



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo gospodarstva
i održivog razvoja



Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu

KLASA: 351-06/23-05/4

URBROJ: 517-12-1-2-1-23-1

Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu

Izradile:

Iva Baček

Dragana Pejaković

Izrada karata:

Martina Pekčec

Autor fotografije na naslovnici:

Dino Kapuano

Zagreb, prosinac 2023.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode, Radnička
cesta 80, 10000 Zagreb, Hrvatska, <https://mingor.gov.hr>

1. Sadržaj

| | |
|---|-----|
| 1. Sažetak..... | 3 |
| 2. Uvod..... | 5 |
| 3. Utjecaj onečišćujućih tvari u zraku na zdravlje..... | 8 |
| 4. Kriteriji primijenjeni prilikom ocjenjivanja onečišćenosti zraka..... | 11 |
| 4.1. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka..... | 11 |
| 4.2. Kriteriji primijenjeni pri ocjenjivanju kvalitete zraka..... | 15 |
| 5. Zone, aglomeracije, opseg i metode mjerenja i objektivna procjena..... | 23 |
| 5.1. Zone i aglomeracije..... | 23 |
| 5.2. Opseg mjerenja (za ocjenu zona i aglomeracija)..... | 27 |
| 5.3. Mjerne metode..... | 28 |
| 5.4. Objektivna procjena..... | 30 |
| 6. Analiza podataka i ocjena onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama po onečišćujućim tvarima..... | 31 |
| 6.1. Sumporov dioksid SO ₂ | 36 |
| 6.2. Dušikov dioksid NO ₂ | 39 |
| 6.3. Lebdeće čestice PM ₁₀ i PM _{2,5} | 43 |
| 6.3.1. Pokazatelj prosječne izloženosti za PM _{2,5} (PPI)..... | 50 |
| 6.4. Prizemni ozon O ₃ | 54 |
| 6.5. Ugljikov monoksid CO..... | 61 |
| 6.6. Benzen..... | 63 |
| 6.7. Metali Pb, Cd, Ni, As u PM ₁₀ | 65 |
| 6.8. Benzo(a)piren i drugi PAU u PM ₁₀ | 67 |
| 6.9. EC, OC, anioni i kationi u frakciji lebdećih čestica PM _{2,5} | 70 |
| 6.10. Trend razina onečišćenosti od 2013. do 2021. godine za PM ₁₀ , PM _{2,5} i NO ₂ | 72 |
| 7. Zaključak..... | 76 |
| 8. Propisi..... | 78 |
| 9. Popis literature..... | 79 |
| 10. PRILOG..... | 80 |
| 10.1. Usklađenost zona i aglomeracija s ciljevima zaštite okoliša od 2013. do 2021. godine..... | 80 |
| 10.2. Kategorije kvalitete zraka za državnu mrežu za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalne mjerne mreže..... | 81 |
| 10.3. Taloženje..... | 96 |
| 10.4. Pojmovi i definicije..... | 103 |

| | | |
|-----|--------------------|-----|
| 11. | Popis slika..... | 105 |
| 12. | Popis tablica..... | 106 |

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. | 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 |
| 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 (European Union) |
| 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 |

| | |
|--------|--|
| 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 spectrometry</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 |

1. Sažetak

Prema izvješću „Kvaliteta zraka u Europi za 2022. godinu“ onečišćenje zraka je najveći okolišni rizik za zdravlje ljudi u Europi jer znatno utječe na zdravlje europskog stanovništva posebno u gradskim područjima¹.

Izješće „Zdravstveni učinci onečišćenja zraka u Europi za 2022. godinu“ navodi da onečišćenje zraka uzrokuje i pogoršava respiratorne i kardiovaskularne bolesti².

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) je 2021. godine objavila nove Smjernice za kvalitetu zraka, nakon sustavnog pregleda najnovijih znanstvenih dokaza koji pokazuju kako onečišćenje zraka šteti ljudskom zdravlju. U 2020. godini izloženost koncentracijama lebdećih čestica je bila iznad razine Smjernica Svjetske zdravstvene organizacije te je dovela do 238 000 preranih smrtnih slučajeva u državama EU-27 u 2021. godini¹.

Standardi kvalitete zraka se često prekoračuju, osobito u gradskim područjima („žarištima“ onečišćenja zraka) u kojima živi većina Europljana. Lebdeće čestice, dušikovi oksidi i prizemni ozon su onečišćujuće tvari koje uzrokuju najveće zdravstvene poteškoće. Prema istraživanju Eurobarometra iz 2022. godine, Europljani su ozbiljno zabrinuti zbog kvalitete zraka i pozivaju na sveukupno snažnije djelovanje na tom području (informativni članak o Europskoj uniji „Onečišćenje zraka i onečišćenje bukom“)³.

U Republici Hrvatskoj je najprisutnije onečišćenje zraka lebdećim česticama **PM₁₀ i PM_{2,5}** tj. sitnom prašinom, pogotovo u kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske. U 2022. godini prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti za lebdeće čestice su zabilježena u **Industrijskoj zoni (Slavonski Brod)**.

Najveći broj dana u kojima su zabilježene povišene koncentracije lebdećih čestica raspoređeno je u hladnijem dijelu godine za stabilnih meteoroloških prilika, kada su dominantni izvor 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 ostaloga, klimatološkim razlikama.

Nadalje, u 2022. godini zabilježeno je i prekoračenje benzo(a)pirena u lebdećim česticama **PM₁₀ (BaP u PM₁₀)** u **aglomeraciji Zagreb**. Izvori emisija BaP u PM₁₀ su isti kao i za lebdeće čestice.

Prekoračenja propisane ciljne vrijednosti za **prizemni ozon (O₃)** u 2022. godini zabilježena su u **zonama Istra i Dalmacija**. Na mjernoj postaji Desinić u 2022. godini je prekoračen prag obavješćivanja tijekom tri uzastopna sata.

U 2022. godini nije prekoračen prag upozorenja na niti jednoj mjernoj postaji.

Zrak je u 2022. 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.

¹ <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022> (pristup 9.11.2023.)

² <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution> (pristup: 9.11.2023.)

³ <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/75/oneciscenje-zraka-i-oneciscenje-bukom> (pristup: 9.11.2023.)

Za ukupnu taložnu tvar (UTT) je zabilježena druga kategorija na mjerenim mjestima u Pločama i Opuzenu (zona Dalmacija).

Na ostalim mjernim mjestima količine ukupne taložne tvari i metala Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT bile su niže od graničnih vrijednosti te je zrak bio prve kategorije.

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.

Republika Hrvatska je u nepovoljnom geografskom položaju tako da veliki dio onečišćenja potječe od emisija susjednih zemalja. Upravo 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 ozona⁴) i LRTAP konvencije (Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima⁵) te primjeni mjera za poboljšanje kvalitete zraka drugih država članica EU sukladno odredbama iz Direktive o kvaliteti zraka 2008/50/EZ (tzv. CAFE direktiva) ⁶.

⁴ „Narodne novine – Međunarodni ugovor“, br. 04/08, 7/08, 8/18, 1/19

⁵ „Narodne novine – Međunarodni ugovor“, broj 12/93

⁶ Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 21. svibnja 2008. o kvaliteti zraka i čistijem zraku za Europu

2. Uvod

Prema Zakonu o zaštiti zraka⁷ godišnje Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske s popisom kategorija kvalitete zraka (u daljnjem tekstu: Izvješće) izrađuje Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (u daljnjem tekstu: Ministarstvo). Praćenje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj provodi se na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka državne mreže, mjernim postajama na području jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave te mjernim postajama onečišćivača (u daljnjem tekstu: lokalna mreža).

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka jedinice područne (regionalne) samouprave, Grad Zagreb i jedinice lokalne samouprave uspostavljaju mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka na svome 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 drugo). 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 i izvješće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka do 30. travnja tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

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 oborine, 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 i 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 te Pravilniku o praćenju kvalitete zraka⁸ 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 zraka⁹ (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 ocjenu kvalitete zraka sa sveukupno 27 mjernih postaja državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i s 48 mjernih postaja jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave te s mjernih postaja onečišćivača.

⁷ „Narodne novine“, br. 127/19, 57/22

⁸ „Narodne novine“, broj 72/20

⁹ „Narodne novine“, broj 107/22

Od ukupnog broja mjernih postaja u razmjeni podataka s EK/EEA su 24 mjerne postaje državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i s 2 mjerne postaje jedinica područne (regionalne) samouprave, Grada Zagreba, jedinica lokalne samouprave te s mjernih postaja onečišćivača.

Izješće 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 dušikovitih 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 2022. 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 6: Analiza podataka i ocjena onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama po onečišćujućim tvarima, a Poglavlje 10.2.: Kategorije kvalitete zraka za državnu mrežu za trajno praćenje kvalitete 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 Izješću ocjenjivanje/procjenjivanje razina onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama se uz analizu rezultata mjerenja na stalnim mjernim mjestima, provodilo i metodom objektivne procjene.

Za 2022. 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 najslučajnijim meteorološkim uvjetima (Poglavlje 5.4).

Objektivna procjena se primjenjuje za ona područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka na stalnim mjernim mjestima ili se mjerenja 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 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)¹⁰. Navedene direktive zahtijevaju od država članica da ocijene kvalitetu zraka u svojoj zemlji i 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 onečišćujućih tvari u zraku¹¹.

Republika Hrvatska od 2014. godine (s podacima za 2013. godinu) sukladno Provedbenoj Odluci Komisije (IPR)¹² 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 okoliš¹³. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) je prijavljena u mapi naziva „*Information on the attainment of environmental objectives (Informacije o postizanju okolišnih ciljeva)*“.

¹⁰ Direktiva 2004/107/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. prosinca 2004. o arsenu, kadmiju, živi, niklu i policikličkim aromatskim ugljikovodicima u zraku

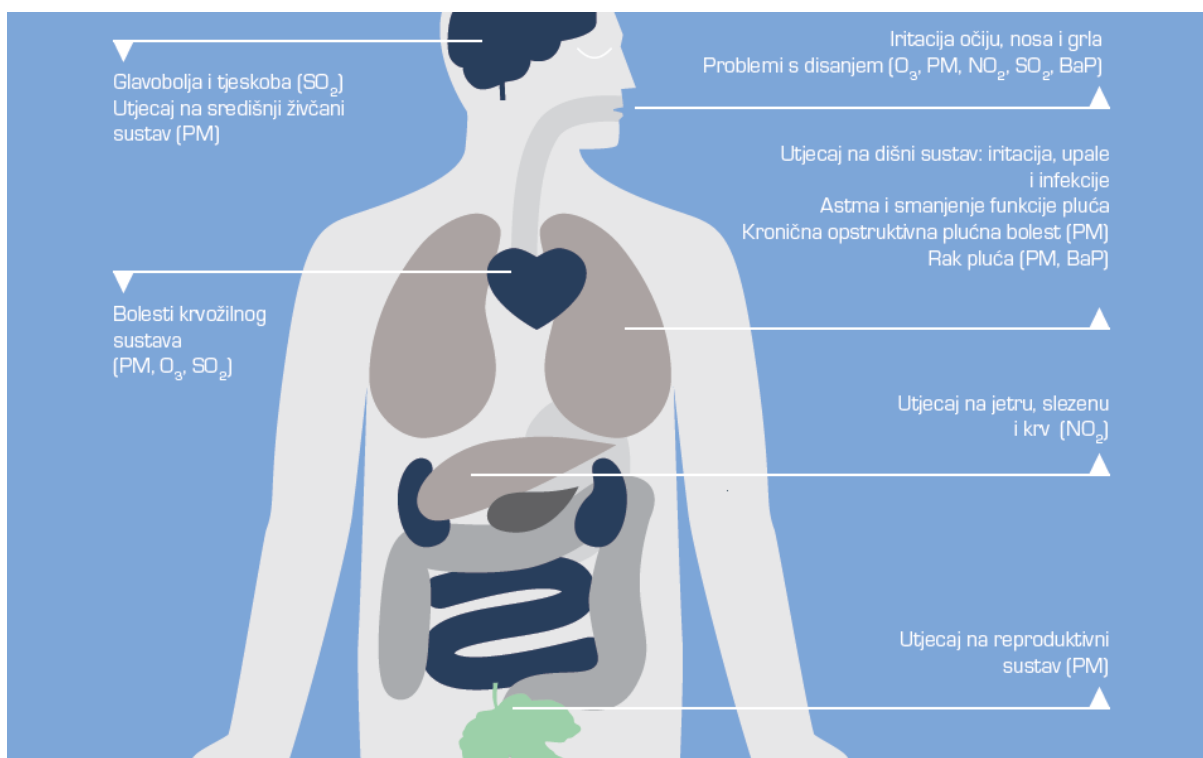
¹¹ „Narodne novine“, broj 77/2020

¹² 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)

¹³ <https://cdr.eionet.europa.eu/hr/eu/aqd/> (pristup: 10.11.2023)

3. Utjecaj onečišćujućih tvari u zraku na zdravlje

Za veliki broj onečišćujućih tvari u zraku je dokazano ili se sumnja da imaju negativne učinke na ljudsko zdravlje i okoliš. Općenito, kratkotrajno izlaganje umjerenom onečišćenju zraka mladim i zdravim osobama vjerojatno neće uzrokovati ozbiljne posljedice. Međutim, povišene koncentracije onečišćujućih tvari u zraku i/ili njima dugotrajno izlaganje može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih simptoma i stanja kod ljudi. Ovo se prvenstveno odnosi na dišni sustav i upalne procese u organizmu, ali također može uzrokovati mnogo ozbiljnija stanja kao što su srčane bolesti i rak. Srčani i plućni bolesnici su osjetljiviji na negativne utjecaje onečišćenja zraka. Opasnosti su posebno podložna djeca i starije osobe. Inače osoba prosječne težine u jednom danu udahne oko 14 kg zraka.



