-2019. (Slika 18.). Kretanje srednjih godišnjih koncentracija benzena nemaju izraženog trenda, već su godišnje koncentracije benzena na postaji Zagreb-1 varirale oko 10% unutar promatranog razdoblja.



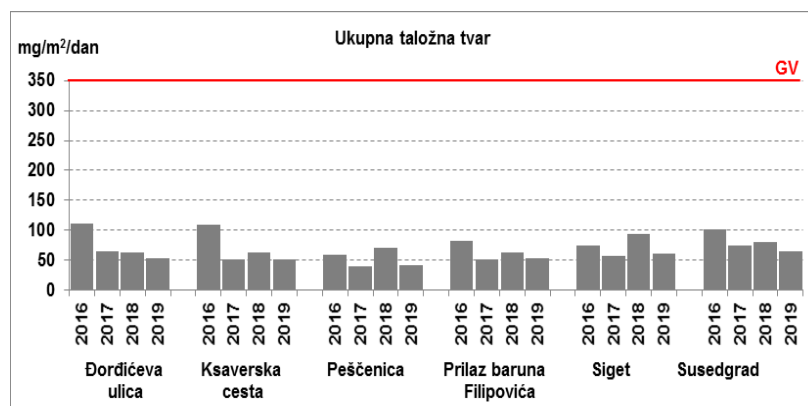
Izvor podataka: HAOP/Ministarstvo nadležno za zaštitu zraka Obrada: EKONERG

Napomena: GV označava propisanu graničnu vrijednost za srednju godišnju koncentraciju benzena

Slika 18. Srednje godišnje koncentracije benzena u razdoblju 2016.-2019. godine

Plinovita živa (Hg): Razine srednjih godišnjih koncentracija plinovite žive, izmjerene u razdoblju 2016.-2019. bile su oko sto puta manje od granične vrijednosti koja iznosi 1 µg/m³.

Ukupna taložna tvar (UTT) i sadržaj teških metala u ukupnoj taložnoj tvari: Srednje godišnje koncentracije UTT u razdoblju 2016.-2019. značajno su niže od granične vrijednosti od 350 mg/m²dan (Slika 19.), kao što su i srednje godišnje koncentracije teških metala u UTT niže od graničnih vrijednosti.



Izvor podataka: IMI Prikaz: EKONERG

Napomena: GV označava propisanu graničnu vrijednost za srednju godišnju koncentraciju UTT

Slika 19. Srednje godišnje koncentracije UTT u razdoblju 2016.-2019. godine

Tvari neugodna mirisa (sumporovodik, amonijak i merkaptani): U razdoblju 2016.-2019., na mjernoj postaji Jakuševac javljalo se kratkotrajno dodijavanje neugodnim mirisom sumporovodika (H₂S), na što ukazuje veći broj prekoračenja granične vrijednosti za satne koncentracije H₂S (7 µg/m³ ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine). U istom se razdoblju dugotrajnije dodijavanje neugodnim mirisom H₂S, odnosno prekoračenje granične vrijednosti za dnevne koncentracije H₂S (5 µg/m³ ne smije biti prekoračena više od 7 dana tijekom kalendarske godine) javljalo između 6 i 23 dana godišnje. Dodijavanje neugodnim mirisima većim se dijelom javljalo u hladnom dijelu godine.

Tijekom povremenih mjerenja u razdoblju 2016.-2019., na postajama u mjernoj mreži CUPOVZ-a nije bilo prekoračenja granične vrijednosti za amonijak. Na pojedinim mjernim postajama zabilježene su koncentracije sumporovodika (2016. i 2017.) i merkaptana (2016., 2017. i 2019.) veće od dnevnih graničnih vrijednosti zbog čega je dolazilo do povremenog dodijavanja neugodnim mirisima u trajanju od nekoliko dana. Tijekom 2018. i 2019. nije bilo prekoračenja dnevne granične vrijednosti za sumporovodik.

2.2. Porijeklo onečišćenosti zraka

Prema propisima koji uređuju zaštitu zraka, izvori onečišćivanja zraka dijele se na nepokretne i pokretne.

Nepokretni izvori se prema načinu ispuštanja onečišćenih tvari u zrak dijele na točkaste i difuzne izvore. Točkasti izvori su oni kod kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak kroz za to oblikovane ispuste (npr. dimnjaci, ventilacijski ispusti). Za razliku od njih difuzni izvori onečišćujuće tvari u zrak unose bez određenog ispusta/dimnjaka. Izvori difuznih emisija mogu biti aktivnosti i procesi koji se odvijaju na otvorenom (npr. uređaji za obradu otpadnih voda, odlagališta otpada) ili je pak riječ o fugitivnim emisijama iz postrojenja (npr. emisije koje su „pobjegle“ kroz vrata i prozore proizvodnih hala). Pokretni izvori su sva prijevozna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak: motorna vozila, ne-cestovni pokretni strojevi, željeznička vozila s vlastitim pogonom, plovni objekti i zrakoplovi.

Izvor podataka o emisijama točkastih izvora na području Grada Zagreba je Registar onečišćivanja okoliša. Sukladno propisima koji uređuju zaštitu zraka, vlasnici i/ili korisnici izvora emisija u zrak dužni su redovito provoditi mjerenja emisije onečišćujućih tvari u zrak te voditi evidenciju o obavljenim mjeranjima, rezultatima mjerenja, učestalosti mjerenja, upotrijebljenom gorivu i o radu uređaja za smanjivanje emisija te dostavljati godišnja izvješća u Registar onečišćivanja okoliša sukladno Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (Narodne novine 87/15). Podaci o emisijama u zrak dostupni su putem Preglednika registra onečišćavanja okoliša⁸.

Međutim, u urbanim područjima veliki je broj točkastih i pokretnih izvora, koji zasebno gledajući imaju relativno male emisije u zrak, no ukupno podižu razine onečišćujućih tvari u zraku unutar urbanog područja. Kako bi se sagledale ukupne emisije svih tih malih izvora sličnih karakteristika, kao što su npr. kućna ložišta i cestovni promet, njihove se emisije grupiraju u zasebne kategorije, pa tako govorimo o „emisijama kućanstva“ i „emisijama cestovnog prometa“. Zajedničko svim tim brojnim malim izvorima je da se njihova emisija ne može odrediti direktno, mjeranjima, već se ona izračunava primjenom odgovarajuće metodologije te se tako dobiva katastar (inventar) emisija.

Analiza svih izvora onečišćenja zraka na području Grada Zagreba izrađena je na temelju podataka iz Portala prostorne raspodjele emisije.⁹

Onečišćenje zraka može se prenositi na velike udaljenosti, pri čemu u atmosferi kemijskim i fotokemijskim procesima nastaju nove onečišćujuće tvari kao što su čestice i prizemni ozon.

⁸ <http://roo.azo.hr/>

⁹ <https://emep.haop.hr>

2.2.1. Podaci iz Registra onečišćavanja okoliša o emisijama u zrak na području Grada Zagreba

Pravilnikom o registru onečišćavanja okoliša (Narodne novine 87/15) određen je popis djelatnosti iz kojih dolazi do ispuštanja tvari u okoliš te popis onečišćujućih tvari za koje se dostavljaju podaci o godišnjim emisijama u zrak. Dostava podataka obvezna je ukoliko je u nekoj kalendarskoj godini emisija pojedine onečišćujuće tvari bila veća od Pravilnikom o registru onečišćavanja okoliša propisanog praga ispuštanja/prijenosa za tu tvar.

Tijekom razdoblja 2016.-2019., u Registar onečišćavanja okoliša (u daljnjem tekstu: ROO) godišnje je svoje prijave o emisiji onečišćujućih tvari u zrak dostavilo oko pedesetak tvrtki – operateri (Tablica 5.). Neki operateri imaju više organizacijskih jedinica na jednoj ili više lokacija na području Grada Zagreba te broj organizacijskih jedinica (Tablica 7.) odgovara broju lokacija onečišćivača. Na jednoj lokaciji organizacijske jedinice moguće je više dimnjaka/ispusta, kao što je slučaj kod postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije Elektrana-toplana (EL-TO) Zagreb i Termoelektrana-toplana (TE-TO) Zagreb.

Tablica 7. Broj tvrtki - operateri i njihovih organizacijskih jedinica koje su prijavile emisije onečišćujućih tvari u zrak u Registar onečišćavanja okoliša u razdoblju 2016.-2019. godine

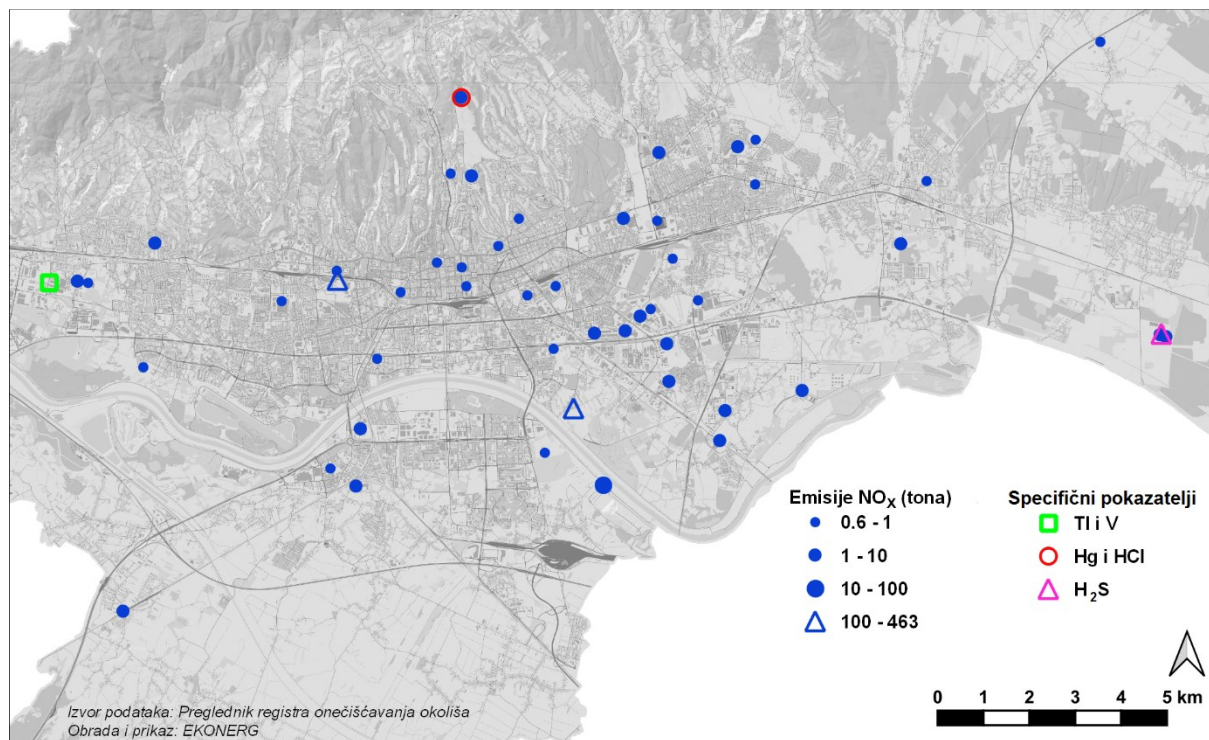
	2016.	2017.	2018.	2019.
Broj operatera	45	56	51	53
Broj organizacijskih jedinica operatera	66	72	73	71

Glavnina emisija onečišćujućih tvari u zrak prijavljenih u ROO (Tablica 8.) potječe od uređaja za loženje. Ukoliko se u njima koristi prirodni plin, u ROO se prijavljuju samo emisije dušikovih oksida i ugljikovog monoksida, a ako se koriste tekuća goriva dodatno se prijavljuju emisije sumpornih oksida i čestica.

Tablica 8. Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak prema podacima baze podataka Registra onečišćavanja okoliša u razdoblju 2016.-2019. godine

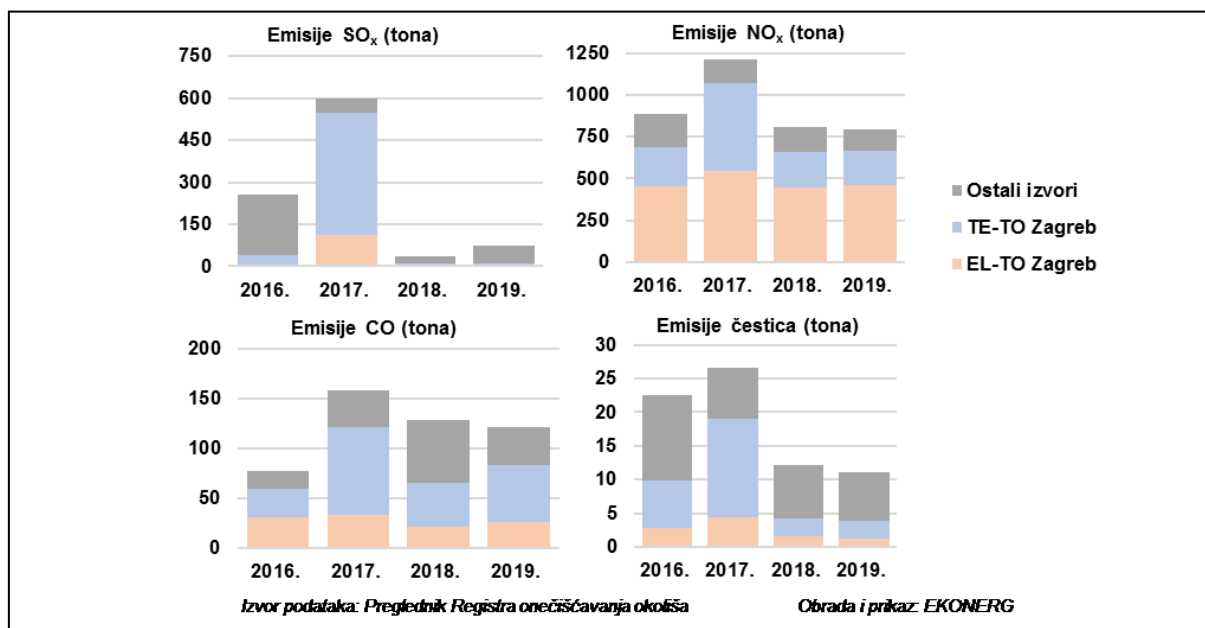
Onečišćujuća tvar	Mjerna jedinica	2016.	2017.	2018.	2019.
Čestice (PM ₁₀) (iz izgaranja)	tona	22,48	26,55	12,24	11,18
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)	tona	886,98	1.209,91	810,01	795,36
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO ₂)	tona	258,03	24,99	34,72	74,07
Ugljikov monoksid (CO)	tona	77,07	158,09	128,73	121,26
Spojevi klora izraženi kao klorovodik (HCl)	kg	144,03	NP	336,11	324,79
Sumporovodik (H ₂ S)	kg	36,89	76,10	69,84	72,24
Talij i spojevi (kao Tl)	kg	NP	NP	0,01	0,01
Vanadij i spojevi (kao V)	kg	0,03	NP	0,04	0,04
Živa i spojevi (kao Hg)	kg	2,94	NP	NP	NP
Oznaka: NP – nema podataka Izvor podataka: Registar onečišćavanja okoliša, Obrada: EKONERG					

Najveći izvori emisija onečišćujućih tvari u zrak su: EL-TO Zagreb (smješten u gradskoj četvrti Trešnjevka-sjever) i TE-TO Zagreb (smješten u gradskoj četvrti Peščenica-Žitnjak) (Slika 20.-oznaka plavi trokut). Emisije teških metala (Tl i V), prijavljene u ROO, vezane su za proces oporabe posebno izdvojenih materijala (tvrtka CE-ZA-R d.o.o.) (Slika 20. - oznaka kvadrat), dok je jedini izvor emisije žive i klorovodika krematorij Zagrebačkog holdinga na gradskom groblju Mirogoj (Slika 20.-oznaka krug). Jedini izvor koji prijavljuje emisije sumporovodika u ROO je Agroproteinka d.d., a vezane su za proizvodnju pripremljene stočne hrane (Slika 20.-oznaka ljubičast trokut).



Slika 20. Točkasti izvori onečišćenja zraka na području Grada Zagreba prema podacima Registra onečišćavanja okoliša za 2019. godinu

U razdoblju 2016.-2019., EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb bili su dominantan izvor emisija oksida dušika oksida i ugljikova monoksida prijavljenih u ROO (Slika 21.). U 2016. i 2017. godini EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb bili su dominantni izvori emisija oksida sumpora i čestica, dok je u 2018. i 2019. ukupna emisija svih ostalih uređaja za loženja bila veća no emisija obaju postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije. Porast emisija oksida sumpora i čestica iz EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb u 2017. u odnosu na 2016. godinu bio je posljedica korištenja zaliha loživog ulja, nakon čega su svi uređaji za loženje tih postrojenja prešli na korištenje isključivo prirodnog plina.



Slika 21. Kretanje godišnjih emisija oksida dušika (NO_x), oksida sumpora (SO_x), ugljikovog monoksida (CO) i čestica iz Registra onečišćavanja okoliša u razdoblju 2016.-2019. godine

2.2.2. Emisije svih izvora onečišćenja zraka na području Grada Zagreba

Emisije energetske i industrijske postrojenja koja emisije u zrak prijavljuju u okviru Registra onečišćavanja okoliša (ROO) samo su dio emisija u zraku na području Grada Zagreba.

Potpunija slika o izvorima onečišćenja zraka sa područja Grada Zagreba dobivena je analizom podataka iz registra emisija onečišćujućih tvari visoke rezolucije dostupnih na nacionalnom Portalu prostorne raspodjele emisija za 2015. godinu¹⁰. Grad Zagreb pripada aglomeraciji Zagreb (HR ZG)¹¹ za koju su dostupni podaci o emisijama u rezoluciji 500 x 500 metara.

Na Portalu prostorne raspodjele emisija dostupni su podaci o onečišćujućim tvarima o kojima se izvještava u okviru Konvencije o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Narodne novine-Međunarodni ugovori 12/93):

- glavne plinovite onečišćujuće tvari: (SO₂, NO_x, CO, NMHOS i NH₃),
- čestice: čestice frakcije 10 i 2,5 mikrona (PM₁₀ i PM_{2,5}) te crni ugljik tj. čađa (BC),
- teški metali (Cd, Pb, Hg),
- te postojeće organske onečišćujuće tvari (PCDD/PCDF, PAU, HCB i PCB).

Emisije onečišćujućih tvari iskazane su za sljedeće sektore: javne energane (A), industrija (B), mala ložišta (C), fugitivno (D), otapala (E), cestovni promet (F), necestovni pokretni izvori i strojevi (I), otpad (J), poljoprivreda (životinje) (K) i poljoprivreda (ostalo) (L).

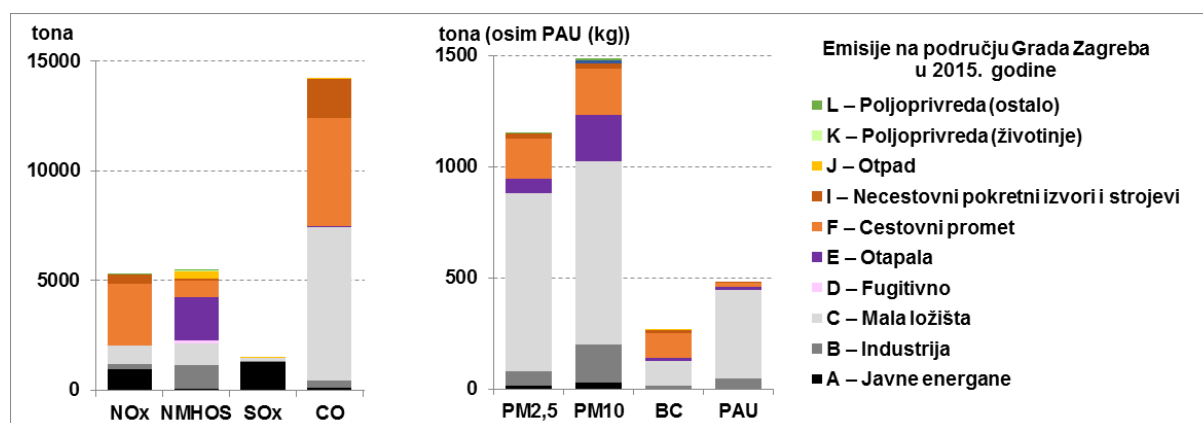
¹⁰ Portal prostorne raspodjele emisija je emisijski registar za male i difuzne izvore, te sve ostale (prisutne) pokretne i nepokretne izvore emisija po zonama (cijeli teritorij Republike Hrvatske) i aglomeracijama (Zagreb, Rijeka, Split i Osijek) te zasebno za grad Slavonski Brod. Prostorna raspodjela emisija je u EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) mreži rezolucije razlučivosti približno 10x10 km za cijeli teritorij Republike Hrvatske te 0,5x0,5 km za aglomeracije i grad Slavonski Brod. Prostorna raspodjela ne izrađuje se svake godine te je 2015. godina, zadnja godina za koju je izrađen registar visoke rezolucije

¹¹ Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (Narodne novine, broj 1/14) određen je obuhvat pet zona i četiri aglomeracije (Zagreb, Rijeka, Osijek i Split). Aglomeracija Zagreb obuhvaća područje Grada Zagreba, Grada Dugog Sela, Grada Samobora, Grada Svete Nedelje, Grada Velike Gorice i Grada Zaprešića.

Prema podacima o ukupnim emisijama glavnih plinovitih onečišćujućih tvari (SO₂, NO_x, CO, NMHOS i NH₃), čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}), teških metala (Cd, Pb, Hg) i postojanih organskih onečišćujućih (PCDD/PCDF, PAU, HCB, PCBs) (Tablica 9.), najznačajniji utjecaj na razinu onečišćenosti zraka u Gradu Zagrebu imaju emisije oksida dušika (NO_x), čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}) i benzo(a)pirena u česticama PM₁₀. Prikaz apsolutnih iznosa emisija u zrak po sektorima (Slika 22.), odnosno doprinosa pojedinih sektora ukupnim emisijama pokazuje da je glavni izvori onečišćenja zraka oksidima dušika cestovni promet, dok su mala ložišta glavni izvor onečišćenja zraka česticama (PM₁₀ i PM_{2,5}) i benzo(a)pirenom (BaP) u PM₁₀. U emisijama malih ložišta glavnina emisija česticama (PM₁₀ i PM_{2,5}) i BaP u PM₁₀ potiče od ložišta koja koriste ogrjevno drvo. Navedeni izvori podjednako doprinose emisijama ugljikovog monoksida (CO) i čađe (BC).

Tablica 9. Ukupne emisije onečišćujućih tvari u zrak s područja Grada Zagreba u 2015. godini

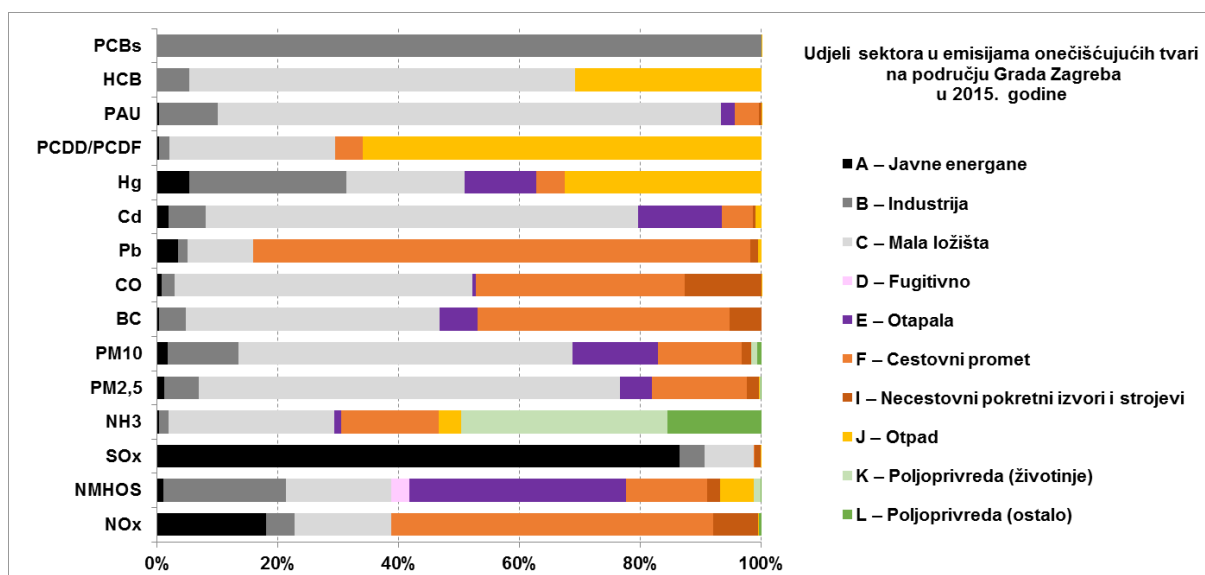
Emisije glavnih plinovitih onečišćujućih tvari i čestica		Emisija teških metala i postojanih organskih onečišćujućih tvari	
NO _x	5.293,05 t	Pb	633,43 kg
SO _x	1.490,48 t	Cd	49,43 kg
NH ₃	447,83 t	Hg	31,42 kg
NMVOC	5.466,97 t	PCDD/PCDF	3,14 g I-TEQ
CO	14.212,52 t	PAU	478,78 kg
PM _{2,5}	1,152,21 t	HCB	0,02 kg
PM ₁₀	1,491,08 t	PCBs	66,83 kg
Crni ugljik (čada)	265,44 t		
Izvor podataka: Portal prostorne raspodjele emisija			
Obrada: EKONERG			



Izvor podataka: Portal prostorne raspodjele emisija

Obrada: EKONERG

Slika 22. Emisije onečišćujućih tvari pojedinih sektora na području Grada Zagreba u 2015. godini



Slika 23. Doprinosi pojedinih sektora emisijama onečišćujućih tvari u zrak s područja Grada Zagreba u 2015. godini

Iako su po iznosu najveće emisije CO, mjerenja pokazuju da su mu razine u zraku znatno niže od graničnih vrijednosti, čak i na mjernoj postaji Zagreb-1 koja je pod neposrednim utjecajem cestovnog prometa i na kojoj su godišnje koncentracije NO₂ često veće od granične vrijednosti.

Emisije oksida sumpora (SO_x) su relativno niske i kako pokazuju mjerenja na postajama kvalitete zraka, razine onečišćenja su značajno niže od graničnih vrijednosti.

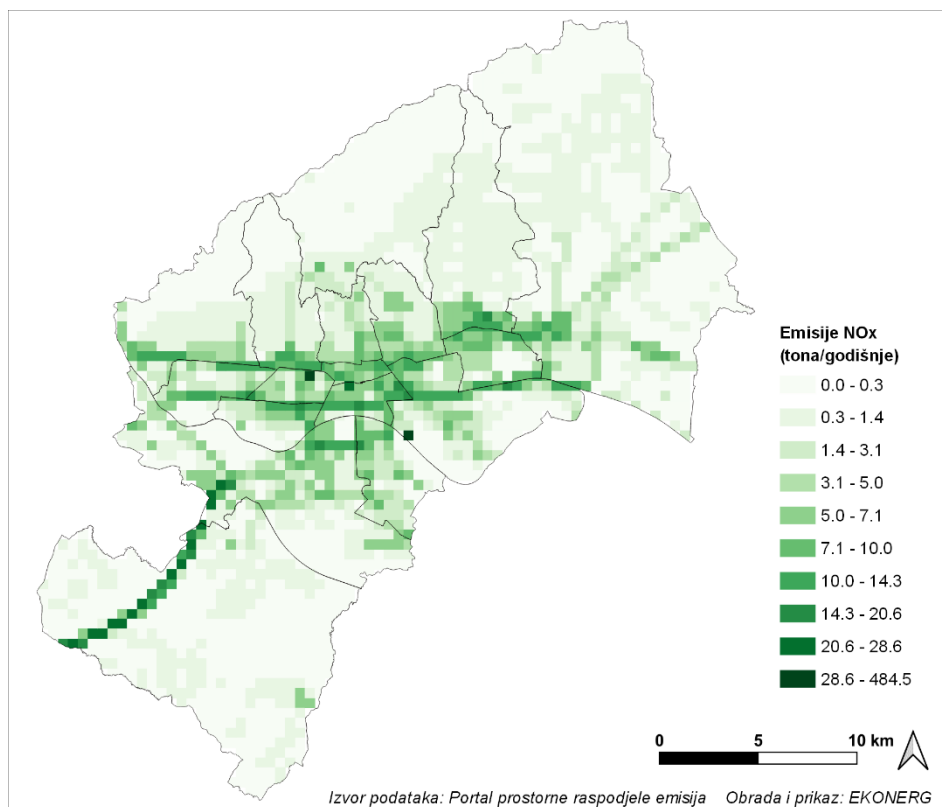
Utjecaj emisija nemetanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS) kompleksan je i ovisi o razinama drugih prekursora ozona (CO, NO_x) u zraku.

