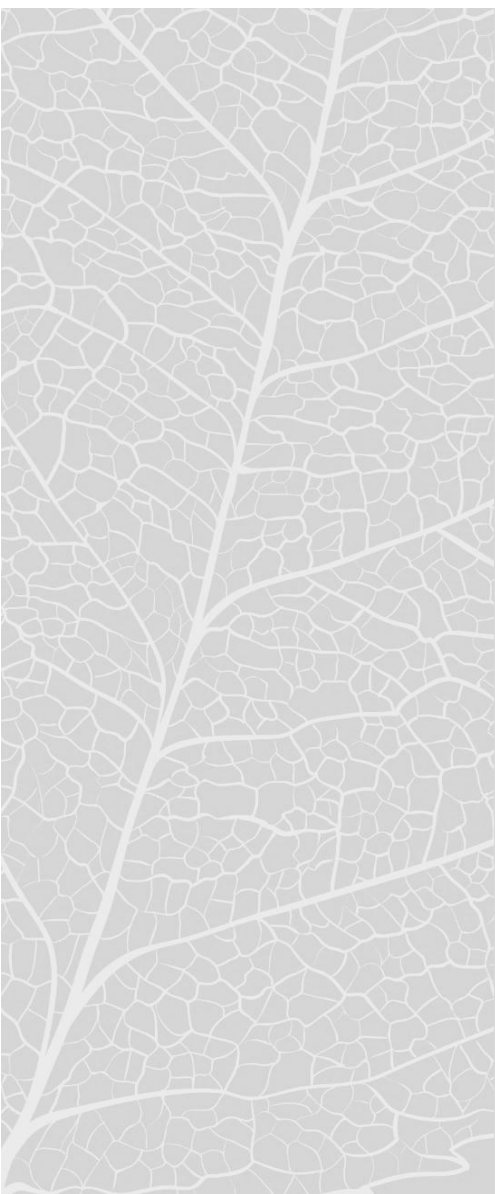




REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo zaštite okoliša
i zelene tranzicije

Zavod za zaštitu okoliša i prirode



Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

KLASA: 351-06/26-05/5

URBROJ: 517-08-1-2-1-26-1

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Izradile:

Barbara Horvatić
Iva Pavlović
Dragana Pejaković

Izrada karti:

Barbara Horvatić

Autor fotografije na naslovnici:

Barbara Horvatić

Zagreb, rujan, 2026.

Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, Slavenska avenija 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Sadržaj

Sažetak	3
1 Uvod	5
2 Onečišćujuće tvari u zraku i izvori emisija	11
3 Utjecaj onečišćujućih tvari u zraku na zdravlje.....	12
4 Zone, aglomeracije, opseg i metode mjerenja i objektivna procjena	15
4.1 Zone i aglomeracije.....	15
4.2 Opseg mjerenja (za ocjenu zona i aglomeracija)	20
4.3 Mjerne metode	21
4.4 Objektivna procjena	23
5 Analiza podataka i ocjena onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama po onečišćujućim tvarima	24
5.1 Sumporov dioksid SO ₂	29
5.2 Dušikov dioksid NO ₂	32
5.3 Lebdeće čestice PM ₁₀ i PM _{2,5}	37
5.3.1 Pokazatelj prosječne izloženosti za PM _{2,5} (PPI).....	44
5.4 Prizemni ozon O ₃	50
5.5 Ugljikov monoksid CO	57
5.6 Benzen.....	59
5.7 Metali olovo (Pb), kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) u PM ₁₀	61
5.8 Benzo(a)piren i drugi PAU u PM ₁₀	63
5.9 Elementarni i organski ugljik (EC, OC), anioni i kationi u frakciji lebdećih čestica PM _{2,5} 66	
5.10 Anioni i kationi u frakciji lebdećih čestica PM _{2,5}	67
5.11 Trend razina onečišćenosti od 2013. do 2025. godine za PM ₁₀ , PM _{2,5} i NO ₂	68
6 Mjere i aktivnosti za poboljšanje kvalitete zraka	76
6.1 Pregled emisija onečišćujućih tvari i ostvarena smanjenja.....	76
6.2 Akcijski planovi za poboljšanje kvalitete zraka.....	76
6.3 Projekti i financiranje mjera za poboljšanje kvalitete zraka	78
7 Zaključak	81
8 Propisi.....	84
9 Popis literature.....	85
10 Prilog.....	86

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

10.1	Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka	86
10.2	Kriteriji primijenjeni pri ocjenjivanju onečišćenosti kvalitete zraka	90
10.3	Usklađenost zona i aglomeracija s ciljevima zaštite okoliša od 2013. do 2025. godine.....	98
10.4	Kategorije kvalitete zraka za državnu mrežu za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalne mjerne mreže	99
10.5	Taloženje	115
10.6	Usporedba standarda kvalitete zraka	123
10.7	Analiza stanja kvalitete zraka za 2025. godinu u odnosu na standarde propisane Direktivom 2008/50/EZ i Direktivom (EU) 2024/2881	126
10.8	Pojmovi i definicije	128
11	Popis slika	130
12	Popis tablica	131

Popis kratica

-	nema podataka
AMS	automatska mjerna postaja (<i>Automatic measurment station</i>)
AOT40	Akumulativni zbroj vrijednosti ozona većih od 80 µg/m ³ (<i>Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion</i>)
C	srednja vrijednost koncentracija
C90.4	90.4-i percentil
C93.15	93.15-i percentil
C99.79	99.79-i percentil
C99.2	99.2-i percentil
Cgodina	srednja vrijednost koncentracija na razini godine
Cmax	maksimalna vrijednost koncentracija
CV	ciljna vrijednost
CV-AAS	atomska apsorpcijska spektrometrija - tehnika hladnih para (<i>cold vapour atomic absorption spectrometry</i>)
CV-AFS	atomska fluorescencijska spektrometrija - tehnika hladnih para (<i>cold vapour atomic fluorescence spectrometry</i>)
Czima	srednja vrijednost koncentracija tijekom zimskog razdoblja
DC	dugoročni cilj
DPP	donji prag procjene
EEA	Europska agencija za okoliš (<i>European Environment Agency</i>)
EIONET	Informacijska promatračka mreža Europske unije (<i>European Environment Information and Obsevation Network</i>)
EMEP	Program za praćenje i procjenu daljinskog prijenosa i taloženja onečišćujućih tvari u Europi (<i>European Monitoring and Evaluation Programme</i>)
EU	Europska unija (<i>European Union</i>)
GC	plinska kromatografija (<i>gas chromatography</i>)
GC-FID	plinska kromatografija - plamenoionizacijski detektor (<i>gas chromatography followed by flame ionization detection</i>)
GF-AAS	atomska apsorpcijska spektrometrija - grafitna tehnika (<i>graphite furnace atomic absorption spectrometry</i>)
GPP	gornji prag procjene
GT	granica tolerancije
GV	granična vrijednost
HOS	hlapivi organski spoj

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

HPLC	tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti (<i>high-performance liquid chromatography</i>)
I	indikativna mjerenja
ICP-MS	spektrometrija masa uz pobudu induktivno spregnutom plazmom (<i>inductive coupled plasma mass spectrometryscopy</i>)
M	modeliranje
N	broj podataka
n.d.	ispod granice osjetljivosti metode
NP	nije primjenjivo
OP	obuhvat podataka - % od ukupno mogućeg broja podataka
PAU	policiklički aromatski ugljikovodici
PO	prag obavješćivanja
PPI	pokazatelj prosječne izloženosti
PU	prag upozorenja
UTT	ukupna taložna tvar
WHO	Svjetska zdravstvena organizacija (<i>World Health Organisation</i>)

Sažetak

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu (u daljnjem tekstu: Izvješće) sadrži ocjenu onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima za svaku zonu i aglomeraciju te pregled svih kategorija kvalitete zraka na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka koji se temelje na dostavljenom:

- izvješću o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka s mjernih postaja državne mreže Državnog hidrometeorološkog zavoda te
- izvješćima o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka lokalnih mreža.

Uz spomenuta izvješća dostavljeni su i validirani mjerni podaci onečišćujućih tvari u zraku s mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka državne i lokalnih mreža.

Izvješća o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka s mjernih postaja državne i lokalnih mreža, zajedno s podacima, objavljeni su na portalu „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ (<https://iszz.azo.hr/iskzl/index.html>).

Svrha ovog Izvješća je prikazati stanje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj u 2025. godini, s naglaskom na razine onečišćenosti, usklađenost s propisanim standardima, te analizu trendova u višegodišnjem razdoblju.

Analiza i ocjena stanja provedene su u skladu s relevantnim nacionalnim i europskim propisima iz područja kvalitete zraka.

Podaci su obrađeni pomoću računalnih alata za statističku analizu i vizualizaciju rezultata (MS Excel, GIS alati) te uspoređeni s prethodnim razdobljima (2013.–2024.) radi praćenja trendova kvalitete zraka. Uz analitičke metode korištene su i objektivne procjene temeljene na mjerenjima s drugih postaja. Dosljednost u procjeni kvalitete zraka i usporedivost rezultata s prethodnim izvješćima te s izvješćima drugih država članica Europske unije osigurane su primjenom metodoloških smjernica i tehničkih uputa Europske agencije za okoliš (EEA) i Europske komisije (EK).

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu sadrži pregled kategorija kvalitete zraka sa sveukupno 35 mjernih postaja (uključujući mjerna mjesta za praćenje lebdećih čestica PM_{2,5} u okviru pokazatelja prosječne izloženosti (PPI)) državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i s 51 mjerne postaje jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave te s mjernih postaja onečišćivača.

Od ukupnog broja mjernih postaja u razmjeni podataka s EK/EEA je 31 mjerna postaja državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i dvije mjerne postaje onečišćivača (AMS1 Kaštel Sućurac i Split-1).

U Republici Hrvatskoj je najprisutnije onečišćenje zraka lebdećim česticama **PM₁₀** tj. sitnom prašinom, pogotovo u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske. U 2025. godini prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti za lebdeće čestice **PM₁₀** su zabilježena u **aglomeraciji Zagreb i Industrijskoj zoni** (uključuje Brodsko-posavsku te Sisačko-moslavačku županiju).

Najveći broj dana s povišenih koncentracija lebdećih čestica zabilježen je u hladnijem dijelu godine tijekom stabilnih meteoroloških prilika, kada su dominantni izvori onečišćenja kućna ložišta i promet. Na mjernim postajama u priobalju propisane granične vrijednosti za lebdeće

čestice nisu prekoračene. Povećane razine koncentracija lebdećih čestica na mjernim postajama u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske u odnosu na niže zabilježene razine na mjernim postajama u priobalju uzrokovane su, između ostalog, razlikama u meteorološkim uvjetima i reljefnim obilježjima, koji utječu na disperziju i zadržavanje onečišćujućih tvari u prizemnom sloju atmosfere.

Na mjernim postajama u mreži za razmjenu s EK/EEA u 2025. godini nije zabilježeno prekoračenje benzo(a)pirena u lebdećim česticama PM₁₀ (**BaP u PM₁₀**), ali je ono zabilježeno u mjernoj mreži Grada Zagreba te na mjernoj postaji Slavonski Brod-1. Izvori emisija BaP u PM₁₀ isti su kao i za lebdeće čestice.

Prekoračenja propisane ciljne vrijednosti za **prizemni ozon (O₃)** u 2025. godini zabilježena su u **zonama Istra i Dalmacija**. U 2025. godini prag obavješćivanja za prizemni ozon prekoračen je po četiri puta na mjernoj postaji Pula Fižela. U 2025. godini prag upozorenja nije prekoračen ni na jednoj mjernoj postaji.

Zrak je u 2025. godini s obzirom na dušikov dioksid (NO₂), ugljikov monoksid (CO), sumporov dioksid (SO₂), benzen i metale u česticama bio prve kategorije na svim mjernim mjestima.

Prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti za **sumporovodik (H₂S)**, koji negativno utječe na kvalitetu življenja, zabilježena su u **aglomeracijama Zagreb i Rijeka**. Kao i sumporovodik, merkaptani također negativno utječu na kvalitetu življenja. Prekoračenja koncentracija **merkaptana** zabilježena su u mjernoj mreži Grada Splita, na mjernoj postaji Karepovac-2.

U 2025. godini zrak je na svim mjernim mjestima, s obzirom na **ukupnu taložnu tvar (UTT) i metale u UTT**, bio prve kategorije, s iznimkom mjerne postaje **Opuzen 2**, gdje je ocjenjen **drugom kategorijom**.

Promatrajući usklađenost zona i aglomeracija s ciljevima zaštite okoliša od 2013. do 2025. godine (Tablica 54), iako su prekoračenja pojedinih onečišćujućih tvari i dalje prisutna (PM₁₀, O₃) zamjetno je poboljšanje kvalitete zraka kroz sve veći broj zona i aglomeracija koje su sukladne s ciljevima zaštite okoliša.

Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti od 2013. do 2025. godine za NO₂ prikazuje oscilacije srednje godišnje vrijednosti kroz godine, no uglavnom su ispod propisane granične vrijednosti, osim u Zagrebu, gdje je srednja godišnja vrijednost u pojedinim godinama prekoračivala graničnu vrijednost.

Trend razina onečišćenosti srednjih godišnjih vrijednosti i broja dana s prekoračenjem granične vrijednosti za lebdeće čestice PM₁₀ u 2025. godini u skladu je s vrijednostima zabilježenima tijekom prethodnog desetljeća, izuzev 2022. i 2023. godinu kada je zabilježen blagi pad. U kontinentalnom području koncentracije PM₁₀ i dalje na pojedinim postajama bilježe učestala prekoračenja propisane dnevne granične vrijednosti, osobito na postajama Zagreb-3 i Sisak-1.

U trendu razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti od 2013. do 2025. godine za PM_{2,5}, zamjetan je blagi pad srednje godišnje vrijednosti s oscilacijama među godinama.

1 Uvod

Kvaliteta zraka u Europi, kada je riječ o većini onečišćujućih tvari, znatno se poboljšala tijekom posljednjih nekoliko desetljeća. Za neke od njih, poput benzena i kadmija, europske zemlje već ispunjavaju standarde utvrđene zakonodavstvom Europske unije o kvaliteti zraka. Pozitivni pomaci vidljivi su i kod drugih onečišćujućih tvari u zraku, kao što su sumporov dioksid, ugljikov monoksid, olovo, arsen ili nikal, pri čemu samo nekoliko mjernih postaja u Europi bilježi vrijednosti tih tvari iznad standarda EU-a.

Ipak, značajan broj lokacija diljem EU ima koncentracije drugih onečišćujućih tvari koje prekoračuju trenutno važeće standarde, kao i strože smjernice WHO-a.

Najštetnije onečišćujuće tvari po zdravlje ljudi u Europi, pa i u Hrvatskoj su lebdeće čestice (PM), dušikov dioksid (NO₂) i prizemni ozon (O₃).

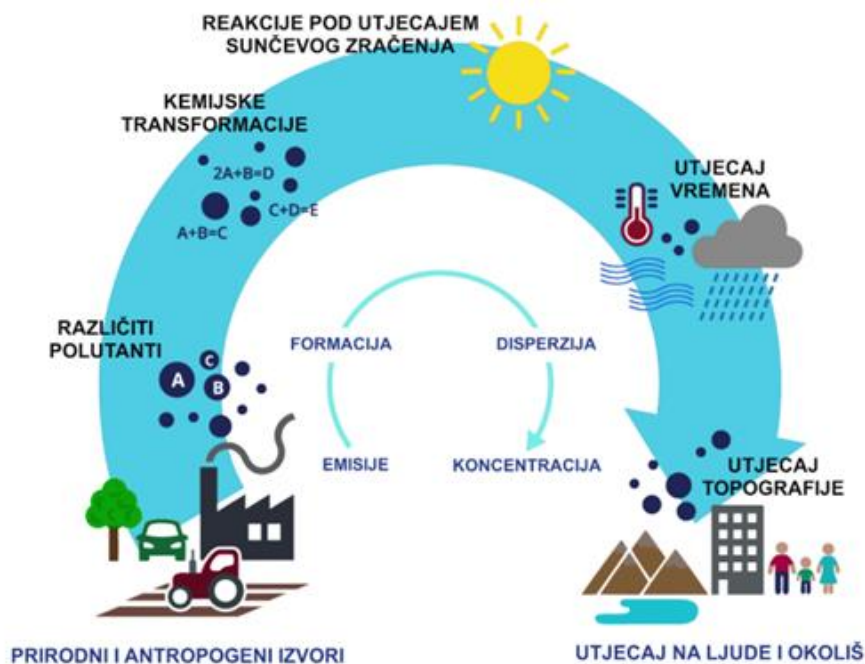
Iako je izgaranje goriva čest izvor većine tih onečišćujućih tvari, smanjenje zdravstvenog rizika često zahtijeva kombinaciju različitih mjera zbog razlika u specifičnim izvorima koji doprinose emisiji svake pojedine tvari. Primjerice, ključni izvor dušikova dioksida (NO₂) jest promet, posebice cestovni, zbog čega ta tvar često predstavlja poseban problem u urbanim područjima. Osim izravnog utjecaja na kvalitetu zraka i zdravlje ljudi, dušikovi oksidi jedan su od glavnih prekursora prizemnog ozona, zajedno s hlapivim organskim spojevima (HOS), ugljikovim monoksidom (CO) i metanom (CH₄). Prizemni ozon predstavlja složeniji izazov jer ne nastaje emisijama, već u atmosferi, fotokemijskim reakcijama između njegovih prekursora pod utjecajem sunčeva zračenja. Zbog toga su njegove povišene koncentracije najčešće zabilježene tijekom toplijih i sunčanih razdoblja, a učinkovito smanjenje njegovih razina zahtijeva kombinaciju mjera usmjerenih smanjenju emisija svih ključnih prekursora¹.

Premda promet sudjeluje u emisijama lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2.5}, najznačajniji izvor tih onečišćujućih tvari je izgaranje krutih goriva u kućanstvima, dok značajan doprinos imaju i poljoprivreda te industrijske aktivnosti.

Uspješno smanjenje onečišćenja zraka i ublažavanje njegovih štetnih učinaka na zdravlje ljudi i okoliš temelji se na cjelovitom razumijevanju brojnih čimbenika koji utječu na kvalitetu zraka (Slika 1). Ti čimbenici su: izvor onečišćenja, meteorološki uvjeti i transport onečišćujućih tvari uključujući prekogranični prijenos, topografija terena koja pogoduje zadržavanju onečišćenih zračnih masa ili njihovom širenju te kemijske i fizikalne reakcije onečišćujućih tvari u atmosferi. Upravo radi međusobnog djelovanja navedenih čimbenika smanjenje emisija iz antropogenih izvora onečišćenja ne dovodi uvijek do proporcionalnog poboljšanja kvalitete zraka, iako predstavlja ključnu mjeru za postizanje čisteg zraka na koju društvo može izravno djelovati. Donošenje mjera za smanjenje emisija nužno je koordinirati na lokalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini, a ujedno je važna i međusektorska suradnja sa klimatskim i gospodarstvenim politikama. Iz navedenog je jasno da **upravljanje kvalitetom zraka predstavlja cjelovit pristup koji, uz kontinuirano praćenje stanja zraka, uključuje promjene u prometnom, energetsom i industrijskom sektoru, prostornom planiranju i urbanizmu, uključujući odgovarajuće planiranje zelene infrastrukture i očuvanje**

¹ <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/air-quality-status-report-2025> (pristup: 07.07.2026.)

drvenaste vegetacije u urbanim područjima, te promjene u ponašanju stanovništva radi smanjenja onečišćenja zraka i poboljšanja njegove kvalitete.



Slika 1. Ilustracija (izvor: Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016. – 2020. godine, DHMZ, 2023)

Prema Zakonu o zaštiti zraka² godišnje Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske s popisom kategorija kvalitete zraka izrađuje Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (u daljnjem tekstu: Ministarstvo). Praćenje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj provodi se na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka državne mreže te mjernim postajama na području jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave i mjernim postajama onečišćivača (u daljnjem tekstu: lokalna mreža).

Državni hidrometeorološki zavod (u daljnjem tekstu: DHMZ) upravlja radom državne mreže, osigurava izgradnju novih postaja u državnoj mreži, osigurava praćenje kvalitete zraka (mjerenje plinovitih onečišćujućih tvari, fizikalno-kemijske analize oborina, prikupljanje podataka, osiguranje kvalitete i provjere mjerenja i podataka, ugađanje i provjeru tehničkih karakteristika mjerne opreme u skladu s referentnim metodama mjerenja te obradu i prikaz rezultata mjerenja) i odgovoran je za provođenje programa mjerenja kvalitete zraka na tim postajama. DHMZ je dužan dostaviti Ministarstvu izvorne i validirane podatke te izvješće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka s mjernih postaja državne mreže do 30. travnja tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka jedinice područne (regionalne) samouprave, Grad Zagreb i jedinice lokalne samouprave uspostavljaju mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka na svome

² „Narodne novine“, br. 127/19, 57/22, 136/24

području ako procijene da su razine onečišćenosti više od propisanih graničnih vrijednosti (GV) odnosno ako procijene da za to postoje opravdani razlozi (osobito u slučaju pojačanog razvoja industrije, proširenja poslovnih i industrijskih zona i sl.). Predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave određuje lokacije mjernih postaja za praćenje kvalitete zraka, donosi program mjerenja razine onečišćenosti i osigurava uvjete njegove provedbe te je dužno dostaviti Ministarstvu izvorne i validirane podatke te izvješće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka do 30. travnja tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka te Pravilniku o praćenju kvalitete zraka³ predmetno Izvješće se izrađuje najmanje za mjerna mjesta koja se koriste za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka s Europskom komisijom (EK) i Europskom agencijom za okoliš (EEA), a može po potrebi sadržavati i podatke s ostalih mjernih mjesta. Naime, Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka⁴ (u daljnjem tekstu: Uredba o lokacijama u državnoj mreži), koja se primjenjuje na ovo izvješće, utvrđuje popis mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka koje se ujedno koriste i za razmjenu podataka s EK/EEA.

Predmetno Izvješće sadrži pregled kategorija i ocjena kvalitete zraka sa sveukupno 35 mjernih postaja (uključujući mjerna mjesta PM_{2,5} PPI) državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i s 51 mjerne postaje jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave te s mjernih postaja onečišćivača.

Od ukupnog broja mjernih postaja u razmjenu podataka s EK/EEA je 31 mjerna postaja državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i dvije mjerne postaje onečišćivača (AMS1 Kaštel Sućurac i Split-1).

Izvješće se izrađuje u tekućoj godini za proteklu kalendarsku godinu, te obuhvaća podatke o koncentracijama sljedećih onečišćujućih tvari u zraku: sumporovog dioksida (SO₂), dušikovog dioksida i dušikovih oksida (NO₂ i NO_x), lebdećih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}), olova (Pb), benzena (C₆H₆), ugljikovog monoksida (CO), prizemnog ozona (O₃), sumporovodika (H₂S), amonijaka (NH₃), arsena (As), kadmija (Cd), žive (Hg), nikla (Ni), benzo(a)pirena (BaP) i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU), pokazatelja prosječne izloženosti za PM_{2,5} (PPI) te kemijskog sastava PM_{2,5}.

Kvaliteta zraka u određenoj zoni ili aglomeraciji utvrđuje se za svaku onečišćujuću tvar na godišnjoj razini, jednom godišnje za proteklu kalendarsku godinu.

Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za 2025. godinu za mjerna mjesta koja su odabrana u svrhu razmjene informacija s EK / EEA odnosno mjerna mjesta iz čl. 4. Uredbe o lokacijama u državnoj mreži prikazana je u *Poglavlju 5: Analiza podataka i ocjena onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama po onečišćujućim tvarima*, dok *Poglavlje 10.4.: Kategorije kvalitete zraka za državnu mrežu za trajno praćenje kvalitete*

³ „Narodne novine“, broj 72/20

⁴ „Narodne novine“, broj 107/22

zraka i lokalne mjerne mreže, sadrži ocjenu onečišćenosti po zonama i aglomeracijama uključujući i mjerne postaje lokalne mreže.

Ocjenjivanje/procjenjivanje razine onečišćenosti zraka provodi se:

- mjerenjem na stalnim mjernim mjestima u zonama i aglomeracijama u kojima razina onečišćenja prekoračuje gornji prag procjene,
- primjenom kombinacije mjerenja na stalnim mjernim mjestima i metoda matematičkog modeliranja i/ili indikativnih mjerenja u zonama i aglomeracijama u kojima razina onečišćenja ne prekoračuje gornji prag procjene i
- primjenom metoda matematičkog modeliranja i/ili drugih metoda npr. objektivne procjene u skladu s općeprihvaćenom praksom u državama članicama Europske unije u zonama i aglomeracijama u kojima razina onečišćenja ne prekoračuje donji prag procjene.

U ovom Izvješću ocjenjivanje/procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama se uz analizu rezultata mjerenja na stalnim mjernim mjestima, provodilo i metodom objektivne procjene.

Za 2025. godinu provodila se objektivna procjena, ali ne na temelju podataka modeliranja, nego objektivna procjena na temelju podataka mjerenja na drugim mjernim mjestima na način da se daje ocjena na temelju mjerenja u drugim (najbližim) zonama ili aglomeracijama odnosno u zonama ili aglomeracijama s najsličnijim meteorološkim uvjetima (Poglavlje 4.4).

Objektivna procjena primjenjuje se za ona područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka na stalnim mjernim mjestima, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije referentnom metodom. Objektivna se procjena primjenjuje samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na promatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja sukladno člancima 6. i 9. Direktive 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu. Kao podloga za objektivnu procjenu korišten je dokument „*Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske 2016.-2020. godine*“ (DHMZ, 2023) koji je dostupan na portalu „*Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj*“ na poveznici: <http://iszz.azo.hr/iskzl/godizvrpt.htm?pid=0&t=5>.

Sve države članice Europske unije moraju biti usklađene sa zahtjevima Direktive o kvaliteti zraka 2008/50/EZ i Direktive 2004/107/EZ (tzv. Četvrta kćerka direktiva)⁵. Navedene Direktive zahtijevaju od država članica da ocijene kvalitetu zraka u svojoj zemlji te na godišnjoj razini prijave ocjenu onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) Europskoj komisiji.

Okolišni cilj je cilj kvalitete okolnog zraka koji se treba postići unutar određenog razdoblja ili, ako je moguće, kroz određeno razdoblje ili dugoročno u skladu s Direktivama 2004/107/EZ i 2008/50/EZ. Okolišni ciljevi za Republiku Hrvatsku propisani su Uredbom o razinama

⁵ Direktiva 2004/107/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. prosinca 2004. o arsenu, kadmiju, živi, niklu i policikličkim aromatskim ugljikovodicima u zraku

onečišćujućih tvari u zraku⁶. Godine 2024. donesena je Direktiva (EU) 2024/2881⁷ o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu, koju države članice morati prenijeti u nacionalno zakonodavstvo do 11. prosinca 2026. godine te koja od 12. prosinca 2026. godine zamjenjuje postojeće Direktive. Zakonodavni okvir u području zaštite zraka bit će usklađen sa strožim zahtjevima Direktive, uključujući nove i revidirane standarde kvalitete zraka koje će biti potrebno postići do 1. siječnja 2030. godine. Sukladno tome, planovi za poboljšanje kvalitete zraka trebat će sadržavati mjere kojima će se osigurati postizanje tih standarda do navedenog datuma. Standardi kvalitete zraka približavaju se smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije za zaštitu zdravlja od onečišćenja zraka. Također, Direktiva (EU) 2024/2881 doprinosi ostvarivanju ciljeva akcijskog plana EU-a „Prema nultom onečišćenju zraka, vode i tla”⁸, usmjerenog na smanjenje onečišćenja okoliša do 2050. godine na razine koje neće štetiti ljudskom zdravlju ni prirodnim ekosustavima. Analiza postojećeg stanja u 2025. godini u odnosu na zahtjeve Direktive (EU) 2024/2881 izrađena je u poglavlju *10.7 Analiza stanja kvalitete zraka za 2025. godinu u odnosu na standarde propisane Direktivom 2008/50/EZ i Direktivom (EU) 2024/2881*.

Republika Hrvatska od 2014. godine (s podacima za 2013. godinu) sukladno Provedbenoj Odluci Komisije (IPR)⁹ izvješćuje Europsku agenciju za okoliš (EEA) i Europsku Komisiju (EK) o procjeni i upravljanju kvalitetom zraka s mjernih postaja koje su odabrane u svrhu razmjene informacija s EK (tzv. *e-reporting* - sustav za izvješćivanje razvijen od EEA/EK).

Informacije o kvaliteti zraka za Republiku Hrvatsku, koje se koriste za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje, nalaze se u repozitoriju podataka koji je uspostavljen od Europske komisije uz pomoć Europske agencije za okoliš¹⁰. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) prijavljena je u mapi naziva „*Information on the attainment of environmental objectives (Informacije o postizanju okolišnih ciljeva)*“.

Republika Hrvatska se nalazi u nepovoljnom geografskom položaju tako da veliki dio onečišćenja potječe od emisija susjednih zemalja. Zbog navedenog, rješavanje ovog problema u velikoj mjeri ovisi i o aktivnostima za smanjenje emisija koje provode i susjedne države izvršavanjem obaveza protokola iz Göteborg-a (Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona¹¹) i LRTAP konvencije (Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima¹²) te primjeni mjera za poboljšanje kvalitete zraka

⁶ „Narodne novine“, broj 77/20

⁷ Direktiva (EU) 2024/2881 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2024. o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu (preinaka)

⁸ <https://www.haop.hr/hr/novosti/europska-komisija-usvojila-akcijski-plan-prema-nultom-oneciscenju-zraka-vode-i-tla> (pristup: 21.08.2026.)

⁹ Provedbena Odluka Komisije od 12. prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu uzajamne razmjene informacija i izvješćivanja o kvaliteti zraka (2011/850/EU)

¹⁰ <https://cdr.eionet.europa.eu/hr/eu/aqd/> (pristup: 10.11.2023.)

¹¹ „Narodne novine – Međunarodni ugovor“, br. 04/08, 7/08, 8/18, 1/19

¹² „Narodne novine – Međunarodni ugovor“, broj 12/93

drugih država članica EU sukladno odredbama iz Direktive o kvaliteti zraka 2008/50/EZ (tzv. CAFE direktiva)¹³.

U zonama i aglomeracijama u kojima su zabilježena prekoračenja graničnih i/ili ciljnih vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku, nadležna upravna tijela jedinica lokalne samouprave odnosno Grada Zagreba imaju obavezu donošenja akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka te su dužni osigurati provođenje mjera iz predmetnih planova.

Iako se razine onečišćenja za pojedine onečišćujuće tvari postupno smanjuju, **trend poboljšanja i dalje je spor i umjeren**, a problem onečišćenja određenim tvarima ostaje kontinuirano prisutan. Provedene mjere te propisane obveze izrade i provedbe akcijskih planova do sada **nisu rezultirale dovoljno brzim ni zadovoljavajućim poboljšanjima kvalitete zraka**. Stoga je i dalje potrebno ulagati dodatne napore u definiranje **učinkovitijih i preciznije usmjerenih mjera u okviru akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka**, s posebnim naglaskom na mjere koje su izravno usmjerene na **glavne izvore onečišćenja**.

S obzirom na **kontinuirana prekoračenja graničnih vrijednosti pojedinih onečišćujućih tvari** te strože ciljeve kvalitete zraka propisane Direktivom (EU) 2024/2881 radi zaštite zdravlja ljudi, potrebno je nastaviti s provedbom postojećih mjera na područjima na kojima se i dalje bilježe prekoračenja. Pritom je važno osigurati **kontinuiranu provedbu akcijskih planova kvalitete zraka i kratkoročnih akcijskih planova**. Sukladno zahtjevima nove Direktive, prema potrebi će se izrađivati i provoditi i planovi djelovanja radi pravodobnog postizanja novih standarda kvalitete zraka. Također je potrebno **dodatno jačati međuresornu i međunarodnu suradnju** kako bi se ostvarila daljnja smanjenja emisija i osiguralo trajno poboljšanje kvalitete zraka.

¹³ Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 21. svibnja 2008. o kvaliteti zraka i čišćem zraku za Europu

2 Onečišćujuće tvari u zraku i izvori emisija

Kvaliteta zraka određena je prisutnošću različitih onečišćujućih tvari koje se razlikuju prema svojim fizikalnim i kemijskim svojstvima, izvorima emisija te utjecaju na zdravlje ljudi i okoliš. Među najznačajnijim onečišćujućim tvarima koje se prate u okviru procjene kvalitete zraka ubrajaju se:

Lebdeće čestice (PM) su smjesa čvrstih čestica te kapljica koje lebde zrakom. Dijele se na čestice do 10 μm promjera i manje (PM_{10}) te čestice promjera 2.5 μm i manje ($\text{PM}_{2,5}$). Primjer takvih onečišćujućih tvari su morska sol, crni ugljen, prašina i zgusnute čestice određenih kemikalija. Izvori emisija lebdećih čestica mogu biti prirodni (prašina, šumski požari, vulkani itd.) te umjetni (sagorijevanje krutih i fosilnih goriva, građevinski radovi, automobili, industrija itd.).

Dušikov dioksid (NO_2) većinom nastaje prilikom procesa izgaranja poput onih koji se odvijaju u motorima vozila i elektranama.

Prizemni ozon (O_3) nastaje u troposferi složenim fotokemijskim reakcijama potaknutim sunčevim zračenjem, pri čemu ključnu ulogu imaju prekursori: dušikovi oksidi (NO_x), metan (CH_4), ugljikov monoksid (CO) i hlapivi organski spojevi (HOS). Ti spojevi ulaze u zrak iz različitih izvora: prometa, industrije i vađenja fosilnih goriva (npr. prirodnog plina), a visoke koncentracije mogu se lokalno javiti i na odlagalištima otpada.

Benzo(a)piren (BaP) nastaje kao posljedica nepotpunog sagorijevanja goriva. Glavni izvori emisije uključuju izgaranje biomase poput drva i otpada, proizvodnju koksa i čelika te rad motornih vozila.

Sumporov dioksid (SO_2) antropogeni izvori sumpornih spojeva su izgaranje fosilnih goriva koja sadrže sumpor (ložišta na ugljen u kućanstvima i termoelektranama) te ispušni plinovi motornih vozila. Sumporov dioksid (SO_2) jedan je od glavnih sastojaka kiselih kiša. Vulkani također ispuštaju SO_2 u atmosferu.

3 Utjecaj onečišćujućih tvari u zraku na zdravlje

Onečišćenje zraka jedan je od najvećih okolišnih rizika za ljudsko zdravlje budući da čovjek prosječne težine u jednom danu udahne oko 14 kg zraka. Prema procjenama Svjetske zdravstvene organizacije i Europske agencije za okoliš, onečišćenje zraka povezano je s velikim brojem prijevremenih smrti, češćim obolijevanjem od bolesti dišnog i krvožilnog sustava te povećanim opterećenjem zdravstvenih sustava. Prema podacima za 2023. godinu, procijenjeno je 182 000 prijevremenih smrti uzrokovanih izloženošću lebdećim česticama PM_{2,5}, 34 000 prijevremenih smrti povezanih s izloženošću dušikovu dioksidu (NO₂) te 63 000 prijevremenih smrti povezanih s izloženošću prizemnom ozonu (O₃) u Europi što potvrđuje potrebu za sustavnim mjerama za poboljšanje kvalitete zraka¹⁴.

Kratkotrajna izloženost povišenim koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku, bilo tijekom nekoliko minuta, sati ili dana, može negativno utjecati na zdravlje. Kod zdravih osoba može uzrokovati kratkotrajne simptome poput curenja nosa, suzenja očiju, kašlja i glavobolje, no kod kroničnih plućnih i srčanih bolesnika može dovesti do pogoršanja zdravstvenog stanja kao i kod osoba bez postavljene dijagnoze. Navedeno dovodi do učestalije uporabe lijekova, povećanog broja hospitalizacija i liječničkih pregleda, izostanaka s posla, pada radne produktivnosti te općeg smanjenja kvalitete života, a u najtežim slučajevima i do rizika od prerane smrti. Dugotrajna izloženost onečišćenom zraku, tijekom više godina, desetljeća ili cijelog života, može imati ozbiljnije posljedice za zdravlje od kratkotrajne izloženosti, te znatno podiže rizik od prerane smrti čak i pri razmjerno niskim razinama onečišćenja¹⁵.

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, dugotrajna izloženost povezana je s većim rizikom od razvoja bolesti pluća i srca, moždanog udara, raka i dijabetesa tipa 2. Istraživanja također pokazuju da onečišćenje zraka može negativno utjecati na trudnoću, razvoj kognitivnih sposobnosti i zdravlje živčanog sustava te pridonijeti razvoju Alzheimerove bolesti i drugih oblika demencije. Na razdoblja povećanog onečišćenja zraka posebno su osjetljivi stariji ljudi s kroničnim bolestima, djeca, adolescenti i trudnice^{16,17}.