Slika 1. Utjecaj onečišćujućih tvari na zdravlje; izvori: EAO, WHO, Eurobarometar

Lebdeće čestice (PM) su čestice koje lebde zrakom. Takve onečišćujuće tvari su morska sol, crni ugljen, prašina i zgusnute čestice određenih kemikalija. Izvori emisija lebdećih čestica su: a) prirodni (prašina, šumski požari, vulkani itd.) i b) umjetni (sagorijevanje krutih i fosilnih goriva, građevinski radovi, automobili, industrija itd.).

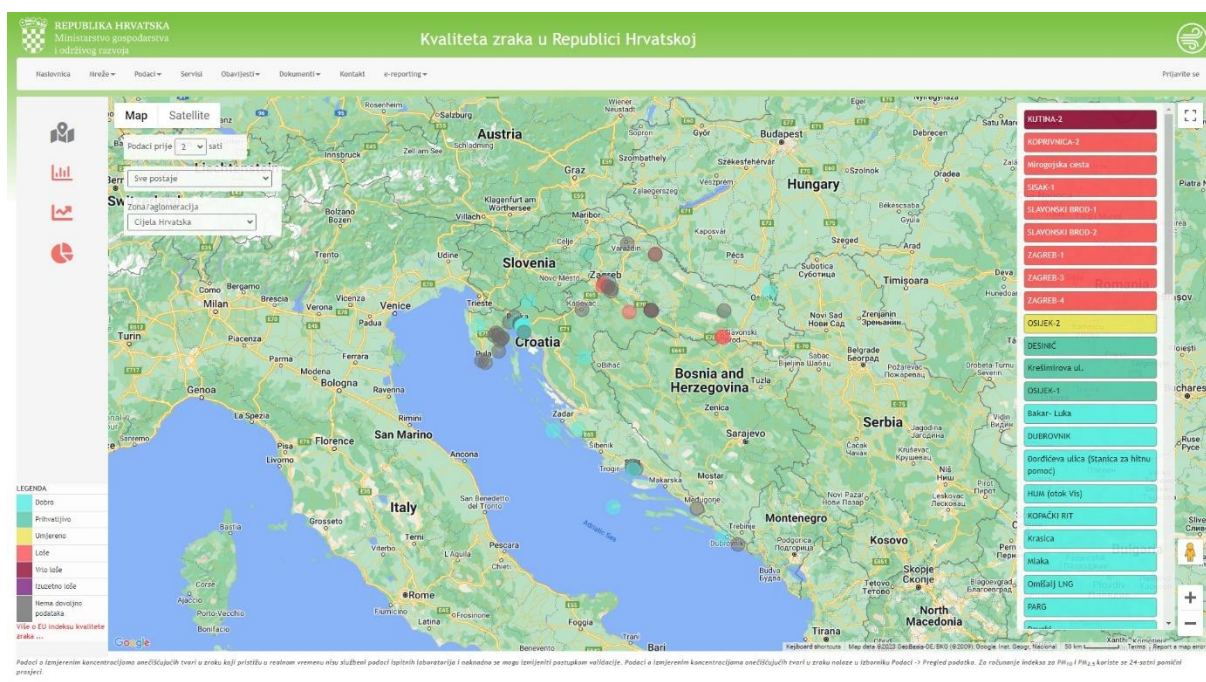
Dušikov dioksid (NO_2) većinom nastaje prilikom procesa izgaranja kao što su procesi koji se odvijaju u motorima vozila i elektranama.

Prizemni ozon (O_3) nastaje kemijskim reakcijama (uzrokovanim sunčevom svjetlošću) u kojima se onečišćujuće tvari emitiraju u zrak, uključujući one koje nastaju tijekom vožnje, vađenja prirodnog plina, iz odlagališta otpada i kućnih kemikalija.

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

Sumporov dioksid (SO₂) se ispušta prilikom izgaranja goriva koja sadrže sumpor radi potreba grijanja, proizvodnje struje i prijevoza. Vulkani također ispuštaju SO₂ u atmosferu.

Povezivanje informacija o kvaliteti zraka s utjecajem na zdravlje je važan način komuniciranja s javnošću. Kako bi se građani uključili, nužno im je pružiti pravodobne, lako dostupne i razumljive informacije o kvaliteti zraka. Naime, samo ako su građani dobro informirani i educirani mogu biti uključeni u politiku zaštite zraka te poduzimati mjere, uključujući i promjenu vlastitog ponašanja. Na taj način se nastoji potaknuti pojedince da naprave promjene u svakodnevnom životu i tako izravno utječu na poboljšanje kvalitete zraka ali i na vlastito zdravlje. Prihvaćanje odgovornosti i ukazivanje na snagu i moć svakog pojedinca je ključna poruka. Upravo iz tog razloga, portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ preko indeksa kvalitete zraka daje prikaz trenutnog stanja kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj s podacima u realnom vremenu. Indeks daje prikaz kvalitete zraka za pet ključnih onečišćujućih tvari: lebdeće čestice (PM₁₀ i PM_{2,5}), ozon (O₃), dušikov dioksid (NO₂) i sumporov dioksid (SO₂), na način da sažima veliki broj kompleksnih podataka u svrhu dobivanja jednostavnog pregleda informacija i podataka u cilju privlačenja pažnje javnosti na pitanja kvalitete zraka i podizanja svijesti javnosti. Više o indeksu kvalitete zraka može se naći na portalu „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“¹⁴.



Slika 2 Portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ s prikazom indeksa kvalitete zraka; izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Problematika kvalitete zraka je vrlo kompleksna. Naime, poboljšanje kvalitete zraka nije uvijek u skladu sa smanjenjem emisija antropogenog porijekla (emisije uzrokovane ljudskim aktivnostima), a razlozi su brojni: ne postoji jasan linearni odnos između smanjenja emisija i koncentracija onečišćujućih tvari u zraku, na kvalitetu zraka u velikoj mjeri utječu meteorološke

¹⁴ <https://iszz.azo.hr/iskzl/help.htm> (pristup: 10.11.2023.)

prilike, prijenos onečišćenja iz susjednih država, topografija terena, kemijska svojstva onečišćujućih tvari (jesu li i s koliko reaktivne) itd.

4. Kriteriji primijenjeni prilikom ocjenjivanja onečišćenosti zraka

4.1. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka

Tablica 1 i Tablica 2 prikazuju Pravilnikom propisane ciljeve kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka.

Tablica 1. 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 neprekinutih 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 2. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka (2.)

| | benzo(a)piren | Arsen, kadmij i nikal | Policiklički aromatski ugljikovodici osim benzo(a)pirena, ukupne plinovite žive | Ukupno |
|--|---------------|-----------------------|---|--------|
| Nesigurnost: | | | | |
| -mjerena na stalnim mjestima i indikativna mjerenja | 50% | 40% | 50% | 70% |
| -modeliranje | 60% | 60% | 60% | 60% |
| -najmanja obuhvat podataka | 90% | 90% | 90% | 90% |
| minimalna vremenska pokrivenost: | | | | |
| -mjerena na stalnim mjestima | 33% | 50% | | |
| indikativna mjerenja(*) | 14% | 14% | 14% | 33% |
| (*) Indikativna mjerenja su ona mjerenja 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 mjerenju 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 mjerenja, koja se usrednjavaju kroz tipična razdoblja uzorkovanja, za 95%-tni interval pouzdanosti. Nesigurnost mjerenja treba tumačiti kao primjenjivu na područje određene ciljne vrijednosti. Mjerenja na stalnom mjestu i indikativna mjerenja 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 prethodnom stavku primjenjive su i na arsen, kadmij, nikal i ukupnu plinovitu živu. Nadalje, dopušteno je poduzorkovanje filtera za 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 2) 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 informacija¹⁵, kao i izmjeni Odluka 2001/752/EC¹⁶, 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%.

¹⁵ 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.)

¹⁶ Odluka Vijeća 2001/752/EZ kojom se mijenjaju dodaci Odluke Vijeća 97/101/EZ (SL L 282, 26.10.2001.)

4.2. Kriteriji primijenjeni pri ocjenjivanju 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 3, Tablica 4, Tablica 5).

Tablica 6 prikazuje granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).

Tablica 3. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

| Onečišćujuća tvar | Vrijeme usrednjavanja | Granična vrijednost (GV) | Učestalost dozvoljenih prekoračenja |
|-------------------------------------|---|--------------------------|---|
| Sumporov dioksid (SO ₂) | 1 sat | 350 µg/m ³ | GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine |
| | 24 sata | 125 µg/m ³ | GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine |
| Dušikov dioksid (NO ₂) | 1 sat | 200 µg/m ³ | GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine |
| | kalendarska godina | 40 µg/m ³ | - |
| Ugljikov monoksid (CO) | maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost ⁽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.

Tablica 4. 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 5. 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 6. 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 7 i Tablica 8).

Tablica 7. 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) | |

Izješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu

| Onečišujuća 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 8. 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. listopad do 31. ožujka) | 12 µg/m ³ (60% kritične razine za zimsko razdoblje) |
| | donji | zimsko razdoblje | zimsko razdoblje (1. listopad 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 9 i Tablica 10).

Tablica 9. 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 10. 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 11 i Tablica 12).

Tablica 11. 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 12. 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 13).

Tablica 13. 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 Uredbi. PPI za referentnu godinu 2015. jednak je prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija za 2013., 2014. i 2015. godinu.

PPI za 2022. godinu jednak je prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija u tri uzastopne godine na svim točkama uzorkovanja za 2020., 2021. i 2022. godinu. PPI se koristi kako bi se provjerilo je li ostvaren cilj smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini (Tablica 14).

Tablica 14. 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 6.3.1 dana je analiza PPI za Republiku Hrvatsku.

Tablica 15. 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. |

5. Zone, aglomeracije, opseg i metode mjerenja i objektivna procjena

5.1. Zone i aglomeracije

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske¹⁷ određeno je pet zona (Tablica 16) i četiri aglomeracije (Tablica 17) za potrebe praćenja kvalitete zraka (Slika 3). Istom Uredbom određene su i razine onečišćenosti zraka prema donjim i gornjim pragovima procjene. (Tablica 18 i Tablica 19).

Tablica 16. 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 |

¹⁷„Narodne novine“ broj 1/14

Tablica 17. 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 18. 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.

Tablica 19. 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 |

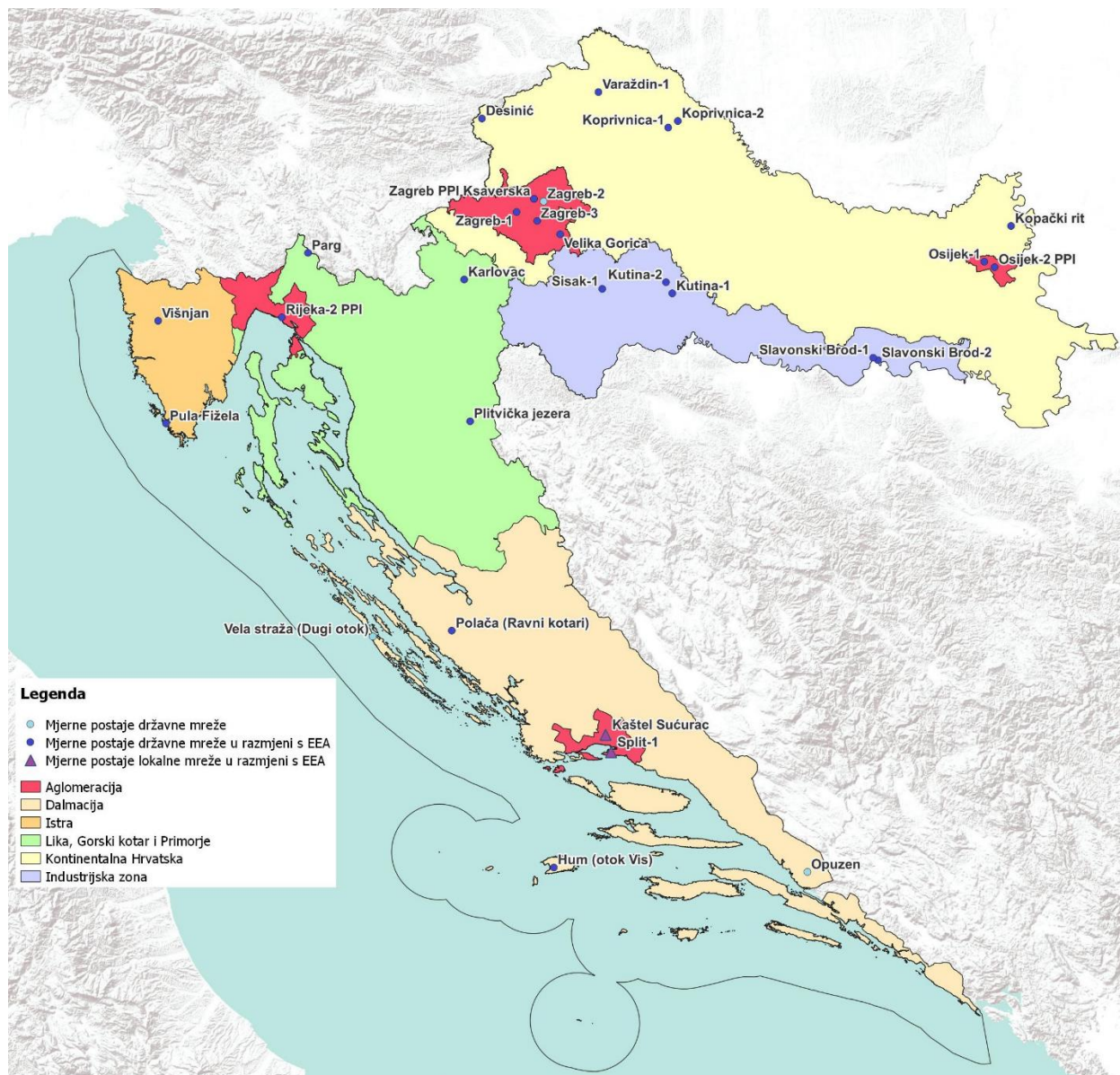
Gdje je:

DPP – donji prag procjene,

GPP – gornji prag procjene,

DC – dugoročni cilj za prizemni ozon,

GV – granična vrijednost.