Ukupne emisije onečišćujućih tvari u zrak s područja Grada Zagreba podižu razinu onečišćenja nad gradskih područjem te svi izvori u manjoj ili većoj mjeri podižu razinu gradskog pozadinskog onečišćenja zraka.

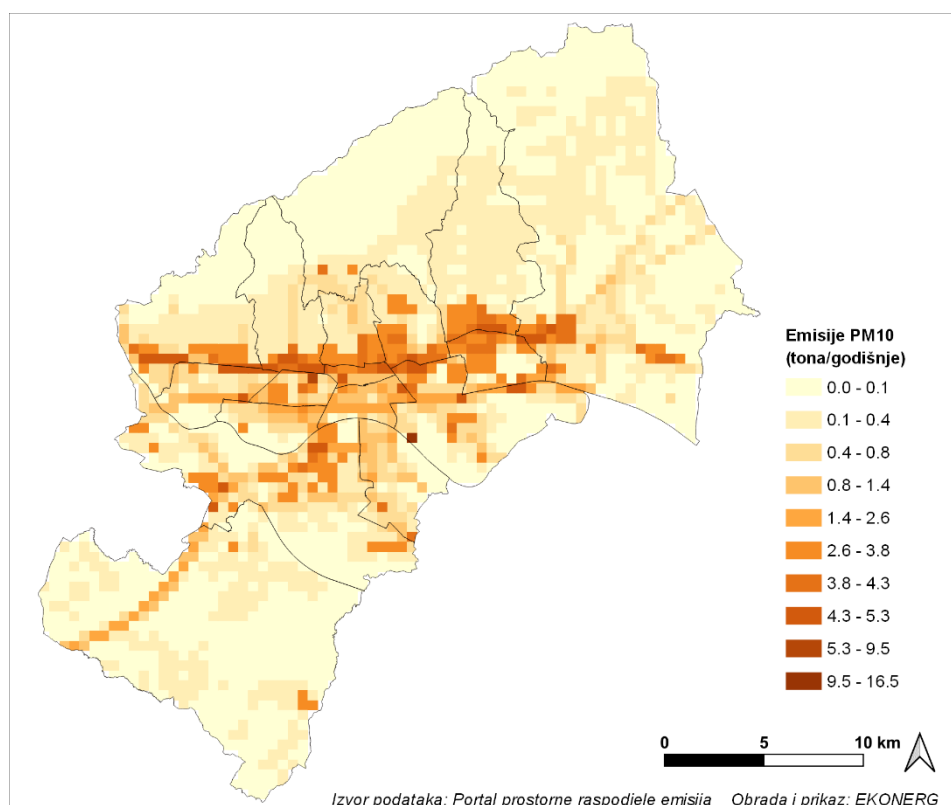
Mala ložišta i cestovni promet unose onečišćenje u najniži sloj atmosfere zbog čega je njihov utjecaj na kvalitetu zraka i veći no njihovi udjeli u ukupnim emisijama NO_x, čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}) i BaP u PM₁₀.

Razina gradskog pozadinskog onečišćenja stoga uvelike ovisi o emisijama ova dva sektora. Na gradske pozadinske koncentracije dušikova dioksida (NO₂) najviše utječu emisije cestovnog prometa čiji je doprinos ukupnim emisijama NO_x oko 53%. Mala ložišta, utječu na razinu gradskih pozadinskih koncentracije jer njihove emisije čine 70% emisije PM_{2,5} odnosno 55% emisije PM₁₀, no utjecaj njihovih emisija je to veći s obzirom da su ograničene na sezonu grijanja. Mala ložišta koja koriste ogrjevno drvo dominantni su policikličkih ugljikovodika (PAU), odnosno benzo(a)pirena te su gradske pozadinske koncentracije ponajviše pod njihovim utjecajem.

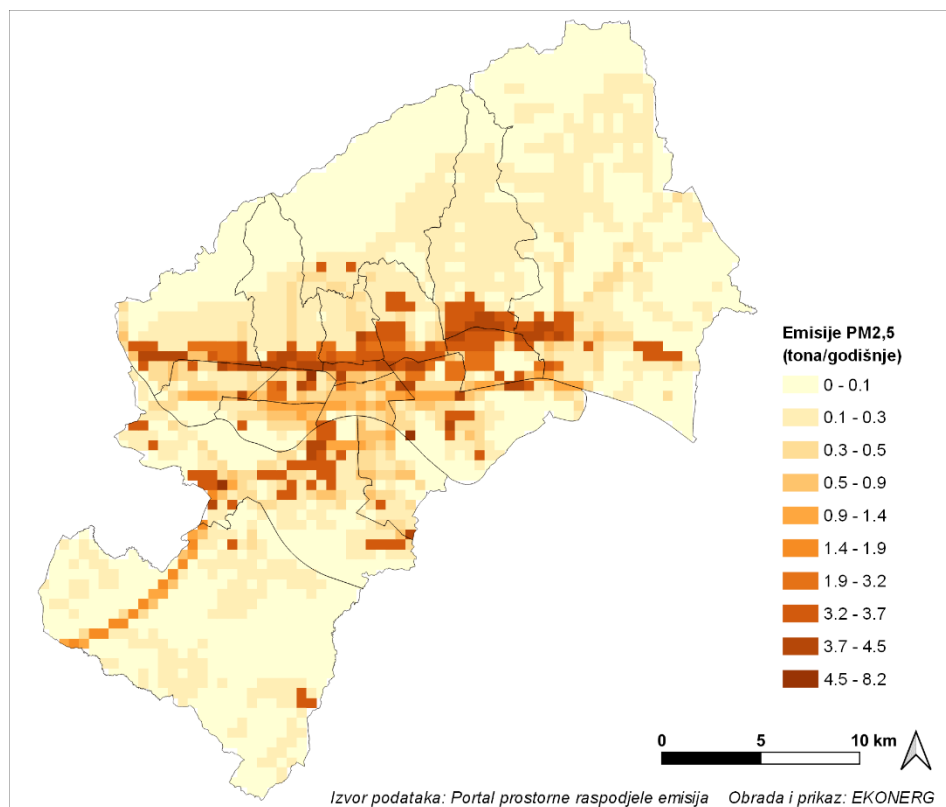
Najveće emisija NO_x su duž zagrebačke obilaznice te gradskih avenija i glavnih gradskih ulica (Slika 24.). Emisije PM₁₀, PM_{2,5} i BaP najveće su na područjima gdje prevladavaju obiteljske kuće, a najmanje na područjima gdje prevladavaju stambene zgrade s priključkom na centralizirani toplinski sustav (Slika 24., Slika 25. i Slika 26.).



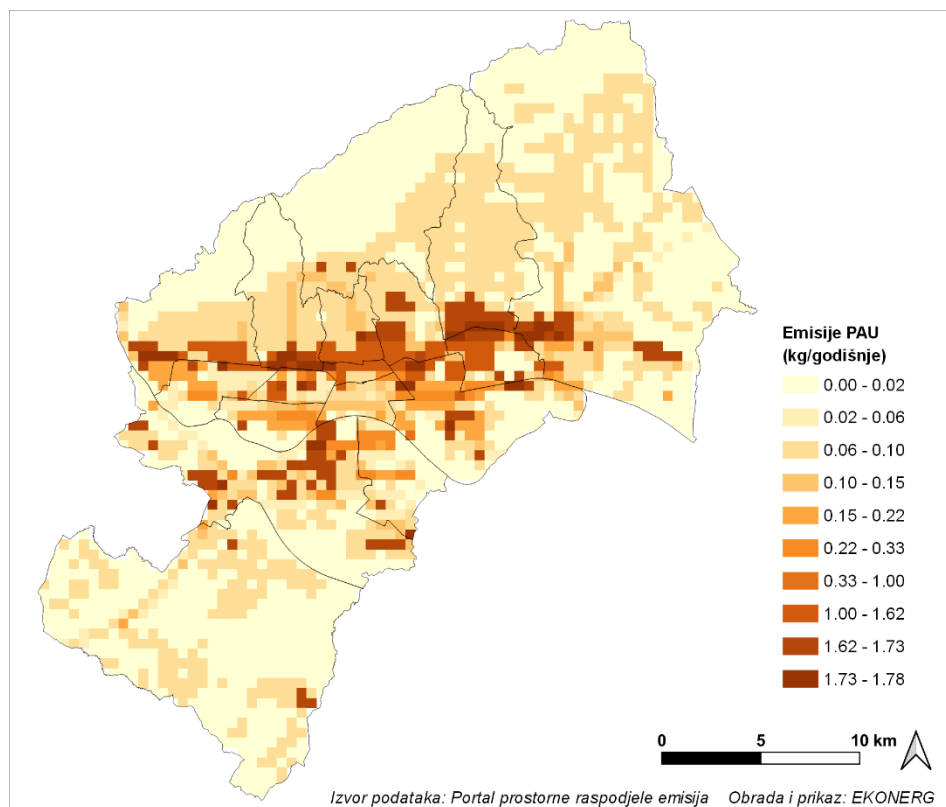
Slika 24. Prostorna raspodjela emisija NO_x na području Grada Zagreba



Slika 25. Prostorna raspodjela emisija PM₁₀ na području Grada Zagreba



Slika 26. Prostorna raspodjela emisija PM_{2,5} na području Grada Zagreba



Slika 27. Prostorna raspodjela emisija BaP u česticama PM₁₀ na području Grada Zagreba

2.2.3. Pozadinsko onečišćenje zraka

Regionalno pozadinsko onečišćenje zraka je analizirano na temelju podataka mjerenja na najbližoj ruralnoj pozadinskoj mjernoj postaji Desinić te rezultata proračuna regionalnim modelom kvalitete zraka.

Mjerna postaja državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Desinić smještena je 50-ak kilometara sjeverozapadno od središta Zagreba. Razina onečišćenosti na mjernoj postaji Desinić u razdoblju 2016.-2019. bila je sljedeća:

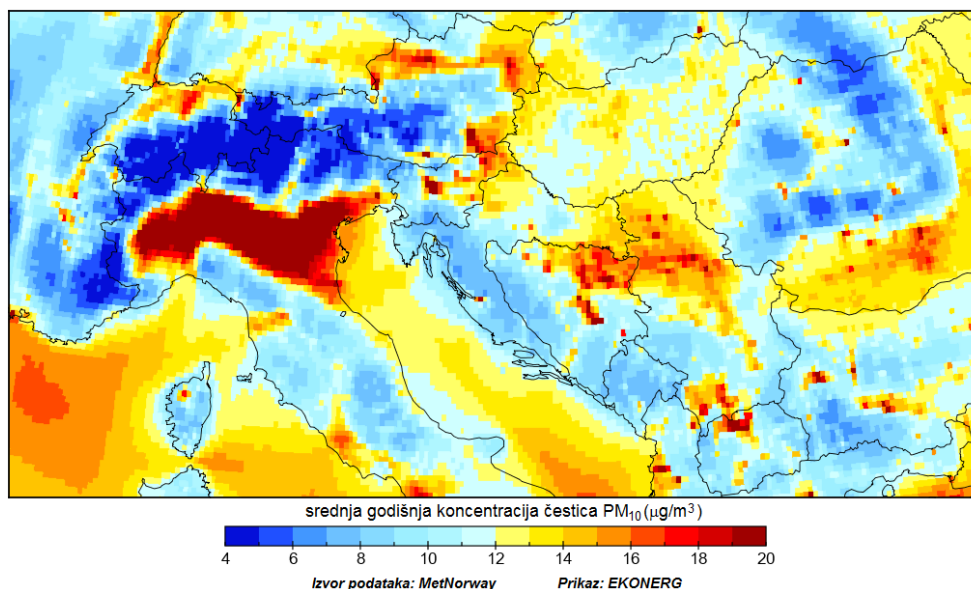
- Koncentracije sumporovog dioksida (SO_2) bile su niske, a srednje godišnje koncentracije bile su na razini 1-3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Zbog dugotrajnih prekida u mjerenju koncentracije dušikova dioksida (NO_2) srednja godišnja koncentracija iskazana je samo za 2019. godinu kada je obuhvat podataka iznosio 81%. U 2019. srednja godišnja koncentracija NO_2 iznosila je 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ što je na razini 15% iznosa granične vrijednosti (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Godišnje koncentracije ugljikova monoksida (CO) bile su niske i kretale su se u rasponu od 0,2 do 0,5 mg/m^3 .
- Godišnje koncentracije čestica PM_{10} su visoke i kretale su se na razini 50% iznosa granične vrijednosti (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnosno bile su u rasponu od 16 do 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Razina onečišćenja česticama PM_{10} ima izraziti godišnjih hod s vrlo visokim vrijednostima u hladnom dijelu godine, kada se javljaju i prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM_{10} . U razdoblju 2016.-2019. broj dana prekoračenja bio je između 7 i 13 dana (u kalendarskoj godini) što je značajan broj prekoračenja u odnosu na dozvoljena 35 dana prekoračenja godišnje.
- Godišnje koncentracije čestica $\text{PM}_{2,5}$ također su bile visoke i kretale su se na razini ok 60% iznosa granične vrijednosti (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) odnosno bile su u rasponu od 14 do 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Podizanju godišnjeg prosjeka pridonose visoke koncentracije tijekom zimskih mjeseci.
- Broj prekoračenja ciljne vrijednosti za prizemni ozon značajno se razlikuje od godine do godine te je u razdoblju 2016.-2019. zabilježeno između 1 do 35 dana prekoračenja ciljne vrijednosti (iskazano za trogodišnji prosječni broj prekoračenja).

Koncentracije čestica (PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$) imaju izraženu sezonsku promjenjivost te su znatno povišene od listopada od ožujka odnosno u sezoni grijanja. Tijekom zimskog razdoblja javljaju se prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM_{10} što ukazuje na visoko pozadinsko onečišćenje zraka česticama u tom dijelu godine.

Prizemni ozon je sekundarna onečišćujuća tvar koja nastaje fotokemijskim reakcijama u atmosferi. Pored emisija prekursora ozona (NO_x , HOS) ključan faktor koji utječe na koncentraciju prizemnog ozona su i meteorološki uvjeti. Jako sunčevo zračenje i duža razdoblja stagnacije ključni su za pojavu epizoda povišenih koncentracija prizemnog ozona te se povišene koncentracije prizemnog ozona javljaju ljeti.

Bolji uvid u prekograničnu prirodu onečišćenja zraka česticama i prizemnim ozonom daju rezultati proračuna kemijskim atmosferskim modelom EMEP (Slika 28. i Slika 29.).

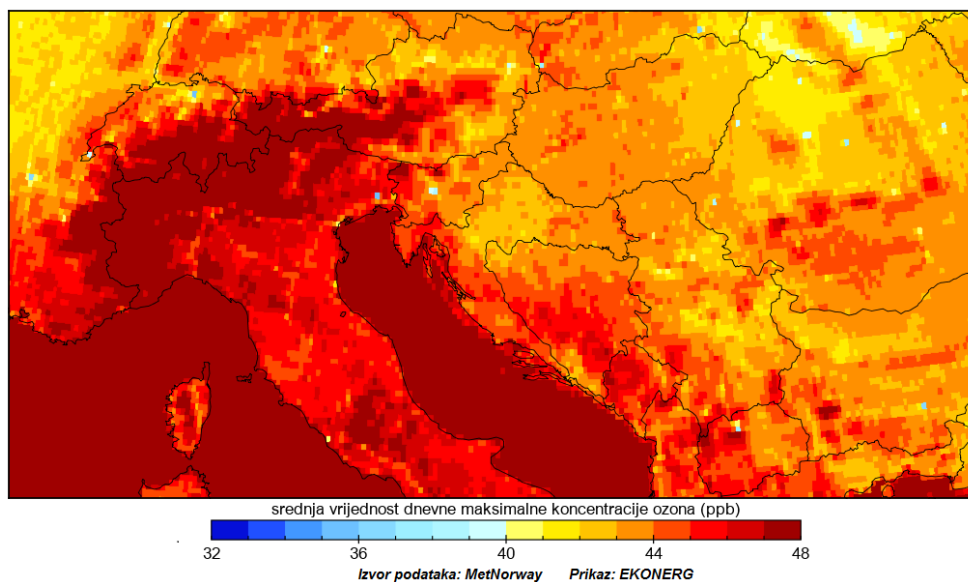
Prikaz prosječnih godišnjih koncentracija čestica PM_{10} na području Republike Hrvatske i susjednih zemalja (Slika 28.) ističe područja povišenih koncentracija čestica PM_{10} od kojih neka obuhvaćaju i nekoliko susjednih država. Povišene godišnje koncentracije čestica PM_{10} osim na području nizinske kontinentalne Hrvatske javljaju se i u susjednim državama. Po veličini područja i razini koncentracija najviše se ističe područje doline rijeke Po u Italiji. Grad Zagreb nalazi se unutar područja povišenih regionalnih koncentracija čestica PM_{10} , koje prema rezultatima proračuna EMEP modelom obuhvaća sjeverozapadni dio Hrvatske, istočni dio Slovenije te manji dio jugoistočne Austrije.



Slika 28. Karta onečišćenja zraka česticama PM_{10} za 2018. godinu

Prema proračunu EMEP modelom za 2018. godinu¹², doprinos prekograničnog transporta onečišćenju česticama PM_{10} na području Republike Hrvatske iznosio je oko 85%.

Najviše koncentracije prizemnog ozona javljaju se u nenaseljenom području odnosno podalje od izvora emisija prekursora ozona. Zbog visokih koncentracija ozona nad područjem Jadranskog mora, onečišćenju prizemnim ozonom više je izložen primorski, no kontinentalni dio Hrvatske (Slika 29.).

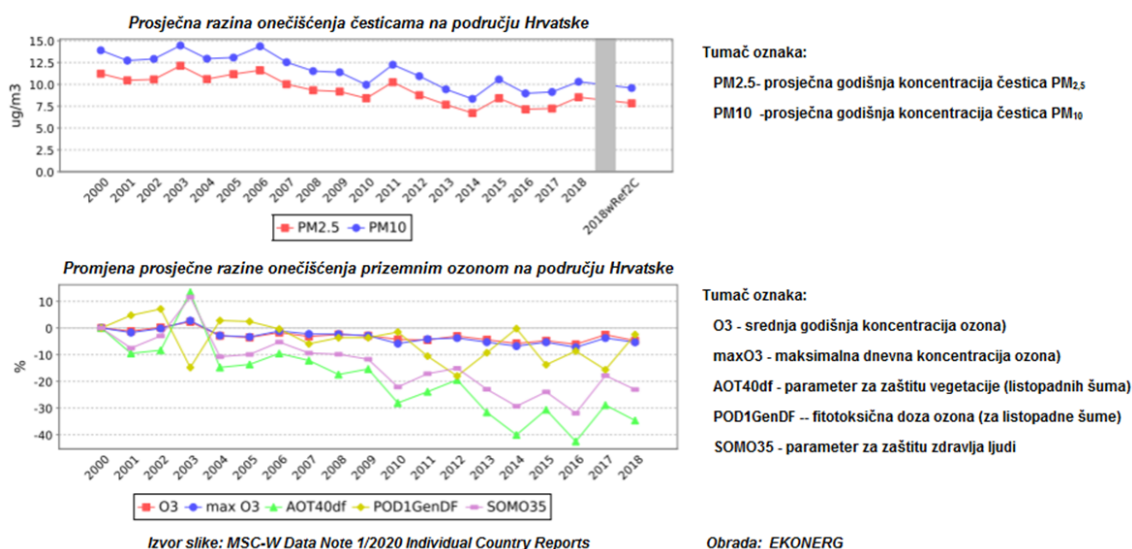


Slika 29. Karta onečišćenja zraka prizemnim ozonom za 2018. godinu

¹² MSC-W Data Note 1/2020 Individual Country Reports Transboundary air pollution by sulphur, nitrogen, ozone and particulate matter in 2018

Prema proračunu EMEP modelom za 2018. godinu, prekogranične emisije prekursora ozona: oksidi dušika (NOX) i nemetanski hlapivi spojevi (NMHOS) utjecale su na razinu onečišćenja prizemnim ozonom (iskazanu za parametar SOMO35¹³ na području Republike Hrvatske oko 90%.

Proračuni EMEP modelom za razdoblje 2000.-2018. ukazuju na trend smanjenja onečišćenja česticama PM₁₀ i PM_{2,5} i prizemnim ozonom (SOMO35) na području Republike Hrvatske (Slika 30.)¹⁴



Slika 30. Promjene onečišćenja zraka česticama PM₁₀ i PM_{2,5} i prizemnim ozonom za područje Republike Hrvatske u razdoblju 2000.-2018. prema proračun EMEP modelom

Trend smanjenja prosječnih koncentracije čestica PM₁₀ i PM_{2,5} evidentan je u razdoblju 2010.-2018., iako je u pojedinim godinama dolazilo do odstupanja odnosno do porasta razine onečišćenja zraka česticama. Prosječne godišnje i maksimalne dnevne koncentracije (oznake „O3“ i „max O3“) u razdoblju 2000.-2018. pokazuju slabi trend smanjenja razine onečišćenja. Parametar koji bolje odražava pojavu epizoda povišenih razina ozona, SOMO35, pokazuje pad i veliku međugodišnju varijabilnost, koja je posebno izražena u razdoblju 2010.-2018. godine.

Mjerenja na pozadinskoj mjernoj postaji Desinić ukazuju na povišenu razinu onečišćenosti zraka česticama (PM₁₀ i PM_{2,5}) i prizemnim ozonom na ruralnom području sjeverozapadne Hrvatske. Da je riječ o širem, regionalnom problemu onečišćenja zraka, odnosno posljedici prekograničnog transporta čestica potvrđuju i EMEP-ove karte onečišćenja zraka česticama PM₁₀ i prizemnim ozonom.

Visoka razina regionalnog pozadinskog onečišćenja zraka česticama PM₁₀ i PM_{2,5} tijekom sezone grijanja otežava postizanje graničnih vrijednosti za te onečišćujuće tvari na području Grada Zagreba.

Intenzitet i trajanje epizoda povišenih koncentracija prizemnog ozona tijekom ljeta uvelike ovisi o meteorološkim uvjetima te značajno varira iz godine u godinu. Dugoročno rješenje problema onečišćenje prizemnim ozonom leži u međunarodnim sporazumima kojima se ograničavaju nacionalne emisije prekursora ozona.

¹³ SOMO35 je parametar onečišćenja zraka prizemnim ozonom koji za procjenu utjecaja na zdravlje preporučuje Svjetska zdravstvena organizacija (WHO). SOMO35 se izračunava na način da se za svaki dan izabire najveća vrijednost 8-satnog pomičnog srednjaka, a zatim se sve vrijednosti veće od 35 ppb zbrajaju tijekom kalendarske godine.

¹⁴ Proračuni EMEP modelom kontinuirano se unaprijeđuju, te je proračun koncentracija čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}) samo za 2018. godinu proveden proračun za dodatni scenarij označen sa 2018wRef2C

2.3. Procjena veličine onečišćenog područja i broja stanovnika Grada Zagreba izloženih onečišćenju zraka

Procjena onečišćenosti zraka, pa stoga i izloženosti stanovništva provodi se ponajprije temeljem mjerenja na stalnim mjernim postajama te nadopunjuje indikativnim mjerenjima i kartama onečišćenja dobivenih primjenom modela kvalitete zraka.

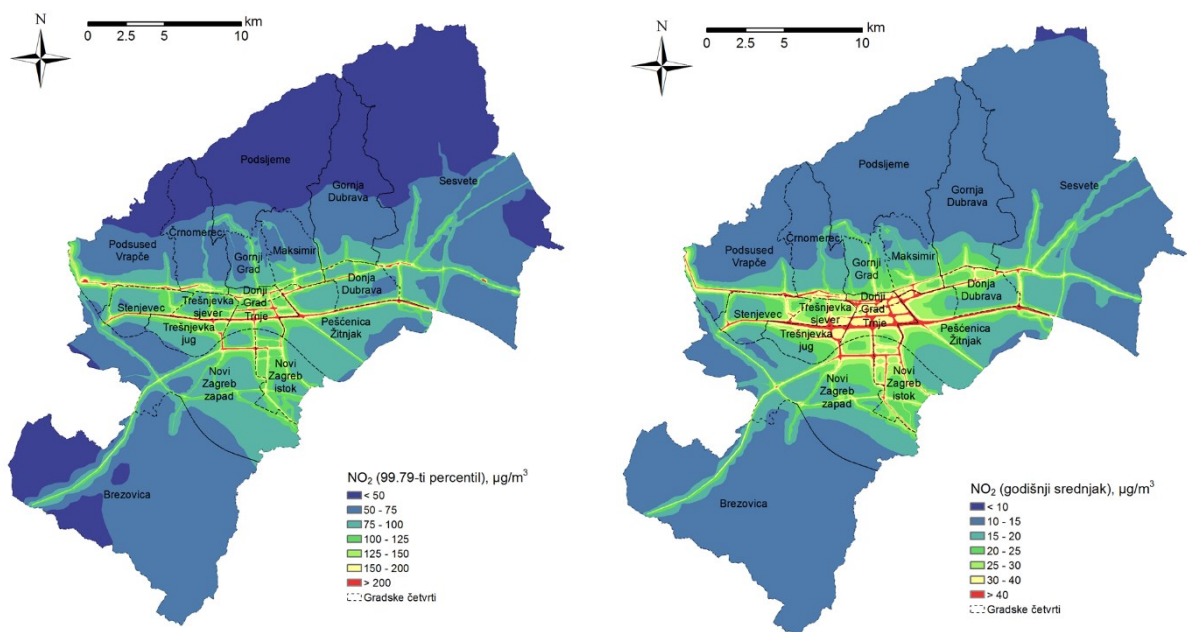
Na području Grada Zagreba, na izmjerenu razinu koncentracija onečišćujućih tvari na lokacijama mjernih postaja, uz izvore onečišćenja zraka koji se nalaze u neposrednoj okolini mjerne postaje utječu i ukupne emisije sa područja Grada Zagreba podižući razinu gradsko pozadinskog onečišćenja zraka. Nadalje, i regionalno pozadinsko onečišćenje zraka uključujući i prekogranični transport onečišćenja, podižu razinu onečišćenja zraka na području Grada Zagreba. Kako je opisano u poglavlju 2.2.3. *Pozadinsko onečišćenje zraka*, regionalno pozadinsko onečišćenje značajno podiže razinu koncentracija čestica PM₁₀ i PM_{2,5} zimi te su prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM₁₀ zabilježena i na ruralnoj pozadinskoj postaji u Desiniću. Ljeti se pak epizode visokih koncentracija ozona javljaju na cijelom području Republike Hrvatske, pa i šire, obuhvaćajući uz područje Mediterana i dijelove kontinentalne Europe. Zbog međugodišnje klimatske varijabilnosti (npr. toplije zime ili kišovita ljeta), kao i zbog promjene prekograničnog transporta onečišćenja, podaci mjerenja mogu pokazivati porast onečišćenja, premda su ustvari lokalne emisije smanjene.

Većina mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka na području Grada Zagreba klasificirano je kao gradske prometne postaje. Zbog smještaja u blizini izvora (prometnica) te su postaje ograničenog područja reprezentativnosti koje se proteže uz uski pojas uz samu prometnicu. Na području Grada Zagreba nekoliko je gradskih pozadinskih postaja, odnosno postaja smještenih podalje od glavnih gradskih prometnica te su stoga reprezentativne za šire područje. Ruralne pozadinske postaje nužne su za ocjenu razine regionalnog pozadinskog onečišćenja, posebice kada je riječ o onečišćenju česticama s obzirom da modeli kvalitete zraka podcjenjuju razine koncentracija čestica na području Hrvatske.