Iako brojne onečišćujuće tvari mogu štetno djelovati na ljudsko zdravlje, najveću zabrinutost s aspekta javnog zdravstva izazivaju lebdeće čestice (PM), ugljikov monoksid (CO), prizemni ozon (O₃), dušikov dioksid (NO₂) i sumporov dioksid (SO₂). Posebno su opasne lebdeće čestice PM_{2,5} koje zbog svoje vrlo male veličine prodiru duboko u dišni sustav, prelaze u krvotok i šire se po cijelom organizmu. Na taj način mogu uzrokovati upalne procese i oštećenja tkiva i

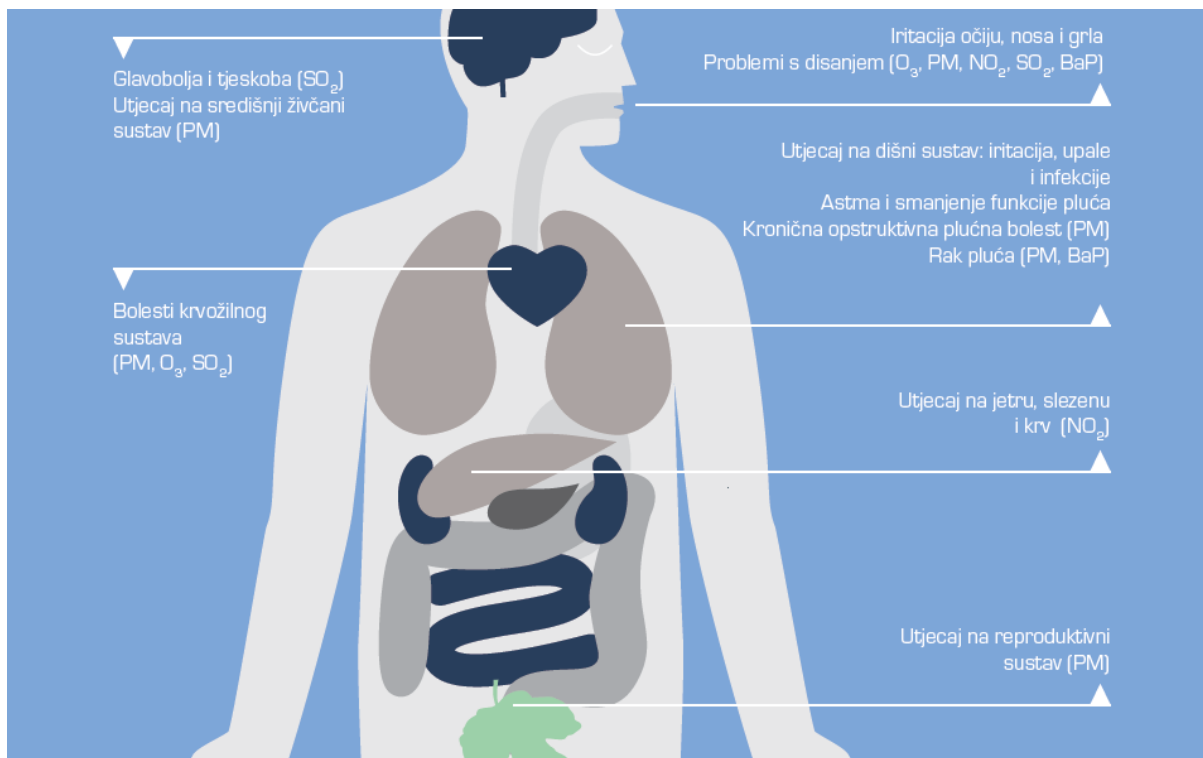
¹⁴ <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution> (pristup: 07.07.2026.)

¹⁵ World Health Organization (2026) Health effects of air pollution: evidence and implications: technical brief. <https://doi.org/10.2471/B09563> (pristup: 07.07.2026.)

¹⁶ <https://www.who.int/news/item/25-06-2024-what-are-health-consequences-of-air-pollution-on-populations> (pristup: 07.07.2026.)

¹⁷ <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-energy-and-health/health-impacts> (pristup: 07.07.2026.)

stanica različitih organa, povećavajući rizik od razvoja brojnih respiratornih, kardiovaskularnih i drugih kroničnih bolesti¹⁸ (Slika 2).



Slika 2. Utjecaj onečišćujućih tvari u zraku na zdravlje; izvori: EAO, WHO, Eurobarometar

Povezivanje podataka o kvaliteti zraka s njihovim mogućim utjecajem na zdravlje jedan je od ključnih načina informiranja i uključivanja javnosti u pitanja zaštite zraka. Kako bi građani mogli aktivno sudjelovati i donositi informirane odluke, potrebno im je osigurati pravodobne, razumljive i lako dostupne informacije o stanju kvalitete zraka. Na temelju dostupnih informacija, svaki pojedinac svojim ponašanjem može dati doprinos poboljšanju kvalitete zraka i zaštiti vlastitog zdravlja. Ključna je poruka upravo prihvaćanje odgovornosti i naglašavanje snage i moći svakog pojedinca.

U tu svrhu portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ putem indeksa kvalitete zraka pruža prikaz trenutačnog stanja kvalitete zraka na području Republike Hrvatske, koristeći podatke dostupne u gotovo stvarnom vremenu.

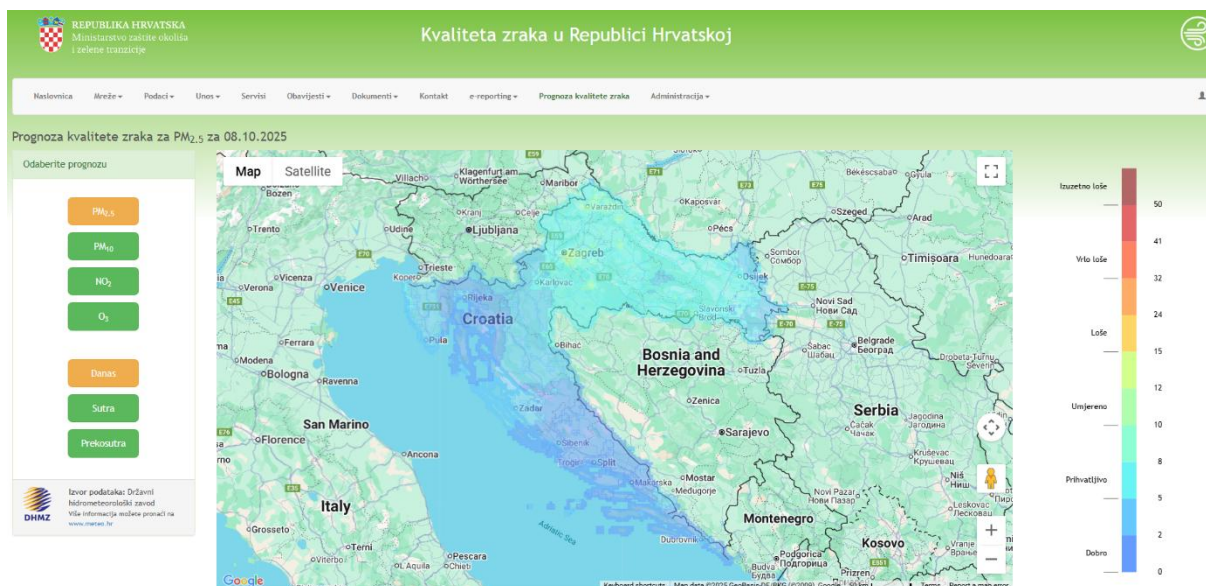
Indeks kvalitete zraka temelji se na mjerenjima koncentracija pet najvažnijih onečišćujućih tvari – lebdećih čestica PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, prizemnog ozona (O_3), dušikova dioksida (NO_2) i sumporova dioksida (SO_2). Složeni podaci koji se prikupljaju na mjernim postajama prevode se u jednostavan i lako razumljiv pokazatelj koji građanima omogućuje brz uvid u trenutačno stanje kvalitete zraka te pomaže u podizanju svijesti javnosti o važnosti zaštite zraka. Više o indeksu, prikupljenim podacima i informacijama o kvaliteti zraka može se pronaći na portalu

¹⁸ <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-energy-and-health/health-impacts> (pristup: 07.07.2026.)

„Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“¹⁹. Na portalu se također nalazi trodnevna prognoza kvalitete zraka, preuzeta od Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) i prilagođena za prikaz na Portalu kvalitete zraka. Prognoza kvalitete zraka određuje se za četiri onečišćujuće tvari: lebdeće čestice promjera manjeg od 10 μm i 2,5 μm (PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$), dušikov dioksid (NO_2) te prizemni ozon (O_3), i obuhvaća tekući i sljedeća dva dana. Ovi preglednici kvalitete zraka sadrže i zdravstvene preporuke, što omogućuje građanima planiranje svakodnevnih aktivnosti u skladu sa stvarnim uvjetima kvalitete zraka (Slika 3., Slika 4).



Slika 3. Portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ s prikazom indeksa kvalitete zraka; izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije



Slika 4. Portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ s prikazom prognoze kvalitete zraka; izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije

¹⁹ <https://iszz.azo.hr/iskzl/help.htm> (pristup: 25.08.2026.)

4 Zone, aglomeracije, opseg i metode mjerenja i objektivna procjena

4.1 Zone i aglomeracije

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske²⁰ određeno je pet zona (Tablica 1) i četiri aglomeracije (Tablica 2) za potrebe praćenja kvalitete zraka (Slika 5 i Slika 6). Istom Uredbom određene su i razine onečišćenosti zraka prema donjim i gornjim pragovima procjene. (Tablica 3 i Tablica 4).

Tablica 1. Zone i obuhvat zona u kojima se provode mjerenja kvalitete zraka

Oznaka zone	Naziv zone	Obuhvat zone
HR 1	Kontinentalna Hrvatska	Osječko-baranjska županija (izuzimajući aglomeraciju HR OS)
		Požeško-slavonska županija
		Virovitičko-podravska županija
		Vukovarsko-srijemska županija
		Bjelovarsko-bilogorska županija
		Koprivničko-križevačka županija
		Krapinsko-zagorska županija
		Međimurska županija
		Varaždinska županija
		Zagrebačka županija (izuzimajući aglomeraciju HR ZG)
HR 2	Industrijska zona	Brodsko-posavska županija
		Sisačko-moslavačka županija
HR 3	Lika, Gorski kotar i Primorje	Ličko-senjska županija
		Karlovačka županija
		Primorsko-goranska županija (izuzimajući aglomeraciju HR RI)
HR 4	Istra	Istarska županija
HR 5	Dalmacija	Zadarska županija
		Šibensko-kninska županija
		Splitsko-dalmatinska županija (izuzimajući aglomeraciju HR ST),
		Dubrovačko-neretvanska županija

²⁰ „Narodne novine“ broj 1/14

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 2. Aglomeracije i obuhvat aglomeracija u kojima se provode mjerenja kvalitete zraka

Oznaka aglomeracije	Naziv aglomeracije	Obuhvat aglomeracije
HR ZG	Zagreb	Grad Zagreb, Grad Dugo Selo, Grad Samobor, Grad Sveta Nedjelja, Grad Velika Gorica, Grad Zaprešić
HR OS	Osijek	Grad Osijek
HR RI	Rijeka	Grad Rijeka, Grad Bakar, Grad Kastav, Grad Kraljevica, Grad Opatija, Općina Viškovo, Općina Čavle, Općina Jelenje, Općina Kostrena, Općina Klana, Općina Matulji, Općina Lovran, Općina Omišalj
HR ST	Split	Grad Split, Grad Kaštela, Grad Solin, Grad Trogir, Općina Klis, Općina Podstrana, Općina Seget

Tablica 3. Razine onečišćenosti zraka, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za sumporov dioksid (SO₂) i dušikove okside (NO_x) te dugoročnim ciljem za prizemni ozon (O₃) s obzirom na zaštitu vegetacije

Oznaka zone	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu vegetacije		
	SO ₂	NO _x	AOT40 parametar
HR 1	< DPP	< GPP	> DC
HR 2	< GPP	< GPP	> DC
HR 3	< DPP	< GPP	> DC
HR 4	< DPP	< GPP	> DC
HR 5	< DPP	< GPP	> DC

Gdje je:

DPP – donji prag procjene,

GPP – gornji prag procjene,

DC – dugoročni cilj za prizemni ozon AOT40 parametar.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 4. Razine onečišćenosti zraka, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za sumporov dioksid (SO₂), dušikov dioksid (NO₂), lebdeće čestice (PM₁₀), benzen, benzo(a)piren, olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd) i nikal (Ni) u PM₁₀, ugljikov monoksid (CO), graničnim vrijednostima za ukupnu plinovitu živu (Hg), te dugoročnim ciljem za prizemni ozon (O₃) s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Oznaka zone i aglomeracije	Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi							
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Benzen, benzo(a)piren	Pb, As, Cd, Ni	CO	O ₃	Hg
HR ZG	< DPP	> GPP	> GPP	< GPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR OS	< DPP	< GPP	> GPP	< GPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR RI	> GPP	< GPP	> GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR ST	> GPP	> GPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR 1	< GPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR 2	< GPP	< DPP	< GPP	< GPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR 3	< DPP	< GPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR 4	< DPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV
HR 5	< DPP	< DPP	< GPP	< DPP	< DPP	< DPP	> DC	< GV

Gdje je:

DPP – donji prag procjene,

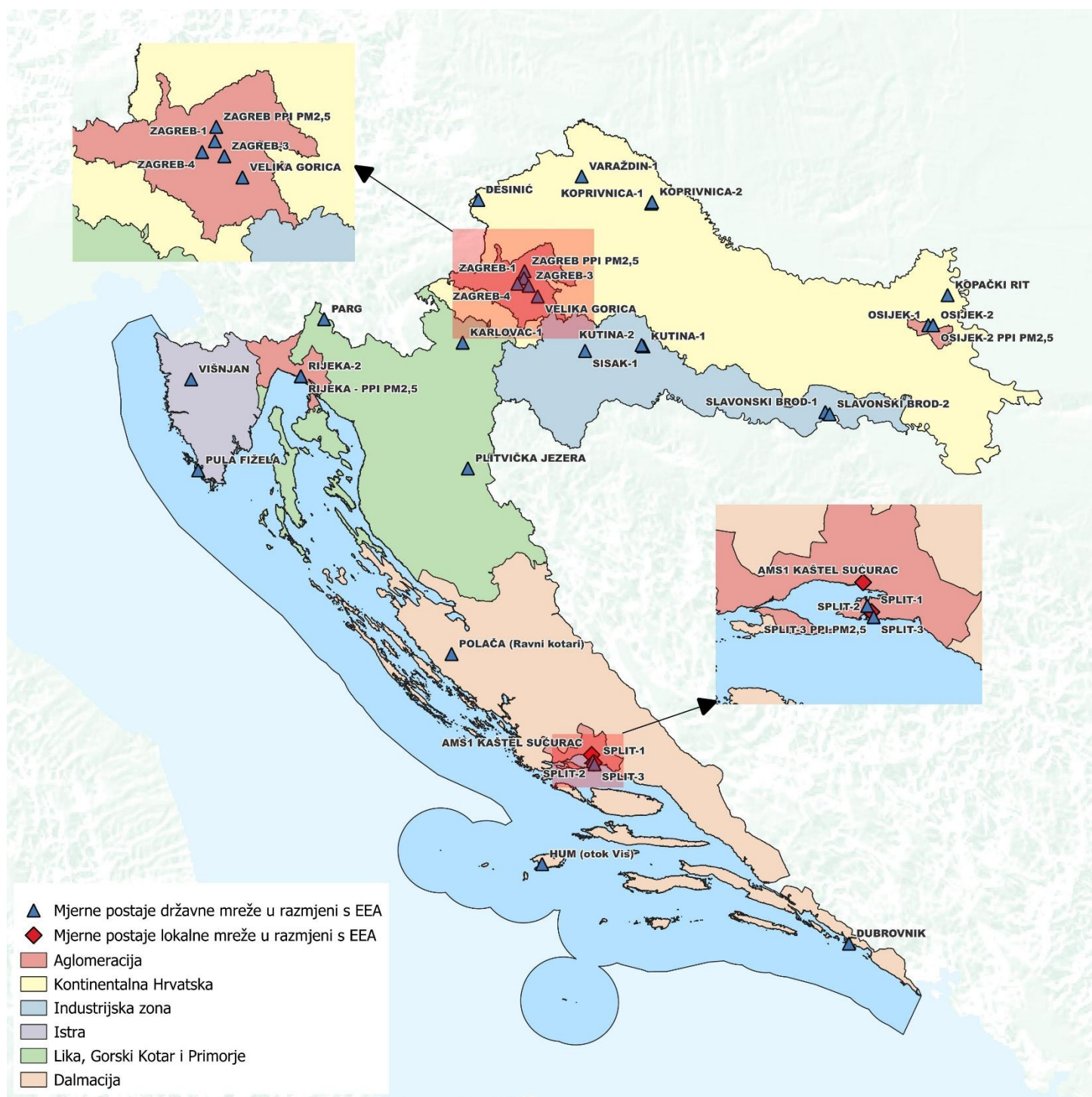
GPP – gornji prag procjene,

DC – dugoročni cilj za prizemni ozon,

GV – granična vrijednost.



Slika 5. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka



Slika 6. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka

4.2 Opseg mjerenja (za ocjenu zona i aglomeracija)

Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (ocjena sukladnosti s okolišnim ciljevima) za prethodnu kalendarsku godinu određuje se sukladno popisu mjernih mjesta određenog člankom 4. 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 te obuhvaća podatke o koncentracijama sljedećih onečišćujućih tvari u zraku: sumporovog dioksida (SO₂), dušikovog dioksida i dušikovih oksida (NO₂ i NO_x), lebdećih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}), olova (Pb), benzena (C₆H₆), ugljikovog monoksida (CO), prizemnog ozona (O₃), arsena (As), kadmija (Cd), nikla (Ni), benzo(a)pirena (BaP) i drugih pol cikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU), pokazatelja prosječne izloženosti za PM_{2,5} (PPI) te kemijskog sastava PM_{2,5}.

Na temelju dokumenta „Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016.-2020. godine“ (DHMZ, 2023.)²¹ prikazan je program obaveznih mjerenja po zonama i aglomeracijama za ocjenu kvalitete zraka prema Pravilniku (NN 72/2020) (Tablica 5).

Tablica 5. Najmanji obavezni broj mjernih mjesta mjerenja po zonama i aglomeracijama za ocjenu kvalitete zraka prema uvjetima iz Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020)

Zona / Agl.	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀ + PM _{2,5}	C ₆ H ₆	Pb	CO	O ₃	BaP+ PAU	Ni,Cd, As	PPI PM _{2,5}	Kem. PM _{2,5}	Hg	HOS
HR 01	0/1	2/2	3/8	0/2	0/0	0/1	3/3	2/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
HR 02	0/4	1/2	3/8	1/3	0/2	0/1	2/2	2/2	0/2	0/0	0/0	0/0	0/0
HR 03	0/1	2/2	0/4	0/1	0/0	0/1	1/3	1/1	0/0	0/0	1/1	0/0	0/1
HR 04	0/0	1/1	0/2	0/0	0/0	0/0	1/2	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/1
HR 05	0/2	2/2	0/8	0/0	0/1	0/1	2/4	1/0	0/1	0/0	0/1	0/0	1/1
HR ZG	0/2	3/5	4/8	0/1	0/2	0/1	2/3	2/2	0/2	1/1	0/0	1/1	0/1
HR OS	0/1	1/2	2/2	0/1	0/0	0/1	1/2	1/1	0/0	0/1	0/0	0/0	0/0
HR RI	0/1	1/2	1/2	0/1	0/0	0/1	1/2	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0
HR ST	0/2	1/2	2/4	0/0	0/0	0/1	1/2	1/1	0/0	1/1	0/0	0/0	0/0

Legenda:

0/1	je podatak o broju obaveznih mjernih mjesta u pojedinoj zoni (0, crno) u odnosu na broj trenutno raspoloživih mjernih mjesta u zoni (1, crno).
3/8	je podatak o broju obaveznih mjernih mjesta u pojedinoj zoni (3, crno) u odnosu na broj trenutno raspoloživih mjernih mjesta u zoni (8, crno). Ružičasta boja označava povećanje broja mjernih mjesta u odnosu na prethodno razdoblje (2011. - 2015.)

²¹ Brzoja, D., Džaja Grgičin, V., Gugec V., Jagić, V., Katanec, I., Milić, V. i Šarčević, S.(2023) *Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016. – 2020. godine*. Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod.

Izvor: Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016. – 2020. godine, Zagreb, veljača 2023.

4.3 Mjerne metode

Pravilnikom su propisane referentne metode mjerenja (Tablica 6 i Tablica 7) i metode mjerenja za određivanje kemijskog sastava PM_{2,5} (Tablica 8).

Tablica 6. Referentne metode mjerenja za određivanje koncentracija SO₂, NO₂, CO, O₃, benzena, PM₁₀ i PM_{2,5}

Onečišćujuća tvar	Princip mjerne/analitičke metode	Metoda mjerenja
SO ₂	UV fluorescencija	HRN EN 14212 – Mjerenje koncentracije sumporovog dioksida u zraku ultraljubičastom fluorescencijom (EN 14212)
NO/NO ₂	Kemiluminiscencija	HRN EN 14211 – Metoda za mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u zraku kemiluminiscencijom (EN 14211)
CO	IR spektroskopija	HRN EN 14626 – Mjerenje koncentracije ugljikova monoksida nedisperzivnom infracrvenom spektroskopijom (EN 14626)
O ₃	UV apsorpcija	HRN EN 14625 – Mjerenje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom (EN 14625)
Benzen	GC-PID ili GC-FID	HRN EN 14662-1 – Mjerenje koncentracije benzena – 1.dio: Uzorkovanje prosisavanjem uz termičku desorpciju i analizu plinskom kromatografijom (EN 14662-1),
		HRN EN 14662-2 – 2.dio: Uzorkovanje prosisavanjem uz desorpciju otapalom i analizu plinskom kromatografijom (EN 14662-2),
		HRN EN 14662-3 – 3.dio: Automatsko uzorkovanje prosisavanjem uz istovremenu analizu plinskom kromatografijom (EN 14662-3)
PM ₁₀ i PM _{2,5}	Gravimetrijski	HRN EN 12341 – Standardna gravimetrijska mjerna metoda za određivanje masenih koncentracija PM ₁₀ i PM _{2,5} frakcija lebdećih čestica (EN 12341)

Tablica 7. Referentne metode mjerenja teških metala i benzo(a)pirena u PM₁₀

Onečišćujuća tvar	Princip mjerne/analitičke metode	Metoda mjerenja
As, Cd, Ni, Pb	GF-AAS ili ICP-MS	HRN EN 14902 – Mjerenje Pb, Cd, As i Ni u PM ₁₀ frakciji lebdećih čestica (EN 14902)
benzo(a)piren	HPLC ili GC	HRN EN 15549 – Mjerenje koncentracija benzo(a)pirena u zraku (EN 15549)

- PM₁₀ se mora određivati u skladu s referentnom metodom iz tablice (Tablica 6),
- za određivanje ostalih policikličkih aromatskih ugljikovodika koristi se metoda HRS CEN/TS 16645 (CEN/TS 16645).

Tablica 8. Metode mjerenja za određivanje kemijskog sastava PM_{2,5} (na pozadinskim i odabranim gradskim postajama)

Onečišćujuća tvar	Princip mjerne/analitičke metode	Metoda mjerenja – smjernice
anioni: Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻	Ionska kromatografija	HRI CEN/TR 16269 (CEN/TR 16269) HRN EN 16913 (EN 16913)
kationi: Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺	Ionska kromatografija	HRI CEN/TR 16269 (CEN/TR 16269) HRN EN 16913 (EN 16913)
EC, OC	Termooptička transmisija	HRN EN 16909 (EN 16909)

4.4 Objektivna procjena

Ocjena kvalitete zraka na području država članica Europske unije može se izraditi temeljem podataka o kvaliteti zraka dobivenih putem:

- a) kontinuiranih mjerenja propisanih parametara kvalitete zraka u propisanoj regulatornoj mreži mjernih postaja,
- b) indikativnih mjerenja i/ili modeliranja u područjima gdje nije nužno provoditi kontinuirana mjerenja propisanih parametara kvalitete zraka i/ili
- c) ekspertne/objektivne procjene stručnjaka, koji donosi objektivnu procjenu na osnovi svih relevantnih raspoloživih informacija, podataka i analiza.

U ovom Izvješću ocjenjivanje/procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama uz analizu podataka dobivenih mjerenjima na stalnim mjernim mjestima provodilo se i metodom objektivne procjene.

Objektivna procjena se primjenjuje za ona područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom.

Objektivna procjena se primjenjuje samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja sukladno člancima 6. i 9. Direktive 2008/50/EK.

Primjenom objektivne procjene ocjenjuju/procjenjuju se razine onečišćenosti i za one zone ili aglomeracije u kojima nisu bila provođena mjerenja i to na način da se daje ocjena na temelju mjerenja u drugim (najbližim) zonama ili aglomeracijama odnosno u zonama ili aglomeracijama s najsličnijim meteorološkim uvjetima.

5 Analiza podataka i ocjena onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama po onečišćujućim tvarima

Kvaliteta zraka u određenoj zoni ili aglomeraciji utvrđuje se na godišnjoj razini, jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu i za svaku onečišćujuću tvar posebno.

Ovo poglavlje Izvješća sadrži ocjenu kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama s mjernih mjesta definiranih člankom 4. Uredbe te obuhvaća podatke o koncentracijama sljedećih onečišćujućih tvari u zraku: sumporovog dioksida (SO₂), dušikovog dioksida i dušikovih oksida (NO₂ i NO_x), lebdećih čestica (PM₁₀ i PM_{2,5}), olova (Pb), benzena (C₆H₆), ugljikovog monoksida (CO), prizemnog ozona (O₃), arsena (As), kadmija (Cd), nikla (Ni), benzo(a)pirena (BaP) i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU), pokazatelja prosječne izloženosti za PM_{2,5} (PPI) te kemijskog sastava PM_{2,5}.

Ako u zoni ili aglomeraciji postoji više mjernih mjesta za istu onečišćujuću tvar, ocjena zone ili aglomeracije je dana prema mjernom mjestu s najlošijim stanjem kvalitete zraka odnosno prema mjernom mjestu na kojem su prekoračeni okolišni ciljevi.

Tablica 9 prikazuje zone i aglomeracije koje su nesukladne s okolišnim ciljevima (GV i CV) u 2025. godini, odnosno mjerna mjesta na kojima je kvaliteta zraka druge (II) kategorije.

Tablica 9. Pregled zona i aglomeracija koje su nesukladne s okolišnim ciljevima (GV i CV) u 2025. godini

Zona / Aglomeracija	Oznaka zone / aglomeracije	Onečišćujuća tvar	Mjerno mjesto prekoračenja	Obuhvat podataka: godina ili ljeto/zima	Srednja godišnja vrijednost (zaokružena)	Broj dana > GV	Broj dana > CV prosjek 2023 - 2025
Zagreb	HR ZG	PM ₁₀	Zagreb-3 (grav.)	100		74	
Industrijska zona	HR 2	PM ₁₀	Sisak-1 (grav.)	100		86	
Istra	HR 4	O ₃	Pula Fižela	99 / 85		41	37
Dalmacija	HR 5	O ₃	Hum (Vis)	99 / 85		58	61

Legenda:

Plavo

Crveno

GV

CV

Obuhvat podataka manji od 85 % ili zimi za prizemni ozon manji od 70 %

Broj prekoračenja GV ili CV veći od dozvoljenog / prekoračena srednja godišnja GV

Granična vrijednost

Ciljna vrijednost

Tablica 10 prikazuje razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene za sumporov dioksid, dušikove okside i dugoročni cilj za prizemni ozon za zaštitu vegetacije i ekosustava.

Tablica 10. Razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene za sumporov dioksid (SO₂), dušikove okside (NO_x) i dugoročni cilj za prizemni ozon (O₃) za zaštitu vegetacije i ekosustava u 2025. godini s obzirom na petogodišnji prosjek

Oznaka zone/aglomeracije	Srednja godišnja vrijednost	AOT40 za zaštitu vegetacije	Zimska srednja vrijednost
	NO _x izraženi kao NO ₂	O ₃	SO ₂
Kontinentalna Hrvatska	<DPP	>DC	<DPP
Industrijska zona	<DPP	>DC	<DPP
Lika, Gorski kotar i Primorje	<DPP	>DC	<DPP
Istra	<DPP	>DC	<DPP
Dalmacija	<DPP	>DC	<DPP

Legenda

>DC Prekoračen dugoročni cilj za prizemni ozon
 >GPP Prekoračen gornji prag procjene
 <DPP Nije prekoračen donji prag procjene
 <DC Nije prekoračen dugoročni cilj za prizemni ozon
 <GPP Između donjeg i gornjeg praga procjene

NA Fiksna mjerenja
 Objektivna procjena
 Neocijenjeno

Ocjena u odnosu na pragove procjene i metodu (fiksna mjerenja, indikativna mjerenja i objektivna procjena)

Tablica 11 prikazuje razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene za sumporov dioksid, dušikov dioksid, lebdeće čestice, benzo(a)piren, teške metale, ugljikov monoksid, benzen te dugoročni cilj za prizemni ozon za zaštitu zdravlja ljudi.

Tablica 11. Razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene za sumporov dioksid (SO₂), dušikov dioksid (NO₂), lebdeće čestice (PM₁₀), lebdeće čestice (PM_{2,5}), benzo(a)piren, olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd) i nikal (Ni) u PM₁₀, ugljikov monoksid (CO), benzen te dugoročni ciljem za prizemni ozon (O₃) za zaštitu zdravlja ljudi u 2025. godini s obzirom na petogodišnji prosjek.

Oznaka zone / aglomeracije	Broj sati prekoračenja u kal. god.	Broj dana prekoračenja u kalendarskoj godini				Srednja godišnja vrijednost								
	NO ₂	SO ₂	CO	PM ₁₀	O ₃	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb u PM ₁₀	C ₆ H ₆	Cd u PM ₁₀	As u PM ₁₀	Ni u PM ₁₀	BaP u PM ₁₀
Zagreb	<GPP	<DPP	<DPP	>GPP	>DC	>GPP	<GPP	>GPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>GPP
Osijek	<GPP	<DPP	<DPP	>GPP	>DC	<DPP	<GPP	<GPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>GPP
Rijeka	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>DC	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP
Split	<GPP	<DPP	<DPP	<GPP	>DC	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP
Kontinentalna Hrvatska	<DPP	<DPP	<DPP	>GPP	>DC	<DPP	<GPP	>GPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP
Industrijska zona	<DPP	<DPP	<DPP	>GPP	>DC	<DPP	>GPP	>GPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>GPP
Lika, Gorski kotar i Primorje	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>DC	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP
Istra	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>DC	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP
Dalmacija	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	>DC	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP	<DPP

Legenda

>DC

>GPP

<DPP

<DC

<GPP

Prekoračen dugoročni cilj za prizemni ozon

Prekoračen gornji prag procjene

Nije prekoračen donji prag procjene

Nije prekoračen dugoročni cilj za prizemni ozon

Između donjeg i gornjeg praga procjene

NA

Fiksna mjerenja

Objektivna procjena

Neocijenjeno

26

Mjerna mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu vegetacije i ekosustava prikazani su tablično (Tablica 12).

Tablica 12. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu vegetacije i ekosustava u 2025. godini

Oznaka zone / aglomeracije	Srednja godišnja vrijednost	AOT40 za zaštitu vegetacije	Zimska srednja vrijednost
	NO _x izraženi kao NO ₂	O ₃	SO ₂
Kontinentalna Hrvatska	Plitvička jezera	Desinić Kopački rit	Desinić
Industrijska zona	Plitvička jezera	Desinić Kopački rit	Plitvička jezera
Lika, Gorski kotar i Primorje	Plitvička jezera	Plitvička jezera Parg	Plitvička jezera
Istra	Plitvička jezera	Plitvička jezera Parg	Plitvička jezera
Dalmacija	Plitvička jezera	Hum	Plitvička jezera

* mjerna mjesta za smanjenim obuhvatom podataka

Legenda

	Fiksna mjerenja
	Objektivna procjena - označava vezu na mjerno mjesto iz neke druge zone ili aglomeracije
NA	Neocijenjeno / nema mjerenja niti veze na neku drugu postaju

Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija u 2025. godini

Mjerna mjesta korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu ljudi u 2025. godini prikazana su tablično (Tablica 13). Plavom bojom označena su mjerna mjesta koja su se koristila za objektivnu procjenu.

Tablica 13. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu zdravlja ljudi u 2025. godini

2025.	Sve mjerne postaje	NO ₂	SO ₂	O ₃	CO	C ₆ H ₆	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb u PM ₁₀	Cd u PM ₁₀	As u PM ₁₀	Ni u PM ₁₀	BaP u PM ₁₀ + ostali PAU
Zagreb	Zagreb-1	Zagreb-1	Zagreb-1		Zagreb-1	Zagreb-1	Zagreb-1 (grav.)		Zagreb-1	Zagreb-1	Zagreb-1	Zagreb-1	Zagreb-1
	Zagreb-3	Zagreb-3		Zagreb-3			Zagreb-3 (grav.)						Zagreb-3
	V. Gorica	V. Gorica		V. Gorica				V. Gorica (grav.)					
	Zagreb PPI Ksaverska (grav.)							Zagreb PPI (grav.)					
Osijek	Osijek-1	Osijek-1		Osijek-1		1	Osijek-1 (aut.)		Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	
	Osijek-2		Osijek-2		Osijek-2	Osijek-2							Osijek-2
	Osijek-2 PPI							Osijek-2 PPI (grav.)					
Rijeka	Rijeka-2	Rijeka-2	Rijeka-2	Rijeka-2	Rijeka-2	Zagreb-1	Rijeka-2 (aut.)	Rijeka-2 (grav.)	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Rijeka-2
	Rijeka-2 PPI							Rijeka-2 PPI (grav.)					
Split	Split-1	Split-1	Split-1		Rijeka-2	Zagreb-1	Split-1 (grav.)	Split-1 (grav.)	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	
	Kaštel Sućurac	Kaštel Sućurac	Kaštel Sućurac				Kaštel Sućurac (grav.)						
	Split-2						*Split-2 (aut.)						
	Split-3	Split-3	Split-3	Split-3			Split-3 (aut.)	Split-3 (aut.)					Split-3
	Split-3 PPI							Split-3 PPI (grav.)					
Kontinentalna Hrvatska	Desinić	Desinić	Desinić	Desinić	S. Brod-2	Zagreb-1	Desinić (aut.)	Desinić (aut.)	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Plitvička jezera
	Kopački rit			Kopački rit			Kopački rit (auto)	Kopački rit (aut.)					
	Varaždin-1	Varaždin-1		Varaždin-1									
	Koprivnica-1						Koprivnica-1 (aut.)						
	Koprivnica-2							Koprivnica-2 (aut.)					
Industrijska zona	S. Brod-1	S. Brod-1	Osijek-2	S. Brod-1				S. Brod-1 (grav.)					
	S. Brod-2				S. Brod-2								
	Kutina-1	Kutina -1		Kutina -1			Kutina -1 (aut.)						
	Kutina-2							Kutina -2 (aut.)					
	Sisak-1					Sisak-1	Sisak-1 (grav.)		Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1
Lika, Gorski kotar i Primorje	Karlovac-1	Karlovac-1		Karlovac-1	S. Brod-2	Zagreb-1			Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	
	Plitvička jezera	Plitvička jezera	Plitvička jezera	Plitvička jezera			Plitvička jezera (aut.)	Plitvička jezera (grav.)					Plitvička jezera
	Parg			Parg									
Istra	Pula Fižela	Pula Fižela	Split-3	Pula Fižela	S. Brod-2	Zagreb-1			Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Plitvička jezera
	Višnjan						Višnjan (aut.)	Višnjan (aut.)					
Dalmacija	Hum		Split-3	Hum	S. Brod-2	Zagreb-1			Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Sisak-1	Plitvička jezera
	Polača						Polača (grav.)	Polača (grav.)					
	Dubrovnik	Dubrovnik		Dubrovnik			Dubrovnik (grav.)	Dubrovnik (aut.)					

* mjerna mjesta za smanjenim obuhvatom podataka

5.1 Sumporov dioksid SO₂

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini (sukladnosti s okolišnim ciljevima), obrađena su mjerenja koncentracija sumporovog dioksida (SO₂) s devet mjernih postaja (Tablica 14, Tablica 15). Podaci s mjernih postaja Desinić i Plitvička jezera korišteni su i za usporedbu s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije. Ocjena u zonama: Istra (HR 4) i Dalmacija (HR 5) dana je objektivnom/ekspertnom procjenom na osnovu mjerenja u aglomeraciji Split (HR ST) putem mjerne postaje Split-3. Ocjena u Industrijskoj zoni (HR 2) dana je objektivnom/ekspertnom procjenom na osnovu mjerenja u aglomeraciji Osijek (HR OS) putem mjerne postaje Osijek-2.

Jednosatne koncentracije ne smiju prekoračiti GV od 350 µg/m³ više od 24 puta tijekom kalendarske godine, a 24-satne koncentracije ne smiju prekoračiti GV od 125 µg/m³ više od 3 puta tijekom kalendarske godine.

Za prekoračenje praga upozorenja, vrijednost od 500 µg/m³ SO₂ u zraku mora se prekoračiti tijekom tri uzastopna sata.