Slika 3. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka

5.2. 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 dušikovitih 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}.

Na temelju dokumenta „Ocjena kvalitete zraka na području Republike Hrvatske u razdoblju 2016.-2020. godine“ (DHMZ, 2023.)¹⁸ prikazan je program obaveznih mjerenja po zonama i aglomeracijama za ocjenu kvalitete zraka prema Pravilniku (NN 72/2020) (Tablica 20).

Tablica 20. 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). Ruzičasta boja označava povećanje broja mjernih mjesta u odnosu na prethodno razdoblje (2011. - 2015.) |

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

¹⁸ 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.

Tijekom 2019. i 2020. godine Republika Hrvatska je u sklopu projekta „AIRQ – Proširenje i modernizacija državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka“, koji se financira kroz Operativni program konkurentnost i kohezija (2014-2020) (u daljnjem tekstu: Projekt AIRQ), otklonila neusklađenost i ispunila zahtjev za minimalnim brojem stalnih točaka uzorkovanja za lebdeće čestice u zoni Kontinentalna Hrvatska uspostavljanjem dva nova mjerna mjesta na području grada Koprivnice (Koprivnica-1 i Koprivnica-2) za mjerenja koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5}, a u 2021. godini uspostavljeno je stalno mjerno mjesto za uzorkovanje lebdećih čestica PM_{2,5} (gradsko pozadinsko) u aglomeraciji Osijek (Osijek-2).

5.3. Mjerne metode

Pravilnikom su propisane referentne metode mjerenja (Tablica 21 i Tablica 22) i metode mjerenja za određivanje kemijskog sastava PM_{2,5} (Tablica 23).

Tablica 21. Referentne metode mjerenja za određivanje koncentracija SO₂, NO₂, CO, O₃, benzena, PM₁₀ i PM_{2,5}

| Onečišujuća 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 prisisavanjem uz termičku desorpciju i analizu plinskom kromatografijom (EN 14662-1), |
| | | HRN EN 14662-2 – 2.dio: Uzorkovanje prisisavanjem uz desorpciju otapalom i analizu plinskom kromatografijom (EN 14662-2), |
| | | HRN EN 14662-3 – 3.dio: Automatsko uzorkovanje prisisavanjem 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 22. 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 21),
- za određivanje ostalih policikličkih aromatskih ugljikovodika koristi se metoda HRS CEN/TS 16645 (CEN/TS 16645).

Tablica 23. 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) |

5.4. 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 Izvešću 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 provedena 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.

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

Kvaliteta zraka u određenoj zoni ili aglomeraciji se utvrđuje 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 24 prikazuje zone i aglomeracije koje su nesukladne s okolišnim ciljevima (GV i CV) u 2022. godini, odnosno mjerna mjesta na kojima je kvaliteta zraka druge (II) kategorije.

Tablica 24. Pregled zona i aglomeracija koje su nesukladne s okolišnim ciljevima (GV i CV) u 2022. 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 2020 - 2022 |
|---------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---|--|----------------|---------------------------------------|
| Zagreb | HR ZG | B(a)P u PM ₁₀ | Zagreb-3 (grav.) | 87 | 2 | | |
| Industrijska zona | HR 2 | PM ₁₀ | Kutina-1 (grav.) | 98 | | 51 | |
| | | PM _{2,5} | Slavonski Brod-1 (grav.) | 96 | 26 | | |
| Istra | HR 4 | O ₃ | Pula Fižela | 59 / 95 | | 41 | 33 |
| Dalmacija | HR 5 | O ₃ | Hum (Vis) | 59 / 88 | | 26 | 35 |

Legenda:

Plavo

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

Crveno

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

GV

GV

Granična vrijednost

CV

Ciljna vrijednost

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

Tablica 25. 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 dugoročnim ciljem za prizemni ozon (O₃) za zaštitu zdravlja ljudi u 2022. godini.

| Oznaka zone / aglomeracije | Broj sati prekor. 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 | <DPP | >DC | <GPP | <DPP | <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 | <GPP | <GPP | <DPP | <DPP | <DPP | <DPP | <DPP | <DPP | >GPP | |
| Kontinentalna Hrvatska | <DPP | <DPP | <DPP | <DPP | >DC | <DPP | <DPP | >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 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

Tablica 26. 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 2021. 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 | <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

| |
|---------------------|
| Fiksna mjerenja |
| Objektivna procjena |
| NA Neocijenjeno |

Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija u 2022. godini

Tablica 27. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu zdravlja ljudi u 2022. godini

| 2021. | 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 | | Zagreb-1 | Zagreb-1 | Zagreb-1 | Zagreb-1 | Zagreb-1 |
| | Zagreb-3 | Zagreb-3 | | Zagreb-3 | | | Zagreb-3 | | | | | | Zagreb-3 |
| | V. Gorica | | | V. Gorica | | | | V. Gorica | | | | | |
| | Zagreb PPI Ksaverska | | | | | | | Zagreb PPI PM2,5 | | | | | |
| Osijek | Osijek-1 | Osijek-1 | | Osijek-1 | Osijek-1 | | Osijek-1 | | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | |
| | Osijek-2 | | Osijek-2 | | | Osijek-2 | | Osijek-2 PPI PM2,5 | | | | | Osijek-2 |
| Rijeka | Rijeka-2 | Rijeka-2 | Rijeka-2 | Rijeka-2 | Rijeka-2 | Zagreb-1 | Rijeka-2 | Rijeka-2 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Rijeka-2 |
| Split | Split-1 | Split-1 | Split-1 | | | | Split-1 | Split-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | |
| | Kaštel Sućurac | K. Sućurac | K. Sućurac | Rijeka-2 | Rijeka-2 | Zagreb-1 | | | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Zagreb-1 |
| Kontinentalna Hrvatska | Desinić | *Desinić | Desinić | Desinić | Sisak-1 | Zagreb-1 | Desinić | Desinić | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | P. jezera |
| | Kopački rit | | K. rit | K. rit | | | *K. rit | | | | | | |
| | Varaždin-1 | Varaždin-1 | | Varaždin-1 | | | | | | | | | |
| | Koprivnica-1 | | | | | | Koprivnica-1 | | | | | | |
| Industrijska zona | Koprivnica-2 | | | | | | | Koprivnica-2 | | | | | |
| | S. Brod-1 | S. Brod-1 | S. Brod-1 | S. Brod-1 | | | | S. Brod-1 | | | | | |
| | S. Brod-2 | | | | S. Brod-2 | | | | | | | | |
| | Kutina-1 | Kutina-1 | | Kutina -1 | | | Kutina -1 | | | | | | |
| Lika, Gorski kotar i Primorje | Kutina-2 | | | | | | | Kutina-2 | | | | | |
| | Sisak-1 | | | | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 |
| | Karlovac-1 | Karlovac-1 | | Karlovac-1 | | | | | | | | | |
| | Plitvička jezera Parg | *P. jezera | * P. jezera | * P. jezera | Sisak-1 | Zagreb-1 | * P. jezera | P. jezera | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | P. jezera |
| Istra | Pula Fižela | *Pula Fižela | S. Brod-1 | *Pula Fižela | Sisak-1 | Zagreb-1 | | | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | P. jezera |
| | Višnjan | | | | | | *Višnjan | *Višnjan | | | | | |
| Dalmacija | Hum Polača | *Pula Fižela | S. Brod-1 | *Hum | Sisak-1 | Zagreb-1 | | | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | Sisak-1 | P. jezera |
| | | | | | | | *Polača | *Polača | | | | | |

* mjerna mjesta za smanjenim obuhvatom podataka

Tablica 28. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu vegetacije i ekosustava u 2022. 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 | Desinić | Desinić Kopački rit | Desinić |
| Industrijska zona | Desinić | Desinić Kopački rit | Desinić |
| Lika, Gorski kotar i Primorje | *Plitvička jezera | *Plitvička jezera Parg | *Plitvička jezera |
| Istra | Desinić | *Plitvička jezera Parg | *Plitvička jezera |
| Dalmacija | Desinić | *Hum | *Hum |

* mjerna mjesta za smanjenim obuhvatom podataka

Legenda

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

6.1. Sumporov dioksid SO₂**Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti**

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2022. godini (sukladnosti s okolišnim ciljevima), obrađena su mjerenja koncentracija sumporovog dioksida (SO₂) s osam mjernih postaja (Tablica 29). Podaci s mjernih postaja Desinić i Plitvička Jezera korišteni su i za usporedbu s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije.

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 29. Ocjena onečišćenosti zone i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO₂ u 2022. 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 | 94 | 5 | 6 | 18 | 25 | 0 | 0 | 11 | 12 | 0 | |
| HR OS | Osijek-2 | 96 | 5 | N/A | 34 | 279 | 0 | 0 | 14 | 22 | 0 | |
| HR RI | Rijeka-2 | 89 | 5 | 1 | 60 | 208 | 0 | 0 | 18 | 38 | 0 | |
| HR ST | Kaštel Sućurac | 98 | 6 | 4 | 33 | 75 | 0 | 0 | 11 | 14 | 0 | |
| | Split-1 | 97 | 4 | 4 | 16 | 28 | 0 | 0 | 10 | 12 | 0 | |
| HR 1 | Desinić | 85 | 3 | N/A | 12 | 24 | 0 | 0 | 7 | 8 | 0 | |
| HR 2 | Slavonski Brod-1 | 89 | 3 | 5 | 46 | 93 | 0 | 0 | 19 | 24 | 0 | |
| HR 3 | Plitvička Jezera | 75 | 2 | N/A | 15 | 44 | 0 | 0 | 7 | 8 | 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

Ocjena u zonama: Istra (HR 4) i Dalmacija (HR 5) dana je objektivnom/ekspertnom procjenom na osnovu mjerenja u Industrijskoj zoni (HR 2).

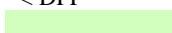
Tablica 30. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO₂ u 2022. godini dobivena objektivnom procjenom

| SO ₂ (µg/m ³) | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Zona | Razina onečišćenosti | Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) |
| 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 31).

Kritična razina određena je za zimsko razdoblje i za kalendarsku godinu te ne smije prekoračiti vrijednost od 20 µg/m³ tijekom zimskog razdoblja (1.10.2021. - 31.3.2022.) 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.

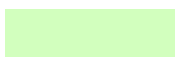
Tablica 31. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO₂ u 2022. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić i Plitvička Jezera.

| 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 2022. godini i objektivne procjene 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 2022. godini, odnosno zrak je bio I kategorije jer nije došlo do prekoračenja graničnih vrijednosti (Tablica 29 i Tablica 30).

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 2022. godini (Tablica 31).

SO₂ je bezbojan 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. SO₂ je jedan od glavnih sastojaka kiselih kiša. Poboljšanje kvalitete zraka s obzirom na SO₂ u Europi, pa tako i Hrvatskoj, u posljednjih nekoliko desetljeća rezultat je 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 su u zemljama u razvoju, nešto manje u tranzicijskim, a najniže u visoko industrijaliziranim zemljama.

6.2. Dušikov dioksid NO₂

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2022. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija dušikovog dioksida (NO₂) s četrnaest mjernih postaja (Tablica 32). Podaci s mjernih postaja Desinić i Plitvička Jezera korišteni su i 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.