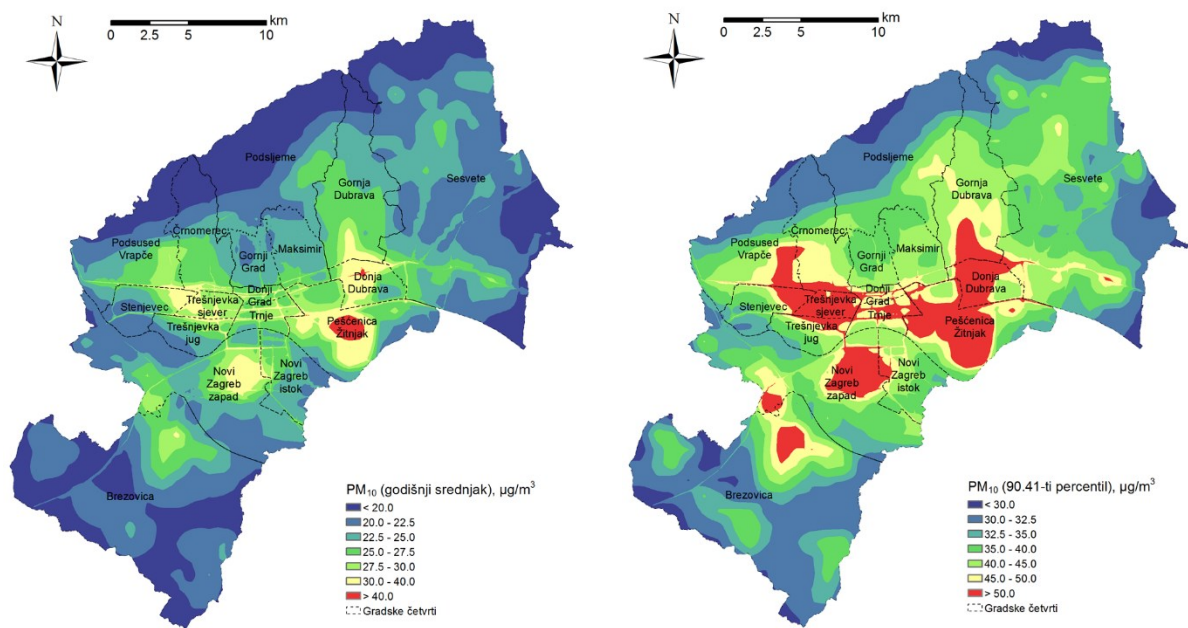
U okviru provedbe mjera Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za područje Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15) izrađene su temeljem proračuna modelom kvalitete zraka ADMS-Urban karte onečišćenja zraka dušikovim dioksidom (NO₂) (Slika 31.) i česticama PM₁₀ (Slika 32.) s ciljem procjene veličine onečišćenog područja i broja stanovnika Grada Zagreba izloženih tom onečišćenju (Tablica 10.). Karte onečišćenja zraka izrađene su za 2014. godinu s obzirom da je to bila godina koja je prethodila provedbi mjera iz Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka za područje Grada Zagreba.

Tablica 10. Površine prekoračenja graničnih vrijednosti za NO₂ i PM₁₀ i broj stanovnika izloženih prekoračenju graničnih vrijednosti.

Parametar kvalitete zraka	Broj stanovnika izložen prekoračenju GV	Veličina područja prekoračenja GV (km ²)
Srednja godišnja koncentracija čestica PM ₁₀ veća od granične vrijednosti 40 µg/m ³	10.208	2,88
36. najveća vrijednost dnevnih koncentracija čestica PM ₁₀ veća od granične vrijednosti 50 µg/m ³	292.700	61,65
Srednja godišnja koncentracija NO ₂ veća od granične vrijednosti 40 µg/m ³	65.204	9,46
19. najveća vrijednost satnih koncentracija NO ₂ veća od granične vrijednosti 200 µg/m ³	21.629	3,84
Napomena: Za ocjenu prekoračenja granične vrijednosti za satne koncentracije NO ₂ koristi se 19. najveća satna koncentracija NO ₂ , s obzirom da je dozvoljeno 18 prekoračenja godišnje. Za ocjenu prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije PM ₁₀ koristi se 36. najveća dnevna koncentracija PM ₁₀ , s obzirom da je dozvoljeno 35 prekoračenja godišnje		
Izvor podataka: EKONERG: Model za izračun izloženosti stanovništva onečišćenju zraka u Gradu Zagrebu, 2017.		



Slika 31. Karte onečišćenja česticama dušikovim dioksidom (NO₂)



Slika 32. Karte onečišćenja česticama PM₁₀

3. OSTVARIVANJE MJERA IZ PROGRAMA ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA U GRADU ZAGREBU I OCJENA NJIHOVE UČINKOVITOSTI

Program iz 2016. godine obuhvatio je za četverogodišnje razdoblje: preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka, kratkoročne mjere kada postoji rizik od prekoračivanja praga upozorenja, mjere za postizanje graničnih vrijednosti za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su prekoračene, mjere za postizanje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon u zraku, mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja, mjere za smanjivanje emisija postojanih onečišćujućih tvari i teških metala, mjere za postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima, mjere za smanjivanje i ograničavanje emisije stakleničkih plinova, mjere smanjivanja emisija stakleničkih plinova iz sektora i djelatnosti koje nisu obuhvaćene sustavom trgovanja emisijskim jedinicama i ispunjavanja obveza ograničenja emisija stakleničkih plinova do visine nacionalne godišnje kvote, mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije, mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa i mjere prilagodbe klimatskim promjenama (Tablica 11.).

Tablica 11. Pregled mjera i nositelja provedbe mjera određenih Programom iz 2016. godine

Mjera	Nositelji provedbe
Preventivne mjere za očuvanje kvalitete zraka	
M1. U dugoročnome planiranju razvoja Grada i korištenju prostora, u strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja implementirati ciljeve i mjere zaštite zraka kao osnovnu preventivnu mjeru.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada i Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba
M2. Preporuča se uvođenje novih mjernih parametara na gradskim mjernim postajama za trajno praćenje kvalitete zraka radi boljeg uvida u postojeće stanje kvalitete zraka.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
M3. Provesti ciljana periodička praćenja specifičnih onečišćujućih tvari iz prometa.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
M4. Postojeću mrežu mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka nadograditi automatskom mjernom postajom u Sesvetama.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
M5. Osvremenjivanje postojeće mreže gradskih mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
Kratkoročne mjere, kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja	
M6. U slučaju kada se utvrdi da su razine SO ₂ i NO ₂ iznad propisanih pragova upozorenja, donijeti Kratkoročni akcijski plan i provoditi mjere da bi se smanjio rizik ili trajanje takvog prekoračenja.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)

Mjera	Nositelji provedbe
M7. Uključiti se u provedbu Kratkoročnog akcijskog plana za prizemni ozon Ministarstva zaštite okoliša i prirode kada se u Gradu Zagrebu utvrdi prekoračenje praga upozorenja.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
M8. 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.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša) i Ured za upravljanje u hitnim situacijama
Mjere za postizanje graničnih vrijednosti (GV) za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanome roku ako su prekoračene	
M9. U slučajevima kada postoji sumnja, izražena prijavom građana, da je došlo do onečišćenosti zraka kojeg je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša, na zahtjev Inspekcije zaštite okoliša Grad Zagreb utvrđuje opravdanost sumnje i donosi odluku o mjerenju posebne namjene ili procjeni razine onečišćenosti.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
M10. Provođenje Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
Mjere za postizanje ciljnih vrijednosti za prizemni ozon u zraku	
Mjere propisane državnim Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2013.-2017. (Narodne novine 139/13) poštuju preporuke iz Plana djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom u područjima i naseljenim područjima RH u kojima dolazi do prekoračenja ciljnih vrijednosti (DHMZ, 2012.) i provode se na razini Republike Hrvatske, a Grad Zagreb je spreman pridonositi u pripremi i realizaciji propisanih mjera.	
Mjere za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja	
M11. Operateri na postojećim i novim velikim uređajima za loženje i plinskim turbinama moraju nastaviti smanjivati emisije onečišćujućih tvari u zrak (SO_x , NO_x) do njihova usklađenja s graničnim vrijednostima emisija (GVE) propisanim Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku iz nepokretnih izvora (Narodne novine 117/12 i 90/14).	Vlasnik/operater nepokretnog izvora (HEP-Proizvodnja; EL-TO; TE-TO)
M12. Nastaviti sa zamjenom velikih uređaja za loženje na loživo ulje uređajima na plin - ako je izvedivo i ekonomski opravdano. Tamo gdje to nije moguće, koristiti loživo ulje propisane kvalitete sa sadržajem sumpora do 1% m/m. U suprotnome, veliki uređaji za loženje na području grada trebaju imati izgrađena DeSO_x postrojenja i sustave redukcije čestica (filtre).	Vlasnik/operater nepokretnog izvora (HEP-Proizvodnja; EL-TO; TE-TO)

Mjera	Nositelji provedbe
M13. Nastaviti širenje plinske mreže da bi postojeći i budući mali i srednji uređaji za loženje/grijanje (kućanstva, uslužne djelatnosti i gospodarstvo) koristili plin umjesto drugih fosilnih goriva (nafta, loživo ulje, mazut).	Gradska plinara Zagreb d.o.o.
M14. Poticati i širiti uporabu daljinskoga, centraliziranog toplinskog sustava grijanja. Također treba poticati gradnju toplana i objekata u sektoru javnih usluga s kogeneracijskim postrojenjima kad je to tehnički izvedivo.	HEP-Toplinarstvo d.o.o.
M15. Nastaviti provedbom mjera za smanjenje emisije hlapivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadržavaju hlapive organske spojeve, te iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalima.	Vlasnici/operatori nepokretnog izvora, benzinske postaje i terminali
M16. Sva postrojenja koja emitiraju nemetanske hlapive organske spojeve (NMHOS), a obveznici su IPPC-a, moraju u propisanome roku ishoditi okolišnu dozvolu te poštivati rokove propisane za ispunjenje i primjenu uvjeta koje ona određuje.	Obveznici okolišne dozvole te vlasnici/korisnici postrojenja koja emitiraju NMHOS
M17. Za provjeru, kontrolu i smanjivanje emisija/imisija specifičnih onečišćujućih tvari, osobito sumporovodika (H ₂ S) unutar Centralnog uređaja za obradu otpadnih voda Grada Zagreba (CUPOVZ), potrebno je njihovo redovito mjerenje i praćenje.	Zagrebačke otpadne vode d.o.o.
M18. Sukladno tehničkim i financijskim mogućnostima natkriti otvorene dijelove Glavnoga odvodnog kanala (GOK-a).	Vodoopskrba i odvodnja d.o.o.
M19. Provoditi mjere za smanjivanje emisija čestica iz procesa izgaranja goriva u industriji, kućanstvu, uslugama i prometu.	Vlasnici/operatori uređaja za izgaranje
Mjere za smanjivanje emisija postojećih organskih onečišćujućih tvari i teških metala	
M20. Primjenjivati najbolje raspoložive tehnike za nadziranje, smanjivanje i uklanjanje emisija i gubitaka dioksina (PCDD), furana (PCDF) i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u procesima izgaranja goriva.	Industrijska i energetska postrojenja
M21. Sva postrojenja na području Grada Zagreba koja mogu biti značajan emiter polikloriranih bifenila (PCB) moraju primjenjivati najbolje raspoložive tehnike za smanjenje njihovih emisija u zrak, odnosno izbjegavanje i postupnu zamjenu drugim manje štetnim tvarima.	Industrijska postrojenja koja koriste PCB

Mjera	Nositelji provedbe
M22. Pratiti provedbu mjera iz Programa postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine (Narodne novine 152/09) s obzirom na teške metale.	Vlasnici/operatori proizvodnih procesa, stacionarne energetike
Mjere za postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima	
Skupina mjera propisanih Uredbom o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (Narodne novine 90/14), određuje postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima, postupanje s uređajima i opremom koji sadržavaju te tvari ili o njima ovise, postupanje s tim tvarima nakon prestanka uporabe uređaja i opreme koji ih sadrže, provjera propuštanja tih tvari, način prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja tih tvari, visina naknade za pokriće troškova prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja tih tvari i način obračuna troškova prikupljanja, obnavljanja, uporabe i uništavanja tih tvari, način označavanja uređaja i opreme koji sadrže te tvari ili o njima ovise te način izvješćivanja o tim tvarima. Tehničke i organizacijske mjere prikupljanja, obnavljanja i uporabe kontroliranih tvari i fluoriranih stakleničkih plinova, te nadzora detaljno su razrađene i propisane Uredbom i nema potrebe da se Programom propisuju dodatne mjere.	
Mjere za smanjivanje i ograničavanje emisija stakleničkih plinova	
Cilj mjera je ispunjavanje međunarodno preuzetih obveza Republike Hrvatske u okviru UNFCCC-a, Kyotskog protokola i pravne stečevine EU koje su važne za dugoročan razvoj gospodarstva s niskom emisijom stakleničkih plinova. Provedba mjera ostvaruje se na državnoj razini sustavom praćenja i trgovanja emisijskim jedinicama, propisivanjem nacionalne kvote emisija za mala ložišta, mala industrijska postrojenja, promet i gospodarenje otpadom, te primjenom energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. U sektoru prometa provedba mjera ovisi o poboljšanju efikasnosti vozila i kvalitete goriva, promicanju javnog prijevoza s manjom emisijom, kao primjerice električni željeznički prijevoz, vozila na biogoriva ili hibridni pogon. Mjere smanjivanja i ograničavanja emisija stakleničkih plinova provode operateri postrojenja s djelatnostima zbog kojih dolazi do emisije stakleničkih plinova (CO ₂) i dobavljači tekućih naftnih goriva sukladno odredbama Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14) i Uredbe o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (Narodne novine 69/12, 154/14) i nema potrebe da se Programom propisuju dodatne mjere.	
Mjere smanjivanje emisija stakleničkih plinova iz sektora i djelatnosti koje nisu obuhvaćene sustavom trgovanja emisijskim jedinicama i ispunjavanja obveza ograničenja emisija stakleničkih plinova do visine nacionalne godišnje kvote	
M23. Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvitka Grada Zagreba s ciljem provođenja mjera i aktivnosti za smanjenje emisija CO ₂ u Gradu Zagrebu za 20% do 2020.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
M24. Uspostaviti cjeloviti sustav gospodarenja otpadom radi povećanja količine odvojeno prikupljenog otpada te kontinuiranog smanjivanja količine biorazgradivog otpada u odnosu na ukupne odložene količine miješanog komunalnog otpada.	Zagrebački holding d.o.o.

Mjera	Nositelji provedbe
M25. U okviru rada odlagališta otpada Prudinec u Jakuševcu širiti sustav prikupljanja i energetskog iskorištavanja odlagališnog plina kao obnovljivog izvora energije u svrhu proizvodnje električne energije.	Zagrebački holding d.o.o.
M26. Nastaviti održavanje zelenih površina, posebice šumskih površina u Gradu Zagrebu te nastojati spriječiti njihovo smanjivanje i uništavanje pri gradnji te oformiti nove gdje je god moguće.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet i Zagrebački holding d.o.o.
Mjere za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije	
M27. Izrada Godišnjeg plana energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2017.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
M28. Provođenje mjera i aktivnosti navedenih u Akcijskom planu energetski održivog razvitka Grada Zagreba s ciljem smanjenja emisija CO ₂ u Gradu Zagrebu za 20% do 2020.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
Mjere za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa	
M29. Planirati izgradnju i rekonstrukciju, održavati i osuvremenjivati mrežu prometnica Grada Zagreba te postupno razvijati automatizirani sustav upravljanja prometom da bi se boljom regulacijom povećala njihova propusna moć.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet i Zagrebački holding d.o.o.
M30. Nastaviti s uspostavom novih Park&Ride parkirališta uz gradsku željeznicu i postojeće autobusne i tramvajske terminale.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet i HŽ-Infrastruktura d.o.o.
M31. Organizirati funkcionalno u jedinstven sustav, racionalizirati i prilagoditi potrebama građana gradske željezničke, autobusne i tramvajske linije te održavati i unaprjeđivati prateću infrastrukturu.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, HŽ-Putnički prijevoz d.o.o. i Zagrebački holding d.o.o.
M32. Nastaviti provođenje zamjene vozila s pogonom na naftna goriva vozilima na prirodni plin i biodizel ili hibridni pogon u javnome gradskom prijevozu (autobusni vozni park) te vozila u društvima u vlasništvu Grada Zagreb. Poticati širu primjenu osobnih vozila na električni i hibridni pogon razvijanjem prateće infrastrukture	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša) te Zagrebački holding d.o.o.

Mjera	Nositelji provedbe
M33. Tehničku regulaciju prometa provoditi tako da se omogući pravo prvenstva vozilima javnoga gradskog prijevoza donošenjem rješenja i uvođenjem posebnih prometnih propisa u suradnji s prometnom policijom Grada Zagreba te poticati uvođenje "Liftshare" sustava, kao i liberalizaciju ponude taksi usluga.	MUP - Policijska uprava zagrebačka, Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet te vlasnici i koncesionari taksi službi
M34. Nastaviti s unaprjeđivanjem, objedinjavanjem i vremenskim usklađivanjem željezničko-autobusno-tramvajskog prometa s naglaskom na tračnički promet na širem gradskom području te integrirati prijevoznike sustave u javnome gradskome i prigradskome putničkom prijevozu Grada Zagreba i okolnih županija uspostavom tarifnoprijevoznike unije.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Zagrebački holding d.o.o. i HŽ-Putnički prijevoz d.o.o.
M35. Razvijati biciklistički promet u Gradu Zagrebu - mrežu biciklističkih staza i ostalu prateću biciklističku infrastrukturu.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet i Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada
M36. Postupno uvoditi nove i širiti postojeće pješačke zone u užem gradskom području bez prometa i područja s dopuštenim prometom isključivo za vozila stanara, taksi vozila i vozila opskrbe.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet
M37. Prilagođenim sustavom naplate parkiranja smanjivati broj i opterećenje uličnih parkirnih mjesta u središnjim dijelovima grada njihovim premještanjem u javne podzemne garaže.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet i Zagrebački holding d.o.o.
M38. Preporučuje se da se sol za posipanje kolnika zamjenjuje ekološki prihvatljivijim sredstvima što smanjuju stvaranje prašine i ne uzrokuju dodatno onečišćenje česticama.	Zagrebački holding d.o.o.
M39. Nastaviti s ozelenjivanjem rubnih pojaseva prometnica sadnjom bilja radi smanjenja onečišćenja zraka česticama i postizanja pozitivnih učinaka na kvalitetu zraka.	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet i Zagrebački holding d.o.o.
Mjere prilagodbe klimatskim promjenama	
M40. Usklađivanje Plana prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba s Nacionalnim planom.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)
M41. Izrada Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Zagreba za razdoblje 2017.-2019.	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (od 1. siječnja 2018. Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša)

3.1. Sažeti pregled provedenih aktivnosti i ostvarivanja mjera

M1. U dugoročnome planiranju razvoja Grada i korištenju prostora, u strateške dokumente i dokumente prostornog uređenja implementirati ciljeve i mjere zaštite zraka kao osnovnu preventivnu mjeru.

Obrazloženje mjere u Programu: Radi ostvarivanja ciljeva zaštite i poboljšanja kvalitete zraka i smanjenja rizika od onečišćenja u strategije, planove i programe Grada Zagreba potrebno je ugraditi odgovarajuće mjere zaštite zraka, kontinuirano ih ažurirati, a strategije, planove i programe treba međusobno usklađivati. Arhitektonsko oblikovanje Grada treba osiguravati racionalno korištenje energije i zasnivati se na načelima održivog razvoja.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Radi ostvarivanja ciljeva zaštite i poboljšanja kvalitete zraka te smanjenja rizika od onečišćenja ciljevi i mjere zaštite zraka kontinuirano se ugrađuju u strateške, planske i programske dokumente Grada Zagreba i dokumente prostornog uređenja. Zaštita zraka ugrađena je u ciljeve/prioritete/mjere zaštite okoliša temeljnih strateških dokumenata politike regionalnog razvoja donesenih 2017. godine: Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/17, 15/20) i Strategija razvoja Urbane aglomeracije Zagreb za razdoblje do 2020. godine (Službeni glasnik Grada Zagreba 24/17) te u ciljeve/mjere drugih razvojnih dokumenata Grada Zagreba donesenih u izvještajnom razdoblju, kao što su: Izmjene i dopune Prostornog plana Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/17), Plan gospodarenja otpadom Grada Zagreba za razdoblje 2018.-2023. godine (Službeni glasnik Grada Zagreba 13/18), Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/20). Prilikom izrade prostornih planova svih razina, odnosno njihovih izmjena i/ili dopuna, ciljevi i mjere zaštite zraka se propisuju i noveliraju sukladno zahtjevima nadležnih javnopravnih tijela i posebnim propisima.

M2. Preporuča se uvođenje novih mjernih parametara na gradskim mjernim postajama za trajno praćenje kvalitete zraka radi boljeg uvida u postojeće stanje kvalitete zraka.

Obrazloženje mjere u Programu: Planirati mjerenja benzo(a)pirena (BaP) u PM₁₀ česticama koja se zasad obavljaju na mjernim postajama Ksaver i Siget (od 2014.) na barem još jednoj mjernoj postaji. Postupno uvoditi praćenje i izvješćivanje o koncentracijama benzena, crnog ugljika i PM₁ čestica kojih je aerodinamički promjer jednak ili manji od 1 μm te stoga mogu utjecati na zdravlje ljudi, osobito na populaciju viska rizika (djecu, bolesne i starije osobe). Navedena mjerenja su u skladu s preporukama Svjetske zdravstvene organizacije koja preporučuje njihovo praćenje.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Programom mjerenja razine onečišćenosti zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/15) okončana su mjerenja onih onečišćujućih tvari čiji su rezultati praćenja kroz duže razdoblje pokazali trend smanjivanja i vrlo niske razine ili za njih više nema propisanih graničnih vrijednosti s kojima se mogu usporediti rezultati praćenja. Zadržana su pak mjerenja onih onečišćujućih tvari čiji se trend razina onečišćenosti pokazao konstantan i uvedena su mjerenja onih tvari koja preporučuje struka i Svjetska zdravstvena organizacija (WHO).

Sukladno Programu mjerenja razine onečišćenosti zraka na području Grada Zagreba, 2016. godine uvedeno je: praćenje dnevnih koncentracija čestica PM_{2,5} i dnevnih koncentracija benzo(a)pirena (BaP) u česticama PM₁₀ na mjernoj postaji Siget¹⁵, praćenje dnevnih koncentracija čestica PM_{2,5} i dnevnih koncentracija dušikova dioksida (NO₂) na mjernoj postaji Susedgrad te praćenje satnih koncentracija benzena na mjernoj postaji Ksaverska cesta.

¹⁵ Praćenje BaP u PM₁₀ na mjernoj postaji Siget u 2014. i 2015. provodilo se na osnovu posebnih ugovora između Grada Zagreba - Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj i Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada, s obzirom da predmetna mjerenja nisu bila obuhvaćena Programom mjerenja razina onečišćenosti zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 7/09).

Na mjernoj postaji Ksaverska cesta započelo je 2016. i praćenje crnog ugljika što je u skladu s preporukama WHO. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada provodi, u okviru svojih znanstvenih radova, mjerenja čestica PM₁ na mjernoj postaji Ksaverska cesta.

Radi boljeg uvida u stanje kvalitete zraka, na mjernoj postaji Peščenica u 2017. i 2018. godini pratile su se dnevne koncentracija BaP u česticama PM₁₀.

M3. Provesti ciljana periodička praćenja specifičnih onečišćujućih tvari iz prometa.

Obrazloženje mjere u Programu: Dobiveni podatci mjerenjem emisija specifičnih onečišćujućih tvari iz prometa jedan su od načina vrednovanja i poboljšanja mjera povezanih s prometom.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Rezultati periodičkih mjerenja onečišćujućih tvari iz prometa provedenih u 2014. godini ukazali su da je promet značajan izvor onečišćenja zraka, posebice čestica PM₁₀, policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u PM₁₀ te organskog i ukupnog ugljika u PM₁₀. Izmjerene koncentracije onečišćujućih tvari potvrdile su dnevni i tjedni hod koncentracija, koje su bile značajno više radnim danima u vrijeme prometnih gužvi, nego u vrijeme vikenda. Nova mjerenja trebala su potvrditi utjecaj cestovnog prometa na kvalitetu zraka. Međutim, zbog nedostatnih financijskih sredstava u izvještajnom razdoblju, ciljana mjerenja specifičnih onečišćujućih tvari iz prometa nisu provedena.

M4. Postojeću mrežu mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka nadograditi automatskom mjernom postajom u Sesvetama.

Obrazloženje mjere u Programu: Izgradnja spomenute građevine potrebna je radi osiguravanja mjerenja i praćenja kvalitete zraka u istočnome dijelu Grada Zagreba u mjernom opsegu što je određen Programom mjerenja razina onečišćenosti zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/15).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U izvještajnom razdoblju izrađen je Glavni projekt, prikupljena je potrebna dokumentacija i u nekoliko navrata su pokrenuti postupci javne nabave za izgradnju mjerne postaje za mjerenje i praćenje kvalitete zraka u Sesvetama. Međutim, u okviru postupaka javne nabave nije bilo podnesenih ponuda, kao niti na ponovljenim pozivima za njihovom dostavom te gradska mreža za trajno praćenje kvalitete zraka nije nadograđena u izvještajnom razdoblju automatskom mjernom postajom u Sesvetama.

U okviru projekta Ekološka karta Grada Zagreba¹⁶ postavljen je na lokaciji križanja Zagrebačke ceste i Bistričke ulice u Sesvetama (u blizini planirane lokacije mjerne postaje) senzor za mjerenje koncentracija sumporovog dioksida (SO₂), dušikovog dioksida (NO₂), ugljikova monoksida (CO), prizemnog ozona (O₃) i čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}). Rezultati mjerenja automatskim mjernim senzorom dostupni su na portalu Ekološka karta Grada Zagreba¹⁷ i koriste se za prikaz trenutnog stanja onečišćenosti zraka temeljem izmjerene koncentracije tvari i pripadajućeg indeksa kvalitete zraka, ali ne i za ocjenu kvalitete zraka na godišnjoj razini¹⁸.

¹⁶ Projekt Ekološka karta Grada Zagreba za unaprjeđenje zdravlja kontinuiranim praćenjem okolišnih pokazatelja u Gradu Zagrebu realiziran je u 2017. godini. U sklopu projekta Ekološka karta Grada Zagreba uspostavljeni su na više lokacija u Gradu Zagrebu automatski mjerni senzori za praćenje onečišćenja zraka sumporovim dioksidom (SO₂), dušikovim dioksidom (NO₂), ugljikova monoksidom (CO), prizemnim ozonom (O₃) i česticama (PM₁₀ i PM_{2,5}). Rezultati mjerenja onečišćenja zraka dostupni su na portalu Ekološka karta Grada Zagreba, koji objedinjuje različite podatke o stanju okoliša.

¹⁷ <https://ekokartazagreb.stampar.hr/>

¹⁸ S obzirom na odredbe Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 3/13), Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 79/17) i nakon njih Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine 72/20), rezultati mjerenja automatskim mjernim senzorima ne ulaze u Informacijski sustav zaštite zraka (ISZZ) čiji se podaci koriste za ocjenu kvalitete zraka.

M5. Osvremenjivanje postojeće mreže gradskih mjernih postaja za trajno praćenje kvalitete zraka.

Obrazloženje mjere u Programu: Osvremenjivanje postojeće mreže gradskih mjernih postaja započet će uvođenjem automatskih mjernih instrumenata za sakupljanje, pohranjivanje i kontinuirani prijenos podataka u Informacijski sustav zaštite zraka (ISZZ).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U vrijeme izrade Programa, u gradskoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka jedino je mjerna postaja Ksaverska cesta bila automatska mjerna postaja. Tijekom 2017. godine provedena je modernizacija mjernih postaja Đorđićeva ulica i Peščenica mjernim instrumentima za automatsko praćenje i mjerenje satnih koncentracija dušikovog dioksida (NO₂) i prizemnog ozona (O₃). Krajem 2018. i tijekom 2019. godine omogućen je kontinuirani prijenos rezultata mjerenja NO₂ i O₃ na mjernim postajama Đorđićeva ulica i Peščenica u Informacijski sustav kvalitete zraka (ISZZ), odnosno prikaz satnih koncentracija u realnom vremenu na portalu Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj¹⁹.

M6. U slučaju kada se utvrdi da su razine SO₂ i NO₂ iznad propisanih pragova upozorenja, donijeti Kratkoročni akcijski plan i provoditi mjere da bi se smanjio rizik ili trajanje takvog prekoračenja.

Obrazloženje mjere u Programu: Višegodišnje analize rezultata mjerenja i praćenja onečišćujućih tvari u Gradu Zagrebu pokazuju da su koncentracije SO₂ i NO₂ znatno niže od propisanih pragova upozorenja što umanjuje vjerojatnost za primjenu ove mjere.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Rezultati praćenja koncentracija sumporovog dioksida (SO₂) i dušikovog dioksida (NO₂) u razdoblju 2016.-2019. pokazuju da su njihove izmjerene maksimalne satne vrijednosti na području Grada Zagreba bile značajno ispod propisanih pragova upozorenja. Kako u predmetnom razdoblju nisu pušteni u rad novi izvori emisija u zrak zbog kojih bi se povećao rizik za prekoračenje pragova upozorenja za SO₂ i/ili NO₂ nije bilo potrebe za izradom kratkoročnog akcijskog plana.

M7. Uključiti se u provedbu Kratkoročnog akcijskog plana za prizemni ozon (O₃) Ministarstva zaštite okoliša i prirode kada se u Gradu Zagrebu utvrdi prekoračenje praga upozorenja.