Tablica 14. Ocjena onečišćenosti zone i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO₂ u 2025. godini dobivena mjerenjima

SO ₂ (µg/m ³)												
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	1-satne koncentracije							24-satne koncentracije			Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
		OP %	C _{godina}	C _{zima}	C _{99.73} * = max. 25 sat	C _{max} *	broj sati > GV	broj sati > PU	C _{99.2} * = max. 4 dan	C _{max} *	broj dana > GV	
HR ZG	Zagreb-1	91	4	4	12	32	0	0	7	14	0	
HR OS	Osijek-2	95	4	5	54	120	0	0	18	43	0	
HR RI	Rijeka-2	87	4		48	126	0	0	13	19	0	
HR ST	Kaštel Sućurac	94	3	2	12	18	0	0	8	11	0	
	Split-1	90	10	5	24	27	0	0	20	21	0	
	Split-3	90	2		8	15	0	0	5	8	0	
HR 1	Desinić	94	3	5	16	23	0	0	10	14	0	
HR 2	Slavonski Brod-1	67	5	5	69	134	0	0	26	84	0	
HR 3	Plitvička Jezera	94	3	3	14	20	0	0	7	10	0	

Legenda:

Plavo

Obuhvat podataka manji od 85 %

Crveno

Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV)

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)

Neocijenjeno

*

Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

GV

Granična vrijednost

PU

Prag upozorenja

Tablica 15. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO₂ u 2025. godini dobivena objektivnom procjenom

SO ₂ (µg/m ³)		
Zona	Razina onečišćenosti	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR 2	< DPP	
HR 4	< DPP	
HR 5	< DPP	

Legenda:

< DPP

Razina onečišćenosti ispod donjeg praga procjene

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)

Zaštita vegetacije

Opasnosti utjecaja onečišćenja zraka na vegetaciju i prirodne ekosustave procjenjuju se na mjestima koja su daleko od urbanih područja. Zato se usporedba s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije treba raditi na mjernim postajama udaljenim od naseljenih mjesta, te su mjerni podaci s mjernih postaja Desinić i Plitvička jezera korišteni za usporedbu s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije (

Tablica 16).

Kritična razina određena je za zimsko razdoblje i za kalendarsku godinu te ne smije prekoračiti vrijednost od 20 µg/m³ tijekom zimskog razdoblja (1. 10. 2024. – 31. 3. 2025.) kao ni tijekom kalendarske godine. Pragovi procjene također su određeni za zimsko razdoblje i za kalendarsku godinu, a donji prag procjene iznosi 8 µg/m³ dok gornji prag procjene iznosi 12 µg/m³.

Tablica 16. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO₂ u 2025. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić i Plitvička jezera.

SO ₂ (µg/m ³)		
Zona	Razina onečišćenosti	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR 1	< DPP	
HR 2	< DPP	
HR 3	< DPP	
HR 4	< DPP	
HR 5	< DPP	

Legenda:

< DPP

Razina onečišćenosti ispod donjeg praga procjene

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena kritična razina)

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za SO₂

Na osnovi analize rezultata mjerenja u 2025. godini i objektivne procjene za Industrijsku zonu (HR 2) ocijenjeno je da su sve zone i aglomeracije sukladne s graničnom vrijednošću za 1-satne i graničnom vrijednošću za 24-satne koncentracije SO₂ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi u 2025. godini, odnosno zrak je bio I kategorije.

Na osnovu mjerenja u zonama Kontinentalna Hrvatska (HR 1) i Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3) te objektivnom procjenom na osnovu tih mjerenja, ocijenjeno je da su sve zone sukladne s kritičnim razinama za srednju godišnju vrijednost i zimsku srednju vrijednost koncentracija SO₂ obzirom na zaštitu vegetacije u 2025. godini (Tablica 31).

Sumporov dioksid (SO₂) bezbojan je plin oštrog mirisa. Antropogeni izvori sumpornih spojeva su izgaranje fosilnih goriva koja sadrže sumpor (ložišta na ugljen u kućanstvima i termoelektranama) te ispušni plinovi motornih vozila. Sumporov dioksid jedan je od glavnih sastojaka kiselih kiša. Poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na razine SO₂ u Europi, pa tako i Hrvatskoj, u posljednjih nekoliko desetljeća rezultat su provedbe nacionalnih i međunarodnih regulativa koji uključuju strože propise o koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku i graničnim vrijednostima emisija, uporabu kvalitetnijega goriva s nižim sadržajem sumpora, plinifikacija te priključivanje na toplifikacijsku mrežu, korištenje niskosumpornog ugljena, a u manjoj mjeri i razvoj javnog prijevoza i biciklističkih staza. Nadalje, uslijed smanjenja emisije sumpora, znatno je smanjeno i taloženje sumpora, odnosno zakiseljavanje. Na globalnoj razini koncentracije SO₂ u zraku bitno se razlikuju ovisno o industrijskoj razvijenosti zemalja. Najviše koncentracije SO₂ bilježe se u zemljama u razvoju, nešto manje u tranzicijskim, a najniže koncentracije u visoko razvijenim zemljama. Koncentracije SO₂ u visoko razvijenim zemljama najniže su zahvaljujući primjeni suvremenih tehnologija, strožim regulacijama, sve češćem prelasku na čišće izvore energije te višoj razini ekološke svijesti društva.

5.2 Dušikov dioksid NO₂

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija dušikovog dioksida (NO₂) sa šesnaest mjernih postaja (Tablica 17). Podaci s mjerne postaje Plitvička jezera korišteni su za usporedbu s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije.

Jednosatne koncentracije ne smiju prekoračiti GV od 200 µg/m³ više od 18 puta tijekom kalendarske godine, a srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti GV od 40 µg/m³ u kalendarskoj godini.

Za prekoračenje praga upozorenja, vrijednost od 400 µg/m³ NO₂ u zraku mora se prekoračiti tijekom tri uzastopna sata.

Izvjješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 17. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO₂ u 2025. godini dobivena mjerenjima

NO ₂ (µg/m ³)								
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	1-satne koncentracije						Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
		OP %	C _{godina}	C _{max} *	C _{99.79} * = max. 19 sat	broj sati > GV	broj sati > PU	
HR ZG	Velika Gorica	78	16	110	82	0	0	
	Zagreb-1	93	32	135	104	0	0	
	Zagreb-3	93	24	129	92	0	0	
HR OS	Osijek-1	95	22	136	102	0	0	
HR RI	Rijeka-2	87	12	118	68	0	0	
HR ST	AMS1 Kaštel Sućurac	94	18	103	85	0	0	
	Split-1	95	21	144	111	0	0	
	Split-3	91	16	146	107	0	0	
HR 1	Desinić	70	5	33	24	0	0	
	Varaždin-1	91	12	90	55	0	0	
HR 2	Kutina-1	97	15	77	60	0	0	
	Sl. Brod-1	67	17	123	82	0	0	
HR 3	Karlovac-1	94	7	81	50	0	0	
	Plitvička jezera	93	2	30	12	0	0	
HR 4	Pula Fižela	97	12	94	63	0	0	
HR5	Dubrovnik	88	7	100	66	0	0	

Legenda:

Plavo

Obuhvat podataka manji od 85 %

Crveno

Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog / prekoračena srednja godišnja GV

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV)

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)

Neocijenjeno

*

Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

GV

Granična vrijednost

PU

Prag upozorenja

Zaštita vegetacije i prirodnog ekosustava

Opasnosti utjecaja onečišćenja zraka na vegetaciju i prirodne ekosustave procjenjuje se na mjestima koja su daleko od urbanih područja. Zato se usporedba s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije treba raditi na mjernim postajama udaljenim od naseljenih mjesta, te se mogu koristiti mjerni podaci s mjernih postaja Desinić i Plitvička jezera, pri čemu su za usporedbu s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije korišteni podaci s mjerne postaje Plitvička jezera s obzirom da je na mjernoj postaji Desinić bio nedostatan obuhvat podataka (70 %) (Tablica 18).

Kritična razina određena je za NO_x za kalendarsku godinu te ne smije prekoračiti vrijednost od $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tijekom kalendarske godine. Pragovi procjene također su određeni za kalendarsku godinu, a donji prag procjene iznosi $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok gornji prag procjene iznosi $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

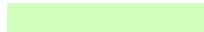
Tablica 18. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO_x u 2025. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernoj postaji Plitvička jezera.

$\text{NO}_x (\mu\text{g}/\text{m}^3)$		
Zona	Razina onečišćenosti	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR 1	< DPP	
HR 2	< DPP	
HR 3	< DPP	
HR 4	< DPP	
HR 5	< DPP	

Legenda:

< DPP

Razina onečišćenosti ispod donjeg praga procjene



Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena kritična razina)

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za NO₂

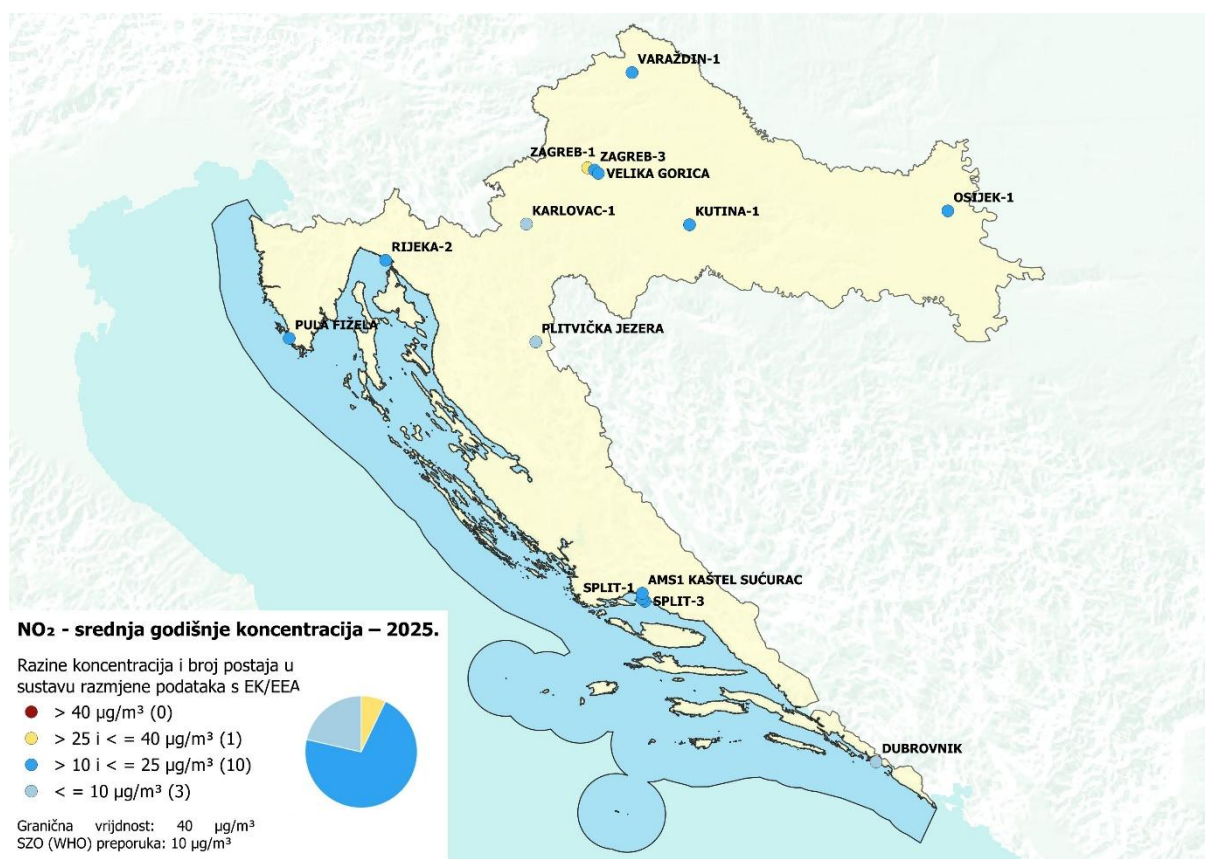
Na osnovi analize rezultata mjerenja u 2025. godini ocijenjeno je da su sve zone i aglomeracije bile sukladne s graničnom vrijednošću za 1-satne koncentracije NO₂.

U 2025. godini nije prekoračena granična vrijednost za godišnji prosjek vrijednost koncentracija NO₂ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, odnosno zrak je bio I kategorije.

Na mjernim postajama, Karlovac-1, Plitvička jezera i Dubrovnik izmjeren godišnji prosjek koncentracija ne prelazi ili je jednak preporučenoj godišnjoj graničnoj vrijednosti Svjetske zdravstvene organizacije koja iznosi 10 µg/m³ (Slika 7).

Na svim ostalim mjernim postajama srednje godišnje vrijednosti koncentracija su više od preporučene u odnosu na smjernice Svjetske zdravstvene organizacije.

Na osnovu mjerenja u zoni HR 3 (mjerna postaja Plitvička jezera) te objektivnom procjenom na temelju te postaje, ocijenjeno je da su sve zone sukladne s kritičnim razinama za srednju godišnju vrijednost koncentracija NO_x obzirom na zaštitu vegetacije u 2025. godini.



Slika 7. Razine koncentracija NO₂ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini

Dušikov dioksid (NO₂) je plin crvenkastosmeđe boje s karakterističnim iritirajućim mirisom te izraženim oksidativnim i korozivnim svojstvima. Ima ulogu u globalnoj promjeni klime na Zemlji, a zajedno s dušikovim oksidom (NO) glavni je regulator oksidirajućeg kapaciteta troposfere. Zbog fotolize u troposferi ima bitnu ulogu u fotokemijskom stvaranju prizemnog ozona (O₃). Najviše se dušikovog dioksida emitira s ispušnim plinovima iz automobilskih motora, pa se koncentracije tog plina u atmosferi direktno povezuju s gustoćom prometa. Osim što onečišćuju atmosferu, dušikovi spojevi uneseni u tlo umjetnim gnojivima u poljoprivredi

onečišćuju tlo i kopnene vodotoke u koje se unose iz tla procesima ispiranja, pa tako dolazi do eutrofikacije voda stajaćica (jezera) koje s vremenom postaju bare.

Koncentracije onečišćujućih tvari mijenjaju se tijekom dana, tjedna i godine ovisno o kemijskim i fizikalnim svojstvima tvari, aktivnostima stanovništva, ali i o meteorološkim uvjetima. Kod dušikovog dioksida izražen je dnevni hod razina koncentracija, odnosno koncentracije su povišene (pikovi) u jutarnjim satima kada ljudi idu na posao te u popodnevrim satima kada se vraćaju s posla, što je i razumljivo s obzirom na to da je NO₂ pokazatelj gustoće prometa.

5.3 Lebdeće čestice PM₁₀ i PM_{2,5}

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini (sukladnosti s okolišnim ciljevima), prema popisu mjernih mjesta iz Uredbe, obrađena su mjerenja koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ sa šesnaest mjernih mjesta i lebdećih čestica PM_{2,5} sa sedamnaest mjernih mjesta (Tablica 20, Tablica 21, Slika 8 i Slika 9).

Rezultati mjerenja PM_{2,5} automatskim analizatorima na mjernoj postaji Plitvička jezera te rezultati mjerenja PM₁₀ automatskim analizatorima na mjernoj postaji Sisak-1 prikazana su informativno jer su se paralelno provodila i referentna gravimetrijska mjerenja (Tablica 21). Mjerenja PM₁₀ referentnom gravimetrijskom metodom na mjernoj postaji Kutina-1 te Plitvička jezera završila su 31. 12. 2021. godine te se i dalje provode mjerenja automatskim analizatorom, dok se mjerenja za PM_{2,5} na navedenim postajama provode i dalje referentnom gravimetrijskom metodom.

Podaci mjerenja PM₁₀ i PM_{2,5} koji su dobiveni nereferentnim sakupljačima i analizatorima, za određena mjerna mjesta, korigirani su sa sezonskim faktorima korekcije iz studija ekvivalencija za ne-referentne metode mjerenja frakcija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5}. Odabir faktora iz studija ekvivalencije za svako pojedino mjerno mjesto prikazuje Tablica 19. DHMZ je u suradnji s Institutom za medicinska istraživanja, nacionalnim referentnim laboratorijem za mjerenje koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5}, u 2025. godini izradio studije ekvivalencije za lebdeće čestice PM₁₀ za mjerne postaje Višnjan i Osijek-1.

Prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku za lebdeće čestice PM₁₀, 24-satne koncentracije ne smiju prekoračiti GV od 50 µg/m³ više od 35 puta tijekom kalendarske godine, a srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti GV od 40 µg/m³ u kalendarskoj godini. Za lebdeće čestice PM_{2,5} srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti GV od 25 µg/m³ u kalendarskoj godini (I stupanj – od 1. siječnja 2015. godine).

Srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti indikativnu graničnu vrijednost od 20 µg/m³ u kalendarskoj godini (II stupanj - od 1. siječnja 2020. godine). Potonja se vrijednost ne koristi za ocjenu sukladnosti.

Izvjешće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

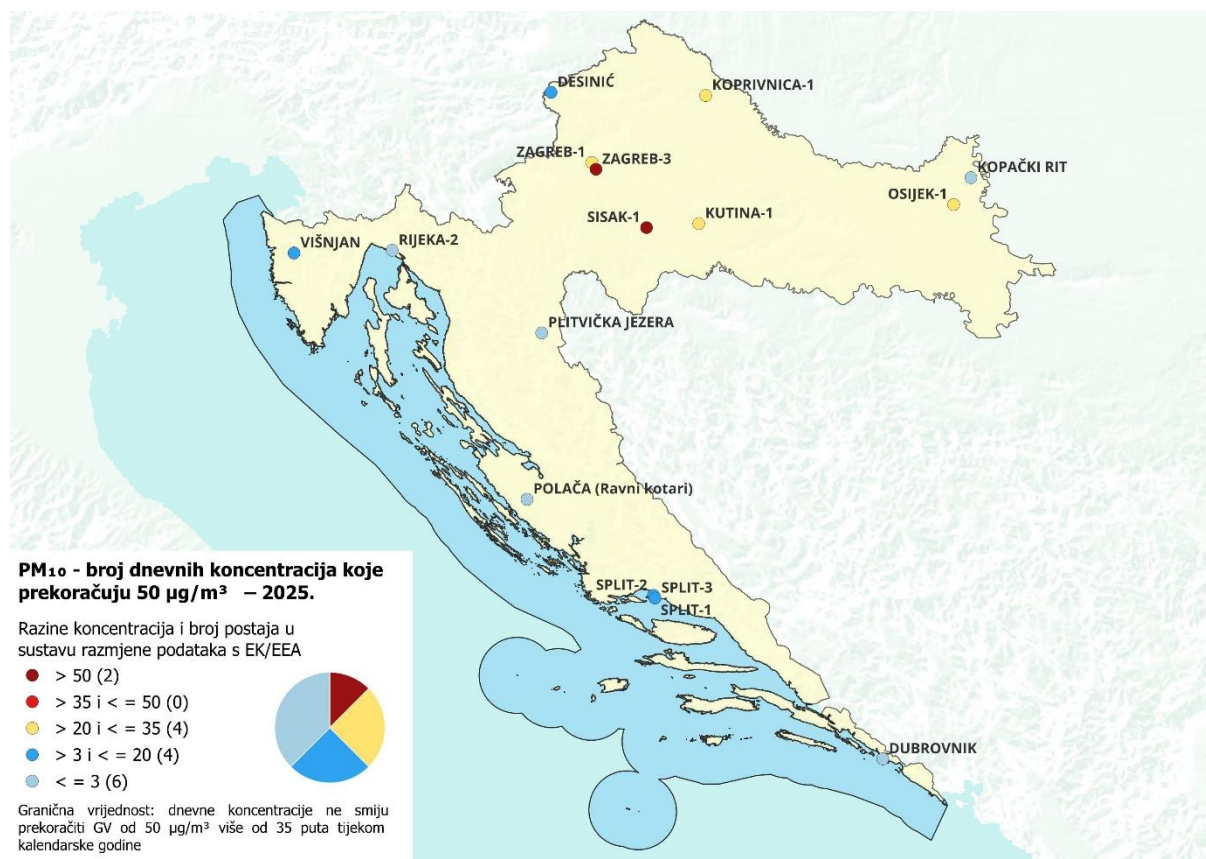
Tablica 19. Studije ekvivalencije korištene za korekciju podataka dobivenih ne-referentnim metodama mjerenja frakcija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5}

Studije ekvivalencije - primijenjene korekcije i referentne metode				
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja na kojoj je korekcija primijenjena	Onečišćujuća tvar	Tip mjerenja	Primijenjena korekcija (godina izrade studije) / referentna metoda (nije potrebna korekcija)
HR ZG	Zagreb-1	PM ₁₀	grav.	referentna metoda
	Zagreb-1	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Zagreb-1 (2024.)
	Zagreb-3	PM ₁₀	grav.	referentna metoda
	Zagreb-4	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Zagreb-4 (2024.)
	Zagreb PPI PM _{2,5}	PM _{2,5}	grav.	referentna metoda
	Velika Gorica	PM _{2,5}	grav.	referentna metoda
HR OS	Osijek-1	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Osijek-1 (2025.)
HR RI	Rijeka-2	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Rijeka-2 (2023.)
	Rijeka-2	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Rijeka-2 (2023.)
HR ST	Split-1	PM ₁₀	grav.	referentna metoda
	Split-1	PM _{2,5}	grav.	referentna metoda
	Split-3	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Split-3 (2024.)
	Split-3	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Split-3 (2024.)
HR 1	Desinić	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Desinić (2017.)
	Desinić	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Desinić (2017.)
	Kopački rit	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Kopački rit (2015.)
	Kopački rit	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Kopački rit (2016.)
	Koprivnica-1	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Koprivnica-1 (2022.)
	Koprivnica-2	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Koprivnica-2 (2024.)
HR 2	Kutina-1	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Kutina-1 (2024.)
	Kutina-2	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Kutina-2 (2024.)
	Sisak-1	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Sisak-1 (2013.)
	Sisak-1	PM ₁₀	grav.	referentna metoda
	Slavonski Brod-1	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Slavonski Brod-1 (2016.)
	Slavonski Brod-1	PM _{2,5}	grav.	referentna metoda
HR 3	Plitvička jezera	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Plitvička jezera (2015.)
	Plitvička jezera	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Plitvička jezera (2015.)
	Plitvička jezera	PM _{2,5}	grav.	referentna metoda
HR 4	Višnjan	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Višnjan (2025.)
	Višnjan	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Višnjan (2019.)
HR 5	Polača (Ravni kotari)	PM ₁₀	aut.	PM ₁₀ , Polača (2024.)
	Polača (Ravni kotari)	PM _{2,5}	aut.	PM _{2,5} , Polača (2024.)
	Polača (Ravni kotari)	PM ₁₀	grav.	referentna metoda
	Polača (Ravni kotari)	PM _{2,5}	grav.	referentna metoda

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za PM₁₀

24-satne koncentracije PM₁₀ prekoračile su graničnu vrijednost više od dozvoljenih 35 dana prekoračenja u aglomeraciji Zagreb na mjernoj postaji Zagreb-3 (74 dana), te Industrijskoj zoni na mjernoj postaji Sisak-1 (86 dana).

Ostale aglomeracije i zone sukladne su s graničnom vrijednošću za 24-satne koncentracije, a sve zone i aglomeracije su sukladne s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Slika 8, Tablica 20).



Slika 8. Razine koncentracija PM₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini

Izvjješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

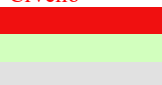
Tablica 20. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM₁₀ u 2025. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM₁₀

PM ₁₀ (µg/m ³)										
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Tip mjerenja	OP %	1-satne konc.	24-satne koncentracije				Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
					C _{godina}	C _{godina}	C _{max*}	C _{90.4} = max . 36 dan	broj dana > GV	
HR ZG	Zagreb-1	PM ₁₀	grav.	100	NP	25	114	48	29	
	Zagreb-3	PM ₁₀	grav.	100	NP	36	141	70	74	
HR OS	Osijek-1	PM ₁₀	aut.	91	26	26	90	43	22	
HR RI	Rijeka-2	PM ₁₀	aut.	97	10	10	34	17	0	
HR ST	Split-1	PM ₁₀	grav.	99	NP	16	69	26	2	
	Split-2	PM ₁₀	aut.	85	20	20	63	35	8	
	Split-3	PM ₁₀	aut.	99	20	20	68	31	4	
HR 1	Desinić	PM ₁₀	aut.	97	15	15	70	27	7	
	Kopački rit	PM ₁₀	aut.	97	15	15	53	27	1	
	Koprivnica-1	PM ₁₀	aut.	95	24	24	81	43	21	
HR 2	Kutina-1	PM ₁₀	aut.	99	28	28	97	48	30	
	Sisak-1	PM ₁₀	aut.	96	37	37	184	73	77	
	Sisak-1	PM ₁₀	grav.	100	NP	37	146	72	86	
HR 3	Plitvička jezera	PM ₁₀	aut.	94	13	13	51	22	1	
HR 4	Višnjan	PM ₁₀	aut.	99	13	13	129	20	5	
HR 5	Dubrovnik	PM ₁₀	aut.	91	17	16	66	28	1	
	Polača (Ravni kot.)	PM ₁₀	grav.	99	NP	12	58	21	2	

Legenda:

Plavo

Crveno



*

GV

i

Obuhvat podataka manji od 85 %

Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog / prekoračena srednja godišnja GV

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV), kvaliteta zraka II kategorije

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV), kvaliteta zraka I kategorije

Neocijenjeno

Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

Granična vrijednost

Indikativna mjerenja

U 2025. godini prekoračenje dopuštenog broja dana s prekoračenom dnevnom graničnom vrijednošću za lebdeće čestice PM₁₀ zabilježeno je na postajama Zagreb-3 i Sisak-1, koje se nalaze u kontinentalnom dijelu Hrvatske i ulaze u razmjenu podataka s EK/EEA. Takva prekoračenja zabilježena su i tijekom prethodnog desetljeća, osim 2022. i 2023. godine, kada na navedenim postajama nije prekoračen dopušteni broj dana. Na mjernoj postaji Sisak-1 prekoračenja su većinom zabilježena tijekom sezone grijanja, što upućuje na utjecaj emisija iz kućnih ložišta u kombinaciji s nepovoljnim meteorološkim uvjetima karakterističnima za to razdoblje.

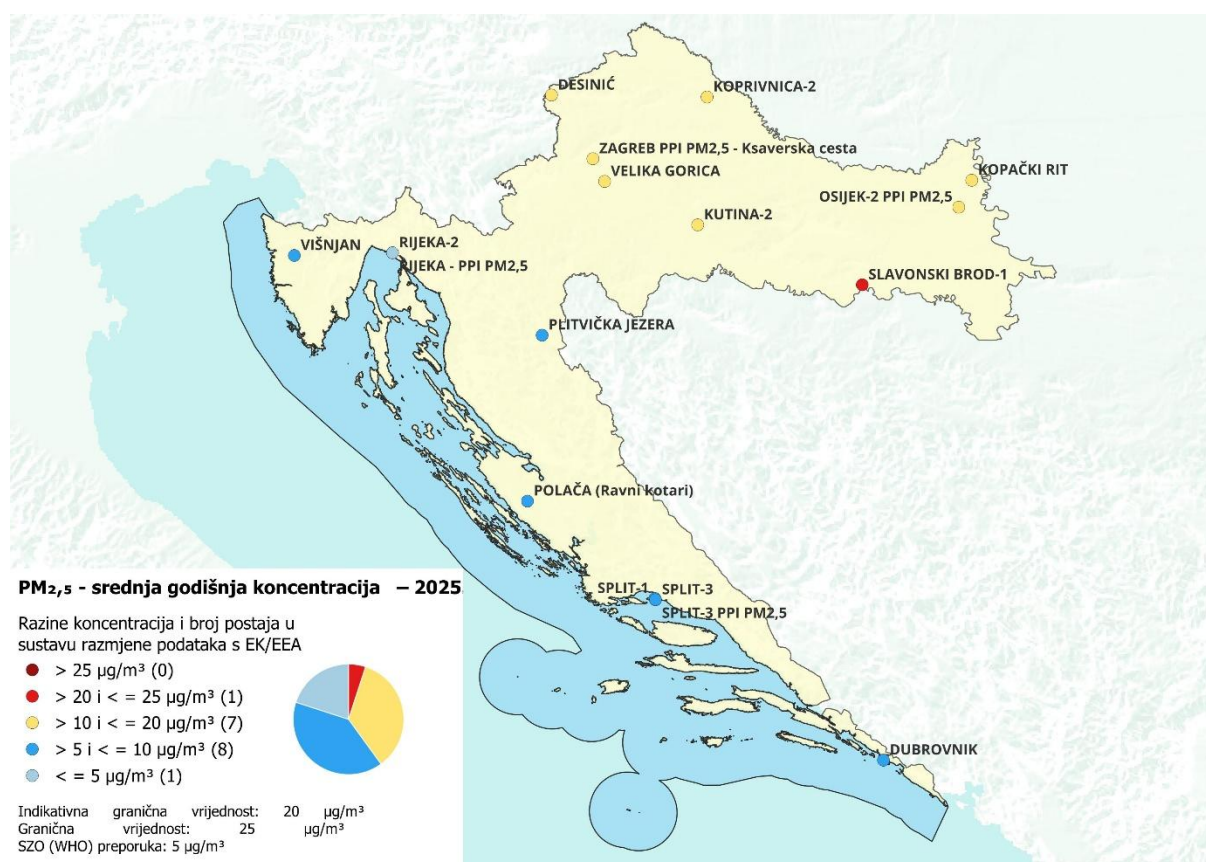
Na mjernoj postaji Zagreb-3 tijekom 2025. godine zabilježene su povišene dnevne koncentracije PM_{10} , osobito u razdoblju nakon početka radova na rekonstrukciji i proširenju Sarajevske ceste te izgradnji tramvajske pruge, koji su započeli u listopadu 2024. godine. S obzirom na blizinu gradilišta mjernoj postaji i intenzitet građevinskih aktivnosti, nije moguće isključiti da su radovi pridonijeli povećanim koncentracijama lebdećih čestica, uz ostale čimbenike koji utječu na razine PM_{10} , poput meteoroloških uvjeta i drugih lokalnih izvora emisija, poput kućnih ložišta. Stoga građevinski radovi predstavljaju jedan od mogućih čimbenika koji su mogli utjecati na povećanu učestalost dnevnih prekoračenja na toj mjernoj postaji u 2025. godini.

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za PM_{2,5}

Sve aglomeracije i zone sukladne su s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, odnosno imaju I kategoriju kvalitete zraka.

Indikativna granična vrijednost za PM_{2,5} na snazi je od 1. siječnja 2020. godine, ali se ne koristi za ocjenu sukladnosti. Podaci o koncentracijama PM_{2,5} uspoređeni su i s indikativnom graničnom vrijednosti od 20 µg/m³ i iskazuju se kao informacija. Srednja godišnja vrijednost prekoračila je indikativnu graničnu vrijednost od 20 µg/m³ na mjernoj postaji Slavonski Brod-1 (Slika 9 Tablica 21).

Na svim mjernim postajama izmjerena vrijednost koncentracija prelazi preporučenu graničnu vrijednost Svjetske zdravstvene organizacije koja iznosi 5 µg/m³.



Slika 9. Razine koncentracija PM_{2,5} i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini

Izvjешće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

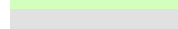
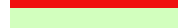
Tablica 21. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM_{2,5} u 2025. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM_{2,5}

PM _{2,5} (µg/m ³)							
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Tip mjerenja	OP %	1-satne koncentracije	24-satne koncentracije	Ocjena onečiš. (sukladnosti)
					C _{godina}	C _{godina}	
HR ZG	V. Gorica	PM _{2,5}	grav.	96	NP	16	
	ZAGREB PPI PM _{2,5} - Ksaverska cesta	PM _{2,5}	grav.	100	NP	13	
HR OS	OSIJEK-2 PPI PM _{2,5}	PM _{2,5}	grav.	96	NP	14	
HR RI	RIJEKA - PPI PM _{2,5}	PM _{2,5}	grav.	100	NP	7	
	Rijeka-2	PM _{2,5}	aut.	97	5	NP	
HR ST	Split-1	PM _{2,5}	grav.	98	NP	9	
	Split-3	PM _{2,5}	aut.	99	9	NP	
	Split-3 PPI PM _{2,5}	PM _{2,5}	grav.	100	NP	8	
HR 1	Desinić	PM _{2,5}	aut.	97	12	NP	
	Kopački rit	PM _{2,5}	aut.	97	11	NP	
	Koprivnica-2	PM _{2,5}	aut.	85	19	NP	
HR 2	Kutina-2	PM _{2,5}	aut.	97	17	NP	
	Slavonski Brod-1	PM _{2,5}	grav.	100	NP	23	
HR 3	Plitvička jezera	PM _{2,5}	aut.	94	8	NP	
	Plitvička jezera	PM _{2,5}	grav.	92	NP	7	
HR 4	Višnjan	PM _{2,5}	aut.	99	7	NP	
HR 5	Dubrovnik	PM _{2,5}	aut.	91	8	NP	
	Polača (Ravni kotari)	PM _{2,5}	grav.	99	NP	7	

Legenda:

Plavo

Crveno



*

GV

i

Obuhvat podataka manji od 85 %

Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog / prekoračena srednja godišnja GV

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV), kvaliteta zraka II kategorije

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV), kvaliteta zraka I kategorije

Neocijenjeno

* Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

GV Granična vrijednost

i Indikativna mjerenja

5.3.1 Pokazatelj prosječne izloženosti za PM_{2,5} (PPI)

Lebdeće čestice PM₁₀ i PM_{2,5} mješavina su čvrstih i tekućih komponenti suspendiranih u zraku promjera manjeg od 10 µm odnosno 2,5 µm (za usporedbu, promjer vlasi kose iznosi cca 70 µm).

Onečišćenje zraka lebdećim česticama u naseljenim područjima u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske i dalje je najrašireniji problem onečišćenja zraka.. Najveći broj dana u kojima su koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5} povišene, raspoređeno je u hladnijem dijelu godine za stabilnih meteoroloških prilika, kada su dominantni izvor onečišćenja kućna ložišta, a ostali izvori onečišćenja promet i veliki točkasti izvori..

Kod lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5} nije postignut značajan pad koncentracija tijekom razdoblja provođenja mjera u odnosu na isti period proteklih godina. To je vjerojatno zbog činjenice što su glavni izvori lebdećih čestica različiti, uključujući grijanje (izgaranje u malim kućnim ložištima), industrijske aktivnosti, cestovni promet, poljoprivreda, a također u vrlo velikoj mjeri na koncentracije utječu i vremenski uvjeti.

Utjecaj lebdećih čestica na zdravlje ljudi spomenut je u Poglavlju 3. Budući da izloženost povišenim koncentracijama lebdećih čestica može štetno djelovati na zdravlje, za praćenje izloženosti stanovništva PM_{2,5} česticama koristi se pokazatelj prosječne izloženosti za PM_{2,5} izražen u µg/m³ (PPI).

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada na temelju podataka masenih koncentracija lebdećih čestica PM_{2,5} izračunava PPI za svaku kalendarsku godinu²². PPI se temelji na mjerenjima s gradskih pozadinskih postaja u zonama i aglomeracijama na čitavom teritoriju države. Treba ga procijeniti kao prosjek srednjih vrijednosti godišnjih koncentracija u tri uzastopne godine, na svim točkama uzorkovanja koje su određene prema 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 zraka²³.

Pokazatelj prosječne izloženosti za PM_{2,5} (PPI) koristi se kako bi se provjerilo je li ostvarena zahtijevana razina izloženosti iz Uredbe o razinama onečišćujućih tvari (NN 77/20) prema Prilogu 8.: Ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini za PM_{2,5}.

Prema kriterijima Direktive 2008/50/EZ, za Republiku Hrvatsku dovoljno je jedno mjerno mjesto za ispunjavanje zahtjeva za praćenje PPI. U tu svrhu odabrana je mjerna postaja Zagreb PPI PM_{2,5} – Ksaverska cesta za izračun PPI.

Kao referentna godina uzima se 2015. godina te je PPI za 2015. jednak prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija PM_{2,5} za 2013., 2014. i 2015. godinu. PPI za referentnu 2015. godinu iznosi 20,6 µg/m³ i viši je od zahtijevane razine izloženosti, koja za 2015. godinu iznosi 20 µg/m³.

²² Izvrješćaj IMI-P-580/2026: Izvrješćaj o praćenju kvalitete zraka na mjernim postajama državne mreže (Izvrješćaj za 2025. godinu)

²³ „Narodne novine“, broj 107/22

PPI za referentnu godinu (2015.) odredio je ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini za 20 % do 2020. godine. Ciljano smanjenje izloženosti za 2020. godinu na nacionalnoj razini za Republiku Hrvatsku iznosi **16,45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

U 2020. godini PPI je iznosio 17,54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ što znači da ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini nije bilo ostvareno.