Tablica 32. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO₂ u 2022. 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 | 94 | 17 | 144 | 97 | 0 | 0 | |
| | Zagreb-1 | 94 | 40 | 196 | 160 | 0 | 0 | |
| | Zagreb-3 | 91 | 29 | 120 | 104 | 0 | 0 | |
| HR OS | Osijek-1 | 98 | 25 | 168 | 125 | 0 | 0 | |
| HR RI | Rijeka-2 | 88 | 13 | 87 | 70 | 0 | 0 | |
| HR ST | AMS1 Kaštel Sućurac | 97 | 17 | 104 | 81 | 0 | 0 | |
| | Split-1 | 90 | 21 | 133 | 110 | 0 | 0 | |
| HR 1 | Desinić | 82 | 4 | 34 | 21 | 0 | 0 | |
| | Varaždin-1 | 92 | 13 | 92 | 65 | 0 | 0 | |
| HR 2 | Kutina-1 | 97 | 18 | 89 | 73 | 0 | 0 | |
| | Sl. Brod-1 | 87 | 15 | 109 | 83 | 0 | 0 | |
| HR 3 | Karlovac-1 | 93 | 9 | 78 | 57 | 0 | 0 | |
| | Plitvička jezera | 77 | 4 | 50 | 17 | 0 | 0 | |
| HR 4 | Pula Fižela | 77 | 13 | 89 | 72 | 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 |

U zoni Dalmacija (HR 5) u 2022. godini mjerenja nisu provođena te je ocjena dana objektivnom/ekspertnom procjenom na osnovu rezultata mjerenja u zoni Istra (HR 4), kao zone s najbližnjim meteorološkim uvjetima (Tablica 33).

Tablica 33. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO₂ u 2022. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom

| NO ₂ (µg/m ³) | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Zona | Razina onečišćenosti | Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) |
| HR 5 | < DPP | |

Legenda:

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

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 su mjerni podaci s mjernih postaja Desinić i Plitvička Jezera korišteni za usporedbu s kritičnim razinama za zaštitu vegetacije (Tablica 34).

Kritična razina određena je za NO_x za kalendarsku godinu te ne smije prekoračiti vrijednost od 30 µg/m³ tijekom kalendarske godine. Pragovi procjene također su određeni za kalendarsku godinu, a donji prag procjene iznosi 19,5 µg/m³, dok gornji prag procjene iznosi 24 µg/m³.

Tablica 34. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO_x u 2022. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić i Plitvička Jezera.

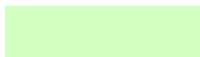
| NO _x (µg/m ³) | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Zona | Razina onečišćenosti | Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) |
| HR 1 | < DPP | |
| HR 2 | < DPP | |
| HR 3 | < DPP | |
| HR 4 | < DPP | |

| NO _x (µg/m ³) | | |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Zona | Razina onečišćenosti | Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) |
| HR 5 | < DPP | |

Legenda:

< DPP

Razina onečišćenosti ispod donjeg praga procjene



Sukladno s ciljevima zaštite okoliša (nije prekoračena kritična razina)

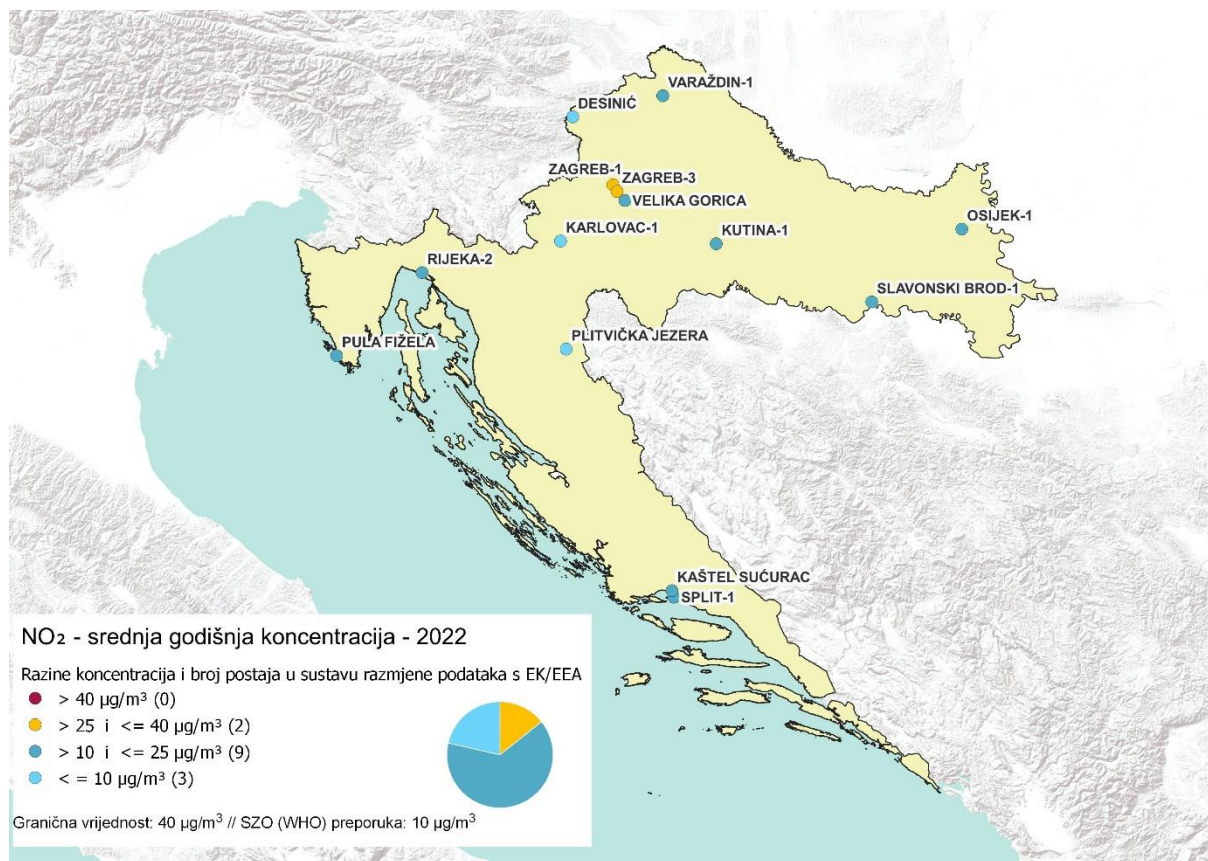
Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za NO₂

Na osnovi analize rezultata mjerenja u 2022. godini ocijenjeno je da su sve zone i aglomeracije sukladne s graničnom vrijednošću za 1-satne koncentracije NO₂.

Nije prekoračena granična vrijednost za srednju godišnju vrijednost koncentracija NO₂ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi u 2022. godini, odnosno zrak je bio I kategorije.

Na mjernim postajama Desinić, Karlovac-1 i Plitvička jezera izmjerena vrijednost koncentracija ne prelazi preporučenu vrijednost Svjetske zdravstvene koncentracije koja iznosi 10 µg/m³ (Slika 4).

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 koncentracija NO_x obzirom na zaštitu vegetacije u 2022. godini.



Slika 4. Razine koncentracija NO₂ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini

NO₂ je plin crvenkastosmeđe boje s karakteristiĽnim iritirajućim mirisom te ima izraţena oksidativna i korozivna svojstva.

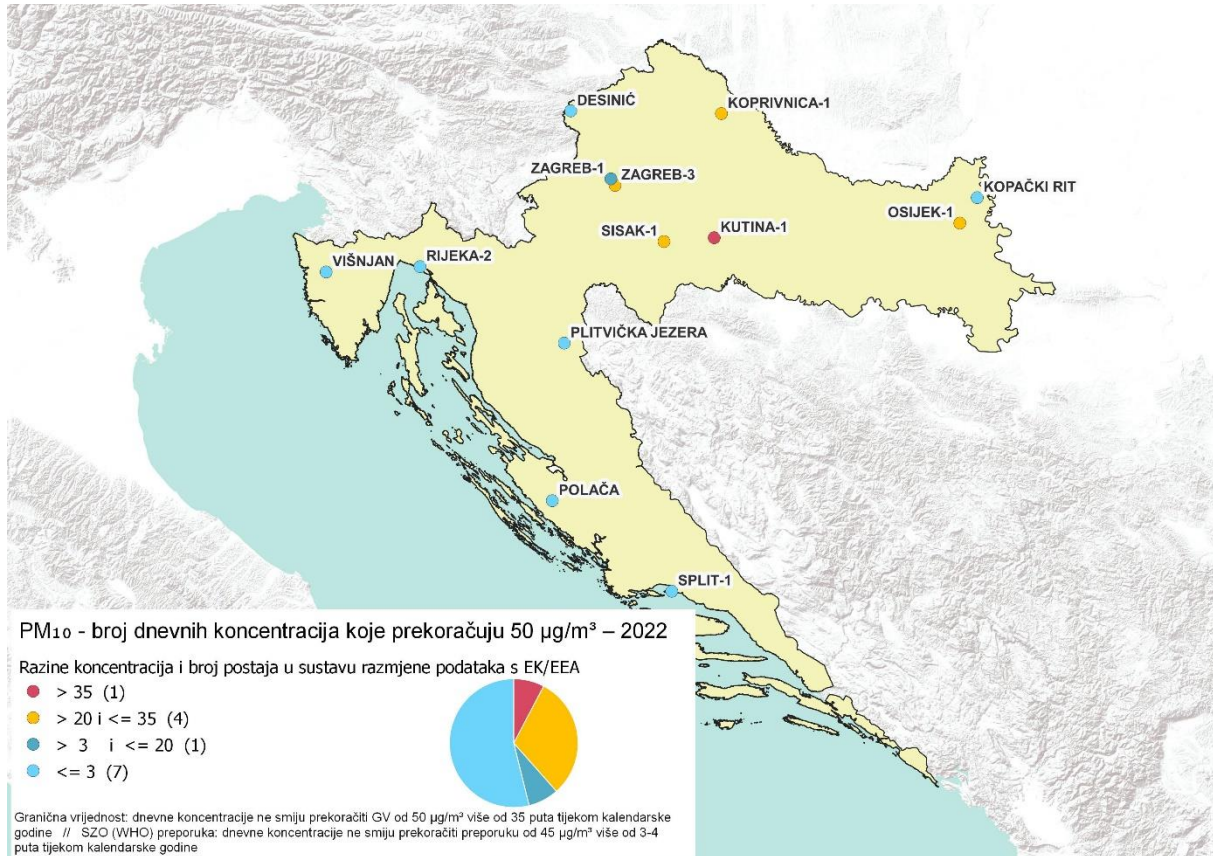
Ima ulogu u globalnoj promjeni klime na Zemlji, a zajedno s dušikovim oksidom (NO) glavni je regulator oksidirajućeg kapaciteta troposfere. Zbog fotolize u troposferi ima bitnu ulogu u fotokemijskom stvaranju prizemnog ozona (O₃). Najviše se dušikovog dioksida (NO₂) emitira s ispušnim plinovima iz automobilskih motora, pa se koncentracije tog plina u atmosferi direktno povezuju s gustoćom prometa. Zbog toga kaţemo da je NO₂ indikator gustoće prometa. Osim što oneĽišćuju atmosferu, dušikovi spojevi uneseni u tlo umjetnim gnojivima u poljoprivredi oneĽišćuju 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 oneĽišćujućih tvari mijenjaju se tijekom dana, tjedna i godine ovisno o kemijskim i fizikalnim svojstvima tvari, zatim aktivnostima stanovništva ali i o meteorološkim uvjetima. Kod NO₂ je izraţen dnevni hod razina koncentracija, odnosno koncentracije su povišene (pikovi) u jutarnjim satima kada ljudi idu na posao te u popodnevnim satima kada se vraćaju s posla, što je i razumljivo s obzirom na to da je NO₂ pokazatelj gustoće prometa.

6.3. Lebdeće čestice PM₁₀ i PM_{2,5}

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2022. godini (sukladnosti s okolišnim ciljevima), prema popisu mjernih mjesta iz Uredbe, obrađena su mjerenja koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ s trinaest mjernih postaja i lebdećih čestica PM_{2,5} s četrnaest mjernih postaja (Tablica 36 i Tablica 38, Slika 5 i Slika 6).



Slika 5 Razine koncentracija PM₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini

Tablica 37 Rezultati mjerenja $PM_{2,5}$ automatskim analizatorima na mjernim postajama Slavonski Brod-1 i Plitvička jezera prikazana su informativno jer su se na istim mjernim postajama paralelno provodila i referentna gravimetrijska mjerenja (Tablica 37). Mjerenja PM_{10} automatskim analizatorom na mjernoj postaji Kutina-1 završila su 25. 1. 2020. godine, a mjerenja PM_{10} referentnom gravimetrijskom metodom se i dalje provode.

Podaci mjerenja PM_{10} 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 PM_{10} i $PM_{2,5}$. Odabir faktora iz studija ekvivalencije za svako pojedino mjerno mjesto prikazuje Tablica 35. DHMZ će u suradnji s Institutom za medicinska istraživanja, nacionalnim referentnim laboratorijem za mjerenje koncentracija lebdećih čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$, u sljedećem razdoblju provesti studiju ekvivalencije na pojedinim mjernim postajama.