Obrazloženje mjere u Programu: Zbog načina širenja onečišćenja prizemnim ozonom, isključivo lokalna primjena mjera za smanjenje onečišćenja nema efekta te se stoga mjere donose na nacionalnoj razini. Uključivanjem u provedbu Kratkoročnoga akcijskog plana provodile bi se aktivnosti kojima bi se smanjivale emisije prekursora ozona i stvaranje ozona na području Grada Zagreba.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Predmetna mjera određena je u Programu sukladno tada važećem Zakonu o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14), prema kojem ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) osigurava donošenje kratkoročnog akcijskog plana, ako postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja za prizemni ozon. Ministarstvo osigurava donošenje kratkoročnog akcijskog plana samo tamo gdje, prema ocjeni, postoji značajan potencijal za smanjenje rizika ili trajanja takvog prekoračenja vodeći računa o geografskim, meteorološkim i gospodarskim uvjetima. Ministarstvo nije izradilo kratkoročni akcijski plan u razdoblju dok je Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) bio na snazi.

Novim Zakonom o zaštiti zraka (Narodne novine 127/19) određeno je da, ako postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja za prizemni ozon, jedinica lokalne samouprave, odnosno Grad Zagreb osiguravaju u suradnji s Ministarstvom donošenje kratkoročnog akcijskog plana samo tamo gdje, prema ocjeni, postoji značajan potencijal za smanjenje rizika,

¹⁹ <http://iszz.azo.hr/iskzl/postaja.html?id=102>

trajanja ili ozbiljnosti takvog prekoračenja vodeći računa o geografskim, meteorološkim i gospodarskim uvjetima, i vodeći računa o Odluci Komisije 2004/279/EZ²⁰.

Tijekom izvještajnog razdoblja nije bio prekoračenja praga upozorenja za prizemni ozon. Onečišćenje prizemnim ozonom uglavnom je posljedica daljinskog prekograničnog prijenosa ozona i/ili njegovih prekursora, a kojem je Republika Hrvatska izložena zbog svog geografskog položaja i klimatskih uvjeta. Stoga za smanjenje onečišćenja s prizemnim ozonom nisu dovoljne lokalne mjere, već je potrebno provoditi mjere i aktivnosti na nacionalnoj razini i u okviru Konvencije o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Narodne novine-Međunarodni ugovori 12/93) i pripadajućeg Gothenburškog protokola.

M8. 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.

Obrazloženje mjere u Programu: U slučaju da se utvrdi prekoračenje praga upozorenja za SO₂ i NO₂ te praga obavješćivanja i upozorenja za prizemni ozon (O₃), nadležno je tijelo dužno informirati javnost o posebnim mjerama zaštite zdravlja ljudi i odrediti način njihove provedbe sukladno Prilogu 6. Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine 117/12). O pojavi prekoračenja pragova, te o prestanku prekoračenja nadležno je tijelo dužno pravovremeno i cjelovito obavješćivati javnost preko medija.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U razdoblju 2016.-2019. nije bio prekoračenja pragova upozorenja za sumporov dioksid (SO₂), dušikov dioksid (NO₂) i prizemni ozon.

Epizodna stanja prekoračenja praga obavješćivanja za prizemni ozon, zabilježena su četiri puta na mjernoj postaji Zagreb-3 i jedanput na mjernoj postaji Ksaverska cesta. Javnost je o istome pravovremeno informirana priopćenjem na mrežnoj stranici Grada Zagreba i objavom preporuka o posebnim mjerama zaštite zdravlja ljudi i okoliša koje se poduzimaju prilikom prekoračenja pragova upozorenja i praga obavješćivanja²¹.

U obavješćivanju javnosti sudjeluju i Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. A. Štampar“ i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, koji na svojim mrežnim stranicama objavljuju preporuke ponašanja i preventivne mjere zaštite zdravlja.

U svrhu unapređenja sustava obavješćivanja javnosti, u izvještajnom razdoblju dogovoreno je da Državni hidrometeorološki zavod dojavljuje putem novoustrojenog sustava Gradskom uredu za gospodarstvo, energetiku zaštitu okoliša eventualna prekoračenja praga obavješćivanja i/ili upozorenja za prizemni ozon na državnim mjernim postajama²². Nadalje, definiran je protokol obavješćivanja javnosti o prekoračenju pragova i izrađeni su obrasci o početku i završetku prekoračenja pragova obavješćivanja i/ili upozorenja za prizemni ozon.

M9. U slučajevima kada postoji sumnja, izražena prijavom građana, da je došlo do onečišćenosti zraka kojeg je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša, na zahtjev Inspekcije zaštite okoliša Grad Zagreb utvrđuje opravdanost sumnje i donosi odluku o mjerenju posebne namjene ili procjeni razine onečišćenosti.

Obrazloženje mjere u Programu: Navedena je obveza propisana Zakonom o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U izvještajnom razdoblju provedeno je sljedeće:

Temeljem Zahtjeva Inspekcije zaštite okoliša Ministarstva zaštite okoliša i prirode od 15. rujna 2016. u skladu s člankom 33. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14) izrađen je i donesen Zaključak o mjerenjima posebne namjene na području Radničke ceste, u

²⁰ Odluka Komisije 2004/279/EZ od 19. ožujka 2004. o smjernicama za provedbu Direktive 2002/3/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o ozonu u zraku (SL L 87/50, 25.3.2004.)

²¹ Mjere iz Priloga 6. Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine 117/12, 84/17).

²² Što do 2019. nije bio slučaj, jer je prema propisima na snazi obveza Državnog hidrometeorološkog zavoda, koji upravlja državnim mjernim postajama, da o prekoračenjima obavještava nadležno ministarstvo i inspekciju, ali ne i jedinice lokalne samouprave, odnosno Grad Zagreb.

blizini trgovačkog društva Hidroizolacija Katran d.o.o., Radnička cesta 27 (Službeni glasnik Grada Zagreba 19/16), u skladu s kojim su provedena mjerenja u razdoblju od 15. studenog do 14. prosinca 2016. Izvještaj o mjerenjima posebne namjene na lokaciji Radnička cesta proslijeđen je Inspekciji na daljnje postupanje.

Temeljem Zahtjeva Inspekcije zaštite okoliša Ministarstva zaštite okoliša i energetike i u skladu sa Zaključkom o mjerenjima posebne namjene na području Šašinovca (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/17) obavljena su mjerenja koncentracija čestica PM₁₀ i policikličkih aromatskih ugljikovodika u PM₁₀ u razdoblju od 9. studenog do 10. prosinca 2017. Mjerenja su provedena zbog učestalih pritužbi građana na pojavu neugodnih mirisa u blizini pogona za proizvodnju stiropora tvrtke Plastform d.o.o. iz Šašinovca, a u svrhu utvrđivanja opravdanosti sumnje da je došlo do onečišćenja zraka koje može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno djelovati na bilo koju sastavnicu okoliša. Izvještaj o provedenim mjerenjima posebne namjene na lokaciji Šašinovec proslijeđen je Inspekciji na daljnje postupanje.

Temeljem Zahtjeva Uprave za inspekcijske poslove Ministarstva zaštite okoliša i energetike i u skladu sa Zaključkom o mjerenjima posebne namjene (Službeni glasnik Grada Zagreba 24/18) provedena su mjerenja posebne namjene onečišćujućih tvari u zraku na području Šašinovca tijekom jeseni i zime 2019. te proljeća i ljeta 2020. godine. Izvještaj o mjerenjima posebne namjene onečišćujućih tvari na lokaciji Šašinovec proslijeđen je Državnom inspektoratu na znanje i daljnje postupanje.

Temeljem Zahtjeva Uprave za inspekcijske poslove Ministarstva zaštite okoliša i energetike za obavljanjem procjene razine onečišćenosti zraka na području gradske četvrti Novi Zagreb-istok, naselje Jakuševac i u skladu s člankom 33. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) donesen je Zaključak (ocjenjivanje razine onečišćenosti zraka na Jakuševcu) (Službeni glasnik Grada Zagreba 3/19). Izvještaji o praćenju kvalitete zraka na automatskoj mjernoj postaji Jakuševac dostavljeni su Inspekciji zaštite okoliša.

Temeljem Zahtjeva Državnog inspektorata, Sektora za nadzor zaštite okoliša, Službe nadzora u području zraka i klimatskih promjena donesen je Zaključak o mjerenjima posebne namjene na području Mjesnog odbora Kanal (Službeni glasnik Grada Zagreba 20/20). Mjerenja posebne namjene provedena u razdoblju od 12. listopada do 11. studenog 2020. obuhvatila su praćenje koncentracija u zraku: sumporovodika, merkaptana, čestica PM₁₀ i policikličkih aromatskih ugljikovodika u PM₁₀.

Zaključci o mjerenjima posebne namjene i izvještaji o rezultatima provedenih mjerenja objavljeni su na mrežnoj stranici Grada Zagreba.

M10. Provođenje Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba

Obrazloženje mjere u Programu: Sukladno obvezi iz članka 46. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14) Grad Zagreb je donio Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15) jer je mjerenjem i praćenjem kvalitete zraka u 2012. utvrđena II. kategorija kvalitete za: dušikov dioksid (NO₂), lebdeće čestice frakcije (PM₁₀) i frakcije (PM_{2,5}), benzo(a)piren (BaP) u česticama PM₁₀ i ozon (O₃). Sukladno preporuci Ministarstva zaštite okoliša i prirode, u okviru Akcijskog plana uključeno je i stanje onečišćenja zraka u 2013. rezultati kojega ponovno pokazuju II. kategoriju kvalitete zraka s obzirom na NO₂, čestice frakcije PM₁₀ i PM_{2,5} te I. kategoriju kvalitete zraka s obzirom na B(a)P u česticama PM₁₀ i O₃. Planirano razdoblje za provedbu Akcijskog plana i postizanje poboljšanja kvalitete zraka je do kraja 2020., operativno do 2023.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15) donesen je s ciljem smanjivanja godišnje emisije dušikovih oksida (NO_x) za najmanje 5% na području Zagreba i za 20% u njegovu središtu, kao i smanjivanja emisije čestica PM₁₀ na području Grada Zagreba za najmanje 30% tijekom sezone grijanja. Određene su mjere, usmjerene prvenstveno na smanjenje emisija iz prometa i iz kućanstva, nositelji provedbe, rokovi provedbe i prioriteti.

Akcijskim planom za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba su predloženi projekti, studije i istraživanja koji nisu obvezujući i provode se sukladno financijskim mogućnostima.

Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša (do 1. siječnja 2018. Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj) prati provedbu Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba te izrađuje godišnja izvješća o njegovoj provedbi na osnovi podataka dostavljenih od strane nositelja mjera. Izvješća su objavljena na mrežnoj stranici Grada Zagreba. Svake se godine dostavljaju ministarstvu nadležnom za zaštitu okoliša informacije o Akcijskom planu za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba određene člankom 13. Odluke Komisije 2011/850/EU²³ u propisanim rokovima.

Rezultati praćenja kvalitete zraka ukazuju na trend smanjenja godišnjih koncentracija dušikova dioksida (NO₂) i čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}) u razdoblju 2016.-2019., kao i smanjenje broja prekoračenja dnevne granične vrijednosti čestica PM₁₀.

M11. Operateri na postojećim i novim velikim uređajima za loženje i plinskim turbinama moraju nastaviti smanjivati emisije onečišćujućih tvari u zrak (SO_x, NO_x) do njihova usklađenja s graničnim vrijednostima emisija (GVE) propisanim Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku iz nepokretnih izvora (Narodne novine 117/12 i 90/14).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Na području Grada Zagreba nalaze se postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije: Elektrana-toplana (EL-TO) Zagreb i Termoelektrana-toplana (TE-TO) Zagreb.

U EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb završen je u izvještajnom razdoblju proces zamjene korištenja loživog ulja s prirodnim plinom i tekućim gorivom s manjim sadržajem sumpora te je od 01. siječnja 2018. glavno pogonsko gorivo isključivo prirodni plin, a plinsko ulje s manje od 0,1% sumpora rezervno je gorivo u slučaju poremećaja isporuke prirodnog plina.

U izvještajnom razdoblju provedena su sljedeća tehničko-tehnološka poboljšanja u EL-TO Zagreb: revitalizacija kotlova K9, UT1 i UT2 u 2016., kojom je povećana njihova učinkovitost te su smanjenje emisije onečišćujućih tvari u zrak, ugradnja novog sustava za kontinuirano praćenje emisija proizvodnih jedinica spojenih na zajednički dimnjak visine 200 m u 2016., izgradnja niskotlačnih kotlova visokog stupnja korisnog djelovanja NTK1 (Blok M) - pušten u pokusni rad u 2016. i NTK2 (Blok N) - pušten u pokusni rad u 2018., koji su zamijenili dotrajale proizvodne jedinice K6 i K7 i čime su smanjene emisije onečišćujućih tvari u zrak te izvedba zagrijača mrežne vode kotlovima UT1 i UT2.

Projekti u EL-TO Zagreb u realizaciji u izvještajnom razdoblju su: kombi-kogeneracijski visokoučinkoviti Blok L (150MW/114MWt) na čijoj su izgradnji glavni radovi započeli krajem 2019., izgradnja akumulatora topline, izgradnja niskotlačnog kotla NTK3 i rekonstrukcija sustava izgaranja vrelovodnih kotlova VK3 i VK4.

Zamjenom starog i ugradnjom novog CEM sustava u 2016. omogućeno je praćenje emisija u zrak iz proizvodnih jedinica unutar pogona, spojenih na zajednički dimnjak visine 200 m.

Utjecaj rada EL-TO Zagreb na kvalitetu okolnog zraka pratio se u izvještajnom razdoblju i na mjernim postajama posebne namjene Bijenik i Vrhovec.

Mjerna postaja Bijenik uspostavljena je u okviru Sanacijskog programa za Elektranu-toplanu (EL-TO) Zagreb²⁴ te je započela s radom 12. veljače 2014. Na mjernoj postaji Bijenik pratile su se koncentracije sumporovog dioksida (SO₂) i čestica PM₁₀. Tijekom

²³ Provedbene odluke Komisije 2011/850/EU od 12. prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu uzajamne razmjene informacija i izvješćivanja o kvaliteti zraka (priopćena pod brojem dokumenta C(2011) 9068) (SL L 335, 17. 12. 2011.)

²⁴ Zaključak o suglasnosti na Sanacijski program smanjenja emisija krutih čestica iz pogona elektrane-toplane (EL-TO) Zagreb (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/11)

četverogodišnjeg razdoblja praćenja, kvaliteta zraka bila je prve kategorije spram koncentracija SO₂ i PM₁₀ te su mjerenja na postaji Bijenik završena 28. veljače 2018.

Na mjernoj postaji Vrhovec prati se utjecaj emisija dušikovih oksida (NO_x) iz EL-TO Zagreb na kvalitetu zraka. Mjerenja dušikovog dioksida (NO₂) pokazuju da je na mjernoj postaji Vrhovec kvaliteta zraka u razdoblju 2016.-2019. bila prve kategorije spram koncentracija NO₂.

U izvještajnom razdoblju provedena su sljedeća tehničko-tehnološka poboljšanja u TE-TO Zagreb: izgradnja pomoćne parne kotlovnice 2x35t/h (Blok M) visokog stupnja korisnog djelovanja u 2018., koja je zamijenila pomoćnu parnu kotlovnicu PK3 (Blok D) i čime su smanjene emisije onečišćujućih tvari u zrak, rekonstrukcija vrelodvodnih kotlova VK-3, VK-4, VK-5 i VK-6, izgradnja akumulatora topline u 2016., ugradnja novih sustava za kontinuirano praćenje emisija u zrak na Blokovima K i L u 2016. i ugradnja novog sustava u 2020. za kontinuirano praćenje emisija u zrak iz proizvodnih jedinica spojenih na zajednički dimnjak visine 200 m. U fazi je rekonstrukcija Blok C u TE-TO Zagreb, radi postizanja emisija onečišćujućih tvari u zrak u skladu s graničnim vrijednostima emisija iz okolišne dozvole.

M12. Nastaviti sa zamjenom velikih uređaja za loženje na loživo ulje uređajima na plin - ako je izvedivo i ekonomski opravdano. Tamo gdje to nije moguće, koristiti loživo ulje propisane kvalitete sa sadržajem sumpora do 1% m/m. U suprotnome, veliki uređaji za loženje na području grada trebaju imati izgrađena DeSO_x postrojenja i sustave redukcije čestica (filtere).

Obrazloženje mjere u Programu: Zamjena velikih uređaja za loženje značajna je investicija i ako ona nije moguća u velikim ložištima na loživo ulje, potrebno je osigurati korištenje isključivo tekućeg goriva koje po kvaliteti i udjelu sumpora odgovara odredbama važeće Uredbe o kvaliteti tekućih naftnih goriva (Narodne novine 113/13, 76/14, 56/15). Zbog diverzifikacije preporučuju se uređaji za loženje koji mogu koristiti više vrsta energenata.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U postrojenjima za proizvodnju električne i toplinske energije Elektrana-toplana (EL-TO) Zagreb i Termoelektrana-toplana (TE-TO) Zagreb završen je u izvještajnom razdoblju proces zamjene korištenja loživog ulja s prirodnim plinom i tekućim gorivom s manjim sadržajem sumpora. Od 1. siječnja 2018., glavno pogonsko gorivo u EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb je prirodni plin, a plinsko ulje s manje od 0,1% sumpora rezervno je gorivo u slučaju poremećaja isporuke prirodnog plina.

Provedba projekata rekonstrukcije postojećih i izgradnje novih proizvodnih jedinica u EL-TO i TE-TO omogućava korištenje prirodnog plina koji je, za razliku od ostalih fosilnih goriva, prihvatljiv energent u dugoročnoj tranziciji prema niskougljičnom gospodarstvu.

M13. Nastaviti širenje plinske mreže da bi postojeći i budući mali i srednji uređaji za loženje/grijanje (kućanstva, uslužne djelatnosti i gospodarstvo) koristili plin umjesto drugih fosilnih goriva (nafta, loživo ulje, mazut).

Obrazloženje mjere u Programu: Nastavlja se provedba ove mjere da bi se širenjem plinske mreže, izgradnjom novih plinovoda i plinskih priključaka, održavanjem i rekonstruiranjem postojećih plinovoda omogućilo kontinuirano priključenje malih i velikih potrošača na plinsku mrežu radi smanjenja onečišćenja zraka iz nepokretnih izvora.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Duljina plinskog distribucijskog sustava na području Grada Zagreba povećala se od 3.038 km u 2016. na 3.143 km u 2019. godini.

Broj obračunskih mjernih mjesta u sektoru kućanstva porastao je od 243.255 u 2016. na 251.259 u 2019.. Potrošnja prirodnog plina u kućanstvima iznosila je 2.263.408.062 kWh u 2016. te 2.126.228.508 kWh u 2019., što predstavlja smanjenje od 6,1%.

Broj obračunskih mjernih mjesta u sektoru poduzetništva porastao je od 18.184 u 2016. na 18.567 OMM u 2017., nakon čega se smanjio te je u 2019. iznosio 16.935. Potrošnja prirodnog plina u poduzetništvu iznosila je 1.259.877.668 kWh u 2016. te 1.209.428.729 kWh u 2019., što predstavlja smanjenje od 4,0%.

M14. Poticati i širiti uporabu daljinskoga, centraliziranog toplinskog sustava grijanja. Također treba poticati gradnju toplana i objekata u sektoru javnih usluga s kogeneracijskim postrojenjima kad je to tehnički izvedivo.

Obrazloženje mjere u Programu: Analizom provedbe navedene mjere utvrđeno je da distribucija i opskrba toplinskom energijom daljinskim centraliziranim toplinskim sustavom grijanja (CTS-a) doprinosi smanjenju korištenja klasičnih goriva za dobivanje topline, a time i smanjenju emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Distribucija i opskrba toplinskom energijom daljinskim centraliziranim toplinskim sustavom grijanja (CTS) doprinosi smanjenju korištenja klasičnih goriva u kućanstvima i poslovnim prostorima te smanjenju emisija onečišćujućih tvari iz niskih ispusta/dimnjaka, što ima pozitivan učinak na kvalitetu zraka.

U 2019. godini na CTS priključno je ukupno 99.436 potrošača: kućanstva, poslovni korisnici-poslovni prostori i industrijski potrošači.

Ukupan broj potrošača u sektoru kućanstva spojenih na CTS porastao je od 92.977 u 2016. na 94.985 u 2019. godini. Toplinska energija isporučena kućanstvima iznosila je 877.041 MWh u 2016. te 810.185 MWh u 2019. godini, što predstavlja smanjenje od 7,6%.

Ukupan broj poduzetnika spojenih na CTS porastao je od 4.303 u 2016. na 4.388 u 2019. godini. Toplinska energija isporučena poslovnim korisnicima iznosila je 368.506 MWh u 2016. te 325.529 MWh u 2019. godini, što predstavlja smanjenje od 11,7%.

Ukupan broj industrijskih potrošača spojenih na CTS smanjio se od 72 u 2016. na 63 u 2019. godini. Toplinska energija isporučena industrijskim potrošačima iznosila je 325.789 MWh u 2016. te 302.938 MWh u 2019. godini, što predstavlja smanjenje od 7,0%.

Na području Grada Zagreba bila su do rujna 2020. dva CTS-a: Centralni toplinski sustav u Zagrebu koji obuhvaća vrelvodnu i parovodnu mrežu koja se opskrbljuje toplinskom energijom iz postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije Elektrana-toplana (EL-TO) Zagreb i Termoelektrana-toplana (TE-TO) Zagreb te Centralni toplinski sustav u naselju Dubrava koji obuhvaća toplovodnu mrežu koja se opskrbljivala toplinskom energijom iz kućnih i blokovskih kotlovnica.

Dugogodišnji projekt Spajanje naselja Dubrava na Centralni toplinski sustav Zagreb završen je u rujnu 2020. te se potrošači na području Dubrave, Ferenšćice i Ravnica više ne opskrbljuju toplinskom energijom proizvedenom u kućnim i blokovskim kotlovnica, već energijom proizvedenom u kogeneracijskim jedinicama TE-TO Zagreb. Osim što se realizacijom ovog projekta povećava ekonomska efikasnost proizvodnje i distribucije toplinske energije iz TE-TO Zagreb, izgradnja novog magistralnog vrelvoda prema Dubravi, Ferenšćici i Ravnica i zatvaranje petlje po Ulici grada Vukovara daje neophodnu sigurnost pogonu cijele mreže te omogućava priključenje novih potrošača.

S obzirom da postojeća distribucijska mreža zbog starosti i dotrajalosti zahtjeva pojačane investicije u revitalizaciju, HEP-Toplinarstvo d.o.o. je u suradnji s Gradom Zagrebom prijavio projekt Revitalizacija vrelvodne mreže s ciljem smanjenja energetske gubitaka i povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva u Gradu Zagrebu kako bi se postigao definirani specifični cilj ITU-povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva. Za projekt revitalizacije 68,5 km vrelvodne mreže Grada Zagreba ukupne vrijednosti od 556,1 milijuna kuna, odobrena su bespovratna sredstva u iznosu od 421,5 milijuna kuna iz europskih strukturnih i investicijskih fondova, dok će preostali iznos biti osiguran iz sredstava HEP-Toplinarstva d.o.o. Projekt obuhvaća zamjenu dionica vrelvodnih magistrala i vrelvodnih razvodnih mreža unutar izgrađenih područja naselja Siget, Sopot, Trnsko, Utrine, Donji grad, Folnegovićevo naselje, Kruga, Vrbik, Savica, Borovje, Sigečica, Gajevo Staglišće, Jarun, Srednjaci, Cvjetno naselje, Trešnjevka te Voltino naselje. Planirano trajanje projekta je do listopada 2023. godine.

M15. Nastaviti provedbom mjera za smanjenje emisije hlapivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadržavaju hlapive organske spojeve, te iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalima.

Obrazloženje mjere u Programu: Aktivnosti za smanjenje hlapivih organskih spojeva u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadržavaju hlapive organske spojeve provode se sukladno odredbama Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (Narodne novine 117/12, 90/14) i Uredbe o graničnim vrijednostima sadržaja hlapivih organskih spojeva u određenim bojama i lakovima što se koriste u graditeljstvu i proizvodima za završnu obradu vozila (Narodne novine 69/13). Zasnivaju se na primjeni najboljih raspoloživih tehnika u proizvodnim procesima, procesima prerade, skladištenju, rukovanju, prijenosu (transportu) i primjeni organskih otapala ili proizvoda što sadržavaju organska otapala.

Smanjenje emisije HOS iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalima u Gradu Zagrebu obveza je propisana Uredbom o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina (Narodne novine 135/06), odnosno Uredbom o tehničkim standardima zaštite okoliša za smanjenje emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju tijekom punjenja motornih vozila benzinom na benzinskim postajama (Narodne novine 5/11). Uredbe propisuju obvezu regeneracije para koju je potrebno provoditi u dva stupnja. Prvi stupanj podrazumijeva regeneraciju para pri punjenju podzemnih spremnika tako da se one hvataju i vraćaju u cisternu. Drugi stupanj podrazumijeva regeneraciju para prilikom punjenja spremnika vozila pri čemu se pare vraćaju nazad u podzemni spremnik.

Provedbu ove mjere trebaju nadzirati inspekcijske službe.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Prema podacima iz Informacijskog sustava zaštite zraka (ISZZ)-baza Emisije hlapivih organskih spojeva, emisija iz aktivnosti u kojima se koriste hlapivi organski spojevi značajno je smanjena sa 192,81 t u 2016. na 65,84 t u 2019. godini.

Primjenom tehničkih standarda zaštite okoliša na benzinskim postajama smanjuje se onečišćivanje zraka od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju tijekom punjenja motornih vozila benzinom na benzinskim postajama.

Sustav povrata benzinskih para ugrađen je na 28 od 41 benzinskih postaja INA-Industrija nafte d.d. na području Grada Zagreba. U planu je benzinske postaje, koje će se značajnije preuređivati u dijelu tehnologije goriva, opremiti sustavom povrata para.

Na 11 benzinskih postaja Lukoil Croatia d.o.o. ugrađeni su sustavi za povrat benzinskih para. U planu Lukoil Croatia d.o.o. je povećati prodaju aditivnih goriva sa smanjenom emisijom hlapljivih organskih spojeva te nastaviti s kontrolom i ispitivanjem sustava povrata benzinskih para i održavanjem sustava u ispravnom i funkcionalnom stanju.

Petrol d.o.o. posluje na području Grada Zagreba na 12 benzinskih postaja: 10 u vlasništvu Petrol d.o.o. i 2 u zakupu. Na 6 benzinskih postaja ugrađen je sustav povrata benzinskih para. Na 4 benzinske postaje na kojima nisu ugrađeni mjerni istački uređaji sa sustavom povrata para plan je zamjena agregata do 2025. godine. Na svim benzinskim postajama istakanje goriva iz autocisterni u spremnike odvija se bez ispuštanja para u okoliš, s obzirom da su ugrađeni priključci na poklopcima podzemnih spremnika za priključenje crijeva za povrat para iz spremnika u autocisternu prilikom istakanja goriva.

Na svim benzinskim postajama Crodex derivati dva d.o.o. na području Grada Zagreba ugrađeni su sustavi povrata benzinskih para prilikom točenja goriva iz spremnika u automobile, kao i prilikom točenja iz autocisterne u spremnike goriva.

M16. Sva postrojenja koja emitiraju nemetanske hlapive organske spojeve (NMHOS), a obveznici su IPPC-a, moraju u propisanome roku ishoditi okolišnu dozvolu te poštivati rokove propisane za ispunjenje i primjenu uvjeta koje ona određuje.

Obrazloženje mjere u Programu: Aktivnosti kojima postrojenja mogu prouzročiti emisije NMHOS-a je mnogo. Među značajnijima su aktivnosti za površinsku obradu tvari, predmeta ili proizvoda u kojima se koriste organska otapala (tiskanje, premazivanje, odmašćivanje, prevlačenje vodonepropusnim slojem, obrada zatvaranja površinskih pora, bojenje, čišćenje ili impregniranje), postrojenja za predobradu ili bojenje tekstilnih vlakana, djelatnosti proizvodnje i prerade metala, energetika i druge. S obzirom na njihovu brojnost, postoji i relativno velik broj najboljih raspoloživih tehnika (NRT) primjenom kojih se emisije NMHOS-a smanjuju, ograničavaju i/ili sprječavaju i propisuju okolišnom dozvolom. Kriteriji za određivanje najboljih raspoloživih tehnika (NRT) navedeni su u Prilogu III. Uredbe o okolišnoj dozvoli (Narodne novine 8/14).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Uredba o okolišnoj dozvoli (Narodne novine 8/14, 5/18) određuje obveznike okolišne dozvole te određuje da su operateri koji u površinskoj obradi tvari, predmeta ili proizvoda koriste organska otapala (osobito za apretiranje, tiskanje, premazivanje, odmašćivanje, prevlačenje vodonepropusnim slojem, obradu zatvaranja površinskih pora, bojenje, čišćenje ili impregniranje) imaju potrošnju organskih otapala preko 150 kg na sat ili više od 200 tona na godinu dužni ishoditi okolišnu dozvolu. Prema podacima iz Informacijskog sustava zaštite okoliša-Očevidnika okolišnih dozvola²⁵, na području Grada Zagreba jedno je postrojenje koje ima potrošnju organskih otapala veću od granične količine: AD Plastik d.d., R.J. Zagreb i koje prema Rješenju o okolišnoj dozvoli²⁶ za smanjenje emisije nemetanskih hlapivih organskih spojeva koristi regenerativni spaljivač (RTO).