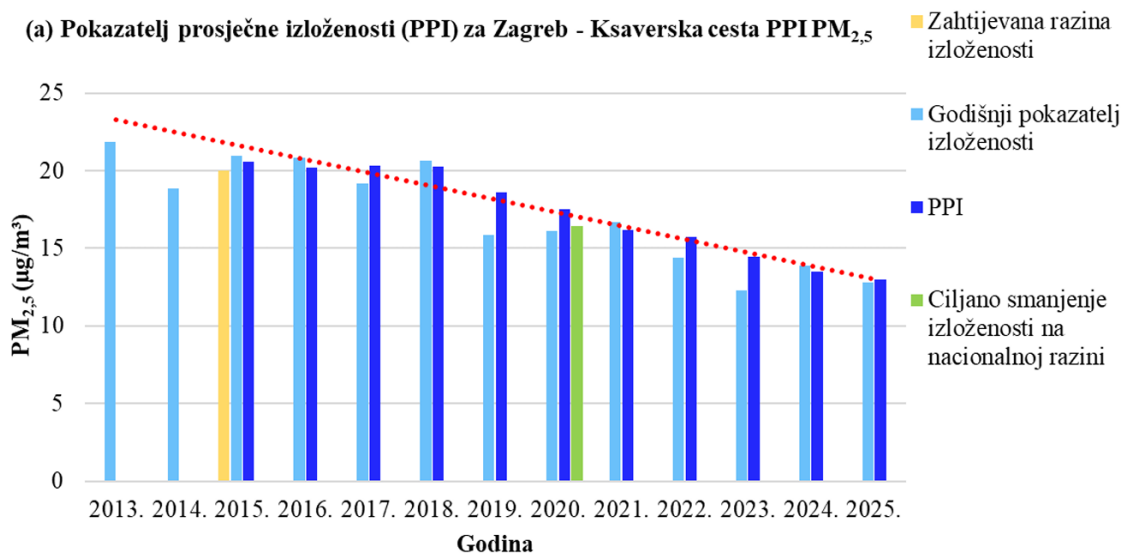
PPI za 2025. godinu za mjernu postaju Zagreb PPI $\text{PM}_{2,5}$ – Ksaverska cesta jednak je prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija u tri uzastopne godine:

- srednja godišnja vrijednost za 2023.: 12,29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- srednja godišnja vrijednost za 2024.: 13,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- srednja godišnja vrijednost za 2025.: 12,80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PPI za 2025. godinu iznosi: **12,993 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Ciljano smanjenje izloženosti za 2020. godinu ostvareno je 2021. godine kada je PPI iznosio 16,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Trend smanjenja nastavlja se u 2022. u kojoj PPI iznosi 15,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, u 2023. godini u kojoj PPI iznosi 14,44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, te sve do 2025. u kojoj PPI iznosi 12,99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slika 10. prikazuje srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija $\text{PM}_{2,5}$ (godišnji pokazatelj izloženosti) i PPI za razdoblje 2013. do 2025. za mjernu postaju Zagreb PPI $\text{PM}_{2,5}$ - Ksaverska cesta, kao i obavezna (zahtijevana) razina izloženosti i ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini.



Slika 10. Pokazatelj prosječne izloženosti (PPI) za mjernu postaju Zagreb PPI $\text{PM}_{2,5}$ - Ksaverska cesta, Izvor: IMI

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada izradio je stručne podloge (Procjena kakvoće zraka na teritoriju države i primjena Dodatka XIV. nove Direktive o kakvoći zraka i čistom zraku za Europu 2008/50/EZ²⁴ i Elaborat o mogućnostima postizanja ciljanog smanjenja

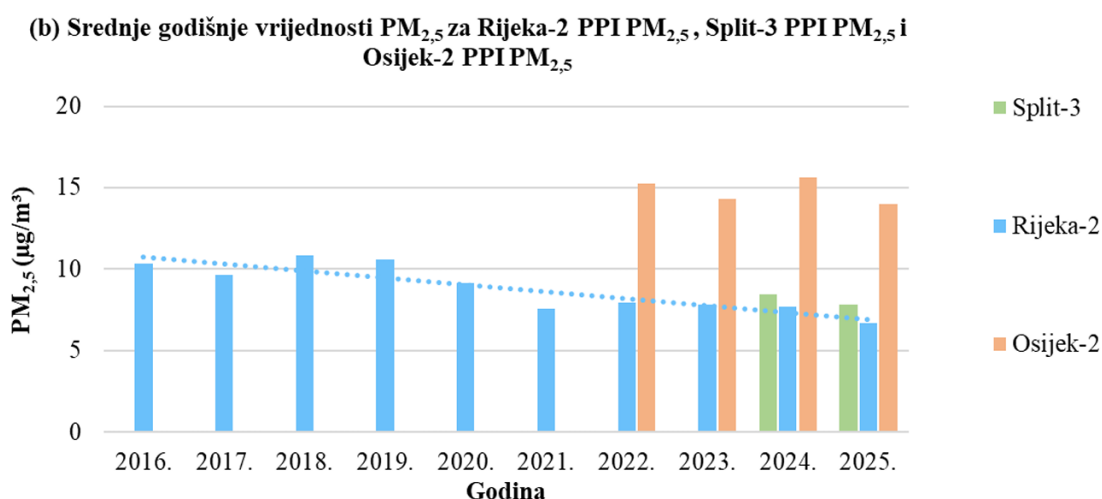
²⁴ Šega, K. (2010.): Procjena kakvoće zraka na teritoriju države i primjena Dodatka XIV. nove Direktive o kakvoći zraka i čistom zraku za Europu 2008/50/EZ, Zagreb, 2010., dostupno na: <http://iszz.azo.hr/iskzl/datoteka?id=30810>

izloženosti na nacionalnoj razini na temelju pokazatelja prosječne izloženosti za $PM_{2,5}$ za 2015. godinu²⁵) koje predlažu da se u svrhu reprezentativnosti mjerenja na gradskim pozadinskim postajama, a koja bi dala realnu sliku na nacionalnoj razini s obzirom na geografske i klimatološke specifičnosti, uspostave još tri gradske pozadinske mjerne postaje za PPI $PM_{2,5}$ u Rijeci, Splitu i Osijeku. Sukladno predloženom, 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 zraka²⁶ uspostavljene su mjerne postaje Rijeka-2 PPI $PM_{2,5}$, Osijek-2 PPI $PM_{2,5}$ i Split-3 PPI $PM_{2,5}$.

Na mjernoj postaji Rijeka-2 PPI $PM_{2,5}$ mjerenja frakcije lebdećih čestica $PM_{2,5}$ provode se od svibnja 2015. godine, te je prva godina sa zadovoljavajućim obuhvatom podataka bila 2016. Na temelju dostupnih podataka, izračun PPI za ovu postaju moguć je od 2018. godine, no s obzirom da nisu dostupni podaci za referentno razdoblje 2013. – 2015., za mjernu postaju Rijeka-2 PPI $PM_{2,5}$ ne izračunava se PPI. Sukladno tome, nije moguće provesti ocjenu ostvarenja ciljanog smanjenja izloženosti propisanog Prilogom 8. B Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20), kao ni ocjenu postizanja zahtijevane razine izloženosti od $20 \mu g/m^3$ propisane Prilogom 8. C koristeći podatke s ove mjerne postaje.

Navedeni zaključak vrijedi i za preostale dvije uspostavljene postaje. Mjerna postaja Osijek-2 PPI $PM_{2,5}$ uspostavljena je u 2022. godini i podaci prikupljeni na toj postaji omogućuju izračun PPI za $PM_{2,5}$ od 2024. godine nadalje. Mjerna postaja Split-3 PPI $PM_{2,5}$ uspostavljena je u 2023. godinite s obzirom na zahtjeve za izračun PPI, prvi izračun PPI bit će moguć za 2026. godinu.

Slika 11. prikazuje srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija $PM_{2,5}$ za razdoblje 2016.-2025. a za mjernu postaju Rijeka-2 PPI $PM_{2,5}$, mjernu postaju Osijek-2 PPI $PM_{2,5}$ za razdoblje 2022.-2025. godine te mjernu postaju Split-3 PPI $PM_{2,5}$ za 2024. i 2025. godinu.



²⁵ Šega, K., Čačković, M., Godec, R. (2016.) Elaborat o mogućnostima postizanja ciljanog smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini na temelju pokazatelja prosječne izloženosti za $PM_{2,5}$ za 2015. godinu, IMI-P-377/2016, Zagreb, dostupno na: <http://iszz.azo.hr/iskzl/datoteka?id=30809>

²⁶ „Narodne novine“, broj 107/22

Slika 11. Srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija $PM_{2,5}$ za razdoblje 2016.-2025. za mjernu postaju Rijeka-2 PPI $PM_{2,5}$, mjernu postaju Osijek-2 PPI $PM_{2,5}$ za razdoblje 2022. do 2025. godine te mjernu postaju Split-3 PPI $PM_{2,5}$ za 2024. i 2025. godinu, Izvor: IMI

Nova Direktiva (EU) 2024/2881 mijenja način određivanja točaka uzorkovanja za izračun pokazatelja prosječne izloženosti (PPI) za $PM_{2,5}$. Za razliku od prethodnog pristupa i jedinstvenih točaka uzorkovanja za izračun PPI, nova Direktiva zahtjeva izračun PPI za $PM_{2,5}$ sa svih gradskih pozadinskih lokacija koje ulaze u razmjenu podataka prema Europskoj komisiji. Preraspodjela točaka uzorkovanja mora odražavati opću izloženost stanovništva, a s obzirom na klimatološke i meteorološke specifičnosti Republike Hrvatske potrebno je osigurati prostornu i geografsku raspodjelu točaka uzorkovanja. Također, broj i lokaciju točaka uzorkovanja potrebno je uskladiti proporcionalno broju stanovnika u gradovima kako bi se dobila objektivna procjena izloženosti. Primjenjujući navedene kriterije uspostavlja se reprezentativna mreža točaka uzorkovanja.

U tu je svrhu Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada izradio Elaborat o mogućnostima postizanja ciljanog smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini do 2030. godine na temelju pokazatelja prosječne izloženosti za $PM_{2,5}$ ²⁷, u kojem su analizirani podaci s mjernih postaja državne mreže za praćenje kvalitete zraka te procijenjene mogućnosti ispunjavanja obveza smanjenja prosječne izloženosti do 2030. godine u skladu s Direktivom (EU) 2024/2881.

Zaključak Elaborata donosi odabir 10 gradskih i prigradskih pozadinskih mjernih postaja iz Uredbe o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN. 65/16, NN 107/22) koje će se koristiti za izračun PPI za $PM_{2,5}$ u skladu s Direktivom (EU) 2024/2881, uz planiranu uspostavu još jedne točke uzorkovanja $PM_{2,5}$ u priobalnom području. Odabrane mjerne postaje su: Zagreb-Ksaverska cesta PPI $PM_{2,5}$, Velika Gorica, Slavonski Brod-1, Rijeka-2 PPI $PM_{2,5}$, Kutina-2, Koprivnica-2, Osijek-2 PPI $PM_{2,5}$, Zagreb-4, Split-3 PPI $PM_{2,5}$ i Dubrovnik.

Prilikom izračuna PPI-ja sukladno novoj Direktivi, prema tumačenju Europske komisije, nije nužno raspolagati podacima za cjelokupno promatrano razdoblje. Nova mjerna mjesta mogu se postupno uključivati u izračun, u skladu s razvojem i proširenjem mreže za praćenje kvalitete zraka. S obzirom na navedeno, za izračun PPI za $PM_{2,5}$ u razdoblju 2020.-2030. mogu se koristiti podaci sa postojećih postaja koje su aktivne od 2018. pa na dalje (Zagreb-Ksaverska cesta PPI $PM_{2,5}$, Rijeka-2 PPI $PM_{2,5}$, Velika Gorica i Slavonski Brod-1) te postaja koje su uspostavljene kasnije: od 2021. (Kutina-2 i Koprivnica-2); od 2022. (Osijek-2 PPI $PM_{2,5}$); od 2023. (Split-3 PPI $PM_{2,5}$) od 2024. (Zagreb-4 i Dubrovnik), a također i uvoditi nova mjerenja do 2028. godine.

²⁷ Izvještaj IMI-P-563/2025: Elaborat o mogućnostima postizanja ciljanog smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini do 2030. godine na temelju pokazatelja prosječne izloženosti za $PM_{2,5}$

Za izračun PPI za PM_{2,5} za 2025. godinu prema propisima Direktive (EU) 2024/2881 uzeto je u obzir 7 gradskih i prigradskih pozadinskih mjernih postaja na kojima se više od tri godine mjeri PM_{2,5}. One su:

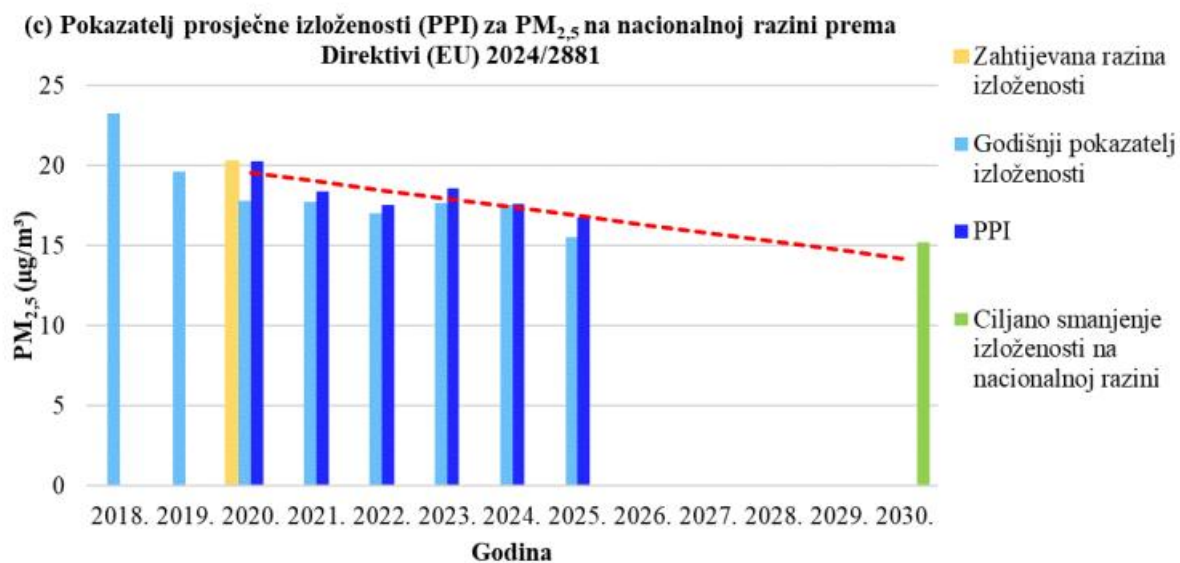
- Zagreb-Ksaverska cesta PPI PM_{2,5}
- prosjek srednjih godišnjih vrijednosti za 2023.-2025.: 12,99 µg/m³
- Velika Gorica
- prosjek srednjih godišnjih vrijednosti za 2023.-2025.: 18,14 µg/m³
- Slavonski Brod-1
- prosjek srednjih godišnjih vrijednosti za 2023.-2025.: 25,17 µg/m³
- Rijeka-2 PPI PM_{2,5}
- prosjek srednjih godišnjih vrijednosti za 2023.-2025.: 7,39 µg/m³
- Kutina-2
- prosjek srednjih godišnjih vrijednosti za 2023.-2025.: 19,88 µg/m³
- Koprivnica-2
- prosjek srednjih godišnjih vrijednosti za 2023.-2025.: 19,06 µg/m³
- Osijek-2 PPI PM_{2,5}
- prosjek srednjih godišnjih vrijednosti za 2023.-2025.: 14,64 µg/m³

Za novouspostavljene mjerne postaje u razmjeni (Split-3 PPI PM_{2,5}, Dubrovnik i Zagreb-4), PPI za PM_{2,5} bit će moguće izračunati tek za 2026. godinu, stoga podaci s ovih postaja nisu uključene u izračun PPI za 2025. godinu.

PPI za PM_{2,5} na nacionalnoj razini za 2025. godinu, određen u skladu s Direktivom (EU) 2024/2881, iznosi 16,75 µg/m³.

Izračun obveze smanjenja PPI do 2030. godine prema Direktivi (EU) 2024/2881 temelji se na PPI koji je bio 10 godina ranije tj. 2020. godine. Izračun PPI za 2020. godinu koristi podatke za 2018., 2019., i 2020. sa svih mjernih gradskih pozadinskih postaja koje su tada bile u razmjeni s Europskom komisijom (Zagreb-Ksaverska cesta PPI PM_{2,5}, Rijeka-2 PPI PM_{2,5}, Velika Gorica i Slavonski Brod-1) i iznosi 20,25 µg/m³. Izračunata vrijednost veća od je od 12 µg/m³, što određuje obvezno smanjenje PPI od 25% do 2030. godine tj. potrebno je postići PPI za PM_{2,5} od 15,19 µg/m³ ili manji do navedenog roka.

Slika 12 prikazuje godišnje pokazatelje izloženosti (srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija PM_{2,5}) i PPI za PM_{2,5} na nacionalnoj razini u razdoblju 2018.-2025., izračunat u skladu s Direktivom (EU) 2024/2881, zajedno s obveznom (zahtijevanom) razinom izloženosti za 2020.godinu (20,25 µg/m³) i ciljnom vrijednošću PPI za 2030. godinu (15,19 µg/m³).



Slika 12 Godišnji pokazatelj izloženosti i PPI za $PM_{2,5}$ na nacionalnoj razini za razdoblje 2018-2025, izračunati u skladu s Direktivom (EU) 2024/2881, Izvor: IMI

5.4 Prizemni ozon O₃

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini (sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija prizemnog ozona (O₃) sa šesnaest mjernih postaja (Tablica 22).

Maksimalne dnevne 8-satne vrijednosti ne smiju prekoračiti ciljnu vrijednost (CV) od 120 µg/m³ više od 25 puta uprosječno na tri godine (za ocjenu je potrebna minimalno jedna godina). Za ocjenu trogodišnjeg prosjeka korišteni su podaci s mjernih mjesta koja imaju zadovoljavajući obuhvat podataka ili je broj prekoračenja u promatranoj godini bio veći od dozvoljenih 25 puta iako je obuhvat podataka bio smanjen.

Prag obavješćivanja (PO) -1-satne vrijednosti ne smiju prekoračiti vrijednost od 180 µg/m³.

Prag upozorenja (PU) -1-satne vrijednosti ne smiju prekoračiti vrijednost od 240 µg/m³.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 22. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za O₃ u 2025. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za O₃

O ₃ (µg/m ³)												
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	OP %		1-satne koncentracije				8-satne koncentracije				Ocjena onečišćenosti
		ljetno	zimsko	C _{godina} *	C _{max} *	broj sati > PO	broj sati > PU	C _{max} *	C _{93,15} * = max. 26 dan	broj dana > CV	broj dana > CV prosjeak 2023.-2025.	
HR ZG	Velika Gorica	58	90	48	159	0	0	143	110	15	16	
	Zagreb-3	96	95	42	159	0	0	149	113	16	2	
HR OS	Osijek-1	95	100	45	142	0	0	131	109	5	6	
HR RI	Rijeka-2	93	82	72	158	0	0	141	114	23	14	
HR ST	Split-3	99	82	72	149	0	0	137	113	8	5	
HR 1	Desinić	89	95	65	175	0	0	161	120	25	17	
	Kopački rit	93	95	50	148	0	0	136	113	13	7	
	Varaždin-1	89	88	49	166	0	0	153	120	24	13	
HR 2	Kutina-1	94	99	43	149	0	0	139	107	8	6	
	Slavonski Brod-1	25	90	31	133	0	0	114	88	0	13	
HR 3	Karlovac-1	93	92	38	137	0	0	128	101	5	3	
	Parg	91	97	76	172	0	0	159	122	26	18	
	Plitvička Jezera	96	88	64	154	0	0	139	121	27	12	
HR 4	Pula Fižela	100	100	68	185	4	0	167	125	41	37	
HR 5	Dubrovnik	86	100	77	143	0	0	137	111	10	13	
	Hum (otok Vis)	99	85	95	172	0	0	166	135	58	61	

Legenda:

Plavo

Obuhvat podataka manji od 85 % ljeti ili 70 % zimi

Crveno

Broj prekoračenja ciljne vrijednosti (CV) veći od dozvoljenog

Narančasto

Broj prekoračenja praga obavješćivanja (PO)

Ljubičasto

Broj prekoračenja praga upozorenja (PU)

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV), kvaliteta zraka II kategorije

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena CV), kvaliteta zraka I kategorije

Neocijenjeno

*

Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

Zaštita vegetacije

Opasnosti utjecaja onečišćenja zraka na vegetaciju i prirodne ekosustave procjenjuju se na mjestima koja su daleko od urbanih područja. Zato se usporedba s AOT40 za zaštitu vegetacije treba raditi na mjernim postajama udaljenim od naseljenih mjesta.

Radi dostupnosti podataka za prizemni ozon s pozadinskih mjernih postaja za 2025. godinu koncentracije O₃ analizirane su i u odnosu na parametar AOT40 koji se računa za zaštitu vegetacije.

AOT40 izračunat je na temelju jednosatnih vrijednosti od svibnja do srpnja. Dugoročni cilj za AOT40 iznosi 6 000 µg/m³. Ciljna vrijednost iznosi 18 000 µg/m³ i izračunava se kao prosjek pet godina, a za ocjenu su potrebni podaci za minimalno tri godine od posljednjih pet godina koje zadovoljavaju propisani obuhvat podataka od 90 % (Tablica 23).

AOT40 je kumulativna koncentracija iznad 80 µg/m³ bazirana na temelju satnih vrijednosti i osjetljiv je na vrijednosti koje nedostaju. Zbog toga je AOT40 prikazan kao AOT40_{izmjereni} i kao AOT40_{procijenjeni}. AOT40_{izmjereni} ispravljen je na punu pokrivenost te je dobiven AOT40_{procijenjeni} prema formuli:

$$AOT40_{procijenjeni} = (AOT40_{izmjereni} * N_{razdoblje}) / N_{valjani} \quad (1)$$

Gdje je N_{valjani} broj valjanih satnih vrijednosti, a N_{razdoblje} je ukupan broj sati u razdoblju.

Tablica 23. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) s AOT40 obzirom na zaštitu vegetacije

Zona	Mjerna postaja	OP AOT40 %	AOT40 izmjeren *	AOT40 procijenjen *	AOT40 prosjek (5 god.) procijenjen	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR 1	DESINIĆ	81	11.345,19	14.010,17	NP	NP
	KOPAČKI RIT	99	14.449,93	14.622,11	9.398	
HR 3	PARG	93	18.342,28	19.698,32	17.739	
	PLITVIČKA JEZERA	94	20.571,72	21.900,85	14.900	
HR 5	HUM (otok Vis)	99	37.931,78	38.348,62	36.393	

Legenda:

Plavo

Obuhvat podataka manji od 90 %

Crveno

Prekoračena CV

Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (Prekoračena CV)

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (Nije prekoračena CV)

Neocijenjeno

CV

Ciljna vrijednost

NP

Nije primjenjivo

Za izračun AOT40 potrebni su podaci za minimalno tri godine od posljednjih pet godina koje zadovoljavaju propisani obuhvat podataka od 90 % kroz period koji je definiran za izračun AOT40.

U 2025. godini zona Dalmacija ocijenjena je nesukladna s ciljnom vrijednošću za AOT40 obzirom na zaštitu vegetacije na osnovu višegodišnjeg prosjeka, dok su zona Kontinentalna Hrvatska i zona Lika, Gorski kotar i Primorje ocijenjene sukladne s ciljnom vrijednošću za AOT40. Zona Istra i Industrijska zona nisu ocijenjene u odnosu na ciljnu vrijednost s AOT40 zbog nedostatka podataka.

Na temelju mjerenja u zonama Kontinentalna Hrvatska (HR 1), Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3) te Dalmacija (HR 5) ocijenjeno je da je vrijednost AOT40 veća od dugoročnog cilja (DC). Objektivnom/ekspertnom procjenom, utemeljenom na rezultatima tih mjerenja, ocijenjeno je da je dugoročni cilj prekoračen i u Industrijskoj zoni (HR 2) te Istri (HR 4) (Tablica 24).

Tablica 24. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s dugoročnim ciljem) za O₃ u 2025. godini za zaštitu vegetacije dobivena je mjerenjima i objektivnom/ekspertnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić, Kopački rit, Parg, Plitvička jezera i Hum (otok Vis)

O ₃ (µg/m ³)		
Zona	Razina onečišćenosti	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) s DC
HR 1	> DC	
HR 2	> DC	
HR 3	> DC	
HR 4	> DC	
HR 5	> DC	

Legenda:

>DC

Razina onečišćenosti iznad dugoročnog cilja



Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračen dugoročni cilj)

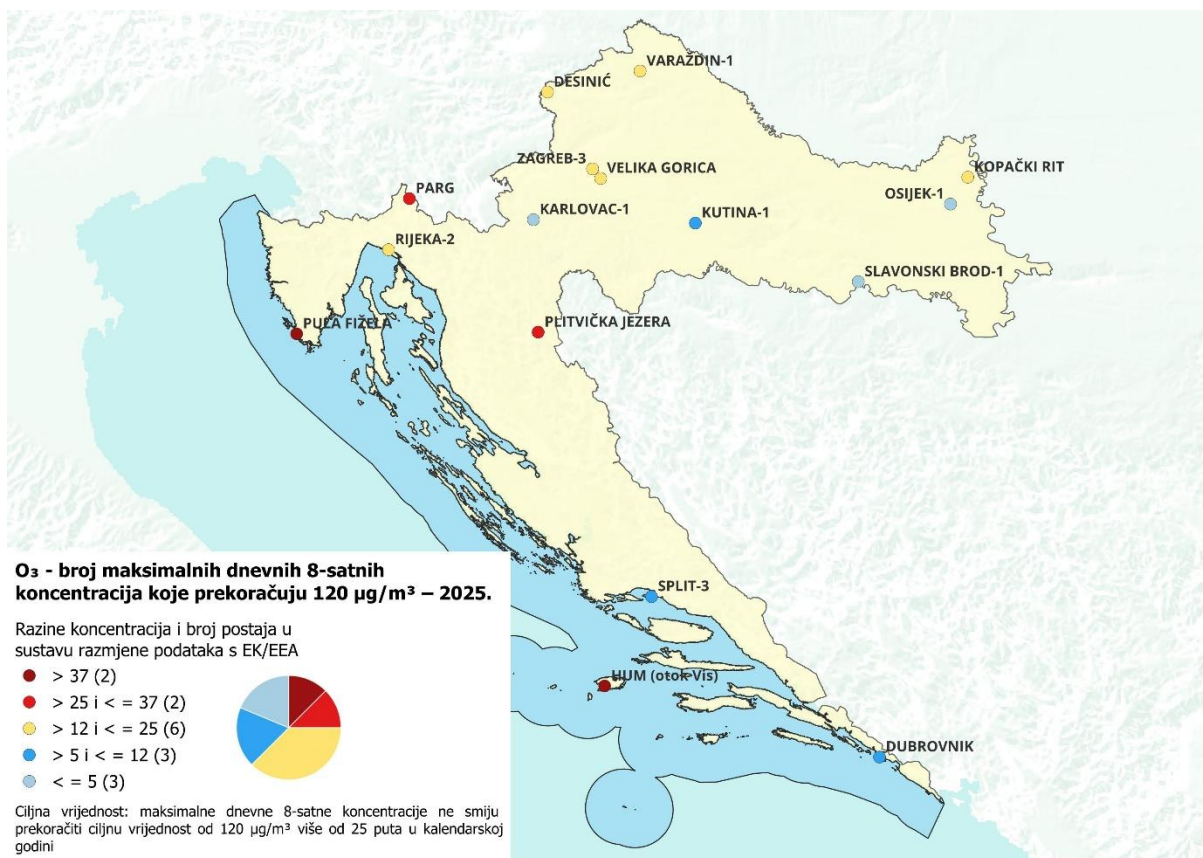
Procjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija za ozon – O₃

U 2025. godini prag obavješćivanja za prizemni ozon prekoračen je četiri puta na postaji Pula Fižela. Na mjernim postajama u 2025. godini nije prekoračen prag upozorenja.

U 2025. godini zona Istra i zona Dalmacija su bile nesukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O₃ (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Sve ostale zone i aglomeracije su bile sukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O₃ (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Zona Dalmacija je nesukladna s ciljnom vrijednošću za AOT40 obzirom na zaštitu vegetacije, dok su zone Kontinentalna Hrvatska i Lika, Gorski kotar i Primorje ocijenjene sukladne s ciljnom vrijednošću za AOT40. Objektivnom je procjenom na temelju mjerenja na pozadinskim postajama ocijenjeno da su sve zone nesukladne s dugoročnim ciljem za prizemni ozon obzirom na zaštitu vegetacije (Slika 13).



Slika 13 Razine koncentracija O₃ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini

Prizemni (troposferski) ozon O₃ jedan je od globalnih problema današnjice jer relativno duga postojanost u atmosferi omogućuje njegov prijenos na velike udaljenosti. Prizemni ozon se ne emitira iz izvora već nastaje složenim fotokemijskim reakcijama u kojima sudjeluju njegovi prethodnici (prekursori): dušikovi oksidi (NO_x), hlapivi organski spojevi (HOS), metan (CH₄) i ugljikov monoksid (CO). Prirodni ciklus nastanka i razgradnje prizemnog ozona i njegovih prethodnika može biti jače ili slabije izražen ovisno o intenzitetu sunčevog zračenja. Obično se povećane koncentracije ozona javljaju u toplijem dijelu godine i u priobalju, pri povišenim temperaturama zraka i većem intenzitetu sunčeva zračenja.

Pri povišenim koncentracijama prizemni ozon može imati nepovoljne učinke na zdravlje ljudi (dišni i krvožilni sustav), a zbog svojih oksidativnih svojstava ima negativan utjecaj i na vegetaciju (rast šuma i prinos usjeva). Naime, prizemni ozon u biljke ulazi preko pora na lišću pri čemu prizemni ozon proizvodi slobodne radikale - nestabilne molekule koje oštećuju membrane i proteine u biljci. Biljke imaju visokorazvijene mehanizme za suzbijanje slobodnih radikala, ali ako biljka dio energije koju proizvede fotosintezom mora iskoristiti za popravak oštećenih stanica izazvanih slobodnim radikalima imat će manje energije potrebne za rast. Drugim riječima, kada su usjevi izloženi prizemnom ozonu, prinosi su manji. Kemija prizemnog ozona kod ljudi slična je onoj u biljkama, samo što se u tom slučaju prizemni ozon upija u stijenke pluća i te ometa njihov rad.

Relativno dugi životni vijek omogućava prijenos prizemnog ozona na velike udaljenosti, razgradnju i ponovno stvaranje u područjima koja podržavaju uvjete stvaranja ili gdje postoje lokalne, „svježje“ emisije njegovih prethodnika. Ovo svojstvo, u kombinaciji s potencijalom za

njegovu regeneraciju u ovisnosti o emisijama prekursora, dugo vremena nakon što su oni emitirani u atmosferu, čini prizemni ozon globalnom onečišćujućom tvari koja se transportira na kontinentalne udaljenosti. Iz tih razloga, primjena mjera koje utječu na smanjenje prekursora prizemnog ozona samo iz lokalnih izvora nisu dovoljne, već je potrebno djelovanje na regionalnom i globalnom nivou.

Zanimljivo je da se povećane koncentracije ozona bilježe i u područjima s prividno relativno niskom razinom drugih onečišćujućih tvari (prekursora ozona), odnosno u “čišćem okolišu” (npr. otok Vis). Takve povišene razine prizemnog ozona rezultat su više čimbenika koji utječu i na njegovo stvaranje i na razgradnju (titraciju).

Tako se prekursori ozona, ali i sam prizemni ozon, iz susjednih zemalja mogu naći i na području s relativno niskom razinom prekursora ozona, gdje u ljetnim mjesecima, uz povećano UV zračenje, dolazi do rasta razina prizemnog ozona. Također, nedostatak prometa i industrije može doprinijeti povećanju količine ozona zbog smanjene titracije NO²⁸. Tako formirani ozon ne uništava se lako, pa se mjeri u većim koncentracijama.

Vegetacija, osobito borovi i mediteransko raslinje, ispušta biogene hlapive organske spojeve koji sudjeluju u fotokemijskim reakcijama stvaranja ozona u područjima bez industrije²⁹.

Brodski promet također ima značajan udio u emisijama onečišćujućih tvari u zraku, među kojima su i prekursori prizemnog ozona (NO_x, hlapivi organski spojevi - HOS). Jednom kada dospiju u atmosferu, emisije se prenose stotinama kilometara, pri čemu velik utjecaj imaju i smjerovi lokalnih vjetrova. Stoga doprinos pomorskog prometa koncentracijama O₃ na površini može biti značajan³⁰.

Slična se situacija može vidjeti i u Zagrebu, u razlikama između dviju postaja na kojima se mjere koncentracije prizemnog ozona – Zagreb-3 i Zagreb-4. Ako pogledamo podatke, vrijednosti su obično više na mjernoj postaji Zagreb-4, koja se nalazi u rubnom dijelu grada, uz Jarun, i koju bismo smatrali „čišćim“ okolišem s obzirom na izvore onečišćenja. Nasuprot tomu, na mjernoj postaji Zagreb-3, smještenoj u blizini odlagališta otpada Jakuševca, prometnica i drugih izvora, koncentracije prizemnog ozona su nešto niže.

Velika rasprostranjenost izvora prekursora prizemnog ozona, složeni fizikalni i kemijski procesi u ciklusu nastanka i razgradnje, kao i raspodjeli prizemnog ozona i prethodnika prizemnog ozona, predstavljaju veliki izazov pri utvrđivanju učinkovitih mjera koje bi vodile k smanjenju koncentracija prizemnog ozona u atmosferi.

Republika Hrvatska je u nepovoljnom geografskom položaju tako da veliki dio emisija onečišćujućih tvari, pa tako i prethodnika prizemnog ozona potječe od susjednih zemalja što dovodi do toga da je veliki dio Republike Hrvatske nesukladan s ciljevima zaštite okoliša, odnosno bilježi prekoračenja ciljnih vrijednosti za prizemni ozon i II kategoriju kvalitete zraka za prizemni ozon.

²⁸<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749121007351?via%3Dihub> (pristup: 18.08.2026.)

²⁹<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016980950400136X?via%3Dihub> (pristup: 18.08.2026.)

³⁰ <https://acp.copernicus.org/articles/23/1825/2023/> (pristup: 18.08.2026.)

Prekursori prizemnog ozona – hlapivi organski spojevi (HOS, engl. VOC)

U Prilogu X Direktive 2008/50/EZ o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu (tzv. CAFE Direktiva) propisana je obveza država članica da osiguraju praćenje relevantnih prekursora prizemnog ozona (O_3), među njima hlapivih organskih spojeva (HOS), na mjernim postajama koje su reprezentativne za područja s povišenim koncentracijama ozona.

Cilj je analiza trendova u prekursorima prizemnog ozona, provjera učinkovitosti strategija za smanjenje emisija, provjera dosljednosti registra emisija i povezivanje izvora emisija s opaženim koncentracijama onečišćujućih tvari. Dodatni cilj je bolje razumijevanje procesa nastajanja prizemnog ozona i širenja prekursora, kao i primjena fotokemijskih modela.

Mjerenje prekursora prizemnog ozona obuhvaća barem dušikove okside (NO i NO_2) i odgovarajuće hlapive organske spojeve (HOS).

Sukladno navedenim zahtjevima, Republika Hrvatska od 2023. godine, u sklopu e-reportinga, dostavlja podatke o HOS-ima s mjerne postaje Plitvička jezera, uključujući podatke iz sustava procjenjivanja i validirane podatke.

HOS obuhvaćaju širok spektar organskih spojeva koji lako hlape pri sobnoj temperaturi, a među najznačajnijima su benzen, toluen, etilbenzen, ksileni, propan, butan, heksan, etanol, formaldehid i acetaldehid.

Ovi spojevi potječu ponajprije iz prometa, industrijskih procesa, uporabe otapala i isparavanja goriva, a u atmosferi sudjeluju u fotokemijskim reakcijama koje dovode do stvaranja prizemnog ozona.

Za navedene onečišćujuće tvari nisu propisane granične vrijednosti, stoga nije provedena ocjena onečišćenosti.

5.5 Ugljikov monoksid CO

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) u 2025. godini obrađena su mjerenja koncentracija ugljikovog monoksida (CO) s četiri mjerne postaje (Tablica 25).

Maksimalne dnevne 8-satne vrijednosti ne smiju prekoračiti graničnu vrijednost od 10 mg/m³ niti jedan put tijekom kalendarske godine.

Tablica 25. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za CO u 2025. godini dobivena mjerenjima

CO (mg/m ³)						
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	OP %	1-satne koncentracije	8-satne koncentracije		Ocjena onečišćenosti
			C _{godina} *	C _{max} *	broj dana > GV	
HR ZG	Zagreb-1	88	0,2	1,4	0	
HR OS	Osijek-2	95	0,3	1,2	0	
HR RI	Rijeka-2	87	0,2	0,6	0	
HR 2	Slavonski Brod-2	86	0,3	2,4	0	

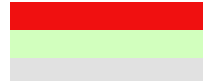
Legenda:

Plavo

Obuhvat podataka manji od 85 %

Crveno

Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog



Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV)

Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)

Neocijenjeno

*

Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

GV

Granična vrijednost

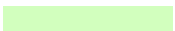
Objektivna/ekspertna procjena za aglomeraciju Split (HR ST) provedena je na temelju rezultata mjerenja u aglomeraciji Rijeka (HR RI) pri čemu su korišteni podaci s mjerne postaje Rijeka-2 kao najbliže gradske/pozadinske mjerne postaje, s najsličnijim meteorološkim uvjetima.

Ocjena u zonama Kontinentalna Hrvatska (HR 1), Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3), Istra (HR 4) i Dalmacija (HR 5) dana je objektivnom/ekspertnom procjenom na temelju rezultata mjerenja CO u Industrijskoj zoni (HR 2) pri čemu su korišteni podaci s mjerne postaje Slavonski Brod-2 (Tablica 26).