PM_{10} - 24-satne koncentracije ne smiju prekoračiti GV od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ više od 35 puta tijekom kalendarske godine, a srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti GV od $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u kalendarskoj godini.

$PM_{2,5}$ - granična vrijednost - srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti GV od $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u kalendarskoj godini (prvi stupanj).

$PM_{2,5}$ – indikativna granična vrijednost - srednja godišnja koncentracija ne smije prekoračiti $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u kalendarskoj godini (drugi stupanj - od 1. siječnja 2020. godine), ne koristi se za ocjenu sukladnosti.

Tablica 35. 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. | PM ₁₀ , Zagreb-1 (2013.) |
| | Zagreb-3 | PM ₁₀ | grav. | PM ₁₀ , Zagreb-3 (2017.) |
| | Zagreb PPI PM _{2,5} | PM _{2,5} | grav. | referentna metoda |
| | Velika Gorica | PM _{2,5} | grav. | referentna metoda |
| HR RI | Rijeka-2 | PM ₁₀ | aut. | PM ₁₀ , Rijeka-2 (2023.) |
| | Rijeka-2 | PM _{2,5} | grav. | referentna metoda |
| | 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 |
| 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.) |
| HR 2 | 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 (2016.) |
| | Višnjan | PM _{2,5} | aut. | PM _{2,5} , Višnjan (2019.) |
| HR 5 | Polača (Ravni kotari) | PM ₁₀ | aut. | PM ₁₀ , Polača (2017.) |
| | Polača (Ravni kotari) | PM _{2,5} | aut. | PM _{2,5} , Polača (2017.) |

Za mjerne postaje Zagreb-1 i Zagreb-3, na kojima se uzorkovanje provodi ne-referentnim uređajima, provodila se na temelju izrađenih studija ekvivalencije. Na mjernoj postaji Zagreb-3 korigirani su samo podaci za siječanj, jer su se nakon rekonstrukcije postaje uzorkovanja provodila referentnim sakupljačem te nije više bilo potrebno provoditi korekciju.

Krajem 2020. godine uspostavljena su mjerenja na mjernim postajama Koprivnica-1, Koprivnica-2 i Kutina-2, ali studija ekvivalencije je provedena samo PM₁₀ i PM_{2,5} za postaju Koprivnica-1, a na ostale dvije postaje podaci su korigirani na temelju studije ekvivalencije za postaju Koprivnica-1.

Tijekom 2022. godine na mjernoj postaji Kutina-1 mjerenja koncentracija PM₁₀ provodila su se samo ne-referentnom metodom, automatskim analizatorom, stoga su podaci o koncentracijama PM₁₀ korigirani na temelju studije ekvivalencije za postaju Koprivnica-1.

Tablica 36. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM₁₀ u 2022. 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. | 99 | NP | 23 | 83 | 44 | 18 | |
| | Zagreb-3 | PM ₁₀ | grav. | 88 | NP | 25 | 109 | 49 | 29 | |
| HR OS | Osijek-1 | PM ₁₀ | aut. | 98 | 29 | 29 | 126 | 49 | 26 | |
| HR RI | Rijeka-2 | PM ₁₀ | aut. | 88 | 16 | 16 | 52 | 28 | 1 | |
| HR ST | Split-1 | PM ₁₀ | grav. | 100 | NP | 18 | 60 | 29 | 3 | |
| HR 1 | Desinić | PM ₁₀ | aut. | 88 | 17 | 16 | 55 | 28 | 2 | |
| | Kopački rit | PM ₁₀ | aut. | 81 | 11 | 11 | 42 | 20 | 0 | |
| | Koprivnica-1 | PM ₁₀ | aut. | 93 | 26 | 25 | 77 | 46 | 22 | |
| HR 2 | Kutina-1 | PM ₁₀ | aut. | 98 | 31 | 31 | 87 | 54 | 51 | |
| | Sisak-1 | PM ₁₀ | aut. | 92 | 19 | 19 | 56 | 35 | 5 | |
| | Sisak-1 | PM ₁₀ | grav. | 87 | NP | 26 | 96 | 46 | 26 | |
| HR 3 | Plitvička jezera | PM ₁₀ | aut. | 82 | 9 | 9 | 34 | 16 | 0 | |
| HR 4 | Višnjan | PM ₁₀ | aut. | 81 | 13 | 13 | 50 | 23 | 0 | |
| HR 5 | Polača (Ravni kot.) | PM ₁₀ | aut. | 80 | 9 | 9 | 45 | 18 | 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), 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

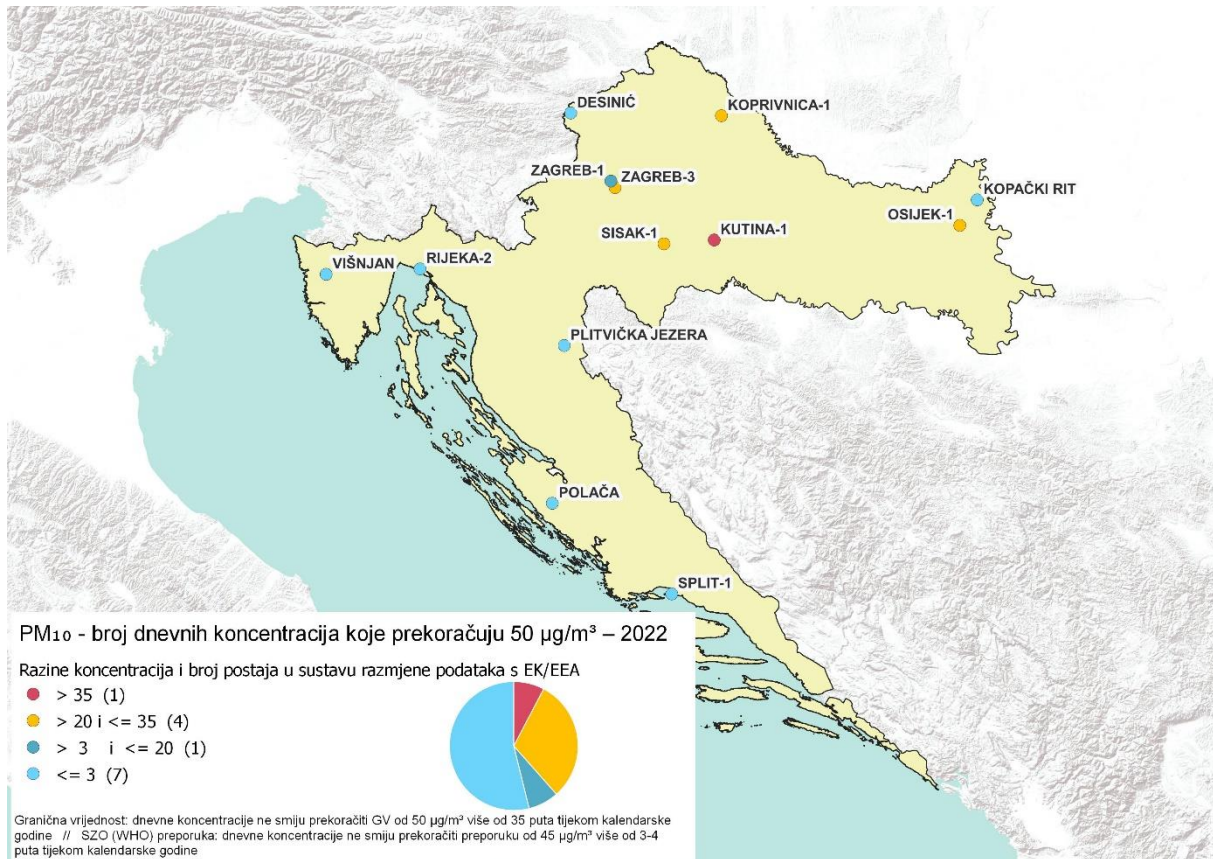
i

Indikativna mjerenja

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

PM₁₀ - 24-satne koncentracije PM₁₀ prekoračile su graničnu vrijednost više od dozvoljenih 35 dana prekoračenja na mjernoj postaji Kutina-1 (51 dan). Srednja godišnja vrijednost nije prekoračena na ostalim mjernim postajama.

Ostale aglomeracije i zone su sukladne 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 5 Razine koncentracija PM₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini

Tablica 37. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM_{2,5} u 2022. 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. | 99 | NP | 20 | |
| | ZAGREB PPI PM _{2,5} - Ksaverska cesta | PM _{2,5} | grav. | 98 | NP | 14 | |
| HR OS | OSIJEK-2 PPI PM _{2,5} | PM _{2,5} | grav. | 98 | NP | 15 | |
| HR RI | RIJEKA - PPI PM _{2,5} | PM _{2,5} | grav. | 91 | NP | 8 | |
| | Rijeka-2 | PM _{2,5} | aut. | 88 | 7 | NP | |
| HR ST | Split-1 | PM _{2,5} | grav. | 100 | NP | 10 | |
| HR 1 | Desinić | PM _{2,5} | aut. | 88 | 14 | NP | |
| | Kopački rit | PM _{2,5} | aut. | 81 | 7 | NP | |
| | Koprivnica-2 | PM _{2,5} | aut. | 91 | 21 | NP | |
| HR 2 | Kutina-2 | PM _{2,5} | aut. | 97 | 22 | NP | |
| | Slavonski Brod-1 | PM _{2,5} | grav. | 96 | NP | 26 | |
| HR 3 | Plitvička jezera | PM _{2,5} | aut. | 82 | 4 | NP | |
| | Plitvička jezera | PM _{2,5} | grav. | 88 | NP | 7 | |
| HR 4 | Višnjani | PM _{2,5} | aut. | 81 | 7 | NP | |
| HR 5 | Polača (Ravni kotari) | PM _{2,5} | aut. | 80 | 6 | NP | |

Legenda:

Plavo

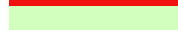
Obuhvat podataka manji od 85%

Crveno

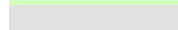
Broj prekoračenja GV veći od dozvoljenog / prekoračena srednja godišnja GV



Nesukladno s ciljevima zaštite okoliša (prekoračena GV), 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

Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija

PM_{2,5} - Srednja godišnja vrijednost prekoračila je graničnu vrijednost na mjestu postaji Slavonski Brod-1, pa je Industrijska zona 2022. godine nesukladna s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (Tablica 37).

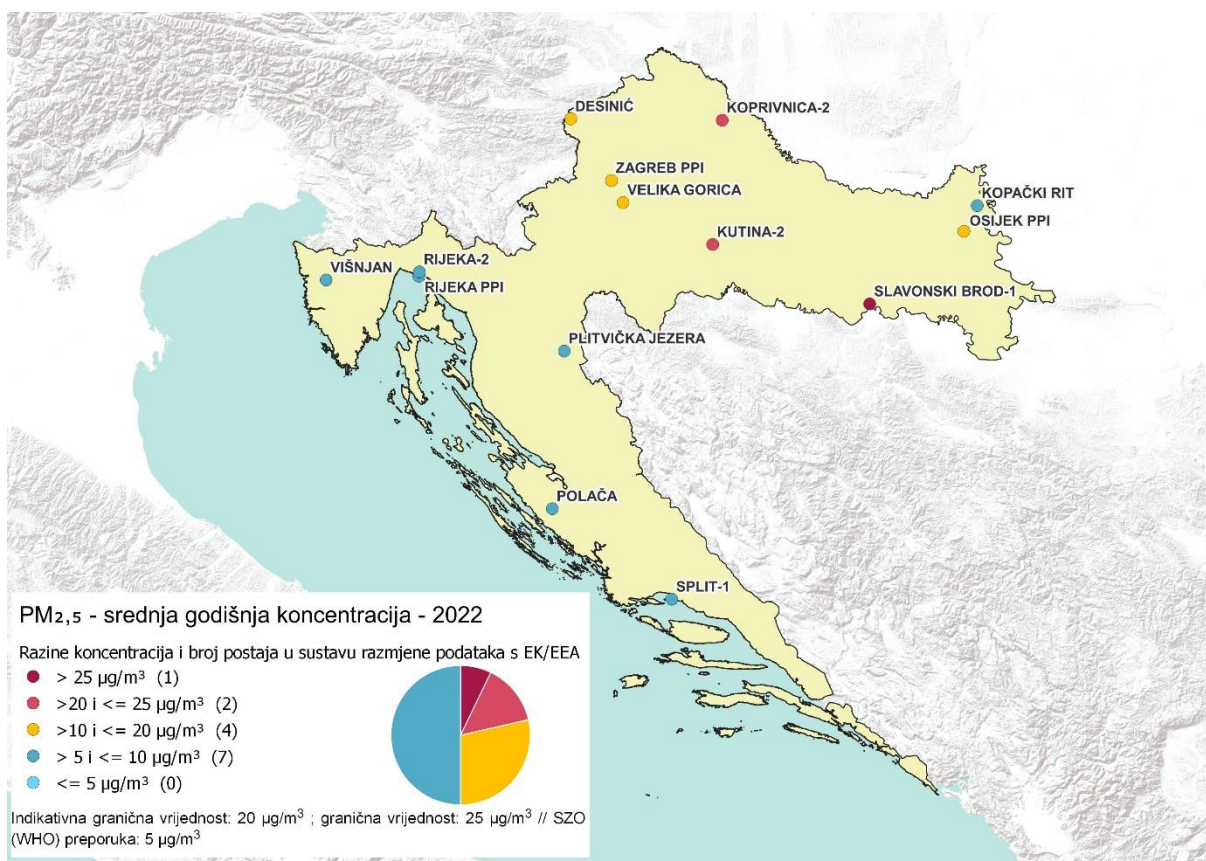
Ostale aglomeracije i zone sukladne su s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, odnosno imaju I kategoriju kvalitete zraka.