M17. Za provjeru, kontrolu i smanjivanje emisija/imisija specifičnih onečišćujućih tvari, osobito sumporovodika (H₂S) unutar Centralnog uređaja za obradu otpadnih voda Grada Zagreba (CUPOVZ), potrebno je njihovo redovito mjerenje i praćenje.

Obrazloženje mjere u Programu: Pored navedenoga, za praćenje emisije H₂S na pojedinim dijelovima sustava uređaja za obradu otpadnih voda (npr. pumpe, cijevi, prirubnice) preporuča se uvođenje programa praćenja i održavanja tzv. LDAR-a (Leak Detection and Repair). Ako se njime utvrdi da pojedini dio unutar uređaja propušta emisije plinova (H₂S), trenutno bi se moglo pristupiti uklanjanju kvara, odnosno zamjeni tog dijela.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Na području mogućeg utjecaja Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Zagreba (CUPOVZ) na kvalitetu zraka prate se koncentracije amonijaka (NH₃), sumporovodika (H₂S) i merkaptana (R-SH) na mjernim postajama: 1-Biologija sjever i 2-Biologija jug, 3-GOK otkriven, 4-Crpna stanica Mičevac i 5-GOK natkriven. Mjerenja se provode u svakom godišnjem dobu po mjesec dana na postajama P1-Biologija sjever i P2-Biologija jug, dok se na postajama P3-GOK otkriven, P4-Mičevac i P5-GOK-natkriven mjerenja provode po mjesec dana tijekom zimskog i ljetnog perioda. Prate se i meteorološki parametri i to na mjernoj postaji 1-Biologija sjever tijekom sva četiri razdoblja, a na mjernim postajama 4-Mičevac i 5-GOK natkriven tijekom zimskog i ljetnog razdoblja.

Praćenje koncentracija onečišćujućih tvari neugodnog mirisa u okolici CUPOVZ upućuje na povremeno dodijavanje neugodnim mirisom sumporovodika tijekom 2016. i 2017. (najčešće na lokaciji GOK-otkriven) i povremeno dodijavanje neugodnim mirisom merkaptana tijekom 2016., 2017. i 2019. (najčešće na lokaciji GOK -natkriven). U razdoblju od 2016.-2019. nisu zabilježena prekoračenja dnevne granične vrijednosti za koncentracije amonijaka.

²⁵ Očevidnik uporabnih dozvola kojima su utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša i rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja

²⁶ Rješenje o okolišnoj dozvoli za postrojenje za proizvodnju dijelova za motorna vozila AD Plastik d.d. operatera AD Plastik d.d. iz Solina (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, KLASA: UP/I 351-03/18-02/30 URBROJ: 517-03-1-3-1-20-41, od 14. rujna 2020.

M18. Sukladno tehničkim i financijskim mogućnostima natkriti otvorene dijelove Glavnoga odvodnog kanala (GOK-a).

Obrazloženje mjere u Programu: Otvoreni dijelovi GOK-a potencijalni su izvor onečišćenja zraka tvarima neugodnoga mirisa, koje u zabilježenim koncentracijama negativno utječu na kvalitetu življenja, ali ne ugrožavaju zdravlje ljudi. Po mogućnosti i područje GOK-a potrebno je priključiti LDAR programu.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U okviru infrastrukturnog projekta izgradnje Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Zagreba (CUPOVZ) rješavao se problem dovoda otpadnih voda Zagreba do CUPOVZ-a, od čega je najkompleksniji Glavni odvodni kanal (GOK) od Slavonske avenije do CUPOVZ-a, odnosno dovod otpadnih voda kanalizacijskog sustava grada Zagreba formiranog na lijevoj obali rijeke Save. Prilikom izgradnje novog sustava GOK-a, od Slavonske avenije do CUPOVZ-a, niveleta GOK-a je spuštена radi povećanja protočnog profila. Bez prilagodbe GOK-a nizvodno od CUPOVZ-a prema rijeci Savi, voda u novoizgrađenom sustavu GOK-a nema mogućnosti otjecati te bi zato stajuća voda imala negativan utjecaj na kvalitetu zraka i okoliš.

Sredinom 2017. godine završena je denivelacija i uređenje GOK-a nizvodno od CUPOVZ-a do Slapišta. Na duljini od 2,6 km radovima je obuhvaćeno produbljenje i niveliranje GOK-a, uređivanje i popločavanje samog korita te pristupna rampa. GOK kreće od Slavonske avenije zatvaranjem kanala po Radničkoj cesti do željezničke pruge koja prolazi iza Kozari puteva i Kozar boka, nastavno kroz industrijsku zonu do ušća u Savu kod Ivanje Reke.

M19. Provoditi mjere za smanjivanje emisija čestica iz procesa izgaranja goriva u industriji, kućanstvu, uslugama i prometu.

Obrazloženje mjere u Programu: Ovo je međusektorska mjera provedba koje ovisi i proizlazi iz provedbe mjera za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabe obnovljive energije (Poglavlje 6.11.) te mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa (Poglavlje 6.12.).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Prema podacima iz Informacijskog sustava zaštite okoliša-Registar onečišćavanja okoliša²⁷, emisija čestica PM₁₀ povećala od 23 t u 2016. na 27 t u 2017. godini, nakon čega je uslijedilo smanjenje te je emisija čestica PM₁₀ iznosila 11 t u 2019. godini. U cjelini, riječ je o smanjenju od 52,2% u 2019. u odnosu na 2016. godinu. Ovom značajnom smanjenju emisije čestica PM₁₀ najviše je doprinijela zamjena loživog ulja s prirodnim plinom i tekućim gorivom s manjim sadržajem sumpora u postrojenjima za proizvodnju električne i toplinske energije Elektrana-toplana (EL-TO) Zagreb i Termoelektrana-toplana (TE-TO) Zagreb. U sklopu procesa zamjene goriva, u 2017. godini potrošene su zalihe tekućeg goriva, što je dovelo do povećanja emisije čestica PM₁₀, a od 1. siječnja 2018. glavno pogonsko gorivo u EL-TO Zagreb i TE-TO Zagreb je prirodni plin, čijim izgaranjem nastaju zanemarive emisije čestica.

Trendovi kretanja emisije čestica PM₁₀ u Republici Hrvatskoj pokazuju smanjenje emisije čestica PM₁₀ i to za 9% u 2018. u odnosu na 2016. godinu iz malih ložišta u kućanstvima i iz cestovnog prometa. Smanjenje emisija čestica PM₁₀ iz kućanstava posljedica je zamjene tradicionalnih peći i kotlova na drva s naprednim pećima (eko oznake), s pećima i kotlovima visoke učinkovitosti te pećima i kotlovima na pelete, a potrošnja goriva ovisi o klimatskim uvjetima te je manja u toplijim zimama. Smanjenje emisije čestica PM₁₀ iz cestovnog prometa vezano je prvenstveno uz obnovu voznog parka. Sukladno prethodno navedenom, može se pretpostaviti da emisije čestica PM₁₀ iz kućanstava i prometa na području Grada Zagreba prate nacionalni trend smanjenja.

²⁷ Obveznici dostave podataka o emisijama onečišćujućih tvari u zrak u nacionalni informacijski sustav: Registar onečišćavanja okoliša određuju se na osnovi djelatnosti i pragova/ispuštanja po pojedinim onečišćujućim tvarima na razini organizacijske jedinice pravne ili fizičke osobe onečišćivača (operator) određenih Pravilnikom o registru onečišćavanja okoliša (Narodne novine 87/15).

M20. Primjenjivati najbolje raspoložive tehnike za nadziranje, smanjivanje i uklanjanje emisija i gubitaka dioksina (PCDD), furana (PCDF) i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u procesima izgaranja goriva.

Obrazloženje mjere u Programu: Emisije dioksina, furana i policikličkih aromatskih ugljikovodika ne smiju prelaziti razinu emisiju iz 1990. koja je odabrana kao bazna godina. Emisije dioksina i furana treba smanjivati primjenom najboljih raspoloživih tehnika (NRT) u svim procesima izgaranja goriva u energetske postrojenjima (termoelektrane, toplane i postrojenja za pretvorbu energije), termičkoj obradi otpada i kremiranju (propisuju se okolišnom dozvolom i/ili ocjenjuju procjenom utjecaja na okoliš). Najveće količine dioksina i furana nastaju pri izgaranju drva u sektoru kućanstva i usluga te stoga treba nastaviti proces plinifikacije kojom se smanjuje uporaba ogrjevnog drva te zamjenjuje plinom, kao ekološki prihvatljivijim energentom.

Policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) smatraju se toksičnim i kancerogenim spojevima. U Gradu Zagrebu se na mjernoj postaji Siget mjeri benzo(a)piren (BaP) u česticama PM₁₀, dok se na Ksaverskoj cesti, osim BaP-a mjere i koncentracije onih PAU koji se i u svjetskim razmjerima najčešće prate: fluoranten (Flu), piren (Pir), benzo(b)fluoranten (BbF), benzo(k)fluoranten (BkF), dibenzo(ah)antracen (DahA), benzo(ghi)perilen (BghiP) i indeno(1,2,3-cd)piren (Ind).

Glavni su izvor PAU, u gradovima gdje ne postoje industrijski izvori, kućna ložišta i promet te su koncentracije zimi višestruko više od onih ljeti. Smatra se da Flu i Pir PAU najčešće nastaju u kućnim ložištima, dok su BghiP i Ind dobri indikatori gustoće prometa. Budući da propisane dopuštene koncentracije samo za BaP u česticama PM₁₀, kvaliteta zraka se ocjenjuje prema rezultatima mjerenja BaP, kao predstavnika PAU.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Na području Grada Zagreba nema energetske i industrijske postrojenja koja su obveznici primjene najboljih raspoloživih tehnika za nadziranje, smanjivanje i uklanjanje emisija i gubitaka dioksina (PCDD), furana (PCDF) i policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u procesima izgaranja goriva.

Koncentracije benzo(a)pirena trajno se prate se na mjernim postajama Ksaverska cesta, Siget, Zagreb-1 i Zagreb-3. Dodatno se na postajama Ksaverska cesta, Zagreb-1 i Zagreb-3 prate i sljedeći PAU: fluoranten (Flu), piren (Pir), benzo(b)fluoranten (BbF), benzo(j)fluoranten (BjF), benzo(k)fluoranten (BkF), dibenzo(ah)antracen (DahA), benzo(ghi)perilen (BghiP) i indeno(1,2,3-cd)piren (IP). Onečišćenja zraka benzo(a)pirenom ima izraziti sezonski hod sa maksimumom u zimskom razdoblju odnosno u sezoni grijanja. Mjerenja pokazuju da je tijekom razdoblja 2016.-2019. zabilježen pad godišnjih koncentracija benzo(a)pirena na svim mjernim postajama na području Grada Zagreba.

M21. Sva postrojenja na području Grada Zagreba koja mogu biti značajan emiter polikloriranih bifenila (PCB) moraju primjenjivati najbolje raspoložive tehnike za smanjenje njihovih emisija u zrak, odnosno izbjegavanje i postupnu zamjenu drugim manje štetnim tvarima.

Obrazloženje mjere u Programu: Zbog izrazito nepovoljnog utjecaja na kvalitetu zraka potrebno je u svim postrojenjima koja emitiraju poliklorirane bifenile (PCB) primjenjivati najbolje raspoložive tehnike (NRT) za smanjivanje i ograničavanje njihovih emisija kako bi utjecaji na kvalitetu zraka bili svedeni na minimum. To se posebice odnosi na proizvodne i tehnološke procese u kojima su PCB prisutni u transformatorima, kondenzatorima, elektromotorima, PVC premazima za elektroničke komponente, kao omekšavala u bojama i cementu, sredstvima za čišćenje i odmašćivanje u metalnoj, metaloprerađivačkoj i tekstilnoj industriji. Ova mjera proizlazi iz obveza Nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (Narodne novine 145/08) koja sadrži pregled stanja povezanog s proizvodnjom, uporabom, odgovornosti/nadležnosti u primjeni i monitoringom POO spojeva u okolišu i koja zabranjuje proizvodnju PCB.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Mjera se provodi na nacionalnoj razini, kroz odredbe nacionalnih propisa, međunarodnih ugovora i europske pravne stečevine. U širem zakonodavnom okviru koji se odnosi zaštitu okoliša, zraka, voda i mora, održivo gospodarenje otpadom, poliklorirane bifenile i poliklorirane terfenile (PCB) i postojeće onečišćujuće tvari mogu se istaknuti Pravilnik o gospodarenju polikloriranim bifenilima i polikloriranim terfenilima (Narodne novine 103/14), koji uređuje gospodarenje PCB-ima, otpadnim PCB-ima i opremom koja sadrži PCB, i Drugi nacionalni plan za provedbu Stockholmske konvencije o postojećim organskim onečišćujućim tvarima (Narodne novine 62/16).

U razdoblju 2008.-2019., ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša evidentiralo je na području Republike Hrvatske ukupno 714 t PCB opreme i 163 posjednika od čega ih je 130 predalo na zbrinjavanje svu opremu, a 33 ih posjeduje opremu za zbrinuti. Do prosinca 2018. zbrinuto je 75% (538 t), a do prosinca 2019. godine 77% (550 t) opreme od ukupno evidentirane PCB opreme. U prosincu 2019. preostalo je na području Republike Hrvatske za zbrinuti još 164 t PCB opreme (u posjedu 33 posjednika).

Emisija PCB-a u zrak na području Grada Zagreba iznosila je 66,83 kg u 2015. godini (zadnja dostupna godina) te je činila 15,7% od ukupne emisije PCB-a na području Republike Hrvatske. Emisija PCB-u zrak na području Republike Hrvatske kontinuirano se smanjuje te se od 424,9 kg u 2015. smanjila na 422,1 kg u 2016. te na 409,7 kg u 2019. godini.

M22. Pratiti provedbu mjera iz Programa postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine (Narodne novine 152/09) s obzirom na teške metale.

Obrazloženje mjere u Programu: Radi se o međusektorskim mjerama koje se odnose na povećanje energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije, povećanje udjela obnovljivih izvora energije i primjenu drugih distribuiranih izvora energije te redukciju emisija iz cestovnog prometa. Zbog svoje postojanosti, visoke otrovnosti i sklonosti da se akumuliraju u ekosustavu, teški su metali opasni za žive organizme. Trend emisija Pb, Cd i Hg ovisan je o zastupljenosti korištenja i izgaranja pojedine vrste goriva. Općenito se može reći da smanjenje potrošnje ugljena i ogrjevnog drva, povećanje potrošnje kvalitetnih tekućih goriva i prirodnog plina u sektoru stacionarne energetike, uporaba najbolje raspoloživih tehnika (NRT) u smanjivanja emisija u proizvodnim i tehnološkim procesima te poboljšanje karakteristika cestovnih vozila (zamjena vozila PRE ECE standarda s EURO standardima) doprinosi trendu opadanja ukupnih emisija teških metala. S obzirom na to da su emisije teških metala u korelaciji s emisijom čestica, NRT smanjivanja emisija svode se na primjenu različitih izvedbi filtera ili skrubera, osim za živu (Hg) koja je u plinovitom stanju i za koju se primjenjuje proces apsorpcije.

U Gradu Zagrebu se na mjernim postajama za trajno praćenje kvalitete zraka kontinuirano sakupljaju i analiziraju koncentracije teških metala olova (Pb), kadmija (Cd), mangana (Mn), arsena (As), nikla (Ni), željeza (Fe), bakra (Cu) i cinka (Zn) u PM₁₀ česticama, te određuju koncentracije Pb, Cd, As, Ni i talija (Tl) u ukupnoj taložnoj tvari (UTT). S obzirom na rezultate njihova mjerenja kvaliteta zraka je I. kategorije. Na mjernoj postaji Ksaverska cesta u sjevernom dijelu Zagreba su obavljena mjerenja koncentracija teških metala i u uzorcima čestica PM_{2,5}, a to su ujedno prva takva istraživanja u Republici Hrvatskoj.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine (Narodne novine 152/09) donesen je na temelju: Protokola o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Narodne novine-Međunarodni ugovori 4/08) Protokola o teškim metalima uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Narodne novine-Međunarodni ugovori 5/07) i Uredbe o

emisijским kvotama za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj (Narodne novine 141/08). Njegov je osnovni cilj dugoročno smanjenje emisije određenih onečišćujućih tvari, kako bi se trajno poboljšala kvaliteta zraka na području Republike Hrvatske, a posebice na područjima gdje zrak nije bio prve kategorije.

Programom postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine analizirana je mogućnost postizanja nacionalnih emisijških kvota u razdoblju do 2020. za onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO₂), dušikov dioksid (NO₂), hlapivi organski spojevi (HOS), amonijak (NH₃), krute čestice (PM) i teški metali: kadmij (Cd), olovo (Pb) i živa (Hg). Podaci o godišnjim emisijama iskazuju se samo na nacionalnoj razini te objavljuju u okviru godišnjih izvješća o emisijama onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske.

Praćenje teških metala u česticama PM₁₀ i njihovog sadržaja u ukupnoj taložnoj tvari pokazuju da je razina onečišćenja zraka teškim metalima području Grada Zagreba značajno niža od propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti kvalitete zraka.

M23. Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvika Grada Zagreba s ciljem provođenja mjera i aktivnosti za smanjenje emisija CO₂ u Gradu Zagrebu za 20% do 2020.

Obrazloženje mjere u Programu: Akcijski plan energetske održivog razvika Grada Zagreba donesen je početkom 2010. i pokriva desetogodišnje razdoblje (do kraja 2020. godine). Dio zakonske regulative je izmijenjen, pa će i aktivnosti koje se planiraju u idućem razdoblju trebati biti provedene sukladno novoj regulativi. Stoga je potrebno dopunjavati Akcijski plan novim propisima i sadržajima koji iz njih proizlaze.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Grad Zagreb jedan je od prvih europskih gradova koji je pristupio Sporazumu gradonačelnika (eng. Covenant of Mayors) 2008. i proširenom Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju (eng. Covenant of Mayors for Climate and Energy) 2016. godine. Slijedom pristupanja Sporazumu gradonačelnika izrađen je 2010. godine Akcijski plan energetske održivog razvika Grada Zagreba (engl. Sustainable Energy Action Plan - SEAP). Pristupanjem Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju Grad Zagreb se obvezao na izradu i donošenje Akcijskog plana energetske održivog razvika i prilagodbe klimatskim promjenama (engl. Sustainable Energy and Climate Action Plan - SECAP).

Akcijski plan energetske održivog razvika i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 13/19) donesen je 2019. godine. Tijekom njegove izrade izrađena je Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvika Grada Zagreba²⁸. Analiza uspješnosti provedbe Akcijskog plana energetske održivog razvika Grada Zagreba obuhvatila je mjere i aktivnosti u fazi na "pola puta" do zacrtanog cilja - 2020. godina, a napravljena je i projekcija očekivanog smanjenja emisije stakleničkih plinova (CO₂) u 2020. godini na osnovi mjera i aktivnosti čija je implementacija završena ili u fazi provedbe, a krajnji učinak smanjenja emisije CO₂ se očekuje do kraja 2020. Rezultati Revizije i projekcije su pokazali kako se očekuje da će Grad Zagreb ostvariti postavljen cilj smanjenja emisije CO₂ od 21% do 2020. godine.

²⁸ Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvika Grada Zagreba dana je u Prilogu 6 Akcijskog plana energetske održivog razvika i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba.

M24. Uspostaviti cjeloviti sustav gospodarenja otpadom radi povećanja količine odvojeno prikupljenog otpada te kontinuiranog smanjivanja količine biorazgradivog otpada u odnosu na ukupne odložene količine miješanog komunalnog otpada.

Obrazloženje mjere u Programu: Mjera proizlazi iz odredbi Zakona o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine 94/13).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Odvojenim prikupljanjem otpadnog papira i kartona, ambalaže od papira i kartona i biootpada smanjuje se količina biorazgradivog otpada koja se odlaže na odlagalište te se na taj način smanjuje i emisija odlagališnog plina koji nastaje razgradnjom organskog dijela odloženog otpada. S obzirom da glavne komponente odlagališnog plina staklenički plinovi: ugljikov dioksid i metan, odvojenim prikupljanjem predmetnih vrsta otpada i njihovim iskorištavanjem smanjuje se emisija stakleničkih plinova.

Otpadni papir i karton, ambalaža od papira i kartona i biootpad odvojeno se prikupljaju u Gradu Zagrebu dugo godina. U 2019. godini, sustav odvojenog prikupljanja predmetnih vrsta otpada unaprijeđen je znatnim povećanjem od gotovo 87.000 spremnika za odvojeno prikupljanje ovih iskoristivih vrsta otpada u sustavu "od vrata do vrata" na kućnom pragu.

Na odlagalištu otpada Prudinec odloženo je u 2016. godini 150.883,56 t, a u 2019. 141.032,77 t biorazgradivog otpada. Osim što je smanjena količina odloženog biorazgradivog otpada, smanjen je i udio biorazgradive komponente u ukupno odloženoj količini otpada sa 65,00% u 2016. na 62,25% u 2019. godini.

M25. U okviru rada odlagališta otpada Prudinec u Jakuševcu širiti sustav prikupljanja i energetskog iskorištavanja odlagališnog plina kao obnovljivog izvora energije u svrhu proizvodnje električne energije.

Obrazloženje mjere u Programu: Tijekom rada odlagališta potrebno je kontinuirano nadograđivati sustav prikupljanja odlagališnog plina koji će ostati u funkciji i nakon zatvaranja odlagališta te provoditi mjere propisane okolišnom dozvolom.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Procesom razgradnje organskog dijela odloženog otpada nastaje odlagališni plin. Glavne komponente odlagališnog plina su staklenički plinovi: ugljikov dioksid i metan. Energetskim iskorištavanjem odlagališnog plina ili njegovim spaljivanjem smanjuje se ekvivalenta emisija stakleničkih plinova, ovisno o sadržaju metana u odlagališnom plinu.

Na odlagalištu otpada Prudinec izveden je sustav otplinjavanja koji obuhvaća plinsku mrežu za otplinjavanje tijela odlagališta te sustave za energetsko iskorištavanje i spaljivanje prikupljenog odlagališnog plina. Plinska mreža obuhvaća 128 trajnih plinskih zdenaca na završenim plohama odlagališta, mrežu plinovoda i linije privremenog otplinjavanja na radnoj plohi na kojoj se svakodnevno odlaže otpad.

Svrha privremenog otplinjavanja je povećanje količine prikupljenog odlagališnog plina za energetsko iskorištavanje te su izvještajnom razdoblju izvedene: dvije linije privremenog otplinjavanja na plohi 6/1 u 2016. i treća linija u 2017. godini te prva linija privremenog otplinjavanja na plohi 6/2 u 2018. i druga linija u 2019. godini. Radi energetskog iskorištavanja povećanih količina odlagališnog plina iz linija privremenog otplinjavanja na plohama 6/1 i 6/2, u svibnju 2019. pušten je u rad novi generator GP4.

U razdoblju 2016. (siječanj) - 2020. (lipanj) na odlagalištu otpada Prudinec proizvedeno je 88.562 MWh električne energije što je ekvivalentno uštedi 18.332 tona CO_{2eq}.

M26. Nastaviti održavanje zelenih površina, posebice šumskih površina u Gradu Zagrebu te nastojati spriječiti njihovo smanjivanje i uništavanje pri gradnji te oformiti nove gdje je god moguće.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Površina šumskog zemljišta na području Grada Zagreba povećala se od 19.918 ha u 2016. na 20.313 ha u 2019. godini, što predstavlja porast od 2,0%.

Od toga, šume obuhvaćaju najveću površinu šumskog zemljišta, koja u 2019. iznosi 19.861 ha. Javne zelene površine obuhvaćaju travne površine, drveće bjelogorično i crnogorično grmlje, živice, sezonske cvjetnjake i hortenzije. Ukupna zelena površina povećala se od 1.174 ha u 2016. na 1.246 ha u 2020. godini, što predstavlja povećanje od 6,1%. Tom je povećanju najviše je doprinijelo povećanje travne površine koja se povećala od 1.056 ha u 2016. na 1.124 ha u 2020. godini, što predstavlja porast od 6,4%. U izvještajnom razdoblju povećane su nadalje površine živica i hortenzija, dok su smanjene površine bjelogoričnog grmlja, crnogoričnog grmlja i sezonskih cvjetnjaka. Broj stabala u drvoredima i parkovima povećao se od 136.941 u 2016. na 139.174 u 2019. godini, što predstavlja porast od 1,6%.

M27. Izrada Godišnjeg plana energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2017.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Sukladno propisima koji uređuju energetske učinkovitost, godišnji plan energetske učinkovitosti na području Grada Zagreba planski je dokument za vrijeme od jedne godine, koji sadrži detaljan prikaz mjera energetske učinkovitosti koje se planiraju provesti tijekom slijedeće proračunske godine. Provedbom mjera energetske učinkovitosti smanjuje se potrošnja fosilnih goriva i ogrjevnog drva i time emisija stakleničkih plinova i emisija onečišćujućih tvari u zrak.

U prosincu 2015. donesen je Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2016. godinu, a tijekom izvještajnog razdoblja doneseni su: Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2017. godinu, Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2018. godinu, Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2019. godinu i Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2020. godinu. Godišnji planovi energetske učinkovitosti objavljeni su na mrežnoj stranici Grada Zagreba.

M28. Provođenje mjera i aktivnosti navedenih u Akcijskom planu energetske održivog razvitka Grada Zagreba s ciljem smanjenja emisija CO₂ u Gradu Zagrebu za 20% do 2020.

Obrazloženje mjere u Programu: U skladu s preporukom Europske komisije i konkretnom situacijom u Gradu, prioritetne mjere i aktivnosti sadrže identificirane mjere energetske učinkovitosti, uporabe obnovljivih izvora energije te promotivne, informativne i edukativne mjere i aktivnosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete Grada Zagreba.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Grad Zagreb jedan je od prvih europskih gradova koji je pristupio Sporazumu gradonačelnika (eng. Covenant of Mayors) 2008. i proširenom Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju (eng. Covenant of Mayors for Climate and Energy) 2016. godine. Slijedom pristupanja Sporazumu gradonačelnika izrađen je 2010. godine Akcijski plan energetske održivog razvitka Grada Zagreba (engl. Sustainable Energy Action Plan - SEAP). Pristupanje Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju Grad Zagreb se obvezao na izradu i donošenje Akcijskog plana energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama (engl. Sustainable Energy and Climate Action Plan - SECAP).

Akcijski plan energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 13/19) donesen je 2019. godine. Tijekom njegove izrade izrađena je 2016. godine Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvitka Grada Zagreba²⁹. Analiza uspješnosti provedbe Akcijskog plana energetske održivog razvitka Grada Zagreba obuhvatila je mjere i aktivnosti u fazi na "pola puta" do zacrtanog cilja - 2020. godina, izrađen je kontrolni inventar emisija ugljikova dioksida (CO₂) Grada Zagreba za 2015. godinu i napravljena je projekcija očekivanog smanjenja emisije CO₂ u 2020. na osnovi mjera i aktivnosti čija je implementacija završena ili u fazi provedbe.

²⁹ Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvitka Grada Zagreba dana je u Prilogu 6 Akcijskog plana energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba.

Sukladno implementiranim mjerama i aktivnostima u zgradarstvu, prometu i javnoj rasvjeti te mjerama i aktivnostima u fazi provedbe prilikom izrade Revizije Akcijskog plana energetske održivosti razvika Grada Zagreba, očekuje se da će Grad Zagreb ostvariti postavljen cilj smanjenja emisije CO₂ od 21% do 2020. godine.

M29. Planirati izgradnju i rekonstrukciju, održavati i osuvremenjivati mrežu prometnica Grada Zagreba te postupno razvijati automatizirani sustav upravljanja prometom da bi se boljom regulacijom povećala njihova propusna moć.