Tablica 26. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za CO u 2025. godini dobivena objektivnom procjenom

CO (mg/m ³)		
Zona	Razina onečišćenosti	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR ST	< DPP	
HR 1	< DPP	
HR 3	< DPP	
HR 4	< DPP	
HR 5	< DPP	

Legenda:

< DPP Razina onečišćenosti ispod donjeg praga procjene
 Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija za CO

Na osnovi analize mjerenja i objektivne procjene ocijenjeno je da su 2025. godine sve zone i aglomeracije bile sukladne s graničnom vrijednošću za maksimalne dnevne 8-satne vrijednosti koncentracija CO obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Ugljikov monoksid CO pline je bez mirisa, boje i okusa, lakši od zraka i vrlo slabo topljiv u vodi. CO se stvara nepotpunim sagorijevanjem organskih tvari (tvari koje sadrže ugljik). Budući da je benzen također organska tvar koja se sastoji od smjese različitih ugljikovodika, nepotpunim sagorijevanjem benzina stvara se CO koji nalazimo u automobilskim ispušnim plinovima. S obzirom na izvor onečišćenja, najveći udio CO u zraku potječe od prometa, a zatim industrije. Mnogo veće koncentracije CO od ambijentalnih pojavljuju se u podzemnim garažama, tunelima i drugim zatvorenim prostorima s neodgovarajućom ventilacijom, kao i u domovima, posebice kuhinjama, gdje se koristi gradski plin.

5.6 Benzen

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija benzena s tri mjerne postaje (Tablica 27).

Srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti GV od $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u kalendarskoj godini.

Tablica 27. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za benzen u 2025. godini dobivena mjerenjima

benzen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	1-satne koncentracije			Ocjena onečišćenosti
		OP %	C_{godina}	C_{max}^*	
HR ZG	Zagreb-1	85	1	18,63	
HR OS	Osijek-2	90	1	8,11	
HR 2	Sisak-1	82	2	65,02	

Legenda:

Plavo

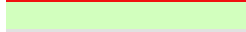
Obuhvat podataka manji od 85 %

Crveno

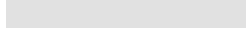
Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog



Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV)



Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)



Neocijenjeno

*

Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

GV

Granična vrijednost

Agglomeracije Rijeka (HR RI) i Split (HR ST), te zone Kontinentalna Hrvatska (HR 1), Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3), Istra (HR 4) i Dalmacija (HR 5) ocijenjene su objektivnom/ekspertnom procjenom na temelju rezultata mjerenja u aglomeraciji Zagreb (HR ZG) pri čemu su korišteni podaci s mjerne postaje Zagreb-1 (Tablica 28).

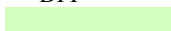
Tablica 28. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za benzen u 2025. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom

benzen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
Zona	Razina onečišćenosti	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR RI	< DPP	
HR ST	< DPP	
HR 1	< DPP	
HR 3	< DPP	
HR 4	< DPP	
HR 5	< DPP	

Legenda:

< DPP

Razina onečišćenosti ispod donjeg praga procjene



Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija za benzen

Na osnovi rezultata mjerenja i objektivne/ekspertne procjene ocijenjeno je da su 2025. godine sve zone i aglomeracije sukladne s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija benzena obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Na temelju mjerenja u aglomeraciji Zagreb (HR ZG) na mjernoj postaji Zagreb-1, objektivnom/ekspertnom procjenom ocijenjeno je da koncentracije benzena ne prekoračuju graničnu vrijednost niti u aglomeracijama Rijeka (HR RI) i Split (HR ST), niti u zonama: Kontinentalna Hrvatska (HR 1), Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3), Istra (HR 4) i Dalmacija (HR 5).

Benzen (C_6H_6) je bezbojna tekućina, lako hlapiva na sobnoj temperaturi. U zraku se nalazi uglavnom u plinovitoj fazi, s vremenom zadržavanja koje varira između nekoliko sati do nekoliko dana. Vrijeme zadržavanja u zraku ovisi o okolišu, klimi i koncentraciji ostalih onečišćujućih tvari. Iz zraka se uklanja kišom.

Benzen je prirodna komponenta sirove nafte i benzina. Do 1990. godine ukupna emisija benzena iz automobilskih motora bila je 60 % no danas se upotrebom katalizatora i goriva s manjim udjelom benzena ukupna emisija smanjila na 20 %.

Benzen se emitira u zrak i hlapljenjem prilikom rukovanja, transporta i skladištenja benzina i raznim procesima sagorijevanja fosilnog goriva. Kemijska industrija također predstavlja važan izvor benzena, a nalazimo ga i u dimu cigareta.

5.7 Metali olovo (Pb), kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) u PM₁₀

Kvaliteta zraka, statistički parametri i prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija kadmija, nikla, arsena i olova u lebdećim česticama PM₁₀ s mjerne postaje u aglomeraciji Zagreb (Zagreb-1) i s mjerne postaje u Industrijskoj zoni (Sisak-1) (Tablica 29).

Srednja godišnja koncentracija arsena u PM₁₀ ne smije prekoračiti CV od 6 ng/m³ u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija kadmija u PM₁₀ ne smije prekoračiti CV od 5 ng/m³ u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija nikla u PM₁₀ ne smije prekoračiti CV od 20 ng/m³ u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija olovau PM₁₀ ne smije prekoračiti GV od 0,5 µg/m³ u kalendarskoj godini.

Tablica 29. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracije za kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) i olovo (Pb) u lebdećim česticama PM₁₀ u 2025. godini dobivena mjerenjima

Cd, Ni, As i Pb (ng/m ³) i Pb (µg/m ³) u PM ₁₀						
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	OP %	C _{godina}	C _{max} *	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR ZG	Zagreb-1	Cd u PM ₁₀	99	0,15	1,1	
		Ni u PM ₁₀	99	0,93	3,8	
		As u PM ₁₀	99	0,36	2,6	
		Pb u PM ₁₀	99	0,01	0,0	
HR 2	Sisak-1	Cd u PM ₁₀	91	0,19	2,6	
		Ni u PM ₁₀	91	1,25	4,9	
		As u PM ₁₀	91	0,48	3,3	
		Pb u PM ₁₀	91	0,01	0,1	

Legenda:

- Plavo Obuhvat podataka manji od 85 %
 Crveno Prekoračena srednja godišnja GV ili CV
 Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena CV)
 Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena CV)
 Neocijenjeno

* Ne koristi se za ocjenu sukladnosti

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija za Cd, Ni, As i Pb u PM₁₀

Osim veličine lebdećih čestica (PM₁₀) vrlo je važan i njihov kemijski sastav jer čestice mogu na sebi sadržavati metale, policikličke aromatske ugljikovodike i anione. Metali na česticama prisutni u zraku produkt su industrijskih procesa i ispušnih plinova motora s unutrašnjim sagorijevanjem. To se prvenstveno odnosi na olovo, arsen, nikal i kadmij. S obzirom na saznanja o toksikološkim učincima na zdravlje ljudi, metali prisutni u lebdećim česticama prate se od početka mjerenja ukupnih lebdećih čestica.

Analizom podataka mjerenja kadmija, nikla, arsena i olova u PM₁₀ u aglomeraciji Zagreb (mjerna postaja Zagreb-1) i u Industrijskoj zoni (mjerna postaja Sisak-1) te objektivnom/ekspertnom procjenom utvrđeno je da ne dolazi do prekoračenja propisanih graničnih odnosno ciljnih vrijednosti kao niti do prekoračenja donjeg praga procjene. S obzirom na to da su koncentracije Cd, Ni, As i Pb u PM₁₀ najveće upravo na tim mjernim mjestima (u aglomeraciji Zagreb te u Industrijskoj zoni) procijenjeno je da ni u ostalim zonama i aglomeracijama koncentracije navedenih metala u PM₁₀ ne prelaze propisanu graničnu odnosno ciljnu vrijednost te se nalaze ispod donjeg praga procjene (Tablica 30).

Na osnovi rezultata mjerenja i objektivne/ekspertne procjene ocijenjeno je da su sve zone i aglomeracije u 2025. godini bile sukladne s graničnom i ciljnim vrijednostima za srednje godišnje vrijednosti koncentracija Pb u PM₁₀, Cd u PM₁₀, As u PM₁₀ i Ni u PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Tablica 30).

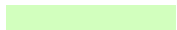
Tablica 30. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) i olovo (Pb) u lebdećim česticama PM₁₀ u 2025. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom

Cd, Ni, As (ng/m ³) i Pb (μg/m ³) u PM ₁₀		
Zona	Razina onečišćenosti	Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
HR OS	< DPP	
HR RI	< DPP	
HR ST	< DPP	
HR 1	< DPP	
HR 3	< DPP	
HR 4	< DPP	
HR 5	< DPP	

Legenda:

< DPP

Razina onečišćenosti ispod donjeg praga procjene



Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena GV)

Antropogene emisije otrovnih metala znatno su smanjene zahvaljujući razvoju industrijskih procesa i primjenama tehnologija smanjenja emisija.

5.8 Benzo(a)piren i drugi PAU u PM₁₀

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja benzo(a)pirena (B(a)P) na sedam mjernih postaja (Slika 14, Tablica 31).

Srednja godišnja koncentracija B(a)P u PM₁₀ ne smije prekoračiti ciljnu vrijednost (CV) od 1 ng/m³ u kalendarskoj godini. Za ostale PAU GV i/ili CV nisu propisane.

Srednja godišnja vrijednost za B(a)P u PM₁₀ zaokružuje se prema pravilu zaokruživanja na jednaki broj decimalnih mjesta koliko ih ima propisana ciljna vrijednost.

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) zona i aglomeracija za benzo(a)piren i druge PAU u PM₁₀

Tijekom 2025. godine koncentracije benzo(a)pirena ni na jednoj mjernoj postaji nisu prelazile propisanu ciljnu vrijednost za tu onečišćujuću tvar (Slika 14, Tablica 31).

Na mjernim postajama Osijek-2, Rijeka-2, Split-3 i Plitvička jezera sakupljano je po 30 uzoraka u svakom godišnjem dobu te je vremenska pokrivenost mjerenja na godišnjoj razini bila 33 % (indikativno mjerenje), što predstavlja minimalni zahtjev za donošenje ocjene sukladnosti kod mjerenja na stalnim mjernim mjestima (Tablica A.2. Priloga 8 Pravilnika o praćenju kvalitete zraka).

Od navedenih sedam postaja za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2025. godini, na postajama Plitvička jezera i Split-3 izmjerena vrijednost koncentracija ne prelazi preporučenu graničnu vrijednost Svjetske zdravstvene organizacije koja iznosi 0,12 ng/m³. Izmjerene koncentracije na svim ostalim postajama prelaze preporučenu graničnu vrijednost Svjetske zdravstvene organizacije.

Na mjernim postajama u mreži za razmjenu s EK/EEA u 2025. godini nije zabilježeno prekoračenje benzo(a)pirena u lebdećim česticama PM₁₀ (BaP u PM₁₀), ali je ono zabilježeno u mjernoj mreži Grada Zagreba te na mjernoj postaji Slavonski Brod-1. Izvori emisija BaP u PM₁₀ isti su kao i za lebdeće čestice.

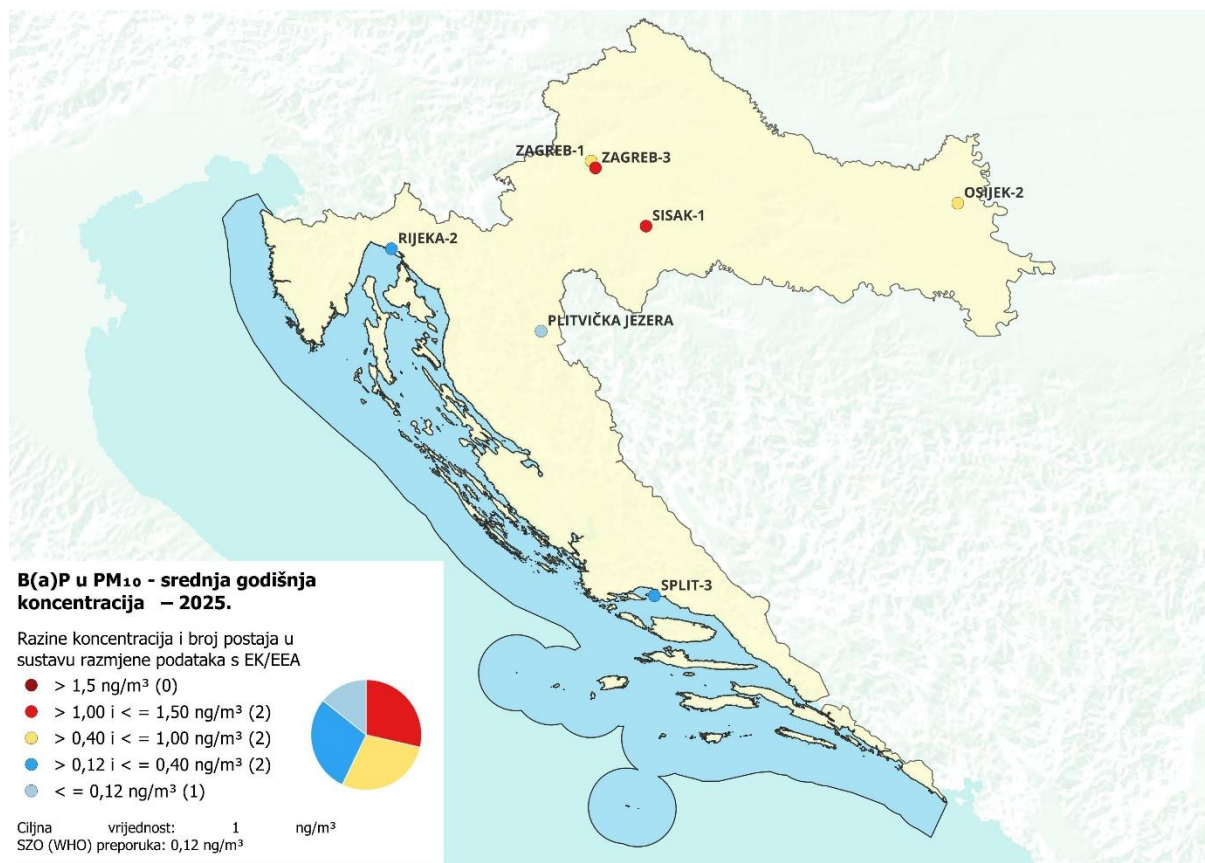
Izvjешće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 31. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za benzo(a)piren i ostale PAU u lebdećim česticama PM₁₀ u 2025. godini dobivena mjerenjima

B(a)P i ostali PAU u PM ₁₀ (ng/m ³)							
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	24-satne koncentracije				Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
			OP %	C _{godina} (prije zaokruživanja)	C _{godina} (nakon zaokruživanja)	C _{max} *	
HR ZG	Zagreb-1	BaP u PM ₁₀	97	0,953	1	21,04	
		Benzo(a)antracen u PM ₁₀	97	0,493	0	13,51	NP
		Benzo(b)fluoranten u PM ₁₀	97	1,326	1	23,36	NP
		Benzo(j)fluoranten u PM ₁₀	97	0,874	1	15,13	NP
		Benzo(k)fluoranten u PM ₁₀	97	0,464	0	8,26	NP
		Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM ₁₀	97	1,082	1	18,02	NP
		Dibenzo(a,h)antracen u PM ₁₀	97	0,124	0	1,5	NP
	Zagreb-3	BaP u PM ₁₀	97	1,19	1	14,21	
		Benzo(a)antracen u PM ₁₀	97	0,589	1	8,25	NP
		Benzo(b)fluoranten u PM ₁₀	97	1,629	2	16,16	NP
		Benzo(j)fluoranten u PM ₁₀	97	1,093	1	11,76	NP
		Benzo(k)fluoranten u PM ₁₀	97	0,571	1	5,18	NP
		Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM ₁₀	97	1,343	1	12,48	NP
		Dibenzo(a,h)antracen u PM ₁₀	97	0,142	0	1,01	NP
HR OS	Osijek-2	BaP u PM ₁₀	33	0,572	1	3,9	**
HR RI	Rijeka-2	BaP u PM ₁₀	33	0,168	0	1,05	**
HR ST	Split-3	BaP u PM ₁₀	33	0,123	0	1,42	**
HR 2	Sisak-1	BaP u PM ₁₀	92	1,459	1	13,12	
		Benzo(a)antracen u PM ₁₀	92	0,786	1	9,18	NP
		Benzo(b)fluoranten u PM ₁₀	92	2,027	2	15,7	NP
		Benzo(j)fluoranten u PM ₁₀	92	1,32	1	10,68	NP
		Benzo(k)fluoranten u PM ₁₀	92	0,707	1	5,39	NP
		Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM ₁₀	92	1,655	2	11,33	NP
		Dibenzo(a,h)antracen u PM ₁₀	92	0,16	0	0,95	NP
HR 3	Plitvička jezera	BaP u PM ₁₀	33	0,076	0	0,63	**

Legenda:

Plavo	Obuhvat podataka manji od 85 %
Crveno	Prekoračena srednja godišnja CV
	Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena CV)
	Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena CV)
	Neocijenjeno
*	Ne koristi se za ocjenu sukladnosti
CV	Ciljna vrijednost
-	Nema podatka
NP	Nije primjenjivo
n.d.	Ispod granice osjetljivosti metode
**	Ocjena sukladnosti dobivena indikativnim mjerenjem



Slika 14. Razine koncentracija benzo(a)pirena B(a)P u PM₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini

S obzirom na ljudsko zdravlje, osim koncentracija lebdećih čestica u zraku, važan je i njihov kemijski sastav. Osim ranije spomenutih teških metala i neki policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) sastavni su dio lebdećih čestica, čime predstavljaju rizik po ljudsko zdravlje. U skupini policikličkih aromatskih ugljikovodika je kancerogeni i mutageni spoj benzo(a)piren (B(a)P). Stoga je važno odrediti kemijski sastav lebdećih čestica.

Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku propisana je ciljna vrijednost (CV) samo za B(a)P te se kvaliteta zraka može ocijeniti samo s obzirom na taj spoj kao predstavnika PAU-a.

Policiklički aromatski ugljikovodici emitiraju se u okoliš tijekom brojnih procesa, kao što su proizvodnja ugljena, sirove nafte, benzina i drugih goriva, prirodnog plina te proizvodnja teških i lakih metala (željeza, čelika, aluminija). Nastaju i prilikom spaljivanja otpada i raznih plastičnih masa u nedopuštenim i nekontroliranim uvjetima, a prisutni su i u ispušnim plinovima motornih vozila. Kućna ložišta često su jedan od glavnih izvora PAU-a u naseljima, osobito ako se kao gorivo koriste drvo ili ugljen.

5.9 Elementarni i organski ugljik (EC, OC), anioni i kationi u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}

Mjerenja onečišćenja EC, OC, aniona i kationa u PM_{2,5} česticama provedena su kako bi se osigurala dostupnost podataka o razinama tih tvari u zraku, a dobiveni podaci mogu se koristiti za prosudbu povećanih razina u područjima koja su jače onečišćena, procjenu mogućeg povećanja onečišćenosti radi prijenosa onečišćenog zraka na velike udaljenosti, potporu analize raspodjele izvora onečišćenja, modeliranje te bolje razumijevanje lebdećih čestica.

Iako direktive ne propisuju graničnu ili ciljnu vrijednost za EC, OC, anione i katione u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5} podaci se razmjenjuju s EK. Također ni Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku nisu propisane granične/ciljne vrijednosti te se ne može provesti kategorizacija kvalitete okolnog zraka sukladno Zakonu o zaštiti zraka.

Elementarni i organski ugljik (EC i OC) u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}

Sumarni statistički podaci 24-satnih koncentracija EC i OC u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5} u zraku izmjereni tijekom 2025. godine na postajama Zagreb-PPI PM_{2,5} i Plitvička jezera prikazani su u tablici u nastavku (Tablica 32).

Tablica 32. Sumarni statistički podaci koncentracija EC i OC u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5} u 2025. godini

Elementarni i organski ugljik (EC/OC) (µg/m ³)						
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	24-satne koncentracije			Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
			OP %	C _{godina}	C _{max}	
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	EC	100	0,97	5,22	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,21	1,11	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	OC	100	4,67	23,24	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	2,26	14,2	NP

5.10 Anioni i kationi u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}

Sumarni statistički podaci 24-satnih koncentracija aniona Cl⁻, NO₃⁻ i SO₄²⁻ i kationa Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺ i Ca²⁺ u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5} u zraku izmjereni tijekom 2025. godine na postajama Zagreb-PPI PM_{2,5} i Plitvička jezera Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka prikazani su tablično (Tablica 33).

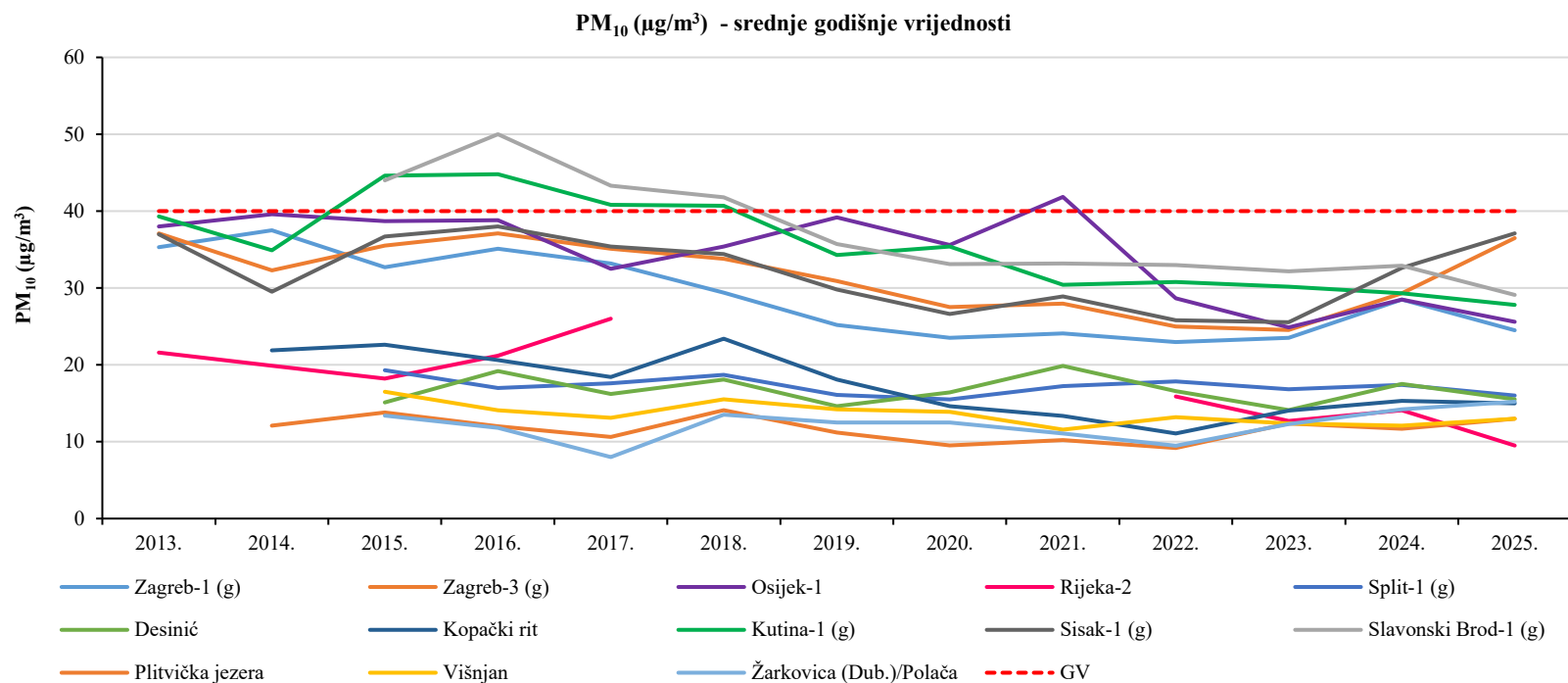
Tablica 33. Sumarni statistički podaci koncentracija aniona i kationa u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}

Anioni i kationi (µg/m ³)						
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	24-satne koncentracije			Ocjena onečišćenosti (sukladnosti)
			OP %	C _{godina}	C _{max}	
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	Cl ⁻	100	0,038	0,59	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,010	0,17	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	NO ₃ ⁻	100	1,182	12,01	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,357	6,25	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	SO ₄ ²⁻	100	1,458	11,59	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	1,316	20,96	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	Na ⁺	100	0,035	0,20	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,025	0,28	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	NH ₄ ⁺	100	0,884	5,60	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,521	4,41	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	K ⁺	100	0,184	2,01	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,060	0,65	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	Mg ²⁺	100	0,009	0,16	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,005	0,03	NP
HR ZG	Zagreb-PPI PM _{2,5}	Ca ²⁺	100	0,046	0,24	NP
HR 03	Plitvička jezera		93	0,036	0,28	NP

5.11 Trend razina onečišćenosti od 2013. do 2025. godine za PM₁₀, PM_{2,5} i NO₂

Trend razina onečišćenosti za lebdeće čestice PM₁₀

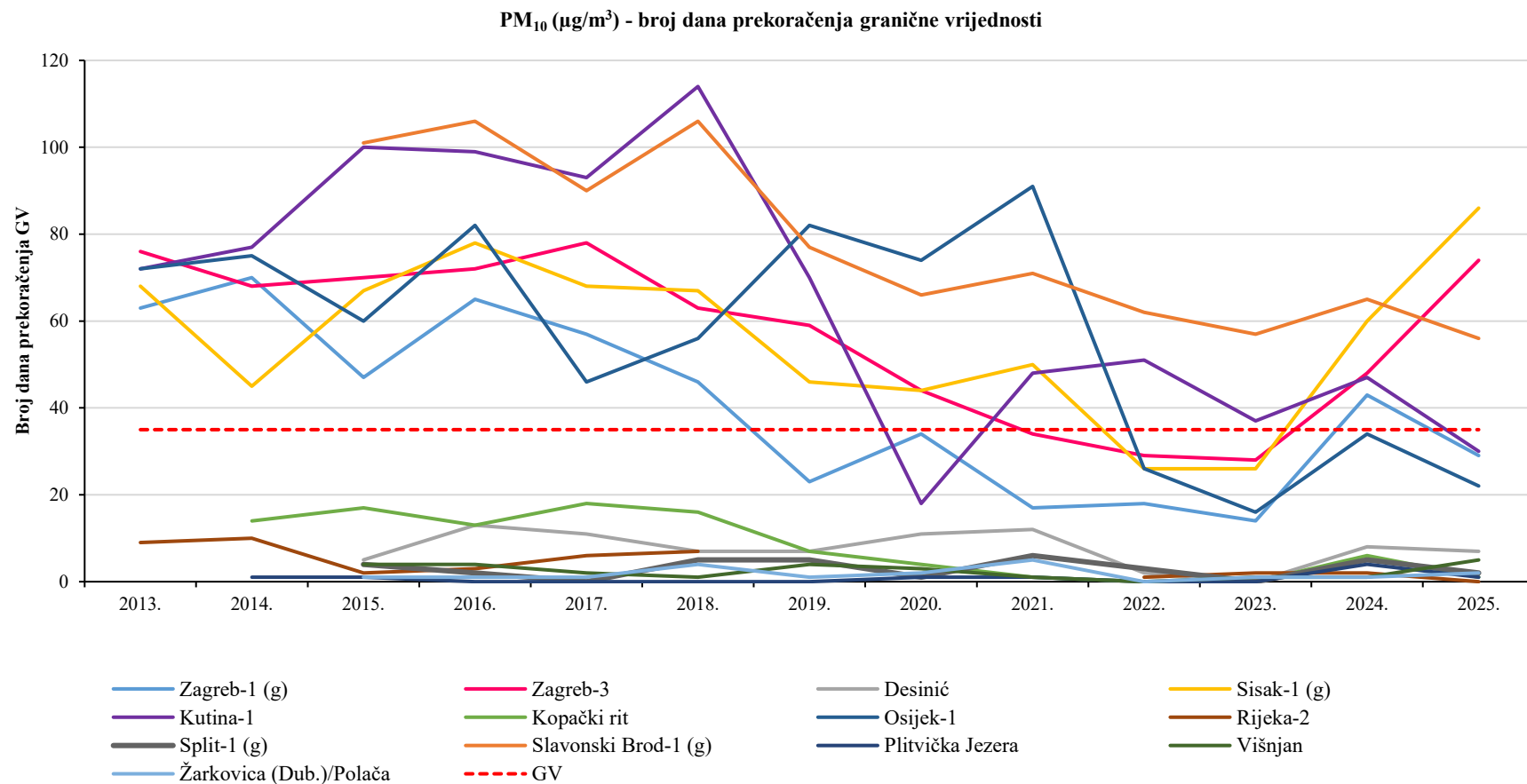
Slika 15 i Slika 16 te Tablica 34 i Tablica 35 prikazuju trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti i broja dana prekoračenja granične vrijednosti od 2013. do 2025. godine za PM₁₀.



Slika 15. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM₁₀

Tablica 34. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM₁₀

PM ₁₀ (µg/m ³) - srednje godišnje vrijednosti														
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Godina												
		2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.
HR ZG	Zagreb-1 (g)	35,3	37,5	32,7	35,1	33,2	29,4	25,2	23,5	24,1	23,0	23,5	28,5	24,5
	Zagreb-3 (g)	37,1	32,3	35,5	37,1	35,1	33,8	30,9	27,5	28,0	25,0	24,5	29,3	36,5
HR OS	Osijek-1	38	39,6	38,7	38,8	32,5	35,4	39,2	35,6	41,8	28,7	24,9	28,5	25,6
HR RI	Rijeka-2	21,6	19,9	18,2	21,2	26					15,9	12,7	14,1	9,5
HR ST	Split-1 (g)			19,3	17,0	17,6	18,7	16,1	15,5	17,2	17,8	16,8	17,4	16,0
HR 1	Desinić			15,1	19,2	16,2	18,1	14,6	16,4	19,9	16,6	14,1	17,5	15,5
	Kopački rit		21,9	22,6	20,6	18,4	23,4	18,1	14,6	13,4	11,1	14,1	15,3	15,0
HR 2	Kutina-1 (g)	39,3	34,9	44,6	44,8	40,8	40,7	34,3	35,4	30,4	30,8	30,2	29,3	27,8
	Sisak-1 (g)	37	29,5	36,7	38	35,4	34,4	29,8	26,6	28,9	25,8	25,5	32,6	37,1
	Slavonski Brod-1 (g)			44,0	50,0	43,3	41,8	35,7	33,1	33,2	33,0	32,2	32,9	29,1
HR 3	Plitvička jezera		12,1	13,8	12	10,6	14,1	11,2	9,5	10,2	9,2	12,4	11,7	13,0
HR 4	Višnjan			16,5	14,1	13,1	15,5	14,2	13,9	11,6	13,2	12,4	12,1	13,0
HR 5	Žarkovica (Dub.)/Polača			13,4	11,8	8	13,5	12,5	12,5	11,1	9,5	12,3	14,2	15,2



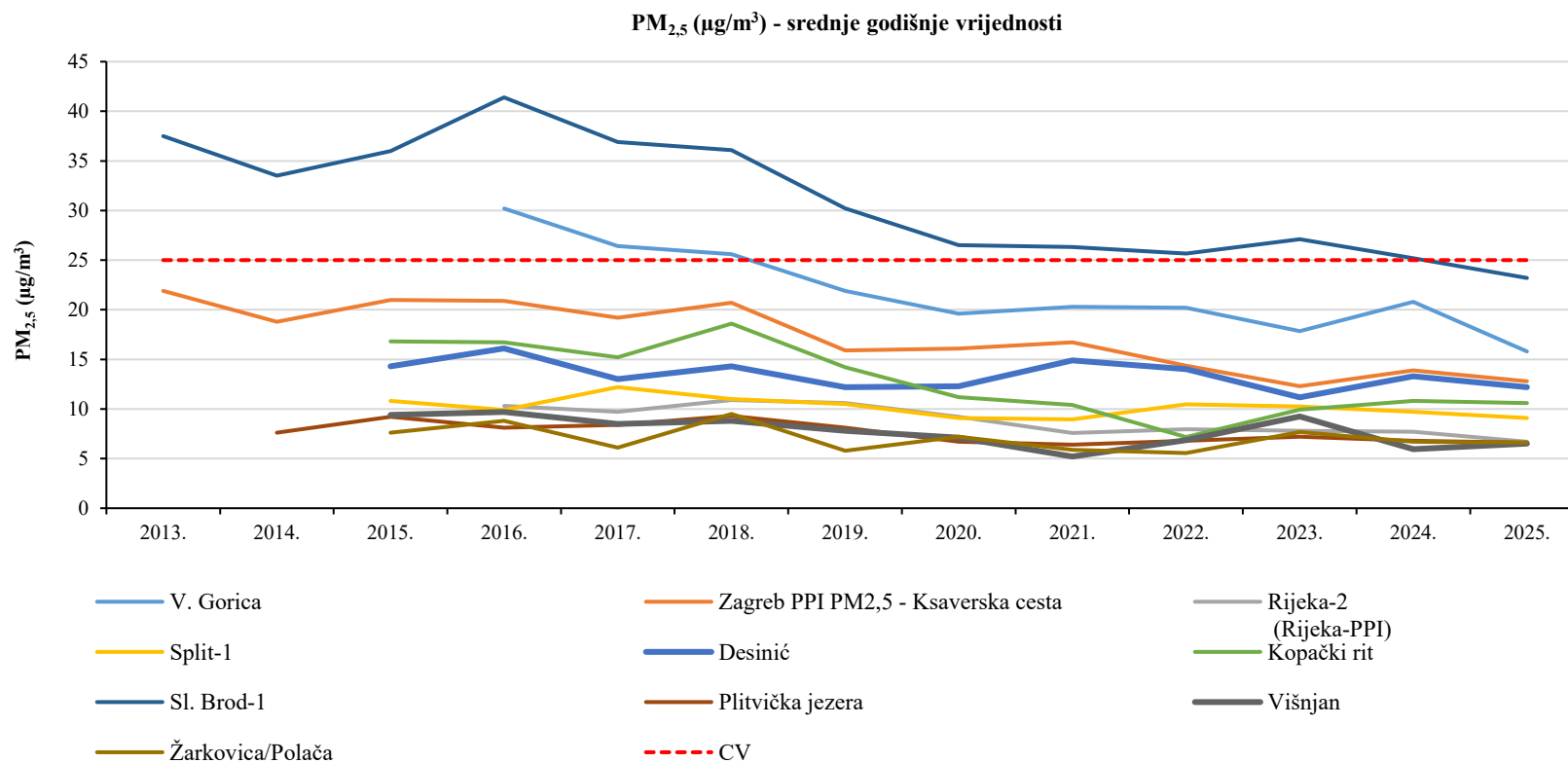
Slika 16. Trend razina onečišćenosti broja dana prekoračenja granične vrijednosti za PM₁₀

Tablica 35 Trend razina onečišćenosti broja dana prekoračenja granične vrijednosti za PM₁₀

PM ₁₀ (µg/m ³) - broj dana prekoračenja granične vrijednosti														
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Godina												
		2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.
HR ZG	Zagreb-1 (g)	63	70	47	65	57	46	23	34	17	18	14	43	29
	Zagreb-3	76	68	70	72	78	63	59	44	34	29	28	48	74
HR OS	Osijek-1	72	75	60	82	46	56	82	74	91	26	16	34	22
HR RI	Rijeka-2	9	10	2	3	6	7				1	2	2	0
HR ST	Split-1 (g)			4	2	0	5	5	1	6	3	0	5	2
HR 1	Desinić			5	13	11	7	7	11	12	2	0	8	7
	Kopački rit		14	17	13	18	16	7	4	1	0	0	6	1
HR 2	Kutina-1	72	77	100	99	93	114	70	18	48	51	37	47	30
	Sisak-1 (g)	68	45	67	78	68	67	46	44	50	26	26	60	86
	Slavonski Brod-1 (g)			101	106	90	106	77	66	71	62	57	65	56
HR 3	Plitvička Jezera		1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4	1
HR 4	Višnjan			4	4	2	1	4	3	1	0	1	1	5
HR 5	Žarkovica (Dub.)/Polača			1	1	1	4	1	2	5	0	1	1	2

Trend razina onečišćenosti za lebdeće čestice PM_{2,5}

Slika 17 i Tablica 36 prikazuju trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti od 2013. do 2025. godine za PM_{2,5}