Indikativna granična vrijednost za $PM_{2,5}$ na snazi je od 1. 1. 2020. godine, ali se ne koristi za ocjenu sukladnosti. Podaci o koncentracijama $PM_{2,5}$ uspoređeni su i s indikativnom graničnom vrijednosti od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i iskazuju se kao informacija. Srednja godišnja vrijednost prekoračila je indikativnu graničnu vrijednost od $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na mjernim postajama Slavonski Brod-1, Koprivnica-2 i Kutina-2.

Na svim mjernim postajama izmjerena vrijednost koncentracija prelazi preporučenu vrijednost Svjetske zdravstvene koncentracije koja iznosi $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kroz AIRQ Projekt 2021. godine uspostavljena je u aglomeraciji Osijek nova mjerna postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka Osijek -2 kao gradska pozadinska lokacija za mjerenje $PM_{2,5}$. Ujedno će se mjereno mjesto Osijek -2 koristiti za određivanje PPI (Osijek za PPI $PM_{2,5}$)

Na mjernim postajama Koprivnica-2 i Kutina-2 instalirana je mjerna oprema za mjerenje koncentracija lebdećih čestica $PM_{2,5}$ optičkom metodom ortogonalnog raspršenja svjetlosti. S obzirom na to da studija ekvivalencije za novu mjernu opremu koja mjeri optičkom metodom ortogonalnog raspršenja svjetlosti na navedenim mjernim postajama trenutno ne postoji, mjerni podaci su za potrebe e-reportinga korigirani na temelju studije ekvivalencije za postaju Koprivnica-1.



Slika 6. Razine koncentracija $PM_{2,5}$ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini

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

Pokazatelj prosječne izloženosti izražen u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PPI) temelji se 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 zraka¹⁹.

PPI se koristi kako bi se provjerilo je li ostvarena zahtijevana razina izloženosti iz Uredbe, prema Prilogu 8.: Ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini za PM_{2,5}.

Od 2018. do 2021. godine PPI se računao samo za mjernu postaju Zagreb PPI PM_{2,5} – Ksaverska cesta.

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i viši je od zahtijevane razine izloženosti, koja za 2015. godinu iznosi 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 2021. godinu za mjernu postaju Zagreb PPI PM_{2,5} – Ksaverska cesta jednak je prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija u tri uzastopne godine:

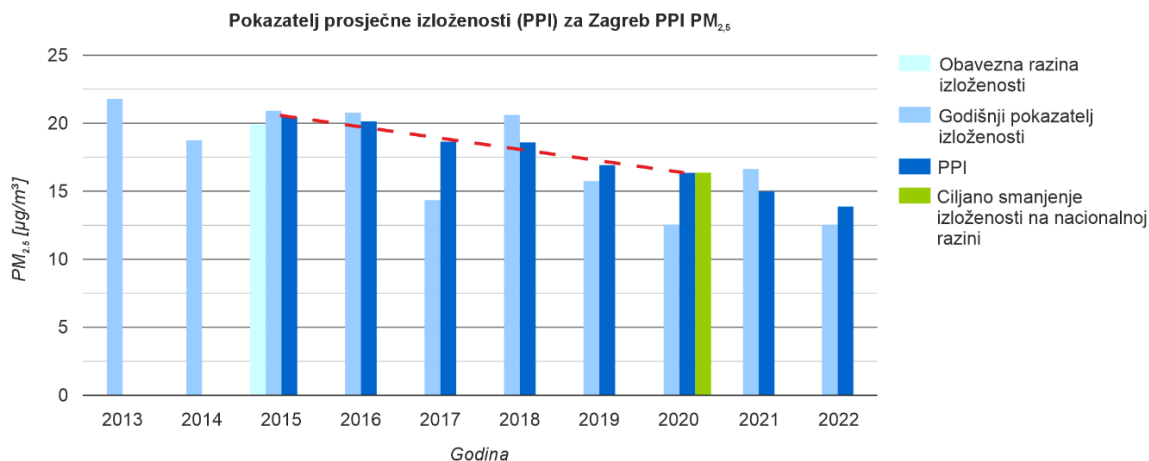
- srednja godišnja vrijednost za 2020.: 16,10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- srednja godišnja vrijednost za 2021.: 16,67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- srednja godišnja vrijednost za 2022.: 14,37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PPI za 2022. godinu iznosi: **15,716** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 i u 2022. godini u kojoj PPI iznosi 15,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slika 7 prikazuje srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija PM_{2,5} (godišnji pokazatelj izloženosti) i PPI za razdoblje 2013. do 2022. za mjernu postaju Zagreb PPI PM_{2,5} - Ksaverska cesta, kao i obavezna (zahtijevana) razina izloženosti i ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini.

¹⁹ „Narodne novine“, broj NN 65/16



Slika 7. Pokazatelj prosječne izloženosti (PPI) za mjernu postaju Zagreb PPI PM_{2,5} - Ksaverska cesta

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 čistijem zraku za Europu 2008/50/EZ²⁰ i Elaborat o mogućnostima postizanja ciljanog smanjenja izloženosti na nacionalnoj razini na temelju pokazatelja prosječne izloženosti za PM_{2,5} za 2015. godinu²¹) 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 prijedloženom, 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 zraka²² planirana je uspostava mjernih postaja Rijeka-2 PPI PM_{2,5}, Osijek-2 PPI PM_{2,5} i Split-3 PPI PM_{2,5}.

Na mornoj 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., stoga se PPI pokazatelj za ovu postaju prvi puta mogao izračunati za 2018. godinu.

Mjerna postaja Osijek-2 PPI PM_{2,5} uspostavljena je u 2022., a mjerna postaja Split-3 PPI PM_{2,5} u 2023. stoga će se za ove lokacije PPI za PM_{2,5} moći izračunati najranije za 2024., odnosno 2025. godinu.

U ovom Izvjješću po prvi puta je dan izračun PPI za mjernu postaju Rijeka-2 PPI PM_{2,5}. Slika 8 prikazuje srednje godišnje vrijednosti masenih koncentracija PM_{2,5} (godišnji pokazatelj izloženosti) i PPI za razdoblje 2016.-2022. za mjernu postaju Rijeka-2 PPI PM_{2,5}, obaveznu (zahtijevanu) razinu izloženosti i ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini.

PPI za 2022. godinu za mjernu postaju Rijeka-2 PPI PM_{2,5} jednak je prosjeku srednjih vrijednosti koncentracija u tri uzastopne godine:

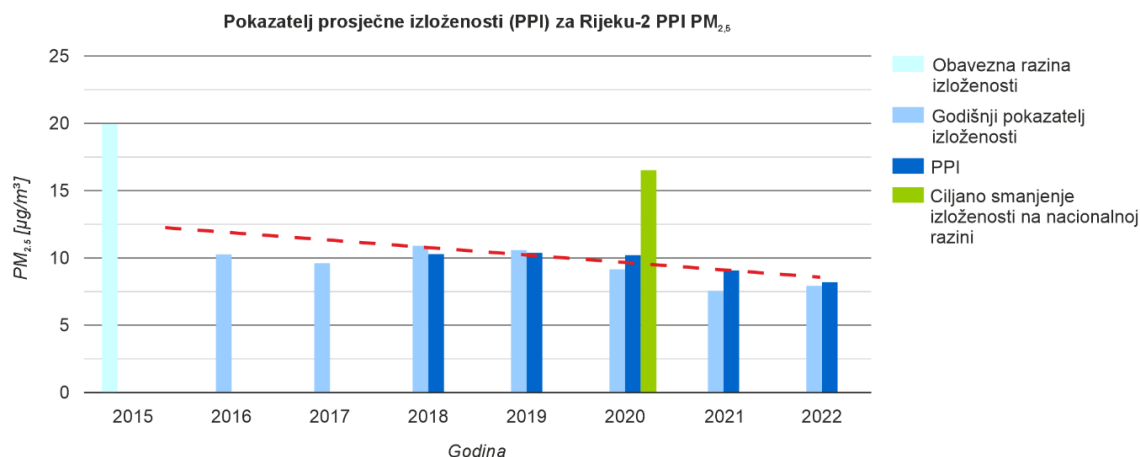
²⁰ Šega, K. (2010.): Procjena kakvoće zraka na teritoriju države i primjena Dodatka XIV. nove Direktive o kakvoći zraka i čistijem zraku za Europu 2008/50/EZ, Zagreb, 2010., dostupno na: <http://iszz.azo.hr/iskzl/datoteka?id=30810>

²¹ 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>

²² „Narodne novine“, broj 107/22

- srednja godišnja vrijednost za 2020.: 9,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- srednja godišnja vrijednost za 2021.: 7,57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- srednja godišnja vrijednost za 2022.: 7,97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PPI za 2022. godinu iznosi: **8,231 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .



Slika 8. Pokazatelj prosječne izloženosti (PPI) za mjernu postaju Rijeka-2 PPI PM_{2,5}

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. U razdoblju od 2013. do 2021. godine u aglomeraciji Osijek te u većim gradovima industrijske zone: Sisku i Kutini zabilježene su prekoračene dnevne granične vrijednosti (GV) veće od dozvoljenih u svim godinama mjerenja. 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. U razdoblju od 2013. do 2021. godine na mjernim postajama u aglomeracijama u priobalju dnevna granična vrijednost nije prekoračena.

Kod lebdećih čestica PM₁₀ i PM_{2,5} nije postignut značajan pad koncentracija tijekom perioda 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.

Izlaganje povišenim koncentracijama lebdećih čestica može štetno djelovati na dišni i kardiovaskularni sustav. Sitnije čestice se dulje zadržavaju u zraku i udisanjem dublje prodiru u organizam te nepovoljno utječu na zdravlje ljudi. Onečišćenje lebdećim česticama u urbanim

područjima nije samo posljedica količine emisija iz cestovnog prometa i kućnih ložišta nego i otežane disperzije, tj. zadržavanja onečišćujućih tvari na mjestu nastanka zbog konfiguracije okolnih građevina što otežava provjetravanje i uklanjanje onečišćenja iz tog prostora. Nadalje, u zimskim mjesecima na porast koncentracija onečišćujućih tvari utječe i pojava poznata pod nazivom temperaturna inverzija, odnosno porast temperature s visinom. Naime pri noćnom hlađenju ili prodoru hladnog zraka, sloj hladnijeg zraka (koji je gušći) nađe se ispod sloja toplijeg zraka (koji je rjeđi) te je tada atmosfera statički stabilna što onemogućava dizanje zraka u vis, pa je svako onečišćenje „uhvaćeno“ odnosno zadržano na razini zemlje.

6.4. Prizemni ozon O₃**Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti**

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2022. godini (sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija prizemnog ozona (O₃) s četrnaest mjernih postaja (Tablica 38). U aglomeraciji Split u 2022. godini mjerenja nisu provođena ili validirani podaci nisu bili dostupni.

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.

Tablica 38. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za O₃ u 2022. 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 prosjek 2020-2022 | |
| HR ZG | Velika Gorica | 84 | 86 | 41 | 139,3 | 0 | 0 | 134 | 108 | 6 | 11 | |
| | Zagreb-3 | 95 | 83 | 41 | 146,4 | 0 | 0 | 136 | 108 | 8 | 8 | |
| HR OS | Osijek-1 | 98 | 96 | 47 | 146,5 | 0 | 0 | 136 | 112 | 9 | 5 | |
| HR RI | Rijeka-2 | 96 | 80 | 71 | 152,4 | 0 | 0 | 135 | 113 | 13 | 10 | |
| HR 1 | Desinić | 87 | 80 | 66 | 182,4 | 1 | 0 | 159 | 117 | 18 | 8 | |
| | Kopački rit | 73 | 90 | 45 | 152,4 | 0 | 0 | 124 | 102 | 1 | 0 | |
| | Varaždin-1 | 94 | 89 | 44 | 145,5 | 0 | 0 | 135 | 107 | 6 | 4 | |
| HR 2 | Kutina-1 | 97 | 96 | 49 | 148,1 | 0 | 0 | 139 | 115 | 15 | 8 | |
| | Slavonski Brod-1 | 90 | 81 | 46 | 153,5 | 0 | 0 | 143 | 116 | 15 | 8 | |
| HR 3 | Karlovac-1 | 92 | 92 | 38 | 132,4 | 0 | 0 | 123 | 102 | 1 | 7 | |
| | Parg | 97 | 89 | 77 | 149,1 | 0 | 0 | 142 | 120 | 25 | 25 | |
| | Plitvička Jezera | 82 | 75 | 59 | 148,1 | 0 | 0 | 134 | 105 | 6 | 3 | |
| HR 4 | Pula Fižela | 59 | 95 | 66 | 156,8 | 0 | 0 | 149 | 125 | 41 | 33 | |
| HR 5 | Hum (otok Vis) | 59 | 88 | 90 | 154,4 | 0 | 0 | 146 | 121 | 26 | 35 | |

Legenda:

| | |
|---|--|
| Plavo | Obuhvat podataka manji od 85% ljeti ili 70% zimi |
| Crveno | Broj prekoračenja CV veći od dozvoljenog |
| Narančasto | Broj prekoračenja praga obavješćivanja |
| Ljubičasto | Broj prekoračenja praga upozorenja |
|  | 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 |
| CV | Ciljna vrijednost |
| PO | Prag obavješćivanja |
| PU | Prag upozorenja |

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 2022. 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%.