Obrazloženje mjere u Programu: Radi rasterećenja najopterećenijih prometnica, osobito onih kojima prometuje javni gradski prijevoz, potrebno je razvijati sustav automatskog upravljanja prometom te na temelju analiza i prometnih studija odrediti prioritete za izgradnju novih i rekonstrukciju postojećih ulica i prometnica.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U izvještajnom razdoblju proveden je niz aktivnosti planiranja, izgradnje i rekonstrukcije prometnih površina, održavanja mostova i nadvožnjaka te optimizacije i dopune semaforiskih instalacija.

Provedene aktivnosti u 2016. godini obuhvaćaju: izgradnju Branimirove ulice III. etapa (uključuje pješačko-biciklističku stazu), uređenje Alagovićeve ulice (uključuje pješačko-biciklističku stazu), uređenje Radićeve ulice, izvanredno održavanje Ulice Ljudevita Gaja od Ulice Nikole Tesle do Mihanovićeve, rekonstrukciju raskrižja Bolnička ulica-Vrapčanska aleja-Ulica Majke Terezije, rekonstrukciju raskrižja Ilica-Aleja Bologne-Vrapčanska aleja s izgradnjom autobusnog terminala, izgradnju parkirališta kod Doma zdravlja Zagreb-zapad, prometnicu za spoj sa Strojarske ceste i gospodarske zone Sesvetski Kraljevec na čvor na autocesti A3, rekonstrukciju Karlovačke ceste-III. etapa, izgradnju nogostupa i javnog kanala u Utinjskoj ulici, izgradnju parkirališta Avenija Dubrava-Kapucinska ulica i izgradnju nogostupa u Ulici Ota Habeka.

Provedene aktivnosti u 2017. godini obuhvaćaju: izgradnju Radničke ceste III. etapa (uključuje pješačko-biciklističku stazu), rekonstrukciju Primorske ulice, raskrižje Bukovačka-Petrova-Prilesje i spojna cesta 2 između Bukovačke i Prilesja, rekonstrukciju prometnice Ulice Fakultetsko dobro, dopunu semaforizacije raskrižja Sisačka cesta-ulica dr. Luje Naletilića, izgradnju prometnica u naselju Podbrežje, produžena Vatikanska ulica I. faza I sjeverna ulica, izvanredno održavanje prometnice Ulice grada Mainza od Slovenske do Reljkovićeve, izgradnju parkirališta u Osječkoj ulici, rekonstrukciju Ulice Mate Trbušića, Dugoselska ulica-ulica Bedema ljubavi - rekonstrukcija križanja sa semaforizacijom, izgradnju nogostupa u Ulici Kraljevečki brijegi, izgradnja nogostupa u Trpučanskoj ulici, Izvanredno održavanje Netretičke ulice, rekonstrukciju Franjevićeve ulice, Uređenje Dobriline ulice, izgradnju parkirališta kod ŠRC (bazen) Utrine, uređenje Zadvorske ulice, izgradnju nogostupa u naselju Gornji Dragonožec, rekonstrukcija raskrižja Vugrovečka-Dobrodolska-Puđakova uključujući i izgradnju autobusnih ugibališta, izvanredno održavanje Kranjčevićeve ulice, izvanredno održavanje Budakova-Hitrecova-Krešićeva, izvanredno održavanje propusta Brezovička kod vodotoka Ograja, sanaciju sjevernog stupa Podsusedskog mosta, zamjenu prijelaznih naprava na mostovima i nadvožnjacima u Gradu Zagrebu, sanaciju propusta i korita potoka u Ulici Budenečki put, čišćenje odvodnje mostova i vijadukata te glavni šestogodišnji pregled mostova.

Provedene aktivnosti u 2018. godini obuhvaćaju: Izgradnju IV. etape Radničke ceste (uključuje pješačko-biciklističku stazu), izgradnju Servisne ceste na Slavonsku aveniju s komunalnom infrastrukturom - južna strana (uključuje pješačko-biciklističku stazu), izgradnju produžetka Nemetove ulice-rekonstrukcija i izgradnja prometnice, Vugrovečka ulica u Popovcu-rekonstrukcija prometnice s nogostupom i izgradnja autobusnog stajališta, izgradnju dijela ulice Munjarski put i odvojka Munjarski put (uključuje pješačko-biciklističku stazu), izgradnju dijela Ulice hrvatskih branitelja od Ulice Kotarnica do produžene Ulice A. Šoljana (uključuje pješačko-biciklističku stazu), produljenje lijevog skretača na raskrižju Branimirove ulice i Heinzelove ulice, uređenje Kamenitih vrata, Kamenite ulice i raskrižja s Opatičkom,

izgradnju prometnica i parkirališnih površina sa oborinskom odvodnjom i javnom rasvjetom unutar odgojno obrazovnog kompleksa Središće, korekciju pješačkog nogostupa raskrižja Ulice grada Vukovara i Savske ceste izgradnju nogostupa u Omladinskoj ulici, , izgradnju sustava za zaštitu od buke uz Slavonsku aveniju kod naselja Vrbik, izvanredno održavanje Ulice Josipa Fona i Ulice Josipa Hanuša, izvanredno održavanje Preradovićeve ulice, izvanredno održavanje Grižanske ulice, izvanredno održavanje priključka na ulicu D. T. Gavrana za potrebe odgojno obrazovnog kompleksa Središće, rekonstrukciju raskrižja Jordanovac-Lašćinska cesta, izvanredno održavanje Ulice J. Šabana, rekonstrukciju Gornjodemerske ulice, rekonstrukciju prometnice Ulice Drežnik, Ulica III. Desprimski odvojak-rekonstrukcija prometnice, sanaciju propusta Glavničica, čišćenje odvodnje mostova i vijadukata, sanaciju sjevernog stupa Podsusedskog mosta i izvanredno održavanje elemenata raskrižja Kalinovica-Stara Knežija.

Provedene aktivnosti u 2019. godini obuhvaćaju: izgradnju Odvojka ulice Perjavica, izgradnju kružnog toka i parkirališta Grada Chicaga, izgradnju pristupne prometnice odvojak Sortine ulice, rekonstrukciju Turopoljske ulice, izgradnju odvojka ulice Mikulići, izgradnju nogostupa u ulici Šestinski vijenac, rekonstrukciju Donjodragonoške ulice, Odvojak Oreškovićeve ulice, izgradnju dijela Ulice 4 (uključuje pješačko-biciklističku stazu), izvanredno održavanje prometnice Miramarska ulica od kbr. 87 do kbr. 107, izgradnju pristupne prometnice s mostovima za osnovnu školu Ivanja Reka, izvanredno održavanje Trsatske i dijela Grobničke ulice, proširenje sjevernog privoza raskrižja ulice Jordanovac i Maksimirske ceste, produžetak trake za lijevo skretanje na južnom privozu raskrižja Avenije Marina Držića-Ulice Milke Trnine-Lastovska, optimizaciju i dopunu semaforne instalacije na Ulici Prisavlje, radove na dinamičkoj prometnoj signalizaciji na Savskoj cesti kod ulaza u Vatrogasnu postaju Centar, radove na dopuni semaforne instalacije i instaliranju inovativnih signalnih programa na Selskoj cesti, semaforizaciju novih i dopunu postojećih semaforiziranih raskrižja na Ulici A. Šoljana od Ulice G. Krkleca do Ulice hrvatskih branitelja, nabavu opreme za instaliranje signalizatora za slijepe i slabovidne osobe, sanaciju nadvožnjaka Držićeve avenije (II. nivo petlje), sanaciju nogostupa, vijenaca i ograda na Mostu slobode, sanaciju podsusedskog stupa Podsusedskog mosta (stup "D"), sanaciju ograda na drvenim mostovima potoka Bliznec, izvanredno održavanje mosta u ulici Jakopovići, izvanredno održavanje mosta u Ulici Anđela Nuića, izvanredno održavanje mosta u ulici Strmec (potok Lomnica) te čišćenje odvodnje mostova i vijadukata na području Grada Zagreba.

Provedene aktivnosti u 2020. godini obuhvaćaju: rekonstrukciju raskrižja Jadranske i Dubrovačke avenije, rekonstrukciju raskrižja ulice Vrbje i Odakove ulice, izgradnju prometnice produžene ulice Vrbje do buduće Vrapčanske, izgradnju produženog Resničkog puta - I. etapa, rekonstrukciju raskrižja Soblinečka-Prepuštovečka-Šašinovečka, produženje Jarunske ulice - I. faza, radove na semaforizaciji raskrižja Zvonimirova-Rusanova i dopunu semaforizacije raskrižja P. Pirkera-Dugoselska - I. Politea-Kobiljačka.

Iz prethodnog pregleda, kao najznačajniji projekti povećanja propusne moći prometa u izvještajnom razdoblju mogu se istaknuti: izgradnja Branimirove ulice III. etapa u 2016., izgradnja Radničke ceste III. etapa u 2017., izgradnja Radničke ceste IV etapa u 2018. te rekonstrukcija raskrižja Jadranske i Dubrovačke avenije (rotor Remetinec) u 2020 godini.

Analiza stanja tramvajske infrastrukture na početku izvještajnog razdoblja pokazala je potrebu rekonstrukcije najkritičnijih dijelova tramvajske mreže te su tijekom izvještajnog razdoblja modernizirane sljedeće dionice tramvajskih pruga: Mihaljevac-Gračansko Dolje (5.179 m), Selska cesta od Horvaćanske do Jadranskog mosta (949 m), Jurišićeva ulica od Draškovićeve do Petrinjske ulice (742 m), Maksimirska cesta od Bukovačke do Kvaternikovog trga (2.230 m), raskrižje Savska-Vodnikova-Jukićeva (597 m), Savska cesta (1.557 m), Ilica od Frankopanske do Republike Austrije (1.887 m), Vlačka od Bauerove do Kvaternikovog trga (901 m), Ilica od Republike Austrije do 100 metara prije Domobranskog ulicom (1.630 m), raskrižje Ilice i Republike Austrije (345 m) i raskrižje Držićeve i Branimirove (370 m).

Tijekom redovitog održavanja tramvajskih kolosijeka u izvještajnom razdoblju, pored modernizacije prethodno navedenih dionica tramvajske pruge, na ostalim dijelovima tramvajske mreže izmijenjene i ugrađene nove: 32 skretnice, 27 križišta, 26 prevodničkih uređaja, 13 srišta, 6 diletacijskih uređaja te oko 4.000 m novih tračnica.

Aktivnosti vezane uz povećanje kvalitete usluge javnog gradskog prijevoza planirane su uzimajući u obzir činjenicu da se time posredno dovodi do smanjenja drugih vidova prometa, prvenstveno individualnog motoriziranog prijevoza. U cilju povećanja kvalitete usluge javnog gradskog putničkog prijevoza treba istaknuti Sustav za nadzor i upravljanje javnim gradskim putničkim prijevozom Zagrebačkog električnog tramvaja d.o.o. koji omogućava: nadzor nad vozilima tramvajskog i autobusnog sustava javnog gradskog prijevoza sa ukupno više od 470 vozniha jedinica, korekcije kretanja vozila javnog gradskog prijevoza prema nalogu Prometnog centra putem glasovne i tekstualne komunikacije s vozačima te audio/vizualno informiranje putnika o trenutnoj poziciji vozila na trasi i odlascima vozila i stanju u prometu kao tekstualnih prikaza i glasovnih poruka na informativnim displejima na stajalištima i terminalima.

Tijekom izvještajnog razdoblja, kontinuirano se radilo na unaprjeđenju video nadzora na mreži prometnica Grada Zagreba i javnim površinama. Studija izvodljivosti i isplativosti uspostave Automatskog upravljanja prometom na području Grada Zagreba, kroz čiju je izradu osmišljen operabilni, učinkoviti i održivi sustav upravljanja prometom na temelju mogućnosti koje pruža suvremena informacijska tehnologija, u dijelu koji se odnosi na primjenu Inteligentnih prometnih sustava, izrađena je 2020. godine.

M30. Nastaviti s uspostavom novih Park&Ride parkirališta uz gradsku željeznicu i postojeće autobusne i tramvajske terminale.

Obrazloženje mjere u Programu: Cilj ove mjere je preusmjeriti vlasnike osobnih vozila na korištenje javnoga gradskog prijevoza. Izgradnjom Park&Ride parkirališta dodatno se rasterećuje prometna mreža središnjih dijelova grada, smanjuje se onečišćenje zraka, te se osigurava bolja isplativost i iskoristivost sustava javnog gradskog prijevoza kojeg je značajni čimbenik i gradsko-prigradska željeznica.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U izvještajnom razdoblju uspostavljena su dva parkirališta uz željezničke stanice u gradskim četvrtima Sesvete i Podsused-Vrapče, na kojima je omogućeno besplatno parkiranje za putnike koji putovanje nastavljaju vlakom. U 2019. godini započeli su radovi na izgradnji novog željezničkog stajališta Sesevtska Sopnica.

M31. Organizirati funkcionalno u jedinstven sustav, racionalizirati i prilagoditi potrebama građana gradske željezničke, autobusne i tramvajske linije te održavati i unaprjeđivati prateću infrastrukturu.

Obrazloženje mjere u Programu: Svrha mjere je razvoj i poboljšanje mreže svih oblika javnoga gradskog prijevoza i preusmjeravanje što većeg broja građana na njegovo korištenje.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U izvještajnom razdoblju provedene su aktivnosti poboljšanja infrastrukture javnog prijevoza putnika te aktivnosti na organizaciji integriranog javnog prijevoza putnika.

Analiza stanja tramvajske infrastrukture na početku izvještajnog razdoblja pokazala je potrebu rekonstrukcije najkritičnijih dijelova tramvajske mreže te je tijekom izvještajnog razdoblja modernizirano 11 dionica tramvajskih pruga ukupnoj duljini od 16,4 km (modernizirane dionice tramvajske pruge navedene su u opisu provedbe mjere M29), čime je tramvajska mreža dovedena u razinu prihvatljive funkcionalnosti.

Daljnje provedene aktivnosti poboljšanja prometne infrastrukture tramvajskog i autobusnog prometa u izvještajnom razdoblju obuhvaćaju: izgradnju tramvajskih stajališta na dijelu tramvajske pruge od Mihaljevca do Dolja, izgradnju autobusnih stajališta na Sesevtskoj cesti, rekonstrukciju autobusnog okretišta kod Osnovne škole Žitnjak, izmještanje autobusnog stajališta u ulici Hrgovići, izgradnju autobusnih stajališta na Sljemenskoj cesti, autobusna

stajališta u ulici Pantovčak, autobusna stajališta u Velikopoljskoj ulici, izgradnju autobusnog stajališta u Medarskoj ulici, rekonstrukciju autobusnog stajališta na Aveniji Venčeslava Holjevca, izgradnju autobusnog stajališta u Tišinskoj ulici, izgradnju autobusnog okretišta Mikulić i izgradnju autobusnog stajališta u Koledinečkoj ulici.

Tramvajski prijevoz je u 2019. godini bio organiziran sa 15 dnevnih i 4 noćne linije ukupne dužine 206,1 km. Zbog izvođenja radova na raskrižju Jadranske i Dubrovačke avenije (rotor Remetinec) smanjene su duljine linija broj 7 i 14 te su se polasci noćne linije broj 31 ostvarivali autobusima.

Autobusni prijevoz tijekom izvještajnog razdoblja bio je organiziran na 146 dnevnih, 4 noćne i 6 linija posebnog linijskog prijevoza ukupne dužine 1.624 km. Autobusni prijevoz kontinuirano se prilagođava potrebama putnika produljenjem postojećih linija, reorganizacijom postojećih linija, djelomičnom izmjenom postojećih trasa autobusnih linija, otvaranjem novih autobusnih linija i/ili povećanjem frekvencije polazaka autobusa na pojedinim linijama.

Pored redovnih linija, treba istaknuti i prijevoz osnovnoškolske djece na području Grada Zagreba, na 31 liniji u 19 osnovnih škola do kraja 2019. godine te prijevoz osoba s invaliditetom, koji se tijekom izvještajnog razdoblja, obavljao sa 17 posebnih vozila.

Željeznički promet ima posebnu važnost u gradsko-prigradskom prijevozu i povezivanju Grada Zagreba sa Zagrebačkom i Krapinsko-zagorskom županijom.

Gradsko-prigradski prijevoz Grada Zagreba u vršnim razdobljima pokriven je većim brojem željezničkih linija dok se u manje frekventnim razdobljima broj linija smanjuje, čime se organizacija prijevoza prilagođava potrebama vezanima uz odlazak i dolazak s posla i škole.

Stanje prijevoznih kapaciteta nije zadovoljavajuće i ne ispunjava postojeće potrebe, kao niti pojačanu imobilizaciju tijekom ljetne sezone, vikenda i blagdana i sl., te se sukladno osiguranim sredstvima postepeno provodi program nabave novih vlakova. Tijekom 2016. godine nabavljena su 4 elektromotorna vlaka za gradsko-prigradski prijevoz, te 1 dizel-motorni vlak za regionalni/lokalni prijevoz. U 2019. godini isporučena su 3 dizel-električna motorna vlaka, a u prvom kvartalu 1 dizel-električni motorni vlak za regionalni/lokalni prijevoz. Realizacijom daljnje nabave motornih vlakova od 2020. do 2024. HŽ Putnički prijevoz planira u svoj vozni park uvrstiti još 6 elektromotornih gradsko-prigradskih vlakova, 6 elektromotornih i 7 dizel-električkih lokalnih/regionalnih vlakova, u suradnji s Končar - Električnim vozilima, dok kroz EU fond (Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014.-2020.) ima osigurana sredstva za nabavu novih 11 elektromotornih vlakova za gradsko-prigradski i 10 elektromotornih vlakova, koji bi trebali biti isporučeni 2022. i 2023. godine. Cilj je osigurati učinkovitiji i konkurentniji željeznički putnički prijevoz, odnosno pružiti bolju uslugu te na taj način povećati udio željezničkog prijevoza u modalnoj raspodjeli prometa.

Integracija putničkih prijevoznih sustava realizira se na temelju ugovorene poslovne suradnje HŽ Putničkog prijevoza d.o.o. (HŽPP) i Zagrebačkog električnog tramvaja d.o.o. (ZET) kroz zajedničke pretplatne karte za vožnju vlakom, tramvajem, autobusom i uspinjačom na području Grada Zagreba. U cilju poboljšanja kvalitete prijevozne usluge, ZET je putnicima ponudio dnevnu kartu koja vrijedi za neograničeni broj putovanja tramvajem, autobusom i uspinjačom unutar prve tarifne zone ZET-a (prometno područje Grada Zagreba). Dnevna karta omogućuje i posjetiteljima Zagreba korištenje javnog gradskog prijevoza po prihvatljivoj cijeni. Nadalje, tijekom izvještajnog razdoblja, u tarifni sustav ZET-a uvedene su nove vrste voznih karata: od 4 kune (trajanje 30 minuta), od 7 kuna (trajanje 60 minuta) te od 10 kuna (trajanje 90 minuta). Karta od 4 kune u trajanju od 30 minuta uvedena je s ciljem da korisnicima koji koriste prijevoz na kraćim relacijama omogući jeftinije plaćanje prijevozne usluge. Kartama od 7 i 10 kuna dana je potencijalnim korisnicima javnog gradskog prijevoza dodatna mogućnost odabira najisplativije opcije s obzirom na njihovu cijenu i vrijeme trajanja.

Unatoč provedenim aktivnostima, broj prevezenih putnika u tramvajskom i autobusnom prijevozu se smanjio. Broj putnika u tramvajima smanjio se od 197.090.742 u 2016. na 178.937.219 u 2019. godini, što predstavlja smanjenje od 9,2%. Broj putnika u autobusima

javnog gradskog prijevoza smanjio se od 90.648.900 u 2016. na 82.285.441 u 2019. godini, što također predstavlja smanjenje od 9,2%. Broj prevezenih putnika u uspinjači povećao se od 716.456 u 2016. na 770.244 u 2019. godini što predstavlja porast od 7,5%. Broj prevezenih putnika u željezničkom gradsko-prigradskom ima trend rasta, od 8.129.000 putnika u 2016. na 9.059.000 u 2019. godini, što predstavlja porast od 11,4%.

M32. Nastaviti provođenje zamjene vozila s pogonom na naftna goriva vozilima na prirodni plin i biodizel ili hibridni pogon u javnome gradskom prijevozu (autobusni vozni park) te vozila u društvima u vlasništvu Grada Zagreb. Poticati širu primjenu osobnih vozila na električni i hibridni pogon razvijanjem prateće infrastrukture.

Obrazloženje mjere u Programu: Potrebno je nastaviti s trendom uvođenja novih vozila s plinskim pogonom ili biodizelskim umjesto klasičnog dizela s povećanim sadržajem sumporovih spojeva te vozila pogonjenih hibridnim pogonom. Navedeno je učinkovita mjera za smanjenje emisija iz prometa u vidu čestica, CO, benzena, sumpornih spojeva i stakleničkih plinova. Stoga se primjena ove mjere preporučuje i na ostala vozila u vlasništvu Grada Zagreba i Zagrebačkog holdinga d.o.o., sukladno njihovim financijskim i operativnim mogućnostima. Provođenje zamjene ZET-ovih vozila s pogonom na naftna goriva vozilima s pogonom na prirodni plin započelo se još 2009. kupnjom 60 autobusa na pogon prirodnim plinom. Izgradnjom nove punionice plina u sklopu terminala u Podsusedu, koja je većeg kapaciteta od postojeće u Radničkoj cesti, omogućeno je da cijela flota od 60 ekološki prihvatljivijih i štedljivijih autobusa svakodnevno prevozi građane Grada Zagreba. Radi smanjenja onečišćenja zraka posebna se pažnja poklanja i dispoziciji voznih jedinica autobusnog podsustava s obzirom na pogonsko gorivo. U pravilu, vozne jedinice s manjom emisijom štetnih plinova raspoređuju se u najgušće naseljena i najviše prometno opterećena gradska područja. Mogućnost šire primjene električnih vozila na gradskom području ovisna je o gospodarskom stanju u cjelini, ponajprije zbog njihove visoke nabavne cijene te potrebe razvoja prateće infrastrukture. Međutim, nepobitno je da takva vozila, u usporedbi s konvencionalnima, tijekom svoga životnog vijeka imaju manji (povoljniji) utjecaj na okoliš i jednaku ili bolju funkcionalnost.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Modernizacija autobusnog voznog parka u javnom gradskom prijevozu kontinuirano se provodi u skladu s financijskim mogućnostima Zagrebačkog električnog tramvaja d.o.o. (ZET). Broj autobusa povećao se od 402 u 2016. na 434 u 2019. godini, nabavom autobusa s dizelskim motorima Euro VI norme i autobusa koji za pogon koriste stlačeni prirodni plin (CNG) Euro VI i EEV norme, uz prestanak prometovanja dijela starijih autobusa. To je dovelo do povećanja udjela autobusa visokih ekoloških standarda Euro VI i EEV u voznom parku od 18,9% u 2016. na 30,0% u 2019. godini. U najgušće naseljenim i prometno najopterećenijim područjima Grada Zagreba praksa je ZET-a koristiti autobuse visokih ekoloških standarda. Tijekom 2016., na testnoj probi prometovala su u javnom gradskom putničkom prijevozu dva autobusa na hibridni pogon, a u 2018. godini ZET je nabavio elektrovozila koja se koriste u turističke svrhe.

Zagrebački holding d.o.o. Podružnica Čistoća također provodi, u skladu s financijskim mogućnostima, modernizaciju voznog parka te u 2019. teretna vozila visokog ekološkog standarda Euro VI čine 51,7% voznog parka od 323 vozila za sakupljanje otpada, pranje i održavanje javnih površina, specijalnih vozila i drugih teretnih vozila za slične namjene.

Za poticanja šire primjene vozila na električni i hibridni pogon neophodan je razvoj prateće infrastrukture. Grad Zagreb kroz svoje strateške i planske dokumente naglašava važnost uspostave i promicanja korištenja inovativnih tipova mobilnosti, primarno elektromobilnosti i omogućava davanjem suglasnosti razvoj punionica za vozila na elektropogon od strane pravnih osoba i fizičkih osoba (obrtnika) na način određen Odlukom o nerazvrstanim cestama (Službeni glasnik Grada Zagreba 18/13, 16/14, 25/15, 2/17, 7/18, 20/18-pročišćeni tekst, 22/20).

U okviru provedbe EU projekta Central European Green Corridors-CEGC, Grad Zagreb omogućava besplatno korištenje brzih, univerzalnih punionica za punjenje vozila na elektropogon na lokacijama: Trg Stjepana Radića 1, Avenija Dubrovnik 15 i Park Stara Trešnjevka 2. U sklopu projekta „Punionica za elektro vozila javnih garaža Zagrebparkinga“ instalirane su 2015. godine u javnim garažama: Langov trg, Petrinjska, Tuškanac, Kvaternikov trg i Gorica punionice za vozila na elektropogon, čije je korištenje i tijekom izvještajnog razdoblja bilo besplatno. Naknade za parkiranje hibridnih i električnih vozila u svim javnim garažama, osim za satne-dnevne i satne noćne karte, umanjuju se za 50%.

Lokacije punionica za vozila na elektropogon, instalirane kroz projekte u kojima sudjeluje Grad Zagreb, odnosno gradske tvrtke i punionice koje su instalirali gospodarski subjekti, prikazane su na Geoportalu zagrebačke infrastrukture prostornih podataka (ZG Geoportal)³⁰.

Tijekom izvještajnog razdoblja Grad Zagreb sudjelovao je u pilot-projektima razvoja elektromobilnosti: EAST-E i bigEVdata i URBAN E. Grad Zagreb se priključio konzorciju Grada Rima za projekt „SMARTMED“ u svrhu prijave na poziv Europske Komisije LC-SC3-SCC-1-2018-2019-2020-„Smart Cities and Communities“ u okviru programa „Secure, clean and efficient energy-H2018-2019-2020“.

M33. Tehničku regulaciju prometa provoditi tako da se omogući pravo prvenstva vozilima javnoga gradskog prijevoza donošenjem rješenja i uvođenjem posebnih prometnih propisa u suradnji s prometnom policijom Grada Zagreba te poticati uvođenje "Liftshare" sustava, kao i liberalizaciju ponude taksi usluga.

Obrazloženje mjere u Programu: Sredstva javnoga gradskoga prijevoza trebaju prometovati neometano pa je na prometnicama i raskrižjima potrebno postaviti prateću signalizaciju kojom će se davati prednost javnome gradskom prijevozu, odnosno ograničavati prometovanje osobnih vozila i fizički odvojiti prometne trake javnoga gradskog prijevoza (žute trake) od ostalog prometa. Učinkovitost žutih traka može se povećati jedino aktivnijim i učestalijim nadzorom i kontrolom prometne policije i prometnog redarstva. Iz spomenutih razloga nove tramvajske pruge što se planiraju graditi u idućem razdoblju, trebaju se projektirati na zasebnome tramvajskome pojasu, izdvojenom od ostalog prometa.

Liberalizacijom taksi usluga, taksi prijevoz je postao dostupniji svim građanima. U Gradu Zagrebu svakako treba poticati nabavu i korištenje taksi vozila koja koriste kvalitetna goriva sukladno EU normativima, s naglaskom na vozila pogonjena na prirodni plin ili hibridna vozila.

Jedna od mjera kojom je moguće smanjiti svakodnevno korištenje i migracije osobnih automobila na gradskim prometnicama je Liftshare sustav - poticanje onih koji putuju u istome smjeru da se voze u istome automobilu prema zajedničkom ili približnom odredištu putovanja. Mjera u prethodnom razdoblju nije postigla velike rezultate, međutim kako Liftshare sustav mogu koristiti fizičke i pravne osobe, njegovo uvođenje i razvoj se preporučuje.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Kako bi se povećala brzina prometovanja javnog gradskog prijevoza i time njegova atraktivnost, potrebno kroz prateću signalizaciju davati prednost vozilima javnog gradskog prijevozu na prometnicama i raskrižjima te fizički odvojiti prometne trake javnoga gradskog prijevoza (žute trake) od ostalog prometa.

Prometnice na kojima su zabilježena najčešća kažnjavanja ili sankcioniranja vozača osobnih automobila koji nepropisno koriste tzv. „žutu traku“ su: Ilica, Savska cesta, Ozaljska ulica, Av. V. Holjevca, Tratinska ulica, Draškovićeva ulica, Maksimirska cesta i Ulica Dubrava.

Tijekom izvještajnog razdoblja završena je provedba SocialCar projekta kojim se potiče korištenje Liftshare sustav - sustav zajedničkog putovanja. Cilj projekta bio je objedinjavanje

³⁰ <https://geoportal.zagreb.hr/>

svih oblika mobilnosti u jedinstvenu uslugu, s naglaskom na carpooling, odnosno dijeljenje vožnje u automobilu. Ovaj oblik prijevoza nije šire prihvaćen od strane građana.