Slika 17. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM_{2,5}

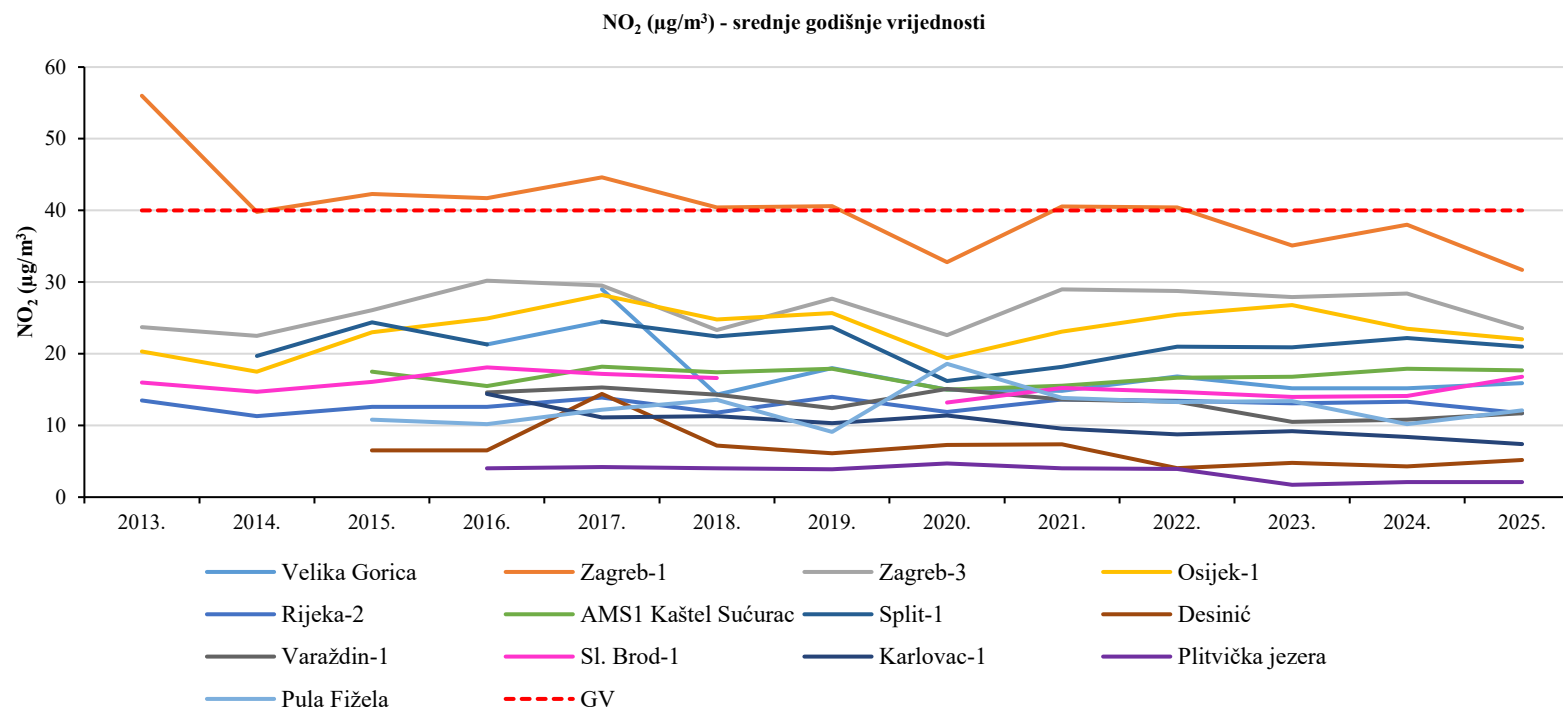
Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 36. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM_{2,5}

PM _{2,5} (µg/m ³)														
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Godina												
		2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.
HR ZG	V. Gorica				30,2	26,4	25,6	21,9	19,6	20,3	20,2	17,8	20,8	15,8
	Zagreb PPI PM _{2,5} - Ksaverska cesta	21,9	18,8	21	20,9	19,2	20,7	15,9	16,1	16,7	14,4	12,3	13,9	12,8
HR RI	Rijeka-2 (Rijeka-PPI)				10,3	9,7	10,9	10,6	9,2	7,6	8,0	7,8	7,7	6,7
HR ST	Split-1			10,8	9,9	12,2	11	10,5	9,1	9,0	10,5	10,3	9,7	9,1
HR 1	Desinić			14,3	16,1	13	14,3	12,2	12,3	14,9	14,0	11,2	13,3	12,2
	Kopački rit			16,8	16,7	15,2	18,6	14,2	11,2	10,4	7,2	9,9	10,8	10,6
HR 2	Sl. Brod-1	37,5	33,5	36	41,4	36,9	36,1	30,2	26,5	26,3	25,7	27,1	25,2	23,2
HR 3	Plitvička jezera		7,6	9,2	8,1	8,4	9,3	8,1	6,7	6,4	6,8	7,2	6,8	6,6
HR 4	Višnjan			9,4	9,7	8,5	8,8	7,8	7,1	5,2	6,8	9,3	6,0	6,5
HR 5	Žarkovica/Polača			7,6	8,8	6,1	9,5	5,8	7,2	5,9	5,6	7,7	6,7	6,6

Trend razina onečišćenosti za dušikov dioksid NO₂

Slika 18 i Tablica 37 prikazuju trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti od 2013. do 2025. godine za NO₂



Slika 18. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za NO₂

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 37. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za NO₂

NO ₂ (µg/m ³)														
Zona / Aglomeracija	Mjerna postaja	Godina												
		2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.
HR ZG	Velika Gorica					29,0	14,3	18	15	14,8	16,8	15,2	15,2	15,9
	Zagreb-1	56,0	39,8	42,3	41,7	44,6	40,4	40,6	32,8	40,6	40,4	35,1	38	31,7
	Zagreb-3	23,7	22,5	26,1	30,2	29,5	23,3	27,7	22,6	29	28,8	27,9	28,4	23,6
HR OS	Osijek-1	20,3	17,5	23,0	24,9	28,2	24,8	25,7	19,4	23,1	25,4	26,8	23,5	22
HR RI	Rijeka-2	13,5	11,3	12,6	12,6	13,9	11,8	14	11,9	13,6	13,5	13,1	13,3	11,7
HR ST	AMS1 Kaštel Sućurac			17,5	15,5	18,2	17,4	17,9	15	15,5	16,6	16,8	17,9	17,7
	Split-1		19,7	24,4	21,3	24,5	22,4	23,7	16,2	18,2	21,0	20,9	22,2	21
HR 1	Desinić			6,5	6,5	14,4	7,2	6,1	7,3	7,4	4,0	4,8	4,3	5,2
	Varaždin-1				14,6	15,3	14,3	12,4	15,1	13,6	13,3	10,5	10,8	11,7
HR 2	Sl. Brod-1	16	14,7	16,1	18,1	17,2	16,6		13,2	15,2	14,7	14,0	14,1	16,8
HR 3	Karlovac-1				14,4	11,1	11,3	10,3	11,4	9,6	8,8	9,2	8,4	7,4
	Plitvička jezera				4,0	4,2	4,0	3,9	4,7	4,0	4,0	1,7	2,1	2,1
HR 4	Pula Fižela			10,8	10,2	12,2	13,6	9,1	18,6	13,9	13,3	13,4	10,2	12,1

6 Mjere i aktivnosti za poboljšanje kvalitete zraka

6.1 Pregled emisija onečišćujućih tvari i ostvarena smanjenja

Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije izradilo je Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak koje obuhvaća razdoblje od 1990. do 2024. godine. Izvješće pokazuje da je Hrvatska znatno smanjila emisije većine onečišćujućih tvari te ispunjava obveze za razdoblje 2020. – 2029., no postizanje strožih ciljeva od 2030. bit će zahtjevnije.

Najveće smanjenje ostvareno je kod SO₂ (smanjenje od 92 % u odnosu na 2005.) zahvaljujući modernizaciji energetskog sektora. Emisije NO_x, NH₄ i PM_{2,5} također su znatno smanjene, ali će njihovo daljnje smanjenje otežavati cestovni promet, poljoprivreda i kućna ložišta na kruta goriva.

Izvješće bilježi veliki pad emisija teških metala te postojećih organskih onečišćujućih tvari, ponajprije zbog regulatornih mjera, tehnološkog napretka te usklađivanja s europskim propisima.

Izvješće o inventaru emisija za 2026. godinu pokazuje da su dosadašnje mjere značajno pridonijele smanjenju emisija, no ostvarenje strožih ciljeva nakon 2030. zahtijevat će dodatne mjere usmjerene na sektore s najvećim izazovima kako bi se nastavila zaštita zdravlja ljudi i okoliša.

6.2 Akcijski planovi za poboljšanje kvalitete zraka

Zakon o zaštiti zraka propisuje da, ako u određenoj zoni ili aglomeraciji razine onečišćujućih tvari u zraku prekoračuju bilo koju graničnu vrijednost, predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave, odnosno Grada Zagreba, donosi akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za tu zonu ili aglomeraciju kako bi se u što je moguće kraćem roku osiguralo postizanje graničnih vrijednosti.

Donošenje i provedba akcijskih planova pritom ne predstavlja samo ispunjavanje zakonske obveze, već i važan instrument zaštite zdravlja građana, unaprjeđenja kvalitete života i stvaranja zdravijeg životnog okruženja. Sustavno planiranje mjera za smanjenje onečišćenja omogućuje jedinicama lokalne samouprave da pravodobno reagiraju na utvrđena prekoračenja, usmjere aktivnosti prema najznačajnijim izvorima onečišćenja te građanima osiguraju jasniji uvid u mjere koje se poduzimaju.

Transparentno informiranje javnosti o planiranim i provedenim aktivnostima omogućuje građanima praćenje napretka i bolji uvid u način na koji se na lokalnoj razini pristupa zaštiti i poboljšanju kvalitete zraka. Iznimno važnu ulogu ima i edukacija građana koja dovodi do boljeg razumijevanja izvora onečišćenja zraka, jača svijesti o učincima na zdravlje i okoliš te potiče odgovorno ponašanje i aktivno sudjelovanje u provedbi mjera za poboljšanje kvalitete zraka.

Mjere za poboljšanje kvalitete zraka, koje su se provodile u sklopu Akcijskih planova, bile su usmjerene na sljedeće sektore izvora: promet, industrija (uključujući proizvodnju topline i električne energije), poljoprivreda, poslovne zone i stambena područja – grijanje, i necestovni radni strojevi. Mjere za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u područjima s utvrđenim

prekoračenjima zahtijevaju kontinuirano te dodatno ciljano sufinanciranje. Mjere predviđene akcijskim planovima bilo je moguće financirati vlastitim sredstvima jedinica lokalne samouprave te putem javnih poziva i programa Fonda, opisanih u Poglavlju 4. *Dokumenti i projekti Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije u 2025. godini*, kojima se u okviru provedbe mjera zaštite okoliša i zelene tranzicije pridonosi ostvarivanju ciljeva Vlade Republike Hrvatske.

Mjere predviđene Akcijskim planovima obuhvaćaju različite aktivnosti usmjerene na smanjenje emisija onečišćujućih tvari, pri čemu su pojedine mjere i modeli njihova financiranja već prikazani u Poglavlju 4. Dodatno, važno je i definirati modele financiranja za građane u riziku od energetskog siromaštva. Mjere u sektoru prometa usmjerene su na smanjenje emisija iz cestovnog prometa, između ostalog kroz aktivnosti i programe financiranja opisane u Poglavlju 4., kao i na dostupnost infrastrukture za njihovo korištenje, poboljšanje biciklističke infrastrukture te jačanje javnog prijevoza, čime se smanjuju emisije lebdećih čestica i dušikova dioksida iz cestovnog prometa i indirektno dolazi do smanjenja koncentracije prizemnog ozona. Brojni europski gradovi već su uspostavili zone niskih emisija ili zone ograničenog prometa za vozila nižih emisijskih standarda, posebno starijih dizelskih vozila³¹. Takve mjere predstavljaju primjer dobre prakse koji bi se mogao razmotriti i u hrvatskim gradovima. Način njihove provedbe mogao bi se prilagoditi i lokalnim uvjetima, primjerice pojačanom primjenom zimi u kontinentalnim područjima zbog povišenih koncentracija lebdećih čestica te ljeti u priobalju radi smanjenja emisija prekursora prizemnog ozona. Također, elektrifikacija pomorskih plovila uz osiguravanje infrastrukture za njihovo punjenje u glavnim lukama na obali može smanjiti prekursore prizemnog ozona koji potiču iz antropogenih izvora onečišćenja.

Doneseni Akcijski planovi za poboljšanje kvalitete zraka, kao i pripadajuća izvješća o njihovoj provedbi, dostupni su javnosti te se mogu pregledati na portalu kvalitete zraka Republike Hrvatske (Dokumenti – Planovi i Programi). Pregled Akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka koji su se provodili kroz 2025. godinu prikazani su tablično (Tablica 38).

³¹ <https://urbanaccessregulations.eu/> (pristup: 17.09.2026.)

Tablica 38. Pregled Akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka koji su se provod kroz 2025. godini; izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije

Naziv akcijskog plana	Zona	Grad (JLS)	Onečišćujuće tvari obuhvaćene planom	Mjere postaje za ocjenu sukladnosti	Godina usvajanja	Razdoblje obuhvaćeno planom
Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za Grad Koprivnicu	HR 1	Koprivnica	PM ₁₀	Koprivnica-1	2025.	2025.-2028.
Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka na području Općine Kostrena za razdoblje 2025.–2029. godine	HR RI	Kostrena	H ₂ S, SO ₂	Urinj, Paveki	2025.	2025.-2029.
Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka na području Grada Osijeka za razdoblje 2024.–2028.	HR OS	Osijek	PM ₁₀	Osijek-1	2024.	2024.-2028.
Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka na području Grada Zagreba za razdoblje 2023.-2028.	HR ZG	Zagreb	NO ₂ , PM ₁₀ , H ₂ S, BaP u PM ₁₀	Zagreb-1, Zagreb-3, Jakuševac	2023.	2023.-2028.
Akcijski plan smanjenja čestica PM ₁₀ na području grada Kutine	HR 2	Kutina	PM ₁₀ , NH ₃	Kutina-1	2022.-	2022-2026.
Akcijski plan poboljšanja kvalitete zraka za grad Slavonski Brod	HR 2	Slavonski Brod	PM _{2,5} , PM ₁₀ , BaP u PM ₁₀	Slavonski Brod-1; Slavonski Brod-2	2022.	2022-2026.
Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka za grad Sisak s ciljem smanjenja onečišćenja benzo(a)pirenom i česticama PM ₁₀	HR 2	Sisak	PM ₁₀ , BaP u PM ₁₀	Sisak-1	2021.	2021.–2025.
Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na sumporovodik (H ₂ S), Općina Viškovo	HR RI	Viškovo	H ₂ S	Viškovo - Marišćina	2020.	
Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka u gradu Šibeniku	HR 5	Šibenik	UTT, Ni u UTT	Vukovac	2020.	

6.3 Projekti i financiranje mjera za poboljšanje kvalitete zraka

Republika Hrvatska je 2025. godine donijela Izmjene i dopune Programa kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine, Odlukom Vlade Republike Hrvatske od 11. rujna 2025. ("Narodne novine", broj 120/2025). Izmjene i dopune Programa kontrole onečišćenja zraka za razdoblje od 2020. do 2029. godine predstavljaju nacionalni okvir za provedbu politika u području kvalitete zraka i smanjenja onečišćenja zraka. Programom se utvrđuju prioritetne mjere, nadležnosti nacionalne, regionalne i lokalne razine, kao i smjerovi daljnjeg unapređenja politika i mjera te vremenski okvir za njihovu provedbu i daljnje planiranje.³²

Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije zajedno s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost pokrenulo je Program za poboljšanje kvalitete zraka za razdoblje 2025. - 2026., vrijedan više od 220 milijuna eura³³. Programom se financiraju projekti koji doprinose zelenoj

³² <https://mzozt.gov.hr/vijesti/izmjene-i-dopune-programa-kontrole-oneciscenja-zraka-za-razdoblje-od-2020-do-2029-godine/10364> (pristup: 7.7.2026.)

³³ <https://mzozt.gov.hr/vijesti/ministarstvo-zastite-okolisa-i-zelene-tranzicije-i-fzocu-pokrecu-program-za-poboljsanje-kvalitete-zraka-vrijedan-vise-od-220-milijuna-eura/10019> (pristup: 7.7.2026.)

tranziciji, poboljšanju kvalitete zraka i kvalitetnijim životnim uvjetima građana. Program će ujedno doprinijeti provedbi Direktive (EU) 2024/2881 o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu i ostvarenju njezinih ciljeva.

Programom su obuhvaćeni idući projekti:

- vozila s nultim emisijama za korisnike koji rade veliku kilometražu
- zamjena hladnjača i kupnja nove opreme s tvarima koje ne oštećuju ozonski sloj u svrhu uklanjanja fluoriranih stakleničkih plinova u distribucijskim centrima i kod prijevoznika zamrznute robe
- energetska obnova obiteljskih kuća građana u riziku od energetske siromaštva
- kupnja vozila na alternativna goriva kao i ugradnju električnih punionica
- ulaganja u zamjenu kućnih ložišta u svrhu zamjene zastarjelih kotlova u gradovima s prekoračenjima emisija
- sufinanciranje ugradnje fotonaponskih elektrana za građane.

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, u suradnji s Ministarstvom zaštite okoliša i zelene tranzicije u sklopu navedenog Programa³⁴ je tijekom 2025. godine proveo nekoliko javnih poziva za sufinanciranje projekata. Javni poziv za sufinanciranje zamjene zastarjelih sustava grijanja bio je otvoren u rujnu do kraja godine, odnosno do iskorištenja raspoloživih sredstava. Bio je namijenjen građanima administrativnog područja Siska, Kutine i Slavonskog Broda, tj. gradova Industrijske zone u kojima je kakvoća zraka s obzirom na lebdeće čestice svrstana u II. kategoriju, a koji imaju važeći Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka. Poziv je bio usmjeren na zamjenu zastarjelih kućnih ložišta na kruta goriva i konvencionalnih centralnih sustava grijanja energetski učinkovitijim te okolišno prihvatljivijim tehnologijama s ciljem smanjenja emisija lebdećih čestica i poboljšanja kvalitete zraka. Građanima su za nabavu i ugradnju sustava koji koriste obnovljive izvore energije, poput pirolitičkih kotlova na drva, dizalica topline i fotonaponskih elektrana, bila dostupna bespovratna sredstva u iznosu do 16.150 eura po kućanstvu. Provedba mjere, uz pozitivan učinak na kvalitetu zraka, doprinosi smanjenju potrošnje energije i troškova grijanja kućanstava. U cilju zaštite građana od energetske siromaštva, Fond je objavio javni poziv za iskaz interesa fizičkih osoba iz ranjivih skupina radi prikupljanja podataka potrebnih za provedbu programa financiranja energetske obnove obiteljskih kuća građana izloženih riziku od energetske siromaštva. Mjere usmjerene na ublažavanje energetske siromaštva imaju i pozitivan učinak na kvalitetu zraka jer potiču prelazak na energetski učinkovitije sustave grijanja i korištenje obnovljivih izvora energije, čime se smanjuju emisije onečišćujućih tvari iz sektora kućanstava.

Fond je tijekom 2025. godine objavio i dva poziva za poticanje ugradnje fotonaponskih elektrana za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju u obiteljskim kućama. Pozivom su se sufinancirale fotonaponske elektrane ugrađene u propisanom razdoblju u iznosu od najviše 50 % opravdanih troškova projekta, odnosno u visini od 600 eura po kW nazivne

³⁴ <https://www.fzoeu.hr/hr/nacionalni-javni-pozivi-i-natjecaji/1367> (pristup: 17.09.2026.)

snage ugrađene fotonaponske elektrane. Navedena mjera doprinosi zelenoj tranziciji i smanjenju emisija iz kućanstava.

Elektrifikacija voznog parka predstavlja važnu mjeru za poboljšanje kvalitete zraka i smanjenje emisija stakleničkih plinova, a njezinom provedbom potiče se povećanje broja vozila na alternativna pogon, odnosno na električnu energiju ili vodik. U cilju nabave vozila na alternativni pogon, Fond je tijekom 2025. godine objavio dva javna poziva. Prvi je bio namijenjen građanima za sufinanciranje nabave vozila s alternativnim pogonom, dok je drugi bio usmjeren na poduzetnike i jedinice lokalne samouprave koje imaju vlastiti pogon za prikupljanje komunalnog otpada, a odnosio se na nabavu komunalnih vozila na alternativni pogon namijenjenih odvojenom prikupljanju otpada.

7 Zaključak

Kvaliteta zraka u određenoj zoni ili aglomeraciji utvrđuje se za svaku onečišćujuću tvar na godišnjoj razini, jednom godišnje za proteklu kalendarsku godinu. U nastavku je prikaz ocjene sukladnosti s okolišnim ciljevima po onečišćujućim tvarima za 2025. godinu:

Sumporov dioksid (SO₂): Sve zone i aglomeracije su sukladne s graničnom vrijednošću za 1-satne i graničnom vrijednošću za 24-satne koncentracije SO₂ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

U 2025. godini **sve zone su sukladne s kritičnim razinama za srednju godišnju vrijednost i zimsku srednju vrijednost koncentracija SO₂ obzirom na zaštitu vegetacije (I kategorija kvalitete zraka).**

Dušikov dioksid (NO₂): Sve zone i aglomeracije su sukladne s graničnom vrijednošću za 1-satne koncentracije i graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija NO₂ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

U 2025. godini su **sve zone sukladne s kritičnom razinom za srednju godišnju vrijednost koncentracija NO_x obzirom na zaštitu vegetacije.**

Lebdeće čestice (PM₁₀): Aglomeracija Zagreb i Industrijska zona su nesukladne s graničnom vrijednošću za 24-satne koncentracije PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (II kategorija kvalitete zraka). Sve ostale aglomeracije i zone su sukladne s graničnom vrijednošću za 24-satne koncentracije i graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

Lebdeće čestice (PM_{2,5}): Sve zone i aglomeracije sukladne su s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

Prizemni ozon (O₃): Zona Istra i zona Dalmacija su nesukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O₃ (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (II kategorija kvalitete zraka).

Sve ostale aglomeracije i zone su sukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O₃ (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

Zona Dalmacija je nesukladna s ciljnom vrijednošću za AOT40 obzirom na zaštitu vegetacije, dok su zone Kontinentalna Hrvatska i Lika, Gorski kotar i Primorje ocijenjene sukladne s ciljnom vrijednošću za AOT40. Objektivnom procjenom je ocijenjeno da su sve zone nesukladne s dugoročnim ciljem obzirom na zaštitu vegetacije.

Ugljikov monoksid (CO): Sve zone i aglomeracije sukladne su s graničnom vrijednošću za maksimalne dnevne 8-satne vrijednosti koncentracija CO obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

Benzen: Sve zone i aglomeracije su sukladne s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost koncentracija benzena obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

Pb u PM₁₀, Cd u PM₁₀, As u PM₁₀, Ni u PM₁₀: Sve zone i aglomeracije su sukladne s graničnom i ciljnim vrijednostima za srednje godišnje vrijednosti koncentracija Pb u PM₁₀, Cd u PM₁₀, As u PM₁₀ i Ni u PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

Benzo(a)piren u PM₁₀ (B(a)P u PM₁₀): Sve zone i aglomeracije su sukladne s ciljnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost B(a)P u PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

U razdoblju praćenja tijekom 2025. godine kvaliteta zraka u većem dijelu Republike Hrvatske bila je zadovoljavajuća, s povremenim prekoračenjima graničnih vrijednosti lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5}, osobito u zimskom razdoblju i u urbanim sredinama.

Analiza višegodišnjih trendova pokazuje da se kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj postupno poboljšava, osobito u pogledu smanjenja emisija iz energetskog sektora i industrije. Međutim, lokalni izvori, uključujući promet i individualna kućna ložišta, i dalje predstavljaju glavni izazov u postizanju propisanih ciljeva kvalitete zraka u urbanim područjima.

Unatoč ukupnom smanjenju koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari, kvaliteta zraka u pojedinim zonama i aglomeracijama još uvijek ne ispunjava sve propisane, osobito u pogledu lebdećih čestica.

Usporedba s novim standardima iz Direktive (EU) 2024/2881 pokazuje da će, uz već postojeća područja prekoračenja, i dodatna područja postati nesukladna, ponajprije zbog koncentracija PM₁₀, PM_{2,5} u kontinentalnom području i NO₂ u urbanim sredinama što upućuje na potrebu daljnjih mjera za postizanje sukladnosti do 1. siječnja 2030. godine.

Preporuke za daljnje poboljšanje kvalitete zraka:

- definirati učinkovitije i ciljne mjere, osobito prema glavnim izvorima onečišćenja (promet, grijanje kućanstava, industrija)
- jačati kapacitete lokalnih i regionalnih tijela za provedbu Akcijskih planova i nadzor provedbe mjera,
- nastaviti razvoj modela procjene i prostorne raspodjele onečišćujućih tvari u suradnji s DHMZ-om,
- unaprijediti sustav praćenja emisija iz prometa i individualnih ložišta,
- poboljšati razmjenu i dostupnost podataka te jačati suradnju s nadležnim tijelima susjednih država u prekograničnim zonama,
- raditi na boljoj komunikaciji i uključivanju javnosti, jer informiranost građana povećava njihovu spremnost na promjenu ponašanja i sudjelovanje u mjerama
- provoditi kontinuirane edukativne i informativne kampanje o utjecaju kvalitete zraka na zdravlje te poticati uključivanje (energetsku učinkovitost i smanjenje osobnih emisija).

Uz navedene preporuke, potrebno je osigurati učinkovitije i sustavno praćenje provedbe pojedinih mjera za poboljšanje kvalitete zraka te provoditi prethodnu procjenu očekivanih učinaka planiranih mjera na lokalnoj i nacionalnoj razini.

Provedbom navedenih aktivnosti osigurat će se daljnje poboljšanje kvalitete zraka i smanjenje izloženosti stanovništva povišenim koncentracijama onečišćujućih tvari i njihovim negativnim utjecajima na zdravlje.

8 Propisi

Podaci izmjereni na mjernim postajama su obrađeni, analizirani i interpretirani sukladno važećim propisima:

- (1) Zakon o zaštiti zraka (Narodne novine br. 127/19, 57/22, 136/24)
- (2) Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (Narodne novine br. 72/20)
- (3) Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (Narodne novine br. 77/20)
- (4) Pravilnik o sadržaju, formatu i postupku donošenja akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka, te uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (Narodne novine br. 26/23)
- (5) Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (Narodne novine br. 1/14)
- (6) Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (Narodne novine br. 107/22)
- (7) Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (Narodne novine br. 12/23)
- (8) Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu
- (9) Direktiva 2004/107/EZ Europskog parlamenta i Vijeća koja se odnosi na arsen, kadmij, živu, nikal i policikličke aromatske ugljikovodike u zraku
- (10) Direktiva (EU) 2024/2881 Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2024. o kvaliteti zraka i čistom zraku za Europu (preinaka)
- (11) INSPIRE Direktiva (2007/2/EZ) o uspostavljanju infrastrukture prostornih informacija u Europskoj zajednici
- (12) Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Geneva, 1979.) (NN-MU 12/93)

9 Popis literature

- Brzoja, D., Džaja Grgičin, V., Gugec V., Jagić, V., Katanec, I., Milić, V. i Šarčević, S.(2023) *Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016. – 2020. godine*. Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod.
- Brancher, M. (2021) Increased ozone pollution alongside reduced nitrogen dioxide concentrations during Vienna's first COVID-19 lockdown: Significance for air quality management. *Environmental Pollution*. Vol 284, URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749121007351?via%3Dihub> (pristup: 18.08.2026.)
- Simon, V., Dumergues ,L. Solignac, G., Torres, L. (2005) Biogenic emissions from *Pinus halepensis*: a typical species of the Mediterranean area. *Atmospheric Research*. Vol 74, 37-48, URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016980950400136X?via%3Dihub> (pristup: 18.08.2026.)
- European Environment Agency: *Air quality in Europe 2025* (2025). URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/air-quality-status-report-2025> (pristup: 7.7.2026.)
- European Environment Agency: *Air pollution* (2026). URL: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution> (pristup 07.07.2026.)
- Fink, L., Karl, M., Matthias, V., Oppo, S., Kranenburg, R., Kuenen,J., Moldanova, J., Jutterström, S., Jalkanen J.-P., Majamäki, E. (2023) Potential impact of shipping on air pollution in the Mediterranean region – a multimodel evaluation: comparison of photooxidants NO₂ and O₃. *Atmospheric Chemistry and Physics*. Vol 23 (3) URL: <https://acp.copernicus.org/articles/23/1825/2023/> (pristup: 18.08.2026.)
- Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2021) URL: <https://www.haop.hr/hr/novosti/europska-komisija-usvojila-akcijski-plan-prema-nultom-oneciscenju-zraka-vode-i-tla> (pristup: 21.08.2026.)
- World Health Organization: Health effects of air pollution: evidence and implications: technical brief. (2026) URL: <https://doi.org/10.2471/B09563> (pristup 07.07.2026.)
- World Health Organization: Health consequences of air pollution on populations (2024) URL: <https://www.who.int/news/item/25-06-2024-what-are-health-consequences-of-air-pollution-on-populations> (pristup 07.07.2026.)
- World Health Organization: From smog hanging over cities to smoke inside the home, air pollution poses a major threat to health and climate across the globe (2026) <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-energy-and-health/health-impacts> (pristup 07.07.2026.)

10 Prilog

10.1 Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka

Tablica 39 i Tablica 40 prikazuju Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20) propisane ciljeve kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka.

Tablica 39. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka (1.)

	Sumporov dioksid, dušikov dioksid i	Benzen	Lebdeće čestice (PM ₁₀ /PM _{2,5}) i olovo	Prizemni ozon i s njim povezani NO i NO ₂
Mjerenja na stalnim mjernim mjestima ⁽¹⁾ :				
Nesigurnost	15 %	25 %	25 %	15 %
Minimalni obuhvat podataka	90 %	90 %	90 %	90 % tijekom ljeta 75 % tijekom zime
Minimalna vremenska pokrivenost:				
– gradsko pozadinsko i prometno mjesto	–	35 % ⁽²⁾	–	–
– industrijsko mjesto	–	90 %	–	–
Indikativna mjerenja:				
-nesigurnost	25 %	30 %	50 %	30 %
– minimalni obuhvat podataka	90 %	90 %	90 %	90 %
– minimalna vremenska pokrivenost	14 % ⁽⁴⁾	14 % ⁽³⁾	14 % ⁽⁴⁾	> 10 % tijekom ljeta
Nesigurnost kod modeliranja:				
– satna vrijednost	50 %	-	-	50 %
– osmosatni prosjek	50 %	-	-	50 %
– dnevni prosjeci	50 %	-	još nije definirano	-
– godišnji prosjeci	30 %	50 %	50 %	-
Objektivna procjena:				
– nesigurnost	75 %	100 %	100 %	75 %

⁽¹⁾ Mogu se koristiti nasumična mjerenja umjesto neprekidnih mjerenja za benzen, olovo i lebdeće čestice, ako se Europskoj komisiji može dokazati da nesigurnost, uključujući i nesigurnost uzrokovanu nasumičnim uzorkovanjem, zadovoljava cilj kvalitete od 25 % i da je vremenski obuhvat još uvijek veći od minimalnog vremenskog obuhvata za indikativna mjerenja. Nasumično uzorkovanje mora biti ravnomjerno raspoređeno tijekom godine, kako bi se izbjegla nesimetričnost rezultata. Nesigurnost uzrokovana nasumičnim uzorkovanjem može se odrediti postupkom iz HRN ISO 11222:2007, Kvaliteta zraka – Određivanje nesigurnosti vremenskog srednjaka parametara kvalitete zraka (ISO 11222:2002).

Ako se za procjenu zahtjeva granične vrijednosti za PM₁₀ koriste nasumična mjerenja, treba procijeniti 90,4 percentila (niže ili jednako 50 µg/m³) umjesto broja prekoračenja na koji znatno utječe pokrivenost podataka.

⁽²⁾ Raspoređeno tijekom godine kako bi bili reprezentativni za različite klimatske i prometne uvjete.

⁽³⁾ Jedno nasumično dnevno mjerenje svaki tjedan ravnomjerno raspoređeno tijekom godine ili osam tjedana ravnomjerno raspoređenih tijekom godine.

⁽⁴⁾ Jedno nasumično mjerenje tjedno ravnomjerno raspoređeno tijekom godine ili osam tjedana ravnomjerno raspoređenih tijekom godine.

Postoci nesigurnosti u gornjoj tablici odnose se na prosjeke pojedinačnih mjerenja tijekom razdoblja na koje se odnosi granična vrijednost (ili ciljna vrijednost u slučaju prizemnog ozona), za 95 %-ni interval pouzdanosti. Nesigurnost za mjerenja na stalnim mjestima tumači se kao da se primjenjuje u području odgovarajuće granične vrijednosti (ili ciljne vrijednosti u slučaju prizemnog ozona).

Nesigurnost modeliranja za razmatrano razdoblje definira se kao najveće odstupanje izmjerenih i izračunatih vrijednosti razina koncentracija onečišćujućih tvari s obzirom na graničnu vrijednost (ili ciljnu vrijednost u slučaju prizemnog ozona) za 90 % pojedinačnih mjernih točaka, ne uzimajući u obzir vremenski raspored tih događaja. Nesigurnost modeliranja tumači se i primjenjuje s obzirom na interval odgovarajuće granične vrijednosti (ili ciljne vrijednosti u slučaju prizemnog ozona). U svrhu usporedbe rezultata modela s mjerenim vrijednostima moraju se odabrati mjerenja na stalnim mjestima koja su reprezentativna (odgovarajuća) za skalu modela. Nesigurnost kod objektivne procjene za razmatrano razdoblje definira se kao najveće odstupanje izmjerenih i izračunatih razina koncentracija, od granične vrijednosti (ili ciljne vrijednosti u slučaju prizemnog ozona), ne uzimajući u obzir vremenski raspored tih događaja.

Modeliranje nije korišteno za potrebe izvješćivanja o kvaliteti zraka u Republici Hrvatskoj.

Tablica 40. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka (2.)

	benzo(a)piren	Arsen, kadmij i nikal	Policiklički aromatski ugljikovodici osim benzo(a)pirena, plinovite žive	Ukupno taloženje
Nesigurnost:				
-mjerjenja na stalnim mjestima i indikativna mjerjenja	50 %	40 %	50 %	70 %
-modeliranje	60 %	60 %	60 %	60 %
-najmanja obuhvat podataka	90 %	90 %	90 %	90 %
minimalna vremenska pokrivenost:				
-mjerjenja na stalnim mjestima	33 %	50 %		
indikativna mjerjenja(*)	14 %	14 %	14 %	33 %

(*) Raspodijeljena tijekom godina kako bi bila reprezentativna za različite uvjete klime i antropogenih aktivnosti. Indikativna mjerjenja su ona mjerjenja koja se izvode manje redovito, ali koja ispunjavaju ostale ciljeve za kvalitetu podataka.

Nesigurnost metoda (izražena sa sigurnošću od 95 %), koje su korištene za procjenu koncentracija onečišćujućih tvari u zraku procjenjuje se u skladu s načelima CEN Uputa za izražavanje nesigurnosti u mjerjenju HRS ENV 13005:2008, niz normi HRN ISO 5725 te HRN CR 14377:2007, Kvaliteta zraka – Pristup procjeni mjerne nesigurnosti referentnih metoda za mjerenje kvalitete zraka (CR 14377:2002). Postotci za nesigurnost dati su za pojedinačna mjerjenja, koja se usrednjavaju kroz tipična razdoblja uzorkovanja, za 95 %-tni interval pouzdanosti. Nesigurnost mjerjenja treba tumačiti kao primjenjivu na područje određene ciljne vrijednosti. Mjerjenja na stalnom mjestu i indikativna mjerjenja moraju se ravnomjerno rasporediti kroz godinu, kako bi se izbjegla nesimetričnost rezultata.

Za mjerenje benzo(a)pirena i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika potrebno je uzorkovanje dvadeset četiri sata na dan. Pojedinačni uzorci uzeti kroz razdoblje od najviše jednog mjeseca mogu se pažljivo kombinirati i analizirati kao složeni uzorak, ako metoda osigurava stabilne uzorke u tom razdoblju. Tri srodna spoja benzo(b)fluoranten, benzo(j)fluoranten, benzo(k)fluoranten može biti teško analitički razlučiti. U takvim slučajevima, oni se u izvješćima mogu pojavljivati kao zbroj. Uzorkovanje dvadeset četiri sata na dan preporučuje se i za mjerenje koncentracija arsena, kadmija i nikla. Uzorkovanje mora biti ravnomjerno raspoređeno kroz radne dane i kroz godinu. Za mjerenje stopa taloženja preporučuje se uzorkovanje jednom mjesečno ili tjedno kroz cijelu godinu.

Odredbe o pojedinačnim uzorcima u primjenjive su i na arsen, kadmij, nikal i ukupnu plinovitu živu. Nadalje, dopušteno je poduzorkovanje filtara PM₁₀ za metale radi naknadne analize, pod uvjetom da postoji dokaz da je poduzorak reprezentativan za cjelinu i da osjetljivost otkrivanja nije ugrožena u usporedbi s mjerodavnim ciljevima kvalitete podataka. Kao zamjena za dnevno uzorkovanje dopušteno je tjedno uzorkovanje za metale u PM₁₀ pod uvjetom da svojstva prikupljanja nisu ugrožena.

Umjesto uzorkovanja ukupnog taloženja može se koristiti mokro uzorkovanje, ako se može dokazati da je razlika između njih unutar 10 %. Stope taloženja općenito se navode u $\mu\text{g}/\text{m}^2$ po danu.

Minimalnu vremensku pokrivenost nižu od one navedene u prethodnoj tablici (Tablica 40) može se primijeniti, ali ona ne smije biti niža od 14 % za mjerenja na stalnom mjestu i od 6 % za indikativna mjerenja, pod uvjetom da se može dokazati da će ispuniti 95 % proširenu nesigurnost od 95 % za srednju godišnju vrijednost, izračunanu prema ciljevima kvalitete podataka, u skladu s normom HRN ISO 11222:2007, Kvaliteta zraka – Određivanje nesigurnosti vremenskog srednjaka parametara kvalitete zraka (ISO 11222:2002).