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:

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

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

Tablica 39. 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 | 96 | 18.430 | 19.105 | NP | NP |
| | KOPAČKI RIT | 95 | 7.791 | 8.207 | 7.742 | |
| HR 3 | PARG | 99 | 20.192 | 20.489 | 14.712 | |
| | PLITVIČKA JEZERA | 91 | 9.136 | 10.066 | NP | NP |
| HR 5 | HUM (otok Vis) | 64 | 19.467 | 30.313 | 32.570 | |

Legenda:

Plavo

Obuhvat podataka manji od 85%
ljeti ili 70% zimi

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 2022. 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.

Objektivnom/ekspertnom procjenom na temelju mjerenja u zonama Kontinentalna Hrvatska (HR 1), Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3) i Dalmacija (HR 5) ocijenjeno je da je u svim zonama AOT40 veći od dugoročnog cilja (Tablica 40).

Tablica 40. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s dugoročnim ciljem) za O₃ u 2022. 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

| 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

Na mjernoj postaji Desinić u 2022. godini jednom je prekoračen prag obavješćivanja za prizemni ozon. Na mjernim postajama u 2022. godini nije prekoračen prag upozorenja.

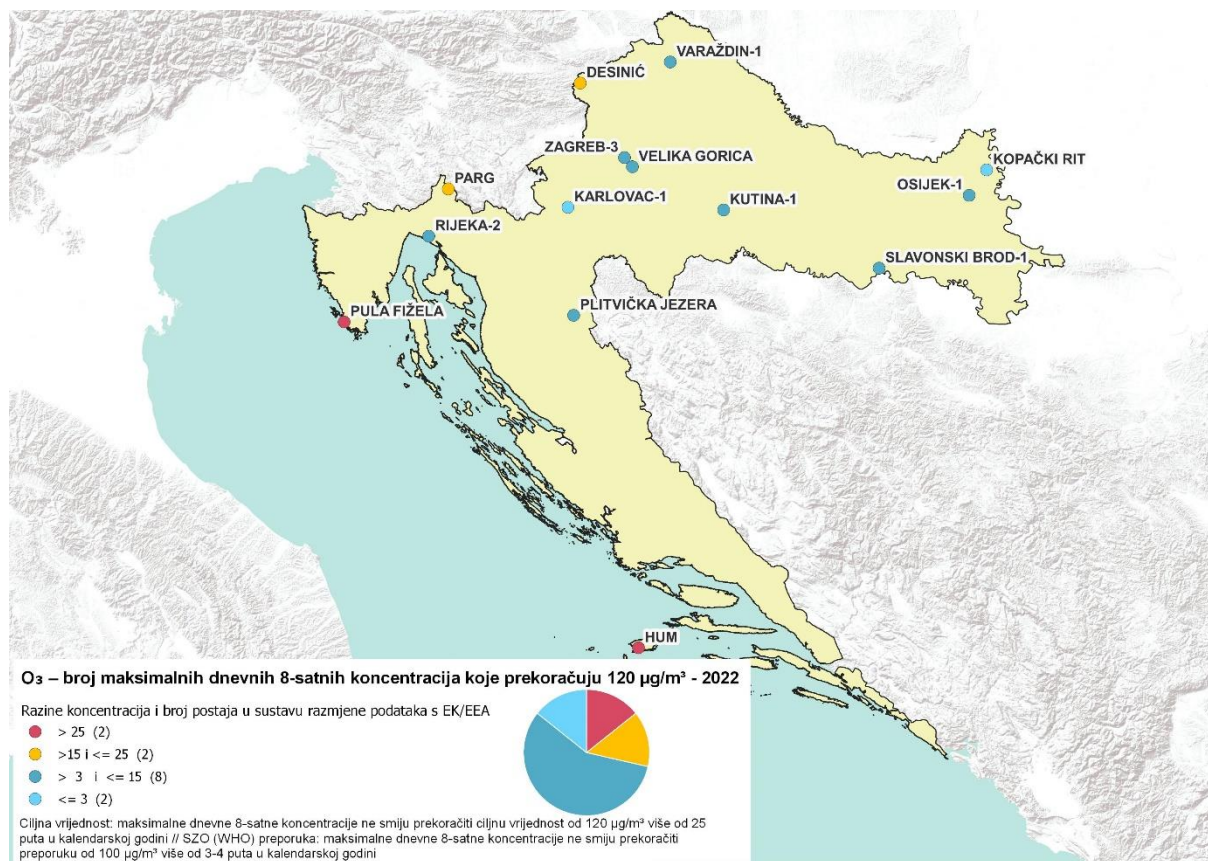
U 2022. godini zona Istra i zona Dalmacija su bile nesukladne s ciljnom vrijednošću za 8-satni pomični prosjek koncentracija O₃ (usrednjeno na tri godine) obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

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.

Objektivnom/ekspertnom procjenom, ali na osnovi rezultata mjerenja s mjerne postaje Rijeka-2 kao najbliže gradske/pozadinske mjerne postaje s najbližim meteorološkim uvjetima, ocijenjeno je da je aglomeracija Split sukladna s ciljevima zaštite okoliša odnosno da nije prekoračena ciljna vrijednost za prizemni ozon.

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 na temelju mjerenja na pozadinskim postajama je ocijenjeno da su sve zone nesukladne s dugoročnim ciljem za prizemni ozon obzirom na zaštitu vegetacije.

Slika 9 Razine koncentracija O₃ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. 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.

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 ometa rad pluća.

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, „svježee“ 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.

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.

6.5. Ugljikov monoksid CO

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti


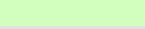

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) u 2022. godini obrađena su mjerenja koncentracija ugljikovog monoksida (CO) s četiri mjerne postaje (Tablica 41).

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

Tablica 41. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za CO u 2022. 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 | 95 | 0,5 | 3,3 | 0 | |
| HR OS | Osijek-2 | 98 | 0,3 | 1,6 | 0 | |
| HR RI | Rijeka-2 | 81 | 0,2 | 0,7 | 0 | |
| HR 2 | Slavonski Brod-2 | 96 | 0,7 | 7,1 | 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 |

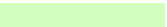
Agglomeracija Split (HR ST) ocijenjena je objektivnom/ekspertnom procjenom na osnovi rezultata mjerenja u aglomeraciji Rijeka (HR RI) s mjerne postaje Rijeka-2 kao najbliže gradske/pozadinske mjerne postaje, s najsličnijim meteorološkim uvjetima.

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 osnovu mjerenja CO u Industrijskoj zoni (HR 2) (Tablica 42).

Tablica 42. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za CO u 2022. 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 2022. 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 plin 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 benzin 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 od 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.

6.6. Benzen

Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2022. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija benzena s tri mjerne postaje (Tablica 43).

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

Tablica 43. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za benzen u 2022. 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 | 75 | 1 | 19,51 | |
| HR OS | Osijek-2 | 86 | 1 | 15,61 | |
| HR 02 | Sisak-1 | 89 | 2 | 68,69 | |

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 osnovi rezultata mjerenja u aglomeraciji Zagreb (HR ZG) (Tablica 44).

Tablica 44. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za benzen u 2022. 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 2022. 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) 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.

6.7. Metali Pb, Cd, Ni, As u PM₁₀**Kvaliteta zraka, statistički parametri i prekoračenja i ocjena sukladnosti**

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2022. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja koncentracija kadmija (Cd), nikla (Ni), arsena (As) i olova (Pb) u lebdećim česticama PM₁₀ s jedne mjerne postaje u aglomeraciji Zagreb (Zagreb-1) i s jedne mjerne postaje u Industrijskoj zoni (Sisak-1) (Tablica 45).

Srednja godišnja koncentracija As u PM₁₀ ne smije prekoračiti CV od 6 ng/m³ u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija Cd u PM₁₀ ne smije prekoračiti CV od 5 ng/m³ u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija Ni u PM₁₀ ne smije prekoračiti CV od 20 ng/m³ u kalendarskoj godini. Srednja godišnja koncentracija Pb u PM₁₀ ne smije prekoračiti GV od 0,5 µg/m³ u kalendarskoj godini.

Tablica 45. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracije za kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) i olovo (Pb) u lebdećim česticama PM₁₀ u 2022. godini dobivena mjerenjima

| Cd, Ni i As (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 | 97 | 0,05 | 0,6 | |
| | | Ni u PM ₁₀ | 97 | 0,04 | 1,2 | |
| | | As u PM ₁₀ | 97 | 0,10 | 0,5 | |
| | | Pb u PM ₁₀ | 99 | 0,00 | 0,0 | |
| HR 2 | Sisak-1 | Cd u PM ₁₀ | 86 | 0,17 | 1,0 | |
| | | Ni u PM ₁₀ | 86 | 0,29 | 6,9 | |
| | | As u PM ₁₀ | 86 | 0,46 | 3,6 | |
| | | Pb u PM ₁₀ | 86 | 0,01 | 0,2 | |

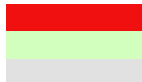
Legenda:

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

Analizom podataka mjerenja Cd, Ni, As i Pb u PM₁₀ u aglomeraciji Zagreb (Zagreb-1) i u Industrijskoj zoni (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 da su koncentracije Cd, Ni, As i Pb u PM₁₀ najveće upravo na tim mjernim mjestima (u Zagrebu te u Industrijskoj zoni) procijenjeno je da ni u ostalim zonama i aglomeracijama koncentracije Cd, Ni, As i Pb u PM₁₀ također ne prelaze propisanu graničnu/ciljnu vrijednost te da se nalaze ispod donjeg praga procjene (Tablica 46).

Na osnovi rezultata mjerenja i objektivne/ekspertne procjene ocijenjeno je da su sve zone i aglomeracije u 2022. 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 46).

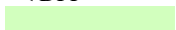
Tablica 46. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) i olovo (Pb) u lebdećim česticama PM₁₀ u 2022. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom

| Cd, Ni i 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)

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

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

6.8. Benzo(a)piren i drugi PAU u PM₁₀**Kvaliteta zraka, statistički parametri, prekoračenja i ocjena sukladnosti**

Za ocjenu onečišćenosti zona i aglomeracija u 2022. godini (ocjenu sukladnosti s okolišnim ciljevima) obrađena su mjerenja benzo(a)pirena (B(a)P) sa šest mjernih postaja (Tablica 47).

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.

Tablica 47. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za benzo(a)piren i ostale PAU u lebdećim česticama PM₁₀ u 2022. 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 nečišćenosti (sukladnosti) |
| | | | OP % | C _{godina} (prije zaokruživanja) | C _{godina} (nakon zaokruživanja) | C _{max} * | |
| HR ZG | Zagreb-1 | BaP u PM ₁₀ | 97 | 0,937 | 1 | 10,39 | |
| | | Benzo(a)antracen u PM ₁₀ | 97 | 0,479 | 0,48 | 6,93 | NP |
| | | Benzo(b)fluoranten u PM ₁₀ | 97 | 1,2 | 1,20 | 10,88 | NP |
| | | Benzo(j)fluoranten u PM ₁₀ | 97 | 0,662 | 0,66 | 8,15 | NP |
| | | Benzo(k)fluoranten u PM ₁₀ | 97 | 0,444 | 0,44 | 4,09 | NP |
| | | Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM ₁₀ | 97 | 1,004 | 1,00 | 8,91 | NP |
| | | Dibenzo(a,h)antracen u PM ₁₀ | 97 | 0,1 | 0,10 | 0,77 | NP |
| | Zagreb-3 | BaP u PM ₁₀ | 87 | 1,617 | 2 | 18,24 | |
| | | Benzo(a)antracen u PM ₁₀ | 87 | 0,769 | 0,77 | 10,58 | NP |
| | | Benzo(b)fluoranten u PM ₁₀ | 87 | 1,899 | 1,90 | 21,03 | NP |
| | | Benzo(j)fluoranten u PM ₁₀ | 87 | 1,075 | 1,08 | 13,59 | NP |
| | | Benzo(k)fluoranten u PM ₁₀ | 87 | 0,697 | 0,70 | 7,17 | NP |
| | | Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM ₁₀ | 87 | 1,617 | 1,62 | 17,24 | NP |
| | | Dibenzo(a,h)antracen u PM ₁₀ | 87 | 0,162 | 0,16 | 1,4 | NP |
| HR OS | Osijek-2 | BaP u PM ₁₀ | 33 | 0,874 | 1 | 7,07 | |
| HR RI | Rijeka-2 | BaP u PM ₁₀ | 33 | 0,267 | 0 | 2,07 | |
| HR 2 | Sisak-1 | BaP u PM ₁₀ | 87 | 1,475 | 1 | 17,26 | |
| | | Benzo(a)antracen u PM ₁₀ | 87 | 0,782 | 0,78 | 13,29 | NP |
| | | Benzo(b)fluoranten u PM ₁₀ | 87 | 1,986 | 1,99 | 17,62 | NP |
| | | Benzo(j)fluoranten u PM ₁₀ | 87 | 1,217 | 1,22 | 10,42 | NP |
| | | Benzo(k)fluoranten u PM ₁₀ | 87 | 0,745 | 0,75 | 7,04 | NP |
| | | Indeno(1,2,3,-cd)piren u PM ₁₀ | 87 | 1,788 | 1,79 | 15,17 | NP |
| | | Dibenzo(a,h)antracen u PM ₁₀ | 87 | 0,19 | 0,19 | 1,32 | NP |
| HR 3 | Plitvička jezera | BaP u PM ₁₀ | 33 | 0,079 | 0 | 0,34 | |