S ciljem korištenja vozila visokih ekoloških standarda, Grad Zagreb donio je u početkom izvještajnog razdoblja Odluku o autotaksi prijevozu (Službeni glasnik Grada Zagreba 19/16) kojom je u kriterijima za utvrđivanje prednosti za izdavanje dozvola dana prednost vozilima do godinu dana starosti i električnim vozilima. Međutim, u izvještajnom razdoblju došlo je do liberalizacije taksi usluga, uvelike potaknute naglim širenjem „platformi za prijevoz na poziv“, što je dovelo i do izmjene zakonodavnog okvira na nacionalnom nivou za pružanje taksi usluge. Zakonom o prijevozu u cestovnom prometu (Narodne novine 41/18, 98/19, 30/21), koji je uveo potpunu liberalizaciju taksi usluga, određeno je da jedinica lokalne samouprave odnosno Grad Zagreb može donijeti propis kojim se utvrđuju lokacije i opremljenost autotaksi stajališta, a što se tiče vozila, Pravilnikom o posebnim uvjetima za vozila kojima se obavlja javni cestovni prijevoz i prijevoz za vlastite potrebe (Narodne novine 50/18, 56/19, 107/20) određeno je da osobni automobili kategorije M1 namijenjeni za autotaksi prijevoz ne smiju biti stariji od sedam godina, a od 1. siječnja 2022. ne smiju biti stariji od pet godina. Kako iz navedenog nema zakonskog uporišta za poticanje autotaksi prijevoznika koji bi koristili isključivo vozila pogonjena na prirodni plin ili hibridna vozila, 12. svibnja 2018. prestala je važiti Odluka o autotaksi prijevozu (Službeni glasnik Grada Zagreba 19/16).

Zakonodavnim okvirom određena je i obaveza da jedinice lokalne samouprave odnosno Grad Zagreb upišu sve izdane dozvole za autotaksi prijevoz putnika u Bazu izdanih licencija i dozvola za autotaksi prijevoz, odnosno u Nacionalni registar cestovnih prijevoznika. Uvidom u bazu utvrđeno je da je u Uredu državne uprave u Gradu Zagrebu krajem 2020. godine bilo registrirano oko 2.000 osoba za pružanje usluge taksi prijevoza. S obzirom da ne postoje ograničenja da taksisti registrirani u bilo kojem drugom uredu na području Republike Hrvatske obavljaju autotaksi prijevoz na području Grada Zagreba ukupni broj taksi prijevoznika je vjerojatno veći od 2.000 vozača.

M34. Nastaviti s unaprjeđivanjem, objedinjavanjem i vremenskim usklađivanjem željezničko-autobusno-tramvajskog prometa s naglaskom na tračnički promet na širem gradskom području te integrirati prijevoznike sustave u javnome gradskome i prigradskome putničkom prijevozu Grada Zagreba i okolnih županija uspostavom tarifnoprijevoznike unije.

Obrazloženje mjere u Programu: S obzirom na iskazanu prometnu potražnju u prethodnome razdoblju i sukladno zahtjevima i potrebama korisnika potrebno je nastaviti planirati i korigirati sučeljavanje svih oblika JGP-a: tramvajskoga, autobusnog i željezničkog podsustava. Nužan je preduvjet za postignuće navedenoga prostorno planirati i omogućiti nove točke sučeljavanja različitih transportnih modova i intermodalnih koridora koji ih povezuju. Planiranje sučeljavanja u postojećoj prometnoj mreži radi se na razini korekcija koje se prije svega odnose na podešavanje slijeda voznih jedinica, usklađivanje voznih redova autobusa i tramvaja u odnosu na gradsko-prigradsku željeznicu, smanjenje vremena čekanja za prijelaz s jednog na drugi prijevozni oblik i svođenje trajanja putovanja na najmanju moguću mjeru, kako bi potencijalni putnici prepoznali javni gradski putnički prijevoz kao optimalnu mogućnost u rješavanju svojih prometnih potreba. Cilj objedinjavanja sva tri sustava u zajedničku tarifnu uniju je da putnici s područja Zagreba, Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije kupnjom jedne putničke karte mogu doći do željene destinacije koristeći nekoliko vrsta prijevoznih sredstava - autobus, vlak, tramvaj. Pri tom je naglasak na ponudi i pojačanom korištenju javnoga prijevoza da bi se smanjio priljev i prometovanje osobnih automobila na području Grada Zagreba.

Pojedinosti objedinjavanja treba definirati Masterplanom prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije koji bi trebao omogućiti bolju prometnu dostupnost i veću mobilnost stanovništva korištenjem ekološki, energetski i ekonomski

prihvatljivih oblika transporta i koji kao takav predstavlja plan razvoja učinkovitoga i održivoga prometnog sustava ovih županija.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Integrirani javni prijevoz putnika objedinjuje različite vrste javnog prijevoza u cjeloviti sustav, u kojem usklađeni vozni redovi omogućavaju laka presjedanja između vozila javnog prijevoza i omogućavaju korištenje jedne prijevozne karte za sve oblike prijevoza u gradskom i prigradskom prijevozu. Integracija putničkih prijevoznih sustava realizira se na temelju ugovorene poslovne suradnje HŽ Putničkog prijevoza d.o.o. (HŽPP) i Zagrebačkog električnog tramvaja d.o.o. (ZET) kroz zajedničke pretplatne karte za vožnju vlakom, tramvajem, autobusom i uspinjačem na području Grada Zagreba. Uz nastavak suradnje ZET-a i HŽPP-a na području Grada Zagreba, HŽPP je proširio integrirani prijevoz na 5. zonu koje uključuju Karlovac, Sisak, Krapinu, Gornju Stubicu, Bjelovar i Križevce. S obzirom da integrirani javni prijevoz putnika preusmjerava građane od korištenja osobnih vozila na korištenje javnog prijevoza, HŽPP i ZET kontinuirano provode aktivnosti na promociji javnog prijevoza kao održivog oblika prometa.

Gradsko-prigradski željeznički prijevoz Grada Zagreba u vršnim razdobljima pokriven je većim brojem linija dok se u manje frekventnim razdobljima broj linija smanjuje, čime se organizacija prijevoza prilagođava potrebama vezanima uz odlazak i dolazak s posla i škole. Frekvencija slijeda polazaka, vrijeme potrebno za prelazak s tramvaja na autobuse javnog gradskog prijevoza i obratno (na terminalima, okretištima - mjesta sučeljavanja sustava) kreće se u prosječnom vremenskom rasponu od 3 do 7,5 minuta. Glavni kolodvor Zagreb zajednički je terminal te je željeznički promet djelomično integriran s tramvajskim i autobusnim prometom. Za bolju organizaciju vozničkih redova i izmjenu prijevoznih sredstava javnog gradskog prijevoza i željezničkog prijevoza, smanjenje vremena putovanja i kvalitetniju mobilnost potrebni su intermodalni putnički terminali.

U ožujku 2020. donesen je Master plan prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/20). Master plan je strateški dokument razvoja prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije u razdoblju 2020.-2030., sukladno gospodarskim i socijalnim ciljevima, potrebama poboljšanja životnih uvjeta, zaštite okoliša, ostvarivanja energetske uštede i energetske učinkovitosti i održivog razvoja na području Grada Zagreba, te Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije.

M35. Razvijati biciklistički promet u Gradu Zagrebu - mrežu biciklističkih staza i ostalu prateću biciklističku infrastrukturu.

Obrazloženje mjere u Programu: Ova mjera uključuje povećanje broja biciklističkih staza, njihovo povezivanje u smislenu cjelinu, osiguranje većeg broja parkirnih mjesta za bicikle u centru Grada i uz javne institucije, mogućnost prijevoza biciklista željeznicom i drugo. U Gradu Zagrebu je organiziran Sustav javnih gradskih bicikala koji promiče uspostavu sve većeg broja stanica za najam javnih bicikala na gradskim lokacijama te suradnju s drugim strateškim partnerima promovirajući prijevoz građana ekološki održivim oblicima prijevoza - vlakom, taksi vozilima koja koriste prirodni plin ili hibridni pogon.

Razvoj mreže biciklističkih staza i sustava javnih gradskih bicikala treba biti nastavak ranijih aktivnosti te dugogodišnje gradske politike razvijanja sustava biciklističke infrastrukture i popularizacije vožnje biciklima.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Provedene aktivnosti širenja i poboljšanja biciklističkih staza u 2016. godini obuhvaćaju: izgradnju Banimirove ulice III. etapa (uključuje pješačko-biciklističku stazu), izgradnju pješačko-biciklističke staze Veliko polje-Buzin i uređenje Alagovićeve ulice (uključuje pješačko-biciklističku stazu). Provedene aktivnosti u 2017. godini obuhvaćaju: izgradnju Radničke ceste III. etapa (uključuje pješačko-biciklističku stazu) i rekonstrukciju rolersko-biciklističke staze na Aleji Matije Ljubeka. Provedene aktivnosti u 2018. godini obuhvaćaju: izgradnju IV. etape Radničke ceste (uključuje pješačko-

biciklističku stazu), izgradnju Servisne ceste na Slavonsku aveniju s komunalnom infrastrukturom-južna strana (uključuje pješačko-biciklističku stazu), izgradnju dijela ulice Munjarski put i odvojka Munjarski put (uključuje pješačko-biciklističku stazu) i izgradnju dijela Ulice hrvatskih branitelja od Ulice Kotarnica do produžene Ulice A. Šoljana (uključuje pješačko-biciklističku stazu). Provedene aktivnosti u 2019. godini obuhvaćaju izgradnju dijela Ulice 4 (uključuje pješačko-biciklističku stazu). Duljina biciklističkih staza u prometnoj mreži Grada Zagreba iznosila je 277,55 km u 2019. godini, dok je duljina staza sportsko rekreativnog karaktera na zagrebačkoj Medvednici iznosila 144,44 km, što daje ukupna duljinu od 421,99 km. I projekti povećanja protočnosti prometa u 2020.: rekonstrukciju raskrižja Jadranske i Dubrovačke avenije (rotor Remetinec) i produženje Jarunske ulice - I. faza obuhvatili su razvoj biciklističkih staza.

Uz projekte izgradnje biciklističkih staza, kontinuirano se radi i na tehničkim i regulacijskim zahvatima kojima se unaprjeđuju uvjeti odvijanja biciklističkog prometa (upuštanje rubnjaka, izvedba skošenih rampi, prilagodba/dopuna signalne opreme, označavanje biciklističkoj površina crvenim poljima u zonama pojačanog intenziteta prometa, instaliranje stupića i klamerica za zaštitu biciklističkih staza i dr.).

Parkiranje bicikala omogućeno je na javnim površinama i u javnim garažama, za ukupno 1.808 bicikala. U rujnu 2018., Grad Zagreb uputio je poslovnim subjektima pismo da iskažu svoje potrebe za postavljanjem parkirališta za bicikle ispred institucija, ustanova, poslovnih prostora i sl. Od ukupnog poslanih 2.304 upita, do 31. prosinca 2018. povratno su se javila 263 subjekta.

U Gradu Zagrebu posluje Sustav javnih gradskih bicikala d.o.o. (Nextbike). U 2020. godini donesena je Odluka o povjeravanju obavljanja komunalne djelatnosti usluge prijevoza javnim biciklima (Službeni glasnik Grada Zagreba 22/20), kojom se obavljanje komunalne djelatnosti usluge prijevoza javnim biciklima povjerava trgovačkom društvu Zagrebački električni tramvaj d.o.o. na neodređeno vrijeme.

U 2017. godini izrađen je Izvještaj o analizi postojećeg stanja prometnog sustava, u kojem je istaknuto da je tijekom proteklih godina uloženi veliki napor kako bi se poboljšali uvjeti za bicikliste te kako Grad Zagreb provodi programe i aktivnosti kako bi se u prometni sustav što je više moguće uveo biciklistički promet i popularizirala vožnja bicikla. Međutim, postoje i problemi: prijevoz bicikala u vozilima javnog prijevoza, nepovezanosti biciklističkih staza, nedostatna povezanost biciklističke mreže Grada Zagreba i Zagrebačke županije i drugo.

Tijekom izvještajnog razdoblja razvijani su projekti „GREENWAY - državna glavna biciklistička ruta br. 2“ i "Biciklistička magistrala - Zagreb istok".

Kapitalnim projektom „GREENWAY- državna glavna biciklistička ruta br. 2“ planira se izgradnja biciklističke staze od hrvatsko-slovenske granice u Bregani do Oborova te od Podsusedskog mosta do Lijevo Dubrovčaka, koja pratiti tok rijeke Save. Krajem 2019. godine ishodena je lokacijska dozvola i odobreno sufinanciranje od Europske unije u najvišem intenzitetu potpore u iznosu od 5.724.926,25 kn, za projektiranje i izgradnju jedne faze Projekta.

Kapitalnim projektom "Biciklistička magistrala-Zagreb istok" želi se urediti biciklistički koridor od centra grada (Studentski centar, Savska ulica) do Dugog Sela. Na provedbi aktivnosti vezanih uz projekt u partnerskome odnosu s Gradom Zagrebom su još i HŽ Infrastruktura d.o.o. i Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Suradnja Grada Zagreba i Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu rezultirala je krajobraznim idejnim rješenjem za uređenje biciklističkog koridora istočnog dijela Zagreba koji je javno predstavljen 20. rujna 2016. Za potrebe otklanjanja oštećenja na željezničkom vijaduktu, a kako bi se zadovoljili sigurnosni uvjeti izgradnje biciklističke staza, pripremljen je I. aneks sporazuma o tehničkoj i poslovnoj suradnji na pripremi i provedbi projekta Istočne magistrale – Zagreb kojim će se omogućiti nastavak i realizacija projekta u 2020. godini.

Kroz predmetne projekte pridonijet će se razvoju biciklistike infrastrukture, razvoju cikloturizma te povezivanju biciklističke mreže Grada Zagreba i Zagrebačke županije.

Uz kapitalne projekte provode su i druge aktivnosti te je tako primjerice u 2018. izrađen prometni elaborat Uspostava prometnih površina za zajedničko odvijanje biciklističkog i motornog prometa na području Gradske četvrti Donji grad (sharing) koji uključuje prijedlog mjera za poboljšanje odvijanja prometa, dijeljenog prometa i biciklističkog prometa na području Gradske četvrti Donji Grad, u sklopu projekta EU projekt a proGIreg planira se nova biciklistička staza koja će povezivati Novi Jelkovec sa područjem bivše tvornice Sljeme.

U vezi prijevoza bicikala u vozilima javnog prijevoza, 2017. godine donesena je Odluka i izmjeni i dopunama Odluke o prijevozu putnika u javnom prometu (Službeni glasnik Grada Zagreba 2/17) koja predstavlja osnovu za prijevoz bicikala autobusima, u vremenskom razdoblju od 1. ožujka do 1. studenoga.

U izvještajnom se razdoblju kontinuirano se radilo na promociji i popularizirati korištenje bicikala kroz različite projekte i manifestacije. U svrhu poticanja okolišno održivih oblika prometa, za potrebe Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet nabavljeni su električni bicikli i postavljeni stalci za bicikle na više lokacija područnih ureda.

M36. Postupno uvoditi nove i širiti postojeće pješačke zone u užem gradskom području bez prometa i područja s dopuštenim prometom isključivo za vozila stanara, taksi vozila i vozila opskrbe.

Obrazloženje mjere u Programu: Paralelno sa smanjenjem opsega cestovnog prometa u užem gradskom području, predlaže se smanjenje cijene prijevoznih karata za vozila javnoga gradskog prijevoza, ponajviše onih za cjelodnevnu vožnju (dnevna karta) ili subvencioniranje javnoga gradskog prijevoza uz ponovno uvođenje besplatne vožnje tramvajem u najstrožem gradskom centru.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Pješačka zona u centru Zagreba i popis gradskih ulica kojima se ista omeđuje bili su do lipnja 2019. određeni člankom 3. Naredbe o uvjetima prometovanja vozila u središnjem dijelu Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 21/15, 7/16, 22/17, 2/18). Od 6. lipnja 2019. na snazi je nova Naredba o uvjetima prometovanja vozila u središnjem dijelu Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/19, 3/20). Osim pješačke zone, predmetnom se Naredbom određuje područje središnjeg dijela Grada Zagreba, uvjeti prometovanja vozila te uvjeti za izdavanje i rok važenja dozvole za prometovanje vozila. Naredbom propisana ograničenja i uvjeti prometovanja vozila stimuliraju građane na pješačenje, korištenje bicikala i kombiniranje navedenih vidova kretanja sa ekološki prihvatljivim oblikom javnog gradskog prijevoza (električnim tramvajem). U pješačkoj zoni zabranjen je promet motornim vozilima. Iznimno, dopušteno je ograničeno prometovanje motornih vozila na temelju odobrenja (rješenja) gradskog upravnog tijela nadležnog za promet.

U 2019. godini izrađeno je Idejno rješenje proširenja pješačke zone u centru Grada Zagreba te Prostorno-prometno-građevinska studija u zoni Glavnog kolodvora, u kojima je razmatrano uvođenje novih pješačkih zona u centru Zagreba.

M37. Prilagođenim sustavom naplate parkiranja smanjivati broj i opterećenje uličnih parkirnih mjesta u središnjim dijelovima grada njihovim premještanjem u javne podzemne garaže.

Obrazloženje mjere u Programu: Strateški cilj mjere je oslobađanje nadzemnih prostora za pješake, bicikliste i zelene površine. Parkiranje u postojećim podzemnim garažama trebalo bi potaknuti jeftinijom uslugom parkiranja.

Sustavnim interdisciplinarnim pristupom u kontekstu održive mobilnosti u gradovima potrebno je smanjivati broj i opterećenje uličnih parkirnih mjesta ograničavanjem motornog prometa središtem grada, politikom naplate parkiranja i primarnim zbrinjavanjem parkirališnih potreba domicilnog stanovništva.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Zagrebački holding d.o.o. Podružnica Zagrebparking upravlja s 37.226 javnih parkirališnih mjesta i 9 javnih garaža s 2.849 parkirališnih mjesta. Sukladno Pravilniku o korištenju javnih parkirališta i javnih garaža (Službeni glasnik Grada Zagreba 17/18, 16/19), cijena satnih parkirališnih karata na javnim parkirališnim površinama po zonama povećana je 30. srpnja 2018. Povećanjem cijena parkiranja na javnim parkirališnim površinama korisnike se želi usmjeriti na korištenje javnih garaža s ciljem smanjivanja opterećenja javnih parkirališnih površina u središnjim dijelovima Grada Zagreba. U zoni I., odnosno u središtu Grada Zagreba, vremensko ograničenje zadržavanja na javnim parkirališnim površinama je maksimalno 2 sata.

U cilju poticanja održivih oblika prometa, na javnim parkiralištima: Trg Republike Hrvatske, Trg Stjepana Radića, Trg Ante Starčevića, Ulica Milana Amruša i Ulica Pavla Šubića te u javnim garažama: Langov trg, Tuškanac, Petrinjska, Kvaternikov trg, Gorica, Svetice i Rebro označena su parkirališna mjesta za hibridne i električne automobile. Naknade za parkiranje hibridnih i električnih vozila u svim javnim garažama, osim za satne-dnevne i satne noćne karte, umanjuju se za 50%. Punionice za vozila na elektropogon nalaze se u javnim garažama: Langov trg, Petrinjska, Tuškanac, Kvaternikov trg i Gorica, pri čemu je korištenje punionica besplatno. U javnim garažama: Gorica, Tuškanac i Langov trg te na javnoj površini Gredelj u Strojarskoj ulici bb omogućeno je besplatno parkiranje za bicikle.

Tijekom izvještajnog razdoblja, na temelju Pravilnika o izmjeni i dopuni Pravilnika korištenju javnih parkirališta i javnih garaža (Službeni glasnik Grada Zagreba 12/16), s radom su započele dvije nove gradske podzemne garaže: Jelkovec 1 i Jelkovec 2.

U 2019. godini izrađena je studija Analiza prometne potrebe izgradnje javnih parkirališnih garaža na području Donjeg Grada, s ciljem unaprjeđenja održivog prometnog sustava Grada Zagreba.

M38. Preporučuje se da se sol za posipanje kolnika zamjenjuje ekološki prihvatljivijim sredstvima što smanjuju stvaranje prašine i ne uzrokuju dodatno onečišćenje česticama.

Obrazloženje mjere u Programu: Tijekom zimskih mjeseci kolnici se posipaju uobičajenim sredstvima za odleđivanje (solju) ili sprječavanje klizavosti (abrazivima). Kao sredstva za odleđivanje koriste se soli metala: natrijev klorid (NaCl), kalcijev klorid (CaCl₂), magnezijev klorid (MgCl₂) - kloridi. Pretežno se koristi natrijev klorid (97%), a rjeđe kalcijev klorid (tek 2,5%). Kao sredstvo za sprječavanje klizavosti (abrazivi) obično se koristi čista kamena sitnež ili pijesak.

Radi smanjenja opterećenja zraka lebdećim česticama, u nekim se europskim zemljama kao nadomjestak obične soli ili pijeska primjenjuju tvari koje pospješuju lijepljenje, odnosno vezivanje prašine za kolnik što može smanjiti dodatno opterećenje zraka česticama. Tako se u skandinavskim zemljama u tu svrhu koristi kalcij-magnezijev-acetat (CMA), koji se može kombinirati s magnezijevim i kalcijevim kloridom. Njihovim zajedničkim djelovanjem pospješuje se lijepljenje prašine pa takva primjena rezultira 20 do 50%-tnim smanjenjem opterećenja zraka česticama uz prometnice.

S obzirom na navedeno, u Zagrebu bi se trebala preispitati mogućnost smanjenja uporabe soli i/ili pijeska za zimsko posipanje prometnica tako da se planira i/ili ispita primjena drugih kemijskih sredstava koja pospješuju vezivanje prašine uz površinu kolnika, a izbor i opseg primjene kojih će ovisiti o rezultatima testiranja i/ili nabavnoj tržišnoj cijeni.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Zimska služba Grada Zagreba organizirana je za cijelo zimsko razdoblje, od 1. studenog do 15. travnja svake godine 24 sata dnevno. Za zimsko posipanje cesta koristi se sol (morska i kamena) i dolomitna sipina. Financijske mogućnosti ograničavaju primjenu ekološki prihvatljivijih sredstava.

Međutim, kako bi se što prihvatljivije djelovalo na okoliš, gdje je god to moguće za posipanje cesta koristi se mješavina dolomitne sipine i natrijevog klorida u kojoj je udio dolomitne sipine veći od udjela natrijevog klorida.

Posipavanje cesta pijeskom ili solju nije ključni uzrok prekoračenja granične vrijednosti za dnevne koncentracije čestica PM₁₀ na području Grada Zagreba, međutim provedbom ove mjere mogla bi se spriječiti njihova resuspenzija, vezanjem prašine uz površinu kolnika.

M39. Nastaviti s ozelenjivanjem rubnih pojaseva prometnica sadnjom bilja radi smanjenja onečišćenja zraka česticama i postizanja pozitivnih učinaka na kvalitetu zraka.

Obrazloženje mjere u Programu: Ozelenjivanjem rubnog pojasa prometnica moguće je smanjiti opterećenje česticama prašine okolnog prostora. Bilje služi kao skupljač prašine na kojem se hvataju čestice ili talože. Prema nekim istraživanjima, čestice se čak apsorbiraju u bilju.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: U izvještajnom razdoblju projekti planiranja i/ili uređenja okoliša u neposrednoj blizini prometnica obuhvatili su: krajobrazno uređenje šetnice u Branimirovoj ulici (od Držićeve do Ulica Zavrtnica), projekt sanacije drvoreda u Ulici Medveščak (od Gupčeve zvijezde do Grškovićeve ulice), projekte sadnje drvoreda u Ulici Sv. Mateja, Ulici I.B.Mažuranić (južna strana do I. Pergošića), Ulici Karla Metikoša, Ulici Ivana Šibla (južno od parkirališta do Ulice SR Njemačke i Stonske ulice), Ulici Julija Knifera i Perivoj Središće, krajobrazno uređenje zelenih otoka uz parkiralište u Ulici M. Baštijana, krajobrazno uređenje okoliša fontane na križanju Harambašićeve i Zvonimirove ulice, krajobrazno uređenje zelenih površina u sklopu rekonstrukcije dijela Ivanjorečke ceste s komunalnom infrastrukturom, izgradnjom propusta i uređenjem potoka i krajobrazno uređenje u sklopu rekonstrukcije-izgradnje kružnog raskrižja Šestinska cesta-Šestinski Vijenac-Šestinski trg.

U projektima izgradnje ključnih cestovnih prometnica: Branimirova ulica III. etapa i Radnička cesta III. i IV. etapa te u projektu izgradnje prometnica u Podbrežju planirano je i izvedeno ozelenjavanje rubnih i razdjelnih pojaseva. Uz izgrađeni sustav za zaštitu od buke duž Slavonske avenije u naselju Vrbik ozelenjen je prostor uz zidove u dužini od 330 m.

M40. Usklađivanje Plana prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba s Nacionalnim planom.

Obrazloženje mjere u Programu: Cilj Plana prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba je stvoriti otporniji i prilagodljiviji grad i njegove stanovnike na utjecaje postojećih, ali i budućih klimatskih promjena koje u regionalnom i nacionalnom mjerilu značajno djeluju na parametre što dugoročno utječu na kvalitetu života ljudi (deforestacija, gubitak bioraznolikosti i sl.). Izraz "prilagodba" odnosi se na inicijative i mjere koje se usvajaju u svrhu "smanjenja osjetljivosti prirodnih i društvenih sustava na stvarne ili očekivane učinke klimatskih promjena" (IPPC 2007) te povećanje otpornosti i iskorištavanje potencijalnih prilika koje sa sobom nose klimatske promjene.

Klimatske promjene se manifestiraju kao nesrazmjer klimatoloških razdoblja i stvarnog vremena, suše, porast prosječne godišnje temperature, neuobičajeno tople zime, neuobičajeno dugi hladni i kišni periodi u ljetnom razdoblju koji se izmjenjuju s toplinskim udarima, iznenadne promjene atmosferskih prilika uz olujna nevremena (tuče, dugotrajna kišna razdoblja, poplave).

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Akcijski plan energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 13/19) donesen je u lipnju 2019. Njegovom provedbom teži se: (1) smanjenju emisije ugljikova dioksida za 40% do 2030. godine u usporedbi s inventarom emisija referentne 2008. godine i (2) povećanju otpornosti na klimatske promjene.

Akcijski plan energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba odredio je mjere ublažavanja klimatskih promjena i mjere prilagodbe klimatskim promjenama. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama odnose se na zgradarstvo, energetske sektor, prometnu infrastrukturu, upravljanje vodama, prostorno planiranje i upravljanje

zemljištem, područje okoliša i bioraznolikosti, poljoprivredu i šumarstvo, zdravstveni sektor, područje civilne zaštite i kriznih stanja, gospodarstvo i turizam.

U travnju 2020. donesena je Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Narodne novine 46/20), koja određuje ciljeve i prioritete za provedbu mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Strategija je usmjerena na osam ključnih sektora (vodni resursi, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, bioraznolikost, energetika, turizam i zdravlje) i dva međusektorska područja (prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima).

Novi dokumenti/programi ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja donosit će se u skladu s propisima koji se odnose na klimatske promjene i zaštitu ozonskog sloja.

M41. Izrada Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Zagreba za razdoblje 2017. - 2019.

Sažeti pregled provedenih aktivnosti: Sukladno propisima koji uređuju energetska učinkovitost, akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba planski je dokument koji se donosi za trogodišnje razdoblje u skladu s Nacionalnim akcijskim planom. Provedbom mjera energetske učinkovitosti smanjuje se potrošnja fosilnih goriva i ogrjevnog drva i time emisija stakleničkih plinova i emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Tijekom izvještajnog razdoblja doneseni su: Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za razdoblje 2017.-2019. (Službeni glasnik Grada Zagreba 23/16) i Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za razdoblje 2020.-2022. (Službeni glasnik Grada Zagreba 15/20).

3.2. Zaključak

Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/16) odredio je, sukladno utvrđenim ciljevima zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena, prioritete, mjere zaštite i poboljšanja kvalitete zraka, rokove izvršavanja te nositelje, odnosno obveznike provedbe mjera. Ciljevi i prioriteti, odnosno mjere proizašli su iz ocjene stanja kvalitete zraka i relevantnog zakonodavnog okvira, a dio mjera je nastavak dugogodišnjih aktivnosti Grada Zagreba u zaštiti zraka: razvoj sustava za praćenje kvalitete zraka, smanjenje emisija onečišćujućih tvari iz prometa, povećanje energetske učinkovitosti, širenje plinske mreže i centraliziranog toplinskog sustava i drugo.

Sukladno podacima iz prethodnog poglavlja 3.1. *Sažeti pregled provedenih aktivnosti i ostvarivanja mjera*, mjere Programa najvećim dijelom su se provodile.