Iz Vodiča za provedbu Odluke Komisije (IPR):

Vrijeme pokrivenosti ne smije biti manje od minimalnih zahtjeva, što znači da vrijeme pokrivenosti mora biti ispunjeno u svim slučajevima čime se provjerava samo obuhvat podataka. Obuhvat podataka mora se zaokruživati neposredno prije nego što se uspoređuje sa zahtjevom za minimalnim obuhvatom podataka. Ciljevi za obuhvat podataka i vremensku pokrivenost su ispunjeni ako:

obuhvat podataka (%) (nakon zaokruživanja) $\geq$ minimalnog zahtjeva

Budući da Direktiva 2008/50/EZ navodi da zahtjevi za minimalnim obuhvatom podataka i vremenskom pokrivenosti ne uključuju gubitak podataka zbog redovitog umjeravanja ili normalnog održavanja instrumenata, treba izvršiti podešavanje na zahtjevu za minimalni obuhvat podataka prije provjere da li je ovaj zahtjev ispunjen. Prema Vodiču za anekse Odluke 97/101/EC o razmjeni informacija³⁵, kao i izmjeni Odluka 2001/752/EC³⁶, približan udio vremena u kalendarskoj godini posvećen planiranom održavanju opreme i kalibraciji iznosi 5 %. To je potvrđeno na nekoliko EIONET sastanaka u 2008. godini. Stoga je moguće smanjiti zahtjev za minimalnim obuhvatom podataka za 5 %, kao razumnom količinom vremena, za gubitak podataka koji se smatra redovitim održavanjem.

Kao minimalan obuhvat podataka koji će se koristiti za provjeru sukladnosti, preporuča se kao minimalan cilj kvalitete u obzir uzeti 85 % umjesto 90 % kod svih rezultata mjerenja, osim za prizemni ozon tijekom zime, gdje kao minimalan cilj kvalitete treba uzeti 70 % umjesto 75 %.

³⁵ Odluka Vijeća 97/101/EZ kojom se uspostavlja uzajamna razmjena informacija i podataka dobivenih od mreža i pojedinačnih postaja koje mjere onečišćenost zraka među državama članicama (SL L 35, 5.2.1997.)

³⁶ Odluka Vijeća 2001/752/EZ kojom se mijenjaju dodaci Odluke Vijeća 97/101/EZ (SL L 282, 26.10.2001.)

10.2 Kriteriji primijenjeni pri ocjenjivanju onečišćenosti kvalitete zraka

Granične i ciljne vrijednosti s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku određene su granične i ciljne vrijednosti s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Tablica 41, Tablica 42, Tablica 43).

Tablica 44 prikazuje granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).

Tablica 41. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost prekoračenja dozvoljenih
Sumporov dioksid (SO ₂)	1 sat	350 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
Dušikov dioksid (NO ₂)	1 sat	200 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Ugljikov monoksid (CO)	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost ⁽¹⁾	10 mg/m ³	-
PM ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Benzen	kalendarska godina	5 µg/m ³	-
Olovo (Pb) u PM ₁₀	kalendarska godina	0,5 µg/m ³	-
Ukupna plinovita živa (Hg)	kalendarska godina	1 µg/m ³	-

⁽¹⁾Maksimalna dnevna osmosatna srednja koncentracija određuje se pomoću pomičnih osmosatnih prosjeka, koji se izračunavaju na temelju satnih podataka koji se ažuriraju svakih sat vremena. Svaki osmosatni prosjek izračunat na taj način pripisuje se danu u kojem završava, tj. prvo razdoblje izračuna za bilo koji dan obuhvaća razdoblje od 17:00 sati prethodnog dana do 01:00 sati tog dana; posljednje razdoblje izračuna za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 sati do 24:00 sata tog istog dana.

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 42. Granična vrijednost za PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Granica tolerancije (GT)	Datum do kojeg treba postići graničnu vrijednost
1. STUPANJ			
Kalendarska godina	25 µg/m ³	20 % na datum 11. lipnja 2008. godine, s tim da se sljedećeg 1. siječnja i svakih 12 mjeseci nakon toga, smanjuje za jednake godišnje postotke, kako bi se do 1. siječnja 2015. godine dostiglo 0 %	1. siječnja 2015. godine
2. STUPANJ ⁽¹⁾			
Kalendarska godina	20 µg/m ³		1. siječnja 2020. godine

⁽¹⁾ PM_{2,5} – indikativna granična vrijednost - srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti 20 µg/m³ u kalendarskoj godini (drugi stupanj - od 1. siječnja 2020. godine).

Tablica 43. Ciljne vrijednosti za PM_{2,5} te arsen, kadmij, nikal i benzo(a)piren u PM₁₀ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost (CV)
PM _{2,5}	kalendarska godina	25 µg/m ³
Arsen (As) u PM ₁₀	kalendarska godina	6 ng/m ³
Kadmij (Cd) u PM ₁₀	kalendarska godina	5 ng/m ³
Nikal (Ni) u PM ₁₀	kalendarska godina	20 ng/m ³
Benzo(a)piren u PM ₁₀	kalendarska godina	1 ng/m ³

Tablica 44. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporovodik (H ₂ S)	1 sat	7 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Merkaptani	24 sata	3 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Amonijak (NH ₃)	24 sata	100 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Metanal (formaldehid)	24 sata	30 µg/m ³	–

Donji i gornji pragovi procjene

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku određeni su donji i gornji pragovi procjene – određivanje uvjeta za procjenu koncentracija onečišćujućih tvari u zraku unutar zone ili aglomeracije s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, vegetacije i ekosustava (Tablica 45 i Tablica 46).

Tablica 45. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Prag procjene	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos praga procjene	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
SO ₂	gornji	kalendarska godina	24 sata	75 µg/m ³ (60 % GV)	3 puta u kalendarskoj godini
	donji	kalendarska godina	24 sata	50 µg/m ³ (40 % GV)	3 puta u kalendarskoj godini
NO ₂	gornji	kalendarska godina	1 sat	140 µg/m ³ (70 % GV)	18 puta u kalendarskoj godini
			1 godina	32 µg/m ³ (80 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 sat	100 µg/m ³ (50 % GV)	18 puta u kalendarskoj godini
			1 godina	26 µg/m ³ (65 % GV)	
PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	24 sata	35 µg/m ³ (70 % GV)	35 puta u kalendarskoj godini
			1 godina	28 µg/m ³ (70 % GV)	
	donji	kalendarska godina	24 sata	25 µg/m ³ (50 % GV)	35 puta u kalendarskoj godini
			1 godina	20 µg/m ³ (50 % GV)	
PM _{2,5} (*1)	gornji	kalendarska godina	1 godina	17 µg/m ³ (70 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 godina	12 µg/m ³ (50 % GV)	
Olovo u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	0,35 µg/m ³ (70 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 godina	0,25 µg/m ³ (50 % GV)	
Arsen u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	3,6 ng/m ³ (60 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 godina	2,4 ng/m ³ (40 % GV)	
Nikal u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	14 ng/m ³ (70 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 godina	10 ng/m ³ (50 % GV)	

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Onečišćujuća tvar	Prag procjene	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos praga procjene	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Benzo(a)piren u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	0,6 ng/m ³ (60 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 godina	0,4 ng/m ³ (40 % GV)	
Kadmij u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	3 ng/m ³ (60 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 godina	2 ng/m ³ (40 % GV)	
Benzen	gornji	kalendarska godina	1 godina	3,5 µg/m ³ (70 % GV)	
	donji	kalendarska godina	1 godina	2 µg/m ³ (40 % GV)	
CO	gornji	kalendarska godina	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	7 mg/m ³ (70 % GV)	
	donji	kalendarska godina	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	5 mg/m ³ (50 % GV)	

(*1) Gornji i donji prag procjene za PM_{2,5} ne primjenjuju se na mjerenja za ocjenu sukladnosti s ciljanim smanjenjem izloženosti za PM_{2,5} radi zaštite zdravlja ljudi.

Tablica 46. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava

Onečišćujuća tvar	Prag procjene	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos granice procjenjivanja
SO ₂ Zaštita vegetacije	gornji	zimsko razdoblje	zimsko razdoblje (1. listopada do 31. ožujka)	12 µg/m ³ (60 % kritične razine za zimsko razdoblje)
	donji	zimsko razdoblje	zimsko razdoblje (1. listopada do 31. ožujka)	8 µg/m ³ (40 % kritične razine za zimsko razdoblje)
NO _x zaštita vegetacije i prirodnog ekosustava	gornji	kalendarska godina	1 godina	24 µg/m ³ (80 % kritične razine)
	donji	kalendarska godina	1 godina	19,5 µg/m ³ (65 % kritične razine)

Prekoračenja gornjih i donjih pragova procjene određuju se na temelju koncentracija tijekom prethodnih pet godina, ako postoji dovoljno podataka. Smatra se da je prag procjene prekoračen ako je prekoračen tijekom najmanje tri odvojene godine, od prethodnih pet godina.

Ako su dostupni podaci za manje od pet godina, države članice mogu kombinirati kratkotrajne mjerne nizove tijekom razdoblja od godinu dana i na lokacijama koje su vjerojatno tipične za najviše razine onečišćenja, s rezultatima dobivenim na temelju podataka iz registra emisija prema Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša i modeliranja, kako bi odredile prekoračenja gornjih i donjih pragova procjene.

Ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku određene su ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon (Tablica 47 i Tablica 48).

Tablica 47. Ciljne vrijednosti za prizemni ozon

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost
Zaštita zdravlja ljudi	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine
Zaštita vegetacije	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato na temelju jednosatnih vrijednosti) 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ kao prosjek pet godina

2010. godina je prva godina, čiji se podaci koriste za izračunavanje sukladnosti za razdoblje sljedećih tri odnosno pet godina.

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracije odabire se na temelju ispitivanja osmosatnih pomičnih prosjeka, izračunatih iz podataka dobivenih od jednosatnih vrijednosti i ažuriranih svaki sat. 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.

Ako se prosjeci za tri ili pet godina ne mogu odrediti na temelju potpunog i uzastopnog niza godišnjih podataka, minimum godišnjih podataka potrebnih za provjeru sukladnosti s ciljnim vrijednostima je:

- za ciljnu vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi: valjani podaci za jednu godinu,
- za ciljnu vrijednost za zaštitu vegetacije: valjani podaci za tri godine.

Tablica 48. Dugoročni ciljevi za prizemni ozon

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Dugoročni cilj
Zaštita zdravlja ljudi	najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost u kalendarskoj godini	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Zaštita vegetacije	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato iz jednosatnih vrijednosti) 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

Napredak u postizanju dugoročnog cilja, uzimajući 2020. godinu kao mjerilo, preispituje se u okviru LRTAP konvencije (Konvencije o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima).

Prag obavješćivanja i pragovi upozorenja

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku određeni su prag obavješćivanja i pragovi upozorenja (Tablica 49 i Tablica 50).

Tablica 49. Pragovi upozorenja za onečišćujuće tvari osim prizemnog ozona

Onečišćujuća tvar	Prag upozorenja
Sumporov dioksid (SO ₂)	500 µg/m ³
Dušikov dioksid (NO ₂)	400 µg/m ³

Za prekoračenje praga upozorenja mora se mjeriti tijekom tri uzastopna sata na mjestima koja su reprezentativna za kvalitetu zraka na najmanje 100 km², ili na čitavoj zoni ili aglomeraciji, ovisno što je od toga manje.

Tablica 50. Prag obavješćivanja i prag upozorenja za prizemni ozon

Svrha	Vrijeme usrednjavanja	Prag
Obavješćivanje	1 sat	180 µg/m ³
Upozorenje	1 sat	240 µg/m ³

Za primjenu članka 46. Zakona o zaštiti zraka prekoračenje praga upozorenja mora se mjeriti ili predviđati tijekom tri uzastopna sata.

Kritične razine

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku određene su kritične razine za zaštitu vegetacije (Tablica 51).

Tablica 51. Kritične razine za zaštitu vegetacije

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Kritična razina
Sumporov dioksid (SO ₂)	kalendarska godina i zima (1. listopada do 31. ožujka)	20 µg/m ³
Dušikovi oksidi (NO _x)	kalendarska godina	30 µg/m ³

Ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini za PM_{2,5}**A. Pokazatelj prosječne izloženosti**

Pokazatelj prosječne izloženosti izražen u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PPI) temelji se na mjerenjima s gradskih pozadinskih lokacija u zonama i aglomeracijama na čitavom teritoriju države. Treba ga procijeniti kao prosjek srednjih vrijednosti godišnjih koncentracija u tri uzastopne godine, na svim točkama uzorkovanja koje su određene prema Uredbi³⁷.

PPI za referentnu godinu 2015. jednak je prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija za 2013., 2014. i 2015. godinu te se koristi kako bi se provjerilo je li ostvarena zahtijevana razina izloženosti, dok je PPI za 2020. godinu jednak prosjeku srednjih vrijednosti za godine 2018., 2019., 2020. i koristi se kako bi se provjerilo je li ostvareno ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini.

PPI za 2025. godinu jednak je prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija u tri uzastopne godine na točki uzorkovanja Ksaverska cesta za 2023., 2024. i 2025. godinu. Pokazatelj prosječne izloženosti koristi se kako bi se provjerilo je li ostvaren cilj smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini (Tablica 52).

Tablica 52. B. Ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini

Ciljano smanjenje izloženosti u odnosu na AEI za 2015. godinu		Godina do koje treba ostvariti ciljano smanjenje izloženosti
Početna koncentracija u $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Ciljano smanjenje u postotku	2020.
< 8,5 = 8,5	0 %	
> 8,5 – < 13	10 %	
= 13 – < 18	15 %	
= 18 – < 22	20 %	
≥ 22	Sve odgovarajuće mjere za dostizanje $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$	

Ako je PPI u referentnoj godini $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ili manji, ciljano smanjenje izloženosti je nula. Ciljano smanjenje je nula i u slučajevima kada PPI dostigne razinu od $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bilo kada u razdoblju od 2010. do 2020. godine i zadrži se na toj razini ili ispod te razine. U Poglavlju 5.3.1 dana je analiza PPI za Republiku Hrvatsku.

Tablica 53. C. Obveza koja se odnosi na zahtijevanu razinu izloženosti

Obveza koja se odnosi na zahtijevanu razinu izloženosti	Godina do koje treba postići zahtijevanu razinu
$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2015.

³⁷ „Narodne novine“ broj. 107/22

10.3 Usklađenost zona i aglomeracija s ciljevima zaštite okoliša od 2013. do 2025. godine

Tablica 54. Zone i aglomeracije i usklađenost s ciljevima zaštite okoliša (GV i CV) od 2013. do 2025. godine

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.
SO ₂	1 sat	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
	24 sata	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
NO ₂	Kalendarska godina	sukladno	sukladno	1 aglomeracija (Zagreb)	1 aglomeracija (Zagreb)	1 aglomeracija (Zagreb)	sukladno	1 aglomeracija (Zagreb)	sukladno	1 aglomeracija (Zagreb)	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
	1 sat	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
PM ₁₀	Kalendarska godina	sukladno	sukladno	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	sukladno	sukladno	1 aglomeracija (Osijek)	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
	24 sata	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Osijek), 2 zone (Kontinentalna Hrvatska, Industrijska zona)	1 zona (Kontinentalna Hrvatska)	1 zona (Kontinentalna Hrvatska)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)
PM _{2,5}	Kalendarska godina	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	1 zona (Industrijska zona)	sukladno	sukladno
O ₃	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost	1 aglomeracija (Rijeka)	2 zone (Lika, Gorski kotar i Primorje, Dalmacija)	2 aglomeracije (Zagreb, Rijeka), 4 zone (Kontinental na Hrvatska, Lika, Gorski kotar i Primorje, Istra, Dalmacija)	1 aglomeracija (Zagreb), 4 zone (Kontinental na Hrvatska, Lika, Gorski kotar i Primorje, Istra, Dalmacija)	2 aglomeracije (Zagreb, Rijeka), 4 zone (Kontinental na Hrvatska, Lika, Gorski kotar i Primorje, Istra, Dalmacija)	2 aglomeracije (Zagreb, Rijeka), 3 zone (Lika, Gorski kotar i Primorje, Istra, Dalmacija)	2 aglomeracije (Zagreb, Rijeka), 3 zone (Lika, Gorski kotar i Primorje, Istra, Dalmacija)	2 zone (Istra, Dalmacija)	2 zone (Istra, Dalmacija)	2 zone (Istra, Dalmacija)	2 zone (Istra, Dalmacija)	2 zone (Istra, Dalmacija)	2 zone (Istra, Dalmacija)
CO	Maks. Dnevna 8-satna sr. vrijednost	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
benzen	Kalendarska godina	sukladno	sukladno	1 zona (Industrijska zona)	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
Pb, Cd, Ni, As u PM ₁₀	Kalendarska godina	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno	sukladno
B(a)P u PM ₁₀	Kalendarska godina	sukladno	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	1 aglomeracija (Zagreb)	1 aglomeracija (Zagreb)	1 aglomeracija (Zagreb), 1 zona (Industrijska zona)	sukladno

10.4 Kategorije kvalitete zraka za državnu mrežu za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalne mjerne mreže

Tablice u nastavku (Tablica 54 do Tablica 63) sadrže sumarni prikaz kategorizacije kvalitete zraka u 2025. godini po područjima (zonama) i naseljenim područjima (aglomeracijama), županijama, mjernim mrežama, mjernim postajama i onečišćujućim tvarima.

Prema Zakonu o zaštiti zraka (Narodne novine br. 127/19, 57/22., 136/24.) **prva kategorija** kvalitete zraka znači **čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, a **druga kategorija** kvalitete zraka znači **onečišćen zrak**: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Za navedene tablice vrijedi sljedeća legenda:

Objašnjenje legende:

Jednom zvjezdicom (*) je označena uvjetna kategorizacija na mjernim mjestima gdje je obuhvat podataka bio veći od 75 %, a manji od 90 %.

Dvjestima zvjezdicama (**) je označena kategorizacija na mjestima gdje je obuhvat podataka bio manji od 75 %, a kvaliteta zraka je i s nižim obuhvatom podataka svrstana u II kategoriju kvalitete zraka radi prekoračenja dozvoljenog broja satnih i/ili dnevnih graničnih ili ciljnih vrijednosti.

Malom jedinicom (¹) je označena kategorizacija na mjestima gdje je vremenska pokrivenost mjerenja 33% ili 15,3 %.

Na mjernim postajama gdje se za lebdeće čestice navodi „ocijenjeno referentnom metodom“ ocjena je dana referentnom metodom mjerenja (gravimetrija) na istom mjernom mjestu.

Na mjernim postajama gdje se za lebdeće čestice navodi „nije ocijenjeno“ ne postoji studija ekvivalencije koja bi bila korištena za korekciju mjerenja.

Oznakom (") su navedena mjerenja nereferentnim mjernim metodama.

AGLOMERACIJA HR ZG – GRAD ZAGREB

Aglomeracija HR ZG obuhvaća područje Grada Zagreba, Grad Dugo Selo, Grad Samobor, Grad Svetu Nedelju, Grad Veliku Goricu i Grad Zaprešić.

Tablica 55. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Zagreb

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR ZG	Grad Zagreb	Državna mreža	Zagreb-1	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				*CO	I kategorija
				*benzen	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	nije ocijenjeno
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				BaP u PM ₁₀	I kategorija
			Zagreb-2	SO ₂	I kategorija
				*NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	nije ocijenjeno
				PM _{2,5} (auto.)	nije ocijenjeno
			Zagreb-3	NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				PM ₁₀ (grav.)	II kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	nije ocijenjeno
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				BaP u PM ₁₀	I kategorija
			Zagreb-Ksaverska PPI PM _{2,5}	O ₃	I kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
			Zagreb-4	NO ₂	I kategorija
				benzen	I kategorija
				O ₃	I kategorija

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
		Mjerna mreža Grada Zagreba		*Hg	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				PM ₁₀ (auto.)	nije ocijenjeno
			Zagreb-4 PPI PM _{2,5}	PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
			Đorđićeva ulica	NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
			Ksaverska cesta	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				CO	I kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				BaP u PM ₁₀	I kategorija
				*benzen	I kategorija
			Peščenica	NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
			Prilaz b. Filipovića	"NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
			Siget	"NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				BaP u PM ₁₀	II kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
			Sesvete	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
			Susedgrad	*NO ₂	I kategorija

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
				*PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				*PM ₁₀ (grav.)	II kategorija
				*Pb u PM ₁₀	I kategorija
				*Cd u PM ₁₀	I kategorija
				*As u PM ₁₀	I kategorija
				*Ni u PM ₁₀	I kategorija
		Zagrebački holding d.o.o.	Jakuševac	H ₂ S	II kategorija
				NH ₃	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				merkaptani	I kategorija
		HEP	Vrhovec	NO ₂	I kategorija
		Zagrebačke otpadne vode d.o.o. Vodoopskrba i odvodnja d.o.o.	Biologija sjever	¹ merkaptani	I kategorija
				¹ H ₂ S	I kategorija
				¹ NH ₃	I kategorija
			Biologija jug	¹ merkaptani	I kategorija
				¹ H ₂ S	I kategorija
				¹ NH ₃	I kategorija
			GOK otkriven	¹ merkaptani	I kategorija
				¹ H ₂ S	II kategorija
				¹ NH ₃	I kategorija
			Mičevec	¹ merkaptani	I kategorija
				¹ H ₂ S	II kategorija
				¹ NH ₃	I kategorija
			GOK natkriven	¹ merkaptani	I kategorija
				¹ H ₂ S	II kategorija
				¹ NH ₃	I kategorija
		NZZJZ "Dr. Andrija Štampar"	Mirogojska cesta 16	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				CO	I kategorija
				O ₃	I kategorija
	Zagrebačka županija	Međunarodna zračna luka Zagreb	Međunarodna zračna luka Zagreb	PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				¹ BaP u PM ₁₀	I kategorija

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
				NO ₂	I kategorija
				CO	I kategorija
				O ₃	I kategorija
		Državna mreža	Velika Gorica	PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				**O ₃	I kategorija
				*NO ₂	I kategorija

AGLOMERACIJA HR OS – GRAD OSIJEK

Aglomeracija HR OS obuhvaća područje Grada Osijeka.

Tablica 56. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Osijek

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR OS	Osječko-baranjska županija	Državna mreža	Osijek-1	NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
			Osijek-2	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				CO	I kategorija
				benzen	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				'BaP u PM ₁₀	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
			Osijek - 2 PPI	PM _{2,5} (grav.)	I kategorija

AGLOMERACIJA HR RI – GRAD RIJEKA

Područje HR RI obuhvaća područje Grada Rijeke, Grada Bakara, Grada Kastva, Grada Kraljevice, Grada Opatije, Općine Viškovo, Općine Čavle, Općine Jelenje, Općine Kostrena, Općine Klana, Općine Matulji, Općine Lovran i Općine Omišalj.

Tablica 57. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Rijeka

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR RI	Primorsko-goranska	Državna mreža	Rijeka-2	*SO ₂	I kategorija
				*NO ₂	I kategorija
				*CO	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				*benzen	I kategorija
				PM ₁₀ (auto)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				¹ BaP u PM ₁₀	I kategorija
			Rijeka PPI PM _{2,5}	PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
			Omišalj (otok Krk)	O ₃	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
		Mjerna mreža grada Rijeke	Krešimirova ul. (Zavod)	"SO ₂	I kategorija
				"NO ₂	I kategorija
				"NH ₃	I kategorija
			Mlaka	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				CO	I kategorija
				O ₃	I kategorija
			Bakar	"SO ₂	I kategorija
				"NH ₃	I kategorija
			Kraljevica	"NH ₃	I kategorija
				"SO ₂	I kategorija
				"H ₂ S	I kategorija
			Cres (Vrana)	"SO ₂	I kategorija
			Delnice	"SO ₂	I kategorija
		INA Rafinerija nafte	Urinj	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				H ₂ S	II kategorija
				CO	I kategorija
				benzen	I kategorija
				merkaptani	I kategorija

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
				NH ₃	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
			Vrh Martinšćice	*benzen	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
			Paveki	NO ₂	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
				CO	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				merkaptani	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
			Krasica-Urinj	PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				O ₃	I kategorija
		Monitoring Viktor Lenac	Kostrena - Martinšćica	¹ PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				¹ As u PM ₁₀	I kategorija
				¹ Pb u PM ₁₀	I kategorija
				¹ Cd u PM ₁₀	I kategorija
				¹ Ni u PM ₁₀	I kategorija
		ŽCGO "Marišćina"	Marišćina	NO ₂	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
				NH ₃	I kategorija
				merkaptani	I kategorija
		Omišalj LNG (Monitoring LNG)	Omišalj LNG	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				CO	I kategorija

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
		terminala (Krk)			

AGLOMERACIJA HR ST – GRAD SPLIT

Aglomeracija HR ST obuhvaća područje Grada Splita, Grada Kaštela, Grada Solina, Grada Trogira, Općine Klis, Općine Podstrana i Općine Seget.

Tablica 58. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Split

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR ST	Splitsko - dalmatinska	Mjerna mreža Cemex-a	AMS 1-Kaštel Sućurac	PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
			AMS 2-Sv. Kajo	PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
			AMS 3-Split-centar (Split -1)	PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
		Mjerna mreža Grad Split	Karepovac 2	PM _{2,5}	I kategorija
				benzen	I kategorija
				merkaptani	II kategorija
				CO	I kategorija
				O ₃	I kategorija
		Čistoća d.d.	Karepovac	PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Zona / Aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
		Državna mreža		Ni u PM ₁₀	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				NH ₃	I kategorija
			Split-2	NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				CO	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	nije ocijenjeno
				PM ₁₀ (auto.)	nije ocijenjeno
			Split-3	NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				¹ BaP u PM ₁₀	I kategorija
			Split-3 PPI	PM _{2,5}	I kategorija
		Mjerna mreža Podstrana	Strožanac	NO ₂	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
		Lučka uprava Split	Lučka uprava Split	PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				CO	I kategorija

ZONA HR 1 – KONTINENTALNA HRVATSKA

Zona HR 1 obuhvaća područja Osječko-baranjske županije (izuzimajući aglomeraciju Osijek), Požeško-slavonske županije, Virovitičko-podravske županije, Vukovarsko-srijemske županije, Bjelovarsko-bilogorske županije, Koprivničko-križevačke županije, Krapinsko-zagorske županije, Međimurske županije, Varaždinske županije i Zagrebačke županije (izuzimajući aglomeraciju Zagreb).

Tablica 59. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 1

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR 1	Krapinsko-zagorska županija	Državna mreža	Desinić	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				*benzen	I kategorija
				CO	I kategorija
	Osječko-baranjska županija	Državna mreža	Kopački rit	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				benzen	I kategorija
				O ₃	I kategorija
		NEXE d.d.	Zoljan	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
	Koprivničko-križevačka županija	Državna mreža	Koprivnica-1	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
			Koprivnica-2	PM ₁₀ (auto.)	nije ocijenjeno
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
	Varaždinska županija	Državna mreža	Varaždin-1	NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija

ZONA HR 2 – INDUSTRIJSKA ZONA

Zona HR 2 obuhvaća područja Brodsko-posavske županije i Sisačko-moslavačke županije.

Tablica 60. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 2

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR 2	Brodsko-posavska županija	Državna mreža	Slavonski Brod -1	**O ₃	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				PM ₁₀ (grav.)	II kategorija
				Pb u PM ₁₀	I kategorija
				Cd u PM ₁₀	I kategorija
				Ni u PM ₁₀	I kategorija
				As u PM ₁₀	I kategorija
				BaP u PM ₁₀	II kategorija
	Slavonski Brod -2		*CO	I kategorija	
			*SO ₂	I kategorija	
			PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom	
			PM ₁₀ (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom	
			PM ₁₀ (grav.)	I kategorija	
			PM _{2,5} (grav.)	I kategorija	
			H ₂ S	I kategorija	
			benzen	I kategorija	
	Sisak-1		SO ₂	I kategorija	
			NO ₂	I kategorija	
			H ₂ S	I kategorija	
			PM ₁₀ (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom	
			PM _{2,5} (auto.)	nije ocijenjeno	
PM ₁₀ (grav.)		II kategorija			
Pb u PM ₁₀		I kategorija			
Cd u PM ₁₀		I kategorija			
Ni u PM ₁₀		I kategorija			
As u PM ₁₀		I kategorija			
BaP u PM ₁₀		I kategorija			

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
				*benzen	I kategorija
			Kutina-1	NO₂	I kategorija
				*SO₂	I kategorija
				H₂S	I kategorija
				NH₃	I kategorija
				O₃	I kategorija
				PM_{2,5} (auto.)	nije ocijenjeno
				PM₁₀ (auto.)	I kategorija
			Kutina-2	PM₁₀ (auto.)	nije ocijenjeno
				PM_{2,5} (auto.)	I kategorija
		Kutina (lokalna mreža)	Dom zdravlja (K1)	"NH₃	I kategorija
			Vatrogasni dom (K2)	SO₂	I kategorija
				NO₂	I kategorija
				"NH₃	I kategorija
			Husain (K6)	"NH₃	I kategorija
			Krč (K7)	"NH₃	I kategorija

ZONA HR 3 – LIKA, GORSKI KOTAR I PRIMORJE

Zona HR 3 obuhvaća područja Ličko-senjske županije, Karlovačke županije i Primorsko-goranske županije (izuzimajući aglomeraciju Rijeka).

Tablica 61. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 3

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR 3	Primorsko-goranska županija	Državna mreža	Parg	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				O ₃	I kategorija
	Ličko-senjska županija	Državna mreža	Plitvička jezera	SO ₂	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				*benzen	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom
				¹ BaP u PM ₁₀	I kategorija
				PM _{2,5} (grav.)	I kategorija
	Karlovačka županija		Karlovac-1	O ₃	I kategorija
				NO ₂	I kategorija

ZONA HR 4 – ISTRA

Područje HR 4 obuhvaća područje Istarske županije.

Tablica 62. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 4

Zona/aglomeracija	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
HR 4	Istarska županija	Državna mreža	Višnjan	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				O ₃	II kategorija
			Pula Fižela	NO ₂	I kategorija
				O ₃	II kategorija
		Općina Raša	AP Koromačno-Brovinje	CO	I kategorija
				O ₃	I kategorija
				NO ₂	I kategorija
				PM ₁₀	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
		Kaštijun	Kaštijun	NO ₂	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
				NH ₃	I kategorija
				PM ₁₀	I kategorija
				PM _{2,5}	I kategorija
				merkaptani	I kategorija
		TE Plomin	Ripenda Verbanci	O ₃	nije ocijenjeno
				SO ₂	nije ocijenjeno
				NO ₂	nije ocijenjeno
				PM ₁₀	nije ocijenjeno
			Sv. Katarina	O ₃	II kategorija
				SO ₂	I kategorija
			Klavar	PM ₁₀	nije ocijenjeno
			Plomin	NO ₂	nije ocijenjeno
				SO ₂	nije ocijenjeno
		Rockwool Adriatic d.o.o.	Zajci	CO	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				PM ₁₀	I kategorija
			Čambarelići	SO ₂	I kategorija
				H ₂ S	I kategorija
				PM ₁₀	I kategorija

ZONA HR 5 – DALMACIJA

Područje HR 5 obuhvaća područje Zadarske županije, Šibensko-kninske županije, Splitsko-dalmatinske županije (izuzevši aglomeraciju Split) i Dubrovačko-neretvanske županije.

Tablica 63. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 5

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka	
HR 5	Zadarska županija	Državna mreža	Polača (Ravni kotari)	PM ₁₀ (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom	
				PM ₁₀ (grav.)	I kategorija	
				SO ₂	I kategorija	
				*benzen	I kategorija	
				O ₃	II kategorija	
				NO ₂	I kategorija	
				PM _{2,5} (auto.)	ocijenjeno referentnom metodom	
			PM _{2,5} (grav.)	I kategorija		
			Vela straža (Dugi otok)	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija	
		PM _{2,5} (auto.)		I kategorija		
		CGO Biljane Donje	Biljane Donje	NO ₂	I kategorija	
				SO ₂	I kategorija	
				NH ₃	I kategorija	
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija	
				benzen	I kategorija	
				merkaptani	I kategorija	
				O ₃	I kategorija	
		Splitsko-dalmatinska	Državna mreža	Hum (o. Vis)	PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
	PM _{2,5} (auto.)				I kategorija	
	*NO ₂				I kategorija	
	SO ₂				I kategorija	
	O ₃				II kategorija	
	Opuzen			O ₃	II kategorija	
				Dubrovnik	PM ₁₀ (auto.)	nije ocijenjeno
					PM _{2,5} (auto.)	nije ocijenjeno
					*NO ₂	I kategorija

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Zona	Županija	Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
				O ₃	I kategorija
		Zračna luka Dubrovnik	Zračna luka Dubrovnik	NO ₂	I kategorija
				SO ₂	I kategorija
				benzen	I kategorija
				PM ₁₀ (auto.)	I kategorija
				PM _{2,5} (auto.)	I kategorija
				O ₃	II kategorija

10.5 Taloženje

Taložna tvar je sva materija u čvrstom, tekućem ili plinovitom stanju koja nije sastavni dio atmosfere, a taloži se gravitacijom ili ispiranjem s padalinama iz atmosfere na tlo. U taložnoj tvari prevladavaju krupne čestice, najčešće od 20 do 40 μm . One su mjerilo vidljivog onečišćenja okoline (prašina koja se taloži na prozore, rublje koje se suši, automobile i druge površine). Krupne čestice mogu utjecati na biljke kojima mogu začepiti pore i otežati njihovo disanje, a u prisutnosti vlage mogu se otopiti i kroz pokrovno tkivo ući u biljke. Prema tome, taložne čestice narušavaju kvalitetu okoline i mogu posredno nepovoljno djelovati na čovjeka, ali su prekrupne da bi mogle udisanjem ući u čovjekov organizam.

Ukupna taložna tvar je ukupna masa onečišćujućih tvari koja se prenosi iz zraka na površine (tlo, vegetacija, voda, građevine i drugo) kroz određeno vremensko razdoblje. Sakuplja se pod utjecajem prirodnih sila u otvorene posude.

Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20) propisane su referentne metode mjerenja ukupne taložne tvari, te metala i benzo(a)pirena u ukupnoj taložnoj tvari (Tablica 64).

Tablica 64. Referentne metode mjerenja ukupne taložne tvari, te metala i benzo(a)pirena u ukupnoj taložnoj tvari

Onečišćujuća tvar	Princip mjerne / analitičke metode	Metoda mjerenja
UTT	Ukupno taloženje	VDI 4320 Part 1 VDI 4320 Part 2 – Ukupno taloženje
As, Cd, Ni, Pb	GF-AAS ili ICP-MS	HRN EN 15841:2010 – Određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari (EN 15841:2009)
Tl	GF-AAS ili ICP-MS	Primjenjuju se opće prihvaćene metode mjerenja
benzo(a)piren i drugi policiklički aromatski ugljikovodici	GC ili HPLC	HRN EN 15980:2011 – Određivanje taloženja benzo(a)pirena i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika (EN 15980:2011)
Hg	CV-AAS ili CV-AFS	HRN EN 15853:2010 - Određivanje taloženja žive (EN 15853:2010)

Jedini kriterij za određivanje kategorije kvalitete zraka s obzirom na UTT metale Pb, Cd, As, Ni, Tl i Hg u UTT je srednja godišnja vrijednost koja se izračunava kao prosjek mjesečnih uzoraka. Ako su vrijednosti više od granične vrijednosti zrak se kategorizira u II kategoriju.

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) propisane su granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala olova (Pb), kadmija (Cd), arsena (As), nikla (Ni), žive (Hg) i talija (Tl) u ukupnoj taložnoj tvari (Tablica 65).

Tablica 65. Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)
UTT	kalendarska godina	350 $\text{mg m}^{-2} \text{d}^{-1}$
Olovo (Pb)	kalendarska godina	100 $\mu\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1}$
Kadmij (Cd)	kalendarska godina	2 $\mu\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1}$
Arsen (As)	kalendarska godina	4 $\mu\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1}$

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)
Nikal (Ni)	kalendarska godina	15 $\mu\text{g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$
Živa (Hg)	kalendarska godina	1 $\mu\text{g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$
Talij (Tl)	kalendarska godina	2 $\mu\text{g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$

Mjerenja UTT tijekom 2025. godine su provedena na ukupno 86 mjernih mjesta.

Tablica 66 „Kategorizacija kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT u 2025. godini na mjernim mjestima po zonama i aglomeracijama“ prikazuje da su količine UTT i metala Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT bile niže od graničnih vrijednosti, te je zrak bio I kategorije, s iznimkom mjerne postaje **Opuzen 2**, gdje je ocjenjen **drugom kategorijom**.