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

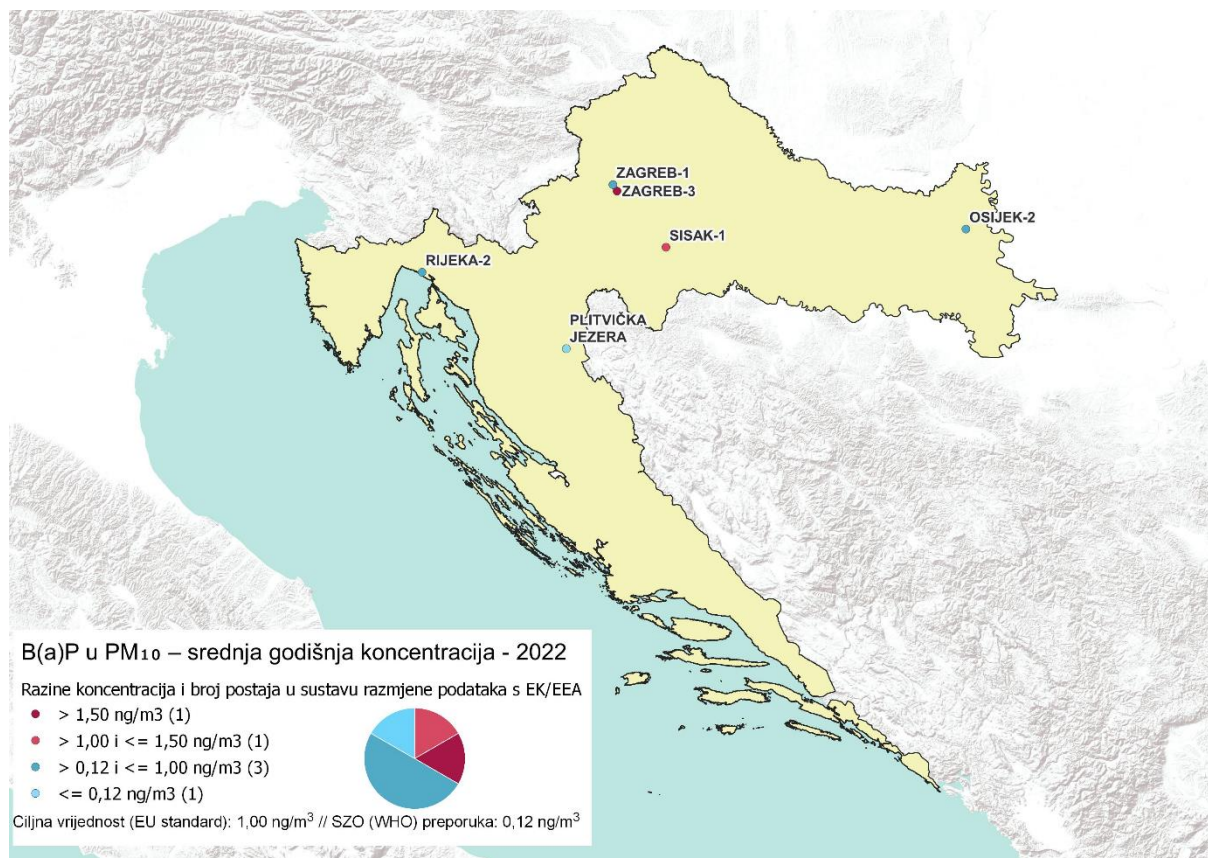
Na prigradskoj pozadinskoj postaji Zagreb-3 je izmjerena koncentracija benzo(a)pirena koja prelazi ciljnu vrijednost dok na ostalim mjernim postajama koncentracije benzo(a)pirena nisu prelazile ciljnu vrijednost.

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

Samo na postaji Plitvička jezera izmjerena vrijednost koncentracija ne prelazi preporučenu vrijednost Svjetske zdravstvene koncentracije koja iznosi 0,12 ng/m³.

Na osnovi mjerenja ocijenjeno je da je aglomeracija Zagreb 2022. godine nesukladna s ciljnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost B(a)P u PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Aglomeracije Osijek (HR OS) i Rijeka (HR RI) su sukladne s ciljnom vrijednošću za B(a)P u PM₁₀ u 2022. godini. Industrijska zona (HR 2) i zona Lika, Gorski kotar i Primorje (HR 3) su sukladne s ciljnom vrijednošću za B(a)P u PM₁₀ u 2022. godini.



Slika 10. Razine koncentracija benzo(a)pirena B(a)P u PM₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini

S obzirom na ljudsko zdravlje, osim koncentracija lebdećih čestica važan je i njihov kemijski sastav. Kemijski sastav lebdećih čestica se određuje jer teški metali i neki policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) predstavljaju rizik po ljudsko zdravlje, a čine sastavni dio lebdećih čestica. U skupini policikličkih aromatskih ugljikovodika je kancerogeni i mutageni spoj benzo(a)piren (B(a)P).

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.

PAU se emitiraju 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). PAU nastaju i prilikom spaljivanja otpada i raznih plastičnih masa u nedopuštenim i nekontroliranim uvjetima, a prisutni su i ispušnim plinovima motornih vozila. Kućna ložišta često su jedan od glavnih izvora PAU u naseljima, osobito ako se kao gorivo koriste drvo ili ugljen.

6.9.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.

Elementni 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 2022. godine na postajama Zagreb-PPI PM_{2,5} i Plitvička jezera prikazani su u tablici u nastavku (Tablica 48).

Tablica 48. Sumarni statistički podaci koncentracija EC i OC u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5} u 2022. godini

| Elementni i organski ugljik (EC/OC) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | | |
|--|------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|
| 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 | 98 | 0,94 | 4,48 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,15 | 0,95 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | OC | 98 | 5,08 | 22,72 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 2,19 | 18,58 | NP |

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 2022. godine na postajama Zagreb-PPI PM_{2,5} i Plitvička jezera Državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka prikazani su u tablici u nastavku (Tablica 49).

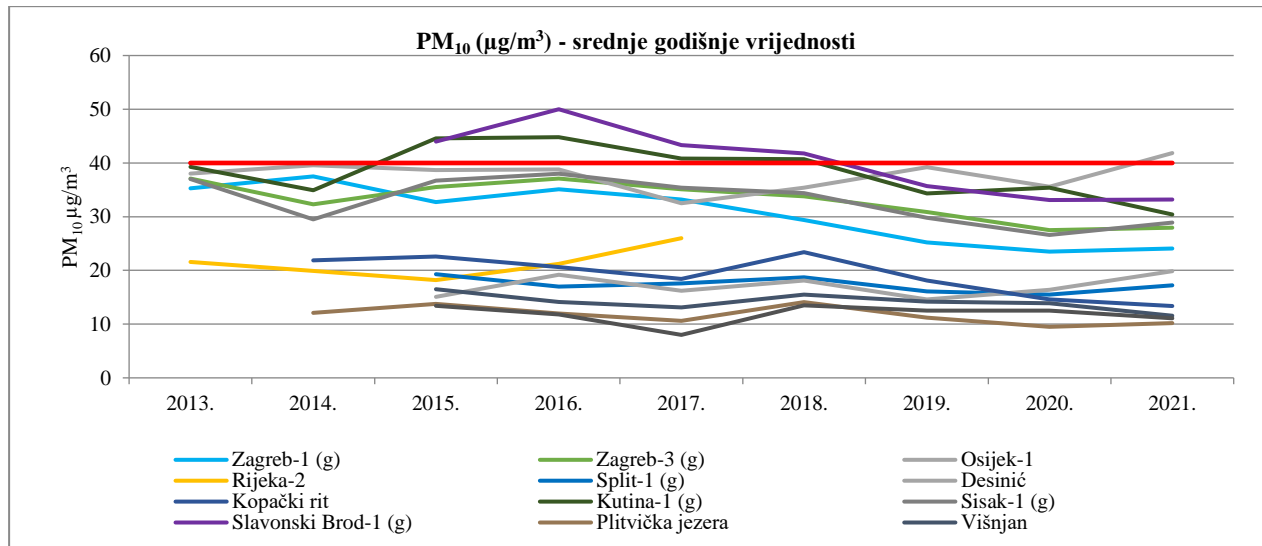
Tablica 49. Sumarni statistički podaci koncentracija aniona i kationa u frakciji lebdećih čestica PM_{2,5}

| Anioni i kationi (μg/m ³) | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|
| Zona / Aglomeracija | Mjerna postaja / Modeliranje | Onečišćujuća tvar | 24-satne koncentracije | | | Ocjena onečišćenosti (sukladnosti) |
| | | | OP % | C _{godina} | C _{max} | |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | Cl ⁻ | 99 | 0,042 | 0,78 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,007 | 0,10 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | NO ₃ ⁻ | 99 | 1,186 | 8,02 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,295 | 7,33 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | SO ₄ ²⁻ | 99 | 1,618 | 7,96 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 1,081 | 7,13 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | Na ⁺ | 99 | 0,036 | 0,23 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,024 | 0,22 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | NH ₄ ⁺ | 99 | 0,929 | 4,59 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,547 | 3,51 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | K ⁺ | 99 | 0,197 | 2,87 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,056 | 0,27 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | Mg ²⁺ | 99 | 0,011 | 0,28 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,006 | 0,08 | NP |
| HR ZG | Zagreb-PPI PM _{2,5} | Ca ²⁺ | 99 | 0,075 | 1,88 | NP |
| HR 03 | Plitvička jezera | | 88 | 0,023 | 0,18 | NP |

6.10. Trend razina onečišćenosti od 2013. do 2021. godine za PM₁₀, PM_{2,5} i NO₂

Trend razina onečišćenosti za lebdeće čestice PM₁₀

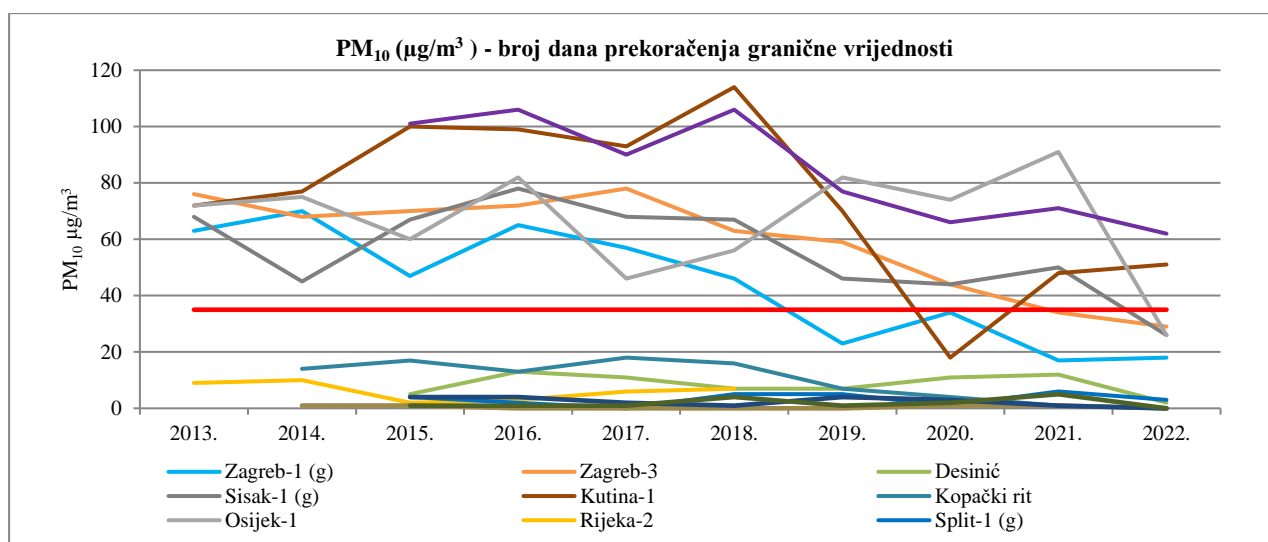
Slika 11 i Slika 12 te Tablica 50 i Tablica 51 prikazuju trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti i broja dana prekoračenja granične vrijednosti od 2013. do 2022. godine za PM₁₀.



Slika 11. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM₁₀

Tablica 50. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM₁₀