Iako se ne može uvijek jednoznačno, kvantitativno prikazati učinak provedbe mjere, konačan pokazatelj su svakako podaci o kvaliteti zraka s mjernih postaja državne i gradske mreže za trajno praćenje kvalitete zraka te s postaja posebne namjene.

Podaci s mjernih postaja pokazuju da demografski i gospodarski razvoj Grada Zagreba u vrijeme trajanja Programa nije doveo do pogoršanja kvalitete zraka u razdoblju od 2016. do 2019. godine.

Kvaliteta zraka je s obzirom na sumporov dioksid (SO₂), ugljikov monoksid (CO), teške metale u lebdećim česticama PM₁₀, benzen, plinovitu živu (Hg), ukupnu taložnu tvar (UTT) i teške metale u njoj prve kategorije. Kvaliteta zraka s obzirom na lebdeće čestice PM_{2,5} od 2017. do 2019. godine prve je kategorije. Iako je prisutan tipičan problem urbanog onečišćenja zraka povezan s onečišćenjem dušikovim dioksidom (NO₂), lebdećim česticama PM₁₀, benzo(a)piren (BaP) u PM₁₀ i prizemnim ozonom (O₃) te nije u cijelosti dostignuta prva kategorija kvaliteta zraka s obzirom na predmetne onečišćujuće tvari, treba istaknuti da su se njihove koncentracije u razdoblju 2016.-2019. smanjile, što znači da su mjere Programa u kombinaciji nacionalnim

politikama zaštite zraka i ublažavanja klimatskih promjena imale pozitivan učinak na zaštitu zraka u Gradu Zagrebu. Kako je ranije istaknuo u poglavlju 2.2.3. *Pozadinsko onečišćenje zraka*, onečišćenje zraka lebdećim česticama PM₁₀ i prizemnim ozonom dijelom je uzrokovano dalekosežnim prekograničnim transportom onečišćenja te rješenje tih problema ovisi i o smanjenju emisija na regionalnoj i kontinentalnoj skali.

Praćenje tvari neugodna mirisa u zoni utjecaja odlagališta otpada Prudinec pokazuje dodijavanje neugodnim mirisom sumporovodika. U okolici Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Zagreba povremeno je dolazilo do dodijavanja neugodnim mirisom sumporovodika i merkaptana. Tvari neugodna mirisa su onečišćenja nastala uslijed redovite djelatnosti poznatih izvora koji su sprječavanje i smanjivanje onečišćenja zraka dužni provoditi sukladno propisima kojima se uređuje zaštita zraka te primjenom mjera zaštite zraka utvrđenih u rješenju o prihvatljivosti zahvata na okoliš / rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša odnosno okolišnoj dozvoli, sukladno zakonu kojim se uređuje zaštita okoliša. Treba istaknuti da utvrđene razine tvari neugodna mirisa utječu na kvalitetu življenja, ali ne ugrožavaju zdravlje ljudi.

4. OSTVARIVANJE MJERA IZ DRUGIH DOKUMENATA ZAŠTITE KVALITETE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA, OCJENU PROVEDENIH MJERA I NJIHOVE UČINKOVITOSTI U IZVJEŠTAJNOM RAZDOBLJU

4.1. Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba

Gradska skupština Grada Zagreba usvojila je 2015. godine Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15), koji je Grad Zagreb izradio ispunjavajući time propisanu obvezu Zakonom o zaštiti zraka o donošenju dokumenta zaštite zraka čiji je primarni cilj poboljšanje kvalitete kako bi se, u što je moguće kraćem vremenu, osiguralo postizanje graničnih ili ciljnih vrijednosti.

Akcijskim planom predložene su mjere za smanjenja onečišćenja zraka: dušikovim dioksidom, lebdećim česticama frakcija 10 mikrona (PM₁₀), lebdećim česticama frakcija 2,5 mikrona (PM_{2,5}), benzo(a)piren u česticama PM₁₀ i prizemnim ozonom (O₃).

Podrška provedbi mjera iz Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba dana je u Programu zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu (Službeni glasnik Grada Zagreba) kroz mjeru M10: Provođenje Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba.

O provedbi Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba izrađuju se godišnja izvješća koja se objavljuju na mrežnoj stranici Grada Zagreba³¹.

Rezultati praćenja kvalitete zraka ukazuju na trend smanjenja godišnjih koncentracija dušikova dioksida (NO₂) i čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}) u razdoblju 2016.-2019., kao i smanjenje broja prekoračenja dnevne granične vrijednosti lebdećih čestica PM₁₀.

³¹ <https://eko.zagreb.hr/propisi-i-akti-grada-zagreba/247>

4.2. Godišnji planovi energetske učinkovitosti Grada Zagreba

Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba je planski dokument za vrijeme od jedne godine kojim se utvrđuje provedba politike za poboljšanje energetske učinkovitosti, a koji donosi Gradonačelnik Grada Zagreba uz prethodnu suglasnost Nacionalnog koordinacijskog tijela.

U skladu s propisima koji uređuju energetska učinkovitost, u izvještajnom razdoblju izrađeni su godišnji planovi energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu, koji su objavljeni na mrežnoj stranici Grada Zagreba³².

U okviru godišnjeg plana analizirane su aktivnosti i ostvarene uštede u potrošnji energije za prethodnu godinu kako bi se prikazala realizacija zadanih ciljeva te prema potrebi korigirale mjere i dinamika provedba mjera u idućem razdoblju. Pregled provedbe mjera (Tablica 12.), energetskih ušteda u 2019. (Tablica 13.) i ostvarenih učinaka (Tablica 14.) pokazuje kontinuirani rad na poboljšanju energetske učinkovitosti i primjeni obnovljivih izvora energije u sadržajima javne namjene u zgradarstvu i prometu te javnoj rasvjeti.

Tablica 12. Broj provedbi pojedinih mjera u 2016., 2017. i 2018. godini

Naziv mjere	Broj provedenih mjera		
	2016.	2017.	2018.
Daljinsko mjerenje potrošnje energenata	26	39	20
Modernizacija kotlovnica i TS	17	14	5
Modernizacija rasvjete	35	20	1
Modernizacija sustava rasvjete	13	1	6
Regulacija rada crpki za recirkulaciju PTV-a			4
Toplinska izolacija krova	26	14	11
Toplinska izolacija ovojnice	30	16	8
Ugradnja fotonaponskih ćelija	1	2	3
Ugradnja punionica za elektromobile	1		
Ugradnja solarnih kolektora	10	5	1
Ugradnja termostatskih ventila	30	22	7
Zamjena energenta za grijanje	1	4	2
Zamjena vanjske stolarije	27	27	13
Zamjena postojećeg sustava sa energetske učinkovitijim (dizalica topline)		1	6
Zamjena rasvjetnih modula s fluorescentnim cijevima		1	
Zamjena starih klima uređaja		1	1
Uvođenje električnih vozila		1	
Uvođenje vozila s pogonom na plin		1	
Sustavno praćenje vozila		1	
Nabava autobusa sa EURO 6 motorima			1
Ukupno	217	170	89

Tablica 13. Prikaz energetskih ušteda ostvarenih u 2019. godini po pojedinim mjerama

Naziv mjere	Smanjenje emisije CO ₂ (t)	Energetska ušteda (MWh)
Ugradnja termostatskih ventila	229,03	1.133,81
Projekt ZagEE - Zagreb Energy Efficient City	152,06	628,50
Obnova toplinske izolacije pojedinih dijelova ovojnice zgrada	335,92	1.662,98
Ugradnja sustava za korištenje OIE	38,67	113,77

³² <https://eko.zagreb.hr/strategije-programi-i-planovi/78>

Zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama u vlasništvu Grada Zagreba	104,08	315,40
Modernizacija kotlovnica i/ili zamjena energenta za grijanje	297,46	4.290,45
Modernizacija sustava javne rasvjete	348,97	1.057,48

Tablica 14. Ukupni ostvareni učinci u 2016., 2017., 2018. i 2019. godini

Godina provedbe	Broj objekata na kojima su provedene mjere	Broj provedenih mjera	Očekivana energetska ušteda (kWh/god)	Očekivana financijska ušteda (kn/god)	Smanjenje emisije CO ₂ (t/god)	Ukupna investicija s PDV-om (kuna)
2016.	63	217	8.522.201	5.863.494	3.792	99.593.467
2017.	74	170	7.039.244	3.531.809	2.09	54.526.096
2018.	35	89	9.886.478	6.870.843	10.879	110.074.676
2019.			9.202.390		1.506	77.147.085

4.3. Akcijski plan energetske održivosti razvitka Grada Zagreba i Akcijski plan energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba

Grad Zagreb je jedan od prvih europskih gradova koji je pristupio Sporazumu gradonačelnika (engl. Covenant of Mayors) 2008. godine. Slijedom pristupanja Sporazumu gradonačelnika izrađen je 2010. godine Akcijski plan energetske održivosti razvitka Grada Zagreba (engl. Sustainable Energy Action Plan - SEAP).

SEAP je temeljni dokument koji, na bazi prikupljenih podataka o zatečenom energetske stanju, identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata energetske uštede, primjene mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i ekološki prihvatljivih goriva na gradskoj razini, a koji će rezultirati smanjenjem emisije ugljikova dioksida (CO₂) za više od 20% do 2020. SEAP je usmjeren na dugoročne pretvorbe energetske sustava unutar gradova te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz racionalno gospodarenje energijom, smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂.

Glavni ciljevi izrade i provedbe SEAP su:

- Smanjiti emisije CO₂ u svim sektorima provedbom mjera energetske učinkovitosti, korištenjem obnovljivih izvora energije i ekološki prihvatljivih goriva, racionalnim upravljanjem potrošnjom, kontinuiranom edukacijom i drugim mjerama;
- U što većoj mjeri pridonijeti sigurnosti i diversifikaciji energetske opskrbe grada;
- Smanjiti energetske potrošnje u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete;
- Omogućiti pretvorbu urbanih četvrti u ekološki održiva područja.

Pristupajući proširenom Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju (engl. Covenant of Mayors for Climate and Energy) 2016. godine, Grad Zagreb je prihvatio nove obveze te je u skladu s njima donio Akcijski plan energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 13/19) (engl. Sustainable Energy and Climate Action Plan - SECAP).

SECAP predstavlja ključni dokument koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena, a koji će rezultirati smanjenjem emisije CO₂ za više od 40% do 2030. godine. SECAP se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetske učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂.

5. PROVEDBA MJERA IZ MEĐUNARODNIH UGOVORA IZ PODRUČJA ZAŠTITE ZRAKA

Na međunarodnoj razini politike i mjere zaštite zraka definirane su kroz konvencije i protokole. Za provedbu međunarodnih ugovora nadležna su središnja tijela državne uprave Republike Hrvatske. Obveze Republike Hrvatske koje proizlaze iz međunarodnih ugovora te iz punopravnog članstva u Europskoj uniji (EU) prenose se u propise i programsko-planske dokumente na državnoj razini. U tom smislu, ne postoji izravna obveza provedbe međunarodnih ugovora iz područja zaštite zraka na razini jedinice lokalne ili regionalne samouprave.

Krovni međunarodni ugovor iz područja zaštite zraka je Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (u daljnjem tekstu: LRTAP Konvencija) sklopljena pod pokroviteljstvom Gospodarske komisije UN-a za Europu (UNECE). Na temelju notifikacije o sukcesiji, Republika Hrvatska stranka je LRTAP Konvencije od 8. listopada 1991. (Narodne novine-Međunarodni ugovori 12/93).

LRTAP Konvenciju koju prati osam protokola³³. U pogledu zaštite zraka treba istaknuti Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona iz 1999. godine (tzv. Gothenburški protokol), kojim su propisane obveze smanjenja emisija oksida sumpora (SO_x), oksida dušika (NO_x), amonijaka (NH_3) i nemetanskih hlapivih organskih spojeva (NMHOS). Republika Hrvatska je ratificirala Gothenburški protokol 2008. godine, a stupio je na snagu za Republiku Hrvatsku 5. siječnja 2009.

U zakonodavstvo EU-a, a potom i u zakonodavstvo Republike Hrvatske, Gothenburški protokol prenesen je Direktivom 2001/80/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2001. o velikim uređajima za loženje i Direktivom 2001/81/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2001. o nacionalnim gornjim granicama emisije za određene onečišćujuće tvari. Kroz konstantno unaprjeđenje politike zaštite zraka EU-a, Direktiva 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 24. studenog 2010. o industrijskim emisijama (integrirano sprečavanje i kontrola onečišćenja) stavila je izvan snage Direktivu 2001/81/EZ, a Direktiva 2016/2284 Europskog parlamenta i Vijeća o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari, stavila je izvan snage Direktivu 2001/81/EZ. Promjene zakonodavstva EU-a pratile su i promjene zakonodavstva Republike Hrvatske.

Tijekom izvještajnog razdoblja, nacionalne obveze smanjenja emisija za SO_x , NO_x , NH_3 i NMHOS bile su određene Uredbom o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (Narodne novine 108/13, 19/17). Prema izvješću o emisijama Republike Hrvatske³⁴, u razdoblju 2016.-2019. godine, emisije triju glavnih onečišćujućih tvari SO_x , NO_x , NMHOS bile su ispod, a emisija NH_3 iznad propisanih emisijskih kvota za razdoblje 2010.-2019. godine. U 2020. godini stupile su na snagu nove obveze smanjenja emisija, koje dodatno uključuju i kvote emisija čestica $\text{PM}_{2.5}$, a određene su Uredbom o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zrak u Republici Hrvatskoj (Narodne novine 78/18).

³³ Protokol o dugoročnom financiranju Programa suradnje za praćenje i procjenu prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku na velike udaljenosti u Europi (EMEP) (Geneva, 1984.), Protokol o smanjenju emisija sumpora ili njihova prekograničnog strujanja za najmanje 30 % (Helsinki, 1985), Protokol o daljnjem smanjenju emisija sumpora (Oslo, 1994.), Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (Göteborg, 1999.), Protokol o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja (Geneva, 1991.), Protokol o nadzoru emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja (Sofia, 1988.), Protokol o teškim metalima (Aarhus, 1998.) i Protokol o postojećim organskim onečišćujućim tvarima (Aarhus, 1998.)

³⁴ Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2020. (za razdoblje 1990.-2018.), 2021.

6. PODACI O IZREČENIM KAZNAMA

Propisi koji uređuju zaštitu zraka određuju odgovornosti u području zaštite zraka, a Zakon određuje prekršajne odredbe i novčane kazane u slučaju kršenja odredbi propisa koji uređuju zaštitu zraka za pravne osobe i fizičke osobe - obrtnike te njihove odgovorne osobe, za odgovorne osobe u jedinicama područne (regionalne) samouprave, Gradu Zagrebu i velikim gradovima te za odgovornu osobu u Državnom hidrometeorološkom zavodu.

Sukladno Zakonu o pravu na pristup informacijama (Narodne novine 25/13, 85/15), Državnom inspektoratu upućen je Zahtjev za pristup informacijama, u kojem su zatraženi:

- Podaci o provedenim inspekcijskim nadzorima nad primjenom propisima koji uređuju zaštitu zraka i izrečenim mjerama na području Grada Zagreba u razdoblju 2016.-2019. (podaci o broju inspekcijskih nadzora, broju izdanih rješenja, broju prekršajnih postupaka i broju kaznenih postupaka).
- Podaci o izrečenim kaznama na području Grada Zagreba u razdoblju 2016.-2019. zbog kršenja propisa koji uređuju zaštitu zraka (broj rješenja o novčanim kaznama i iznosima novčanih kazni).
- Podaci o broju zaprimljenih prijava / predstavki građana na području Grada Zagreba u razdoblju 2016.-2019. godine u vezi kršenja propisa koji uređuju zaštitu zraka.

Državni inspektorat se očitovao kako raspolaže samo s podacima objedinjenim za cijelu Republiku Hrvatsku. S obzirom da Državni inspektorat nije u mogućnosti dati izdvojene podatke koji se odnose na Grad Zagreb, iste nije moguće navoditi i komentirati u ovom Izvješću.

Od traženih podataka, Gradu Zagrebu su poznati podaci o broju zahtjeva nadležne inspekcije Državnog inspektorata upućenih Gradu Zagrebu radi donošenja odluke o potrebi provedbe mjerenja posebne namjene odnosno procjene razine onečišćenosti zraka kako bi se utvrdila opravdanost zahtjeva i prijava građana da je došlo do onečišćenja zraka. Predmetno je obrađeno u opisu provedbe mjere M9 u 3.1. *Sažeti pregled provedenih aktivnosti i ostvarivanja mjera* i nema potrebe isto ponavljati.

Treba napomenuti da je u razdoblju 2016.-2020. nad Gradom Zagrebom, kao jedinicom područne (regionalne) samouprave, obavljeno nekoliko inspekcijskih nadzora i da nadležna inspekcija nije utvrdila nedostatke i nepravilnosti, odnosno povredu odredbi propisa koji uređuju zaštitu zraka te da Gradu Zagrebu nije izrečena novčana kazna propisana Zakonom.

7. PODACI O KORIŠTENJU FINACIJSKIH SREDSTAVA ZA ZAŠTITU I POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA

Programom iz 2016. određena je 41 mjera čiju provedbu financiraju nositelji mjera.

Provedba većine mjera i aktivnosti u cilju zaštite zraka financira se iz proračuna Grada Zagreba, zasebno ili u okviru različitih gradskih projekata i tekućih poslova gradskih ureda, a dio mjera i aktivnosti financira se iz proračuna pojedinih pravnih osoba, koje su određene kao nositelji provedbe dijela mjera zaštite zraka. Iako su primarni izvori financiranja gradski proračun i proračuni pravnih osoba, treba istaknuti kao mogući izvor financiranja i druge financijske potpore poput bankovnih kredita, sredstava strukturnih i investicijskih fondova EU/FZOEU i dr. Podaci o korištenju financijskih sredstava osiguranih u Proračunu Grada Zagreba dostupni su u godišnjim izvještajima o izvršenju proračuna Grada Zagreba.

Za potrebe izrade ovog Izvješća, podatke o financijskim sredstvima utrošenim na provedbu mjera dostavili su: HEP Proizvodnja d.o.o. HEP Toplinarstvo d.o.o., HŽ infrastruktura d.o.o., Gradska plinara Zagreb d.o.o., Lukoil Croatia d.o.o., Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet te Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša.

Podatke o utrošenim financijskim sredstvima za provedbu mjera za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari koje uzrokuju nepovoljne učinke zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja:

- M11. Operateri na postojećim i novim velikim uređajima za loženje i plinskim turbinama moraju nastaviti s smanjivanje emisija onečišćujućih tvari u zrak (SO_x , NO_x) do njihova usklađenja s graničnim vrijednostima emisija (GVE) propisanim važećim propisima.
- M13. Nastaviti sa širenjem plinske mreže da bi postojeći i budući mali i srednji uređaji za loženje/grijanje (kućanstva, uslužne djelatnosti i gospodarstvo) koristili plin umjesto drugih fosilnih goriva (nafta, loživo ulje, mazut).
- M14. Poticati i širiti uporabu daljinskoga, centraliziranoga toplinskog sustava grijanja. Također poticati da se toplane i objekti javnih ustanova grade s kogeneracijskim postrojenjima, kad je to tehnički izvedivo.
- M15. Nastaviti s provođenjem mjera za smanjenje emisije hlapivih organskih spojeva (HOS) u industrijskim postrojenjima u kojima se koriste organska otapala ili proizvodi koji sadržavaju hlapive organske spojeve te iz uređaja za skladištenje i pretakanje motornih goriva na benzinskim postajama i terminalima.

dostavili su nositelji provedbe mjera: HEP Proizvodnja d.o.o., Gradska plinara Zagreb d.o.o., HEP Toplinarstvo d.o.o. i Lukoil Croatia d.o.o. (Tablica 15.).

Podatke o utrošenim financijskim sredstvima za provedbu mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa:

- M29. Planirati izgradnju i rekonstrukciju, održavati i osuvremenjivati mrežu prometnica Grada Zagreba te postupno razvijati automatizirani sustav upravljanja prometom da bi se boljom regulacijom povećala njihova propusna moć
- M30. Nastaviti s uspostavom novih Park&Ride parkirališta uz gradsku željeznicu i postojeće autobusne i tramvajske terminale.
- M31. Organizirati funkcionalno u jedinstven sustav, racionalizirati i prilagoditi potrebama građana gradske željezničke, autobusne i tramvajske linije te održavati i unaprjeđivati prateću infrastrukturu.
- M35. Razvijati biciklistički promet u Gradu Zagrebu - mrežu biciklističkih staza i ostalu prateću biciklističku infrastrukturu.

dostavili su nositelji provedbe: Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet te HŽ infrastruktura (Tablica 15.).

Podatke o utrošenim financijskim sredstvima za provedbu preventivnih mjera za očuvanje kvalitete zraka i mjera za postizanje graničnih vrijednosti za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanome roku ako su prekoračene:

- M2. Preporuča se uvođenje novih mjernih parametara na gradskim mjernim postajama za trajno praćenje kvalitete zraka radi boljeg uvida u postojeće stanje kvalitete zraka.
- M9. U slučajevima kada postoji sumnja, izražena prijavom građana, da je došlo do onečišćenosti zraka kojeg je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša, na zahtjev Inspekcije zaštite okoliša Grad Zagreb utvrđuje opravdanost sumnje i donosi odluku o mjerenju posebne namjene ili procjeni razine onečišćenosti.
- M10. Provođenje Akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba.

dostavio je Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša (Tablica 15.).

Podaci Gradskog ureda za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša o mehanizmima financiranja i utrošenim sredstvima potrebnim za provedbu aktivnosti u okviru mjera za poticanje porasta energetske učinkovitosti i uporabe obnovljivih izvora energije:

- M23. Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvitka Grada Zagreba s ciljem provođenja mjera i aktivnosti za smanjenje emisija CO₂ u Gradu Zagrebu za 20% do 2020. godine.
- M27. Izrada Godišnjeg plana energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2017. godinu.
- M28. Provođenje mjera i aktivnosti navedenih u Akcijskom planu energetske održivog razvitka Grada Zagreba s ciljem smanjenja emisija CO₂ u Gradu Zagrebu za 20% do 2020. godine.
- M41. Izrada Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Zagreba za razdoblje 2017.-2019. godine.

dostupni su u Godišnjim planovima energetske učinkovitosti Grada Zagreba za 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu³⁵ i reviziji Akcijskog plana energetske održivog razvitka grada Zagreba za smanjenje emisija CO₂ u Gradu Zagrebu za 20% do 2020³⁶ napravljenoj u sklopu izrade Akcijskog plana energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba.

Tablica 15. Pregled utrošenih financijskih sredstava u razdoblju 2016.-2020. za provedbu mjera iz Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/16).

Mjera	Nositelj	Aktivnosti i projekti	Vrijednost u kunama
M2	Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša	Praćenje dnevnih koncentracija BaP u česticama PM ₁₀ na mjernoj postaji gradske mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Peščenica u 2017. i 2018. godini	175.000,00
M9	Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša	Mjerenja posebne namjene ili procjene razine onečišćenosti zraka	201.245,00
M10	Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša	Izrada projekata, studija, istraživanja predloženih Akcijskim planom za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15)	801.500,00
M11	HEP Proizvodnja	Tehničko-tehnološka poboljšanja u EL-TO Zagreb	44.386.694,00
		Tehničko-tehnološka poboljšanja u TE-TO Zagreb	124.332.624,00
M13	Gradska plinara Zagreb	Širenje plinske mreže	77.718.841,00
M14	HEP Toplinarstvo	Revitalizacija i razvoj centralnog toplinskog sustava	94.200.000,00
M15	Lukoil Croatia	Ugradnja sustava povrata benzinskih para	1.656.790,00

Mjera	Nositelj	Aktivnosti i projekti	Vrijednost u kunama
M29 M31 M35	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo,	Razvoj i unaprjeđenje cestovne i biciklističke infrastrukture, infrastrukture za pješački promet te infrastrukture javnog gradskog prijevoza (izgradnja i rekonstrukcija cestovnih prometnica, pješačko-biciklističkih staza, nogostupa te	656.251.947,00

³⁵ <https://eko.zagreb.hr/strategije-programi-i-planovi/78>

³⁶ <https://zagreb.hr/akcijski-plan-energetski-odrzivog-razvitka-i-prila/139915>

	komunalne poslove i promet	tramvajskih i autobusnih stajališta i autobusnih okretišta), redovno i izvanredno održavanje prometne infrastrukture te razvoj automatiziranog sustava upravljanja prometom i povećanja propusne moć prometnica.	
M30	HŽ infrastruktura	Izgradnja novog željezničkog stajališta Sesvetska Sopnica	23.000.000,00
M36	Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet	Idejno rješenje proširenja pješačke zone u centru Grada Zagreba Prostorno-prometno-građevinska studija u zoni Glavnog kolodvora	372.000,00

8. PRIJEDLOG IZMJENA I DOPUNA POSTOJEĆIH, ODNOSNO IZRADE NOVIH DOKUMENATA

Sukladno odredbama članka 13. stavka 1. Zakona o zaštiti zraka (Narodne novine 127/19) tijekom 2021. godine planira se donošenje novog Programa zaštite zraka Grada Zagreba za razdoblje od 2022. do 2026.³⁷ Program donosi Gradska skupština Grada Zagreba. Do donošenja Programa zaštite zraka Grada Zagreba, provodit će se mjere Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu (Službeni glasnik Grada Zagreba 6/16).

Provedba mjera određenih Akcijskim planom poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 5/15) traje do 2023. godine. Izmjene i dopune Akcijskog plana poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba ili izrada novog, ovisit će o stanju kvalitete zraka i izmjenama postojećih propisa iz područja zaštite zraka.

Sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (Narodne novine 80/13, 78/15, 12/18, 118/18), programi koji se donose prema posebnim propisima za pojedince sastavnice okoliša smatraju se temeljnim dokumentima održivog razvitka i zaštite okoliša.

Grad Zagreb nastaviti će izvršavati obveze izrade novih dokumenata zaštite zraka ili izmjene i dopune postojećih, u skladu s propisanim obvezama.

9. NAČIN OBJAVE

Ovo Izvješće objavit će se u Službenom glasniku Grada Zagreba.

KLASA:
URBROJ:
Zagreb,

**PREDSJEDNIK
GRADSKO SKUPŠTINE**

Joško Klisović

³⁷ Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu (Službene glasnik Grada Zagreba 6/16) donesen je sukladno Zakonu o zaštiti zraka (Narodne novine 130/11, 47/14, 61/17, 118/18.) Od 1. siječnja 2020. godine na snazi su: **Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine 127/19)** kojim je uređeno područje zaštite zraka i **Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (Narodne novine 127/19)** kojim je uređeno područje zaštite ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama. Prema danas važećim zakonima donose se dva zasebna programska dokumenta: Program zaštite zraka i Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja

Sadržaj:

1.	Uvodni dio	1
1.1.	Temeljne odredbe	1
1.2.	Opće informacije o području Grada Zagreba	2
1.3.	Vrste i obuhvat mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka u Gradu Zagrebu	4
2.	Stanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba	6
2.1.	Razine onečišćenosti zraka u razdoblju 2016.-2019. godine	6
2.1.1.	Pregled stanja kvalitete zraka po onečišćujućim tvarima	13
2.1.2.	Promjene razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima	15
2.2.	Porijeklo onečišćenosti zraka	28
2.2.1.	Podaci iz Registra onečišćavanja okoliša o emisijama u zrak na području Grada Zagreba	29
2.2.2.	Emisije svih izvora onečišćenja zraka na području Grada Zagreba	31
2.2.3.	Pozadinsko onečišćenje zraka	36
2.3.	Procjena veličine onečišćenog područja i broja stanovnika Grada Zagreba izloženih onečišćenju zraka	39
3.	Ostvarivanje mjera iz Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Gradu Zagrebu i ocjena njihove učinkovitosti	41
3.1.	Sažeti pregled provedenih aktivnosti i ostvarivanja mjera	47
3.2.	Zaključak	75
4.	Ostvarivanje mjera iz drugih dokumenata zaštite kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena, ocjenu provedenih mjera i njihove učinkovitosti u izvještajnom razdoblju	76
4.1.	Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Zagreba	76
4.2.	Godišnji planovi energetske učinkovitosti Grada Zagreba	77
4.3.	Akcijski plan energetske održivosti razvitka Grada Zagreba i Akcijski plan energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba	78
5.	Provedba obveza iz međunarodnih ugovora iz područja zaštite zraka	79
6.	Podaci o izrečenim kaznama	80
7.	Podaci o korištenju financijskih sredstava za zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka	80
8.	Prijedlog izmjena i dopuna postojećih, odnosno izrade novih dokumenata	83
9.	Način objave	83