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Tablica 66. Kategorizacije kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT u 2025. godini na mjernim mjestima po zonama i aglomeracijama

Mjerno mjesto	Mjerna mreža	Grad/naselje	Kategorija kvalitete zraka						
			UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	As u UTT	Hg u UTT
AGLOMERACIJA HR ZG - GRAD ZAGREB									
Đorđićeva ulica	Grad Zagreb	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Ksaverska cesta	Grad Zagreb	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Pešćenica	Grad Zagreb	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Tvornica Sesvete	betona Holcim d.o.o.	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Prilaz Filipovića	baruna Grad Zagreb	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Siget	Grad Zagreb	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Susedgrad	Grad Zagreb	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Sesvete	Grad Zagreb	Zagreb	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
AGLOMERACIJA HR RI - GRAD RIJEKA									
Krešimirova ulica	PGŽ	Rijeka	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Kostrena	PGŽ	Kostrena	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Bakar	PGŽ	Bakar	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Kraljevica	PGŽ	Kraljevica	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Mlaka	PGŽ	Rijeka	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Gerovo	PGŽ	Rijeka	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Lividraga	PGŽ	Čabar	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Martinšćica	Viktor Lenac	Kostrena	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Žurkovo	Viktor Lenac	Kostrena	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Plumbum	Viktor Lenac	Kostrena	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Urinj	INA Rafinerija	Kostrena	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Paveki	INA Rafinerija	Kostrena	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Mjerno mjesto	Mjerna mreža	Grad/naselje	Kategorija kvalitete zraka						
			UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	As u UTT	Hg u UTT
AGLOMERACIJA HR ST - GRAD SPLIT									
AMS-1	CEMEX d.d.	Kaštel Sućurac	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
AMS-2	CEMEX d.d.	Sv. Kajo, Solin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
AMS-3	CEMEX d.d.	Split	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Između tvornica Sv. Juraj i Kajo	CEMEX d.d.	Kaštel Sućurac	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Kaštel Sućurac	CEMEX d.d.	Kaštel Sućurac	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Vranjic	CEMEX d.d.	Vranjic, Solin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Solin-Ribogojilište	CEMEX d.d.	Solin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Kašel Kambelovac	CEMEX d.d.	Kaštel Kambelovac	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Sv. Kajo-Starine	CEMEX d.d.	Solin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Sv. Kajo -Rudnik 2	CEMEX d.d.	Solin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Sv. Kajo-Rudnik 3	CEMEX d.d.	Solin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Alas istok	Alas - Seget d.o.o. (Alas Dalmacija d.o.o.)	Seget Donji	I kategorija						
Alas zapad	Alas - Seget d.o.o. (Alas Dalmacija d.o.o.)	Seget Donji	I kategorija						
Medovača Istok	EP Medovača (Za Dom d.o.o.)	Kaštel Štafilić, Plano	I kategorija						
Medovača Sjever	EP Medovača (Za Dom d.o.o.)	Kaštel Štafilić, Plano	I kategorija						
Put Karanaušića	Cava Planit d.o.o.	Plano, kamenolom Sv. Ante, Trogir	I kategorija						
Karepovac 1 (Loc. 5)	Čistoća d.d	Split	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Karepovac 2 (Loc. 6)	Čistoća d.d	Split	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
AGLOMERACIJA HR OS - GRAD OSIJEK									
Betonara Osijek	Nexe d.d	Osijek	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Mjerno mjesto	Mjerna mreža	Grad/naselje	Kategorija kvalitete zraka						
			UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	As u UTT	Hg u UTT
ZONA HR 1 - KONTINENTALNA HRVATSKA									
Zoljan	Našicecement (Nexe d.d.)	Našice	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Dilj d.o.o.	Našicecement	Našice	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Asfaltno postrojenje u Našicama	Osijek-Koteks d.d.	Našice	I kategorija						
Eksploatacijsko polje Škareški lug	LTK d.o.o.	Veliki Bukovec	I kategorija						
Gornji Kneginec-odlagište otpada	Gornji Kneginec-odlagište otpada	Turčin	I kategorija						
Očura II	Holcim d.o.o.	Lepoglava, Očura	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija		
Šljunčara "Trstika"	Šljunčara - transporti "Smontara"	Mali Bukovec	I kategorija						
E.P. "Ervenica".	Dilj d.o.o.	Vinkovci	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
ZONA HR 2 - INDUSTRIJSKA ZONA									
K-1 Dom zdravlja	Grad Kutina	Kutina	I kategorija						
K-2 Vatrogasni dom	Grad Kutina	Kutina	I kategorija						
K-6 Vatrogasni dom Husain	Grad Kutina	Husain	I kategorija						
K-7 Krč	Grad Kutina	Kutina	I kategorija						
ZONA HR 3 - LIKA, GORSKI KOTAR I PRIMORJE									
Jezero Vrana, Cres	PGŽ	Cres	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
ZONA HR 4 - ISTRA									
Pula Fižela	Pula Fižela	Pula Fižela	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
Koromačno	Koromačno	Koromačno	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
Most Raša	Most Raša	Most Raša	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
Kamenolom Vranja 01	Općina Lupoglav	Baričani	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Mjerno mjesto	Mjerna mreža	Grad/naselje	Kategorija kvalitete zraka						
			UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	As u UTT	Hg u UTT
Kamenolom Vranja 02	Općina Lupoglav	Baričani	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija	
Vršine	Poreč	Poreč	I kategorija						
Šumber 1	Holcim d.o.o.	Šumber, Nedešćina	I kategorija						
Šumber 2	Holcim d.o.o.	Šumber, Nedešćina	I kategorija						
ZONA HR 5 - DALMACIJA									
Centar grada	Grad Šibenik	Šibenik	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Vukovac	Grad Šibenik	Šibenik	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Zapadna magistrala	Grad Šibenik	Šibenik	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Knezova Bribirskih	Grad Šibenik	Šibenik	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Iznad Luke	Grad Šibenik	Šibenik	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Iznad TLM-a	Grad Šibenik	Šibenik	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Drniš	Grad Šibenik	Drniš	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Knauf "Uzdolje Šare"	Knauf d.o.o.	Knin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Knauf "Željeznička stanica sjever"	Knauf d.o.o.	Knin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Knauf "Rudnik"	Knauf d.o.o.	Knin	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	
Komunalno poduzeće Izvor	Lučka uprava Ploče	Ploče	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija		
Meteorološka postaja	Lučka uprava Ploče	Ploče	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija		
Dom zdravlja	Lučka uprava Ploče	Ploče	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija		
Pučko otvoreno učilište	Lučka uprava Ploče	Ploče	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija		
Terminal uz pistu	Lučka uprava Ploče	Ploče	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija		
Stablina - Čeveljuša	Lučka uprava Ploče	Ploče	I kategorija	I kategorija	I kategorija		I kategorija		
Parčić (Pendelji)	Mikrosiverit d.o.o.	Za Dom Drniš	I kategorija						
Miočić	Mikrosiverit d.o.o.	Za Dom Drniš	I kategorija						

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

Mjerno mjesto	Mjerna mreža	Grad/naselje	Kategorija kvalitete zraka						
			UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	As u UTT	Hg u UTT
PZC Dugopolje (kamenolom i asfaltna baza Križice)	Strabag d.o.o.	Dugopolje	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
PZC Dicmo (kamenolom i asfaltna baza Križice)	Strabag d.o.o.	Dicmo Butige	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Opuzen 2	Kremena d.o.o.	EP Glavice, Podgradina	II kategorija						
Mironja 1	Dubrovnik ceste d.d.	Slano	I kategorija						
Mironja 2	Dubrovnik ceste d.d.	Slano	I kategorija						
Mironja 3	Dubrovnik ceste d.d.	Slano	I kategorija						
Jagodnja Gornja	Strabag d.o.o.	Benkovac	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Zapuzane	Strabag d.o.o.	Benkovac	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija

10.6 Usporedba standarda kvalitete zraka

Tablica 67. Usporedba standarda kvalitete zraka prema Direktivama 2004/107/EZ i 2008/50/EZ, novih standarda prema Direktivi (EU) 2024/2881 koje treba postići do 01. siječnja 2030 godine te smjernica Svjetske zdravstvene organizacije³⁸ (WHO)

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Onečišćujuća tvar	Direktiva 2004/107/EZ Direktiva 2008/50/EZ	Direktiva (EU) 2024/2881	Smjernica WHO (2021.)
Zaštita zdravlja ljudi	Kalendarska godina	PM _{2,5}	25 µg/m ³	10 µg/m ³	5 µg/m ³
		PM ₁₀	40 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³
		NO ₂	40 µg/m ³	20 µg/m ³	10 µg/m ³
		SO ₂	-	20 µg/m ³	-
		Benzen	5 µg/m ³	3,4 µg/m ³	1,7 µg/m ³
		Pb	0,5 µg/m ³	0,5 µg/m ³	0,5 µg/m ³
		As	6 ng/m ³	6 ng/m ³	6,6 ng/m ³
		Cd	5 ng/m ³	5 ng/m ³	5 ng/m ³
		Ni	20 ng/m ³	20 ng/m ³	25 ng/m ³
		B(a)P	1 ng/m ³	1 ng/m ³	0,12 ng/m ³
	Dan	PM _{2,5}	-	25 µg/m ³ (≤ 18 dana)	5 µg/m ³ (≤ 3 dana)
		PM ₁₀	50 µg/m ³ (≤ 35 dana)	45 µg/m ³ (≤ 18 dana)	45 µg/m ³ (≤ 3 dana)
		NO ₂	-	50 µg/m ³	25 µg/m ³
		SO ₂	125 µg/m ³ (≤ 3 dana)	50 µg/m ³ (≤ 18 dana)	40 µg/m ³ (≤ 3 dana)
		CO	-	4 mg/m ³ (≤ 18 dana)	4 mg/m ³ (≤ 3 dana)
	Najviša dnevna 8-satna srednja vrijednost u kalendarskoj godini	CO	10 mg/m ³	10 mg/m ³	10 mg/m ³
	Najviša dnevna 8-satna srednja vrijednost u kalendarskoj godini usrednjena na tri godine ⁽¹⁾	O ₃	120 µg/m ³ (≤ 25 dana)	120 µg/m ³ (≤ 18 dana)	-
	Najviša dnevna 8-satna srednja vrijednost u kalendarskoj godini ⁽²⁾	O ₃	120 µg/m ³	100 µg/m ³ (≤ 3 dana)	100 µg/m ³ (≤ 3 dana)
	Sat	NO ₂	200 µg/m ³ (≤ 18 sati)	200 µg/m ³ (≤ 3 sata)	200 µg/m ³ (≤ 1 sat)
	Sat	SO ₂	350 µg/m ³ (≤ 24 sata)	350 µg/m ³ (≤ 3 sata)	-
Zaštita vegetacije	Kalendarska godina i zima (1. listopada do 31. ožujka)	SO ₂	20 µg/m ³	20 µg/m ³	-
	Kalendarska godina	NO _x	30 µg/m ³	30 µg/m ³	-
	Petogodišnji prosjek AOT40 ⁽³⁾	O ₃	18 000 µg/m ³ x h	18 000 µg/m ³ x h	-
	Petogodišnji prosjek AOT40 ⁽⁴⁾	O ₃	6 000 µg/m ³ x h	6 000 µg/m ³ x h	-

⁽¹⁾ Ciljna vrijednosti za prizemni ozon za zaštitu zdravlja ljudi

⁽²⁾ Dugoročni cilj za ozon za zaštitu zdravlja ljudi. Prema Direktivi (EU) 2024/2881 cilj je potrebno postići do 01. siječnja 2050. WHO daje smjernicu za kratkotrajnu izloženost u kalendarskoj godini koja odgovara dugoročnom cilju prema Direktivi (EU) 2024/2881.

³⁸ WHO global air quality guidelines (2021) Particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228> (pristup: 26.08.2026.)

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2025. godinu

⁽³⁾ Ciljna vrijednosti za prizemni ozon za zaštitu vegetacije

⁽⁴⁾ Dugoročni cilj za prizemni ozon za zaštitu vegetacije. Prema Direktivi (EU) 2024/2881 cilj je potrebno postići do 01. siječnja 2050.

Tablica 68. Usporedba pragova upozorenja i pragova obavješćivanja prema Direktivi 2008/50/EZ i Direktivi (EU) 2024/2881

Pragovi	Onečišćujuća tvar	Razdoblje računanja prosjeka	Direktiva 2008/50/EZ	Direktiva (EU) 2024/2881
Prag upozorenja ⁽¹⁾ ⁽²⁾	SO ₂	1 sat	500 µg/m ³	350 µg/m ³
	NO ₂	1 sat	400 µg/m ³	200 µg/m ³
	PM _{2,5}	1 dan	-	50 µg/m ³
	PM ₁₀	1 dan	-	90 µg/m ³
	O ₃	1 sat	240 µg/m ³	240 µg/m ³
Prag obavješćivanja ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	SO ₂	1 sat	-	275 µg/m ³
	NO ₂	1 sat	-	150 µg/m ³
	PM _{2,5}	1 dan	-	50 µg/m ³
	PM ₁₀	1 dan	-	90 µg/m ³
	O ₃	1 sat	180 µg/m ³	180 µg/m ³

⁽¹⁾ Satni prosjek tijekom tri uzastopna sata u slučaju SO₂ i NO₂, dnevni prosjek tijekom tri uzastopna dana ili manje za PM_{2,5} i PM₁₀ na mjestima reprezentativnim za kvalitetu zraka za najmanje 100 km² ili cijelu zonu, ovisno o tome što je manje

⁽²⁾ Mjeri se tijekom jednog sata za prizemni ozon; za primjenu članka 24. Direktive (EU) 2008/50/EZ tj. članka 20. Direktive (EU) 2024/2881 (kratkoročni akcijski planovi) treba mjeriti ili predviđati tijekom tri uzastopna sata

⁽³⁾ Mjeri se tijekom jednog sata u slučaju SO₂ i NO₂, a tijekom jednog dana za PM_{2,5} i PM₁₀ na mjestima reprezentativnim za kvalitetu zraka za najmanje 100 km² ili cijelu zonu, ovisno o tome što je manje

⁽⁴⁾ Mjeri se tijekom jednog sata za prizemni ozon

Tablica 69. Ciljano smanjenje pokazatelja prosječne izloženosti (PPI)

	Onečišćujuća tvar	Period	Početna konc. µg/m ³	Obveza smanjenja PPI ⁽¹⁾	Propisana razina PPI ⁽²⁾
Direktiva (EU) 2008/50/EZ	PM _{2,5}	referentna 2015.g	< 8,5 = 8,5	0 %	20 µg/m ³
			> 8,5 - < 13,0	10 %	
			= 13 - < 18	15 %	
			= 18 - < 22	20 %	
			≥ 22,0	Mjere za dostizanje 18 µg/m ³	
Direktiva (EU) 2024/2881	PM _{2,5}	10 god ranije	< 10,0	10 % ili 8,5 µg/m ³ *	5 µg/m ³
			≥ 10,0 - < 12,0	15 % ili 9,5 µg/m ³ **	
			≥ 12,0	25 %	
	NO ₂	10 god ranije	< 20,0	15 % ili 15,0 µg/m ³ *	10 µg/m ³
			≥ 20,0	25 %	

⁽¹⁾ Prema Direktivi 2008/50/EZ PPI za 2020.g se koristi kako bi se provjerilo je li ostvareno ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini za PM_{2,5}. Referentna godina za određivanje obveze ciljanog smanjenja izloženosti za Republiku Hrvatsku je 2015. godina. Direktiva (EU) 2024/2881 propisuje obvezu smanjenja PPI, pri čemu od 2030. godine PPI ne smije prelaziti propisane razine, koje se određuju ovisno o vrijednosti PPI-ja deset godina ranije

⁽²⁾ Direktiva 2008/50/EZ propisuje zahtijevanu razinu izloženosti za PM_{2,5} za referentnu 2015. god, dok Direktiva (EU) 2024/2881 uvodi ciljanu prosječnu razinu izloženosti za PM_{2,5} i NO₂

* ovisi što je niže od te dvije vrijednosti, osim ako PPI već nije viši od cilja prosječne razine izloženosti

** ovisi što je niže od te dvije vrijednosti

Tablica 70. Pragovi procjene prema novoj Direktivi (EU) 2024/2881

Cilj	Onečišćujuća tvar	Prag procjene (godišnja srednja vrijednost, osim ako je utvrđen)
Zaštita zdravlja ljudi	PM _{2,5}	5 µg/m ³
	PM ₁₀	15 µg/m ³
	Dušikov dioksid (NO ₂)	10 µg/m ³
	Sumporov dioksid (SO ₂)	40 µg/m ³ (srednja vrijednost 24 sata) ⁽¹⁾
	Benzen	1,7 µg/m ³
	Ugljikov monoksid (CO)	4 mg/m ³ (srednja vrijednost 24 sata) ⁽¹⁾
	Olovo (Pb)	0,25 µg/m ³
	Arsen (As)	3,0 ng/m ³
	Kadmij (Cd)	2,5 ng/m ³
	Nikal (Ni)	10 ng/m ³
	Benzo(a)piren	0,30 ng/m ³
	Prizemni ozon (O ₃)	100 µg/m ³ (najviše osmosatna srednja vrijednost) ⁽¹⁾
Zaštita vegetacije i prirodnih ekosustava	Sumporov dioksid (SO ₂)	8 µg/m ³ (prosjeak od 1. listopada do 31. ožujka)
	Dušikovi oksidi (NO _x)	19,5 µg/m ³

⁽¹⁾ 99. percentil, tj. tri dana prekoračenja godišnje

10.7 Analiza stanja kvalitete zraka za 2025. godinu u odnosu na standarde propisane Direktivom 2008/50/EZ i Direktivom (EU) 2024/2881

Radi usporedbe postojećeg stanja kvalitete zraka sa zahtjevima nove Direktive (EU) 2024/2881, provedena je analiza podataka za 2025. godinu. Direktivu je potrebno prenijeti u nacionalno zakonodavstvo do 11. prosinca 2026. godine, a od 12. prosinca 2026. godine ona zamjenjuje dosadašnje Direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ.

Podaci za 2025. godinu analizirani su prema trenutno važećim standardima te novim, strožim standardima koje je potrebno postići do 1. siječnja 2030. godine (Slika 19), a koji su usmjereni na višu razinu zaštite zdravlja ljudi. U prijelaznom razdoblju, od prenošenja Direktive (EU) 2024/2881 u nacionalno zakonodavstvo do 1. siječnja 2030. godine, primjenjivat će se trenutno važeće granične i ciljne vrijednosti. Podaci za razdoblje od 1. siječnja 2026. do 31. prosinca 2029. godine, uz ocjenu prema postojećim standardima, koristit će se i za praćenje napretka u postizanju novih standarda. Ako se u tom razdoblju zabilježi prekoračenje vrijednosti koje treba postići do 1. siječnja 2030. godine, donosi se plan djelovanja i poduzimaju odgovarajuće mjere radi smanjenja onečišćenja i pravodobnog postizanja novih standarda kvalitete zraka.

Analiza pruža preliminarni uvid u udaljenost postojećeg stanja od novih standarda i omogućuje ranu identifikaciju područja u kojima će biti potrebno poduzeti dodatne mjere za poboljšanje kvalitete zraka. Analiza je izvršena koristeći pristup izračuna relativnih udaljenosti od graničnih/ciljnih vrijednosti propisanih Direktivama (eng. *DTT: Distance-To-Target*) prema formuli:

$$DTT (\%) = \frac{C - T}{T} \times 100$$

gdje je:

C = izmjerena koncentracija ili broj dana prekoračenja

T = granična/ciljna vrijednost

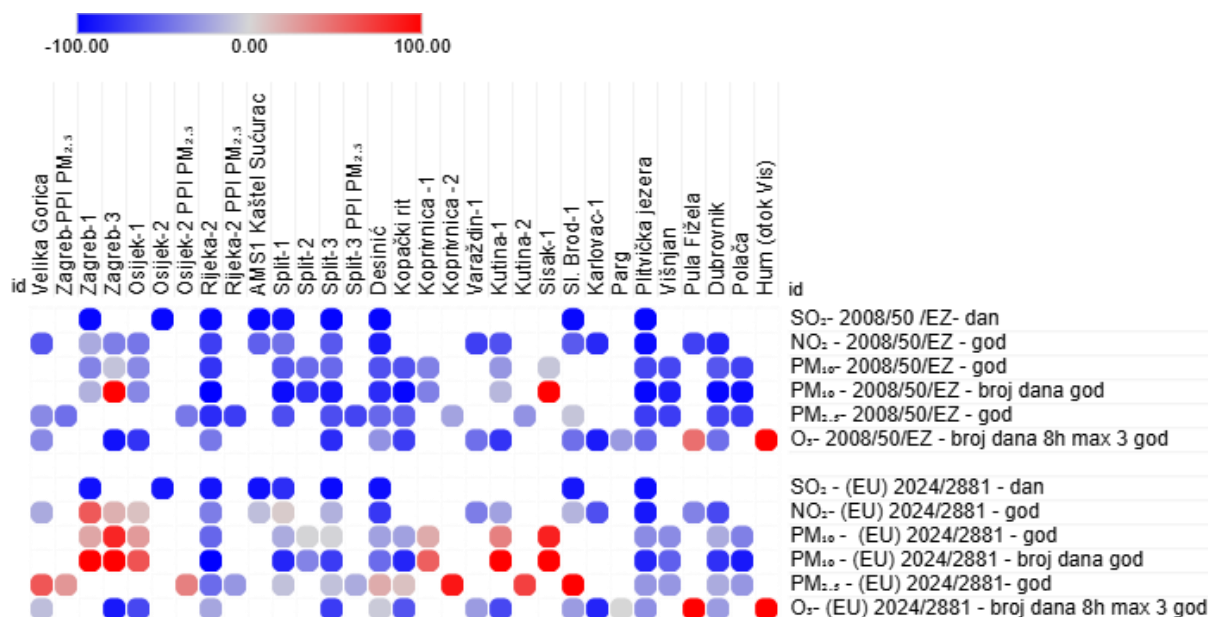
DTT = udaljenost od cilja u %

pri čemu je:

DTT = 0 % → koncentracija/broj dana prekoračenja je točno na cilju

DTT > 0 % → koncentracija/broj dana prekoračenja je iznad cilja, cilj nije postignut

DTT < 0 % → koncentracija/broj dana prekoračenja je ispod cilja, cilj je postignut



Slika 19. Analiza stanja kvalitete zraka DTT (eng. *Distance-to-Target*) prema postojećim (Direktiva 2008/50/EZ) i novim standardima (Direktiva (EU) 2024/2881) za onečišćujuće tvari: SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} i O₃ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Napomena: Radi jasnijeg prikaza i boljeg razlikovanja vrijednosti DTT-a bližih 0 %, vrijednosti DTT-a veće od 100 % prikazane su na skali kao 100 %. DTT od 100 % znači da je koncentracija ili broj dana prekoračenja najmanje dvostruko veći od propisane granične odnosno ciljne vrijednosti. Prikazani su idući pokazatelji: SO₂ (dan: srednja dnevna koncentracija); NO₂, PM₁₀ i PM_{2,5} (god: srednja godišnja koncentracija), PM₁₀ (broj dana god: broj dana prekoračenja u godini) i O₃ (broj dana 8h max 3 god: broj dana prekoračenja najviše dnevne osmosatne vrijednosti u godini usrednjen na tri godine). Grafički prikaz (engl. *Heatmap*) DTT-a prema intenzitetu odstupanja izrađen je pomoću Morpheus³⁹ alata.

Analiza DTT-a pokazuje izraženu razliku u ocjeni stanja kvalitete zraka ovisno o primijenjenim standardima. Plave nijanse označavaju vrijednosti koje su unutar propisanog standarda, dok krugovi u nijansama od svijetlocrvene do tamnocrvene boje označavaju sve veću udaljenost od granične/ciljne vrijednosti, odnosno veće prekoračenje. Usporedba pokazuje da primjena novih, strožih standarda iz Direktive (EU) 2024/2881 rezultira većim brojem prekoračenja prikazanih nijansama od svijetlocrvene do tamnocrvene boje. Na brojnim mjernim postajama vidljiv je i pomak DTT-a iz tamnijih prema svjetlijim nijansama plave boje, odnosno prema graničnoj/ciljnoj vrijednosti, dok se na pojedinim postajama doseže granična/ciljna vrijednost označena sivom bojom. Analiza omogućuje prepoznavanje onečišćujućih tvari i područja na kojima će biti potrebno provesti mjere za smanjenje koncentracija radi postizanja novih standarda kvalitete zraka, kojima se nastoji osigurati viša razina zaštite zdravlja ljudi od štetnih učinaka onečišćenja zraka.

³⁹ <https://software.broadinstitute.org/morpheus>

10.8 Pojmovi i definicije

Objašnjenje pojmova korištenih u ovom izvješću:

Aglomeracija (naseljeno područje) - područje s više od 250 000 stanovnika ili područje s manje od 250 000 stanovnika, no gustoće stanovništva veće od prosječne u Republici Hrvatskoj ili područje u kojem je kvaliteta zraka znatno narušena te je nužna ocjena i upravljanje kvalitetom zraka,

Kvaliteta zraka - svojstvo zraka kojim se iskazuje značajnost u njemu postojećih razina onečišćenosti,

Razina onečišćenosti - koncentracija onečišćujuće tvari u zraku ili njeno taloženje na površine u određenom vremenu,

Onečišćujuća tvar - svaka tvar prisutna u okolnom zraku koja može imati štetan učinak na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cijelosti,

Prva kategorija kvalitete zraka – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon,

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

Kategorija kvalitete zraka - utvrđuje se za svaku onečišćujuću tvar posebno jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu,

Uvjetna kategorizacija – u ovom izvješću na mjernim mjestima gdje je obuhvat podataka bio manji od 90 %, a veći od 75 % kategorizacija je navedena kao uvjetna (označena je sa *). Podaci s obuhvatom podataka manjim od 75 % prikazani su samo informativno i nije provedena kategorizacija kvalitete, osim u slučajevima kada je obuhvat podataka bio manji od 75 %, a kvaliteta zraka je i s nižim obuhvatom podataka svrstana u II kategoriju kvalitete zraka radi prekoračenja dozvoljenog broja satnih i/ili dnevnih graničnih vrijednosti (označena je sa **),

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

Granica tolerancije - postotak granične vrijednosti za koji ona može biti prekoračena pod za to propisanim uvjetima,

Ciljna vrijednost - razina onečišćenosti određena s ciljem izbjegavanja, sprečavanja ili umanjivanja štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini koju treba, ako je to moguće, dostići u zadanom razdoblju,

Gornji prag procjene - razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti kombinacija mjerenja na stalnom mjestu i tehnika modeliranja i/ili indikativnih mjerenja,

Donji prag procjene - razina onečišćenosti ispod koje se za procjenu kvalitete okolnog zraka može koristiti samo tehnika modeliranja ili tehnika objektivne procjene,

Dugoročni cilj - razina onečišćenosti koju treba postići u dužem razdoblju, osim kada to nije moguće postići razmjernim mjerama, s ciljem osiguranja učinkovite zaštite ljudskog zdravlja i okoliša,

Prag obavješćivanja - razina onečišćenosti čije prekoračenje predstavlja opasnost za ljudsko zdravlje pri kratkotrajnoj izloženosti za osjetljive skupine stanovništva i o kojima se žurno i na odgovarajući način informira javnost,

Prag upozorenja - razina onečišćenosti čije prekoračenje predstavlja opasnost za ljudsko zdravlje pri kratkotrajnoj izloženosti za čitavo stanovništvo i pri čijoj se pojavi žurno poduzimaju odgovarajuće propisane mjere,

Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracija - odabire se na temelju ispitivanja osmosatnih pomičnih prosjeka, izračunatih iz podataka dobivenih od jednosatnih vrijednosti i ažuriranih svaki sat,

AOT40 - parametar koji označava zbroj razlike između jednosatnih koncentracija prizemnog ozona viših od $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tijekom određenog razdoblja (od 1. svibnja do 31. srpnja svake godine za zaštitu vegetacije, i od 1. travnja do 30. rujna za zaštitu šuma), uzimajući u obzir samo jednosatne vrijednosti izmjerene svaki dan između 8:00 i 20:00 sati po srednjoeuropskom vremenu,

Zona (područje) - jedan od razgraničenih dijelova teritorija Republike Hrvatske, od ostalih takvih dijelova, koji predstavlja funkcionalnu cjelinu s obzirom na praćenje, zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka te upravljanje kvalitetom zraka,

Indikativna mjerenja - mjerenja koja zadovoljavanju ciljeve kvalitete podataka koji su manje strogi od onih koji se zahtijevaju za mjerenja na stalnim mjernim mjestima.

11 Popis slika

Slika 1. Ilustracija (izvor: Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016. – 2020. godine, DHMZ, 2023).....	6
Slika 2. Utjecaj onečišćujućih tvari u zraku na zdravlje; izvori: EAO, WHO, Eurobarometar13	
Slika 3. Portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ s prikazom indeksa kvalitete zraka; izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije	14
Slika 4. Portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ s prikazom prognoze kvalitete zraka; izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije	14
Slika 5. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka	18
Slika 6. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka	19
Slika 7. Razine koncentracija NO ₂ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini.....	35
Slika 8. Razine koncentracija PM ₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini.....	39
Slika 9. Razine koncentracija PM _{2,5} i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini.....	42
Slika 10. Pokazatelj prosječne izloženosti (PPI) za mjernu postaju Zagreb PPI PM _{2,5} - Ksaverska cesta, Izvor: IMI	45
Slika 11. Srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija PM _{2,5} za razdoblje 2016.-2025. za mjernu postaju Rijeka-2 PPI PM _{2,5} , mjernu postaju Osijek-2 PPI PM _{2,5} za razdoblje 2022. do 2025. godine te mjernu postaju Split-3 PPI PM _{2,5} za 2024. i 2025. godinu, Izvor: IMI	47
Slika 12 Godišnji pokazatelj izloženosti i PPI za PM _{2,5} na nacionalnoj razini za razdoblje 2018-2025, izračunati u skladu s Direktivom (EU) 2024/2881, Izvor: IMI.....	49
Slika 13 Razine koncentracija O ₃ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini.....	54
Slika 14. Razine koncentracija benzo(a)pirena B(a)P u PM ₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2025. godini	65
Slika 15. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM ₁₀	68
Slika 16. Trend razina onečišćenosti broja dana prekoračenja granične vrijednosti za PM ₁₀ .	70
Slika 17. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM _{2,5}	72
Slika 18. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za NO ₂	74
Slika 19 Analiza stanja kvalitete zraka DTT (eng. <i>Distance-to-Target</i>) prema postojećim (Direktiva 2008/50/EZ) i novim standardima (Direktiva (EU) 2024/2881) za onečišćujuće tvari: SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} i O ₃ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.	127

12 Popis tablica

Tablica 1. Zone i obuhvat zona u kojima se provode mjerenja kvalitete zraka	15
Tablica 2. Aglomeracije i obuhvat aglomeracija u kojima se provode mjerenja kvalitete zraka	16
Tablica 3. Razine onečišćenosti zraka, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za sumporov dioksid (SO ₂) i dušikove okside (NO _x) te dugoročnim ciljem za prizemni ozon (O ₃) s obzirom na zaštitu vegetacije.....	16
Tablica 4. Razine onečišćenosti zraka, određene prema donjim i gornjim pragovima procjene za sumporov dioksid (SO ₂), dušikov dioksid (NO ₂), lebdeće čestice (PM ₁₀), benzen, benzo(a)piren, olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd) i nikal (Ni) u PM ₁₀ , ugljikov monoksid (CO), graničnim vrijednostima za ukupnu plinovitu živu (Hg), te dugoročnim ciljem za prizemni ozon (O ₃) s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.....	17
Tablica 5. Najmanji obavezni broj mjernih mjesta mjerenja po zonama i aglomeracijama za ocjenu kvalitete zraka prema uvjetima iz Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020)	20
Tablica 6. Referentne metode mjerenja za određivanje koncentracija SO ₂ , NO ₂ , CO, O ₃ , benzena, PM ₁₀ i PM _{2,5}	21
Tablica 7. Referentne metode mjerenja teških metala i benzo(a)pirena u PM ₁₀	22
Tablica 8. Metode mjerenja za određivanje kemijskog sastava PM _{2,5} (na pozadinskim i odabranim gradskim postajama)	22
Tablica 9. Pregled zona i aglomeracija koje su nesukladne s okolišnim ciljevima (GV i CV) u 2025. godini.....	24
Tablica 10. Razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene za sumporov dioksid (SO ₂), dušikove okside (NO _x) i dugoročni cilj za prizemni ozon (O ₃) za zaštitu vegetacije i ekosustava u 2025. godini s obzirom na petogodišnji prosjek	25
Tablica 11. Razine onečišćenosti zraka u odnosu na donje i gornje pragove procjene za sumporov dioksid (SO ₂), dušikov dioksid (NO ₂), lebdeće čestice (PM ₁₀), lebdeće čestice (PM _{2,5}), benzo(a)piren, olovo (Pb), arsen (As), kadmij (Cd) i nikal (Ni) u PM ₁₀ , ugljikov monoksid (CO), benzen te dugoročni ciljem za prizemni ozon (O ₃) za zaštitu zdravlja ljudi u 2025. godini s obzirom na petogodišnji prosjek.	26
Tablica 12. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu vegetacije i ekosustava u 2025. godini.....	27
Tablica 13. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu zdravlja ljudi u 2025. godini	28
Tablica 14. Ocjena onečišćenosti zone i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO ₂ u 2025. godini dobivena mjerenjima	29
Tablica 15. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO ₂ u 2025. godini dobivena objektivnom procjenom.....	30
Tablica 16. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO ₂ u 2025. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić i Plitvička jezera.	30

Tablica 17. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO ₂ u 2025. godini dobivena mjerenjima.....	33
Tablica 18. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO _x u 2025. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernoj postaji Plitvička jezera.	34
Tablica 19. Studije ekvivalencije korištene za korekciju podataka dobivenih ne-referentnim metodama mjerenja frakcija lebdećih čestica PM ₁₀ i PM _{2,5}	38
Tablica 20. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM ₁₀ u 2025. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM ₁₀	40
Tablica 21. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM _{2,5} u 2025. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM _{2,5}	43
Tablica 22. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za O ₃ u 2025. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za O ₃	51
Tablica 23. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) s AOT40 obzirom na zaštitu vegetacije	52
Tablica 24. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s dugoročnim ciljem) za O ₃ u 2025. godini za zaštitu vegetacije dobivena je mjerenjima i objektivnom/ekspertnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić, Kopački rit, Parg, Plitvička jezera i Hum (otok Vis)	53
Tablica 25. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za CO u 2025. godini dobivena mjerenjima	57
Tablica 26. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za CO u 2025. godini dobivena objektivnom procjenom.....	58
Tablica 27. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za benzen u 2025. godini dobivena mjerenjima	59
Tablica 28. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za benzen u 2025. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom.....	59
Tablica 29. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracije za kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) i olovo (Pb) u lebdećim česticama PM ₁₀ u 2025. godini dobivena mjerenjima	61
Tablica 30. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) i olovo (Pb) u lebdećim česticama PM ₁₀ u 2025. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom.....	62
Tablica 31. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za benzo(a)piren i ostale PAU u lebdećim česticama PM ₁₀ u 2025. godini dobivena mjerenjima	64
Tablica 32. Sumarni statistički podaci koncentracija EC i OC u frakciji lebdećih čestica PM _{2,5} u 2025. godini.....	66

Tablica 33. Sumarni statistički podaci koncentracija aniona i kationa u frakciji lebdećih čestica PM _{2,5}	67
Tablica 34. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM ₁₀	69
Tablica 35. Trend razina onečišćenosti broja dana prekoračenja granične vrijednosti za PM ₁₀	71
Tablica 36. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM _{2,5}	73
Tablica 37. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za NO ₂	75
Tablica 38. Pregled Akcijskih planova za poboljšanje kvalitete zraka koji su se provod kroz 2025. godini; izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije	78
Tablica 39. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka (1.)	86
Tablica 40. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka (2.)	88
Tablica 41. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.....	90
Tablica 42. Granična vrijednost za PM _{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.....	91
Tablica 43. Ciljne vrijednosti za PM _{2,5} te arsen, kadmij, nikal i benzo(a)piren u PM ₁₀ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi	91
Tablica 44. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)	91
Tablica 45. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi	92
Tablica 46. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava	94
Tablica 47. Ciljne vrijednosti za prizemni ozon	95
Tablica 48. Dugoročni ciljevi za prizemni ozon	95
Tablica 49. Pragovi upozorenja za onečišćujuće tvari osim prizemnog ozona.....	96
Tablica 50. Prag obavješćivanja i prag upozorenja za prizemni ozon	96
Tablica 51. Kritične razine za zaštitu vegetacije.....	96
Tablica 52. B. Ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini	97
Tablica 53. C. Obveza koja se odnosi na zahtijevanu razinu izloženosti.....	97
Tablica 54. Zone i aglomeracije i usklađenost s ciljevima zaštite okoliša (GV i CV) od 2013. do 2025 godine.....	98
Tablica 55. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Zagreb	100
Tablica 56. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Osijek	103
Tablica 57. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Rijeka	104
Tablica 58. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Split	106
Tablica 59. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 1	108
Tablica 60. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 2	109
Tablica 61. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 3	111
Tablica 62. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 4	112
Tablica 63. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 5	113
Tablica 64. Referentne metode mjerenja ukupne taložne tvari, te metala i benzo(a)pirena u ukupnoj taložnoj tvari.....	115

Tablica 65. Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj	115
Tablica 66. Kategorizacije kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT u 2025. godini na mjernim mjestima po zonama i aglomeracijama.....	118
Tablica 67. Usporedba standarda kvalitete zraka prema Direktivama 2004/107/EZ i 2008/50/EZ, novih standarda prema Direktivi (EU) 2024/2881 koje treba postići do 01. siječnja 2030 godine te smjernica Svjetske zdravstvene organizacije (WHO)	123
Tablica 68. Usporedba pragova upozorenja i pragova obavješćivanja prema Direktivi 2008/50/EZ i Direktivi (EU) 2024/2881	124
Tablica 69. Ciljano smanjenje pokazatelja prosječne izloženosti (PPI).....	124
Tablica 70. Pragovi procjene prema novoj Direktivi (EU) 2024/2881	125



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo zaštite okoliša
i zelene tranzicije

Zavod za zaštitu okoliša i prirode

Slavonska avenija 6, 10000 Zagreb, Hrvatska Tel. + 385 1 4886 840

<https://mzozt.gov.hr/>

<ps://mingor.gov.hr/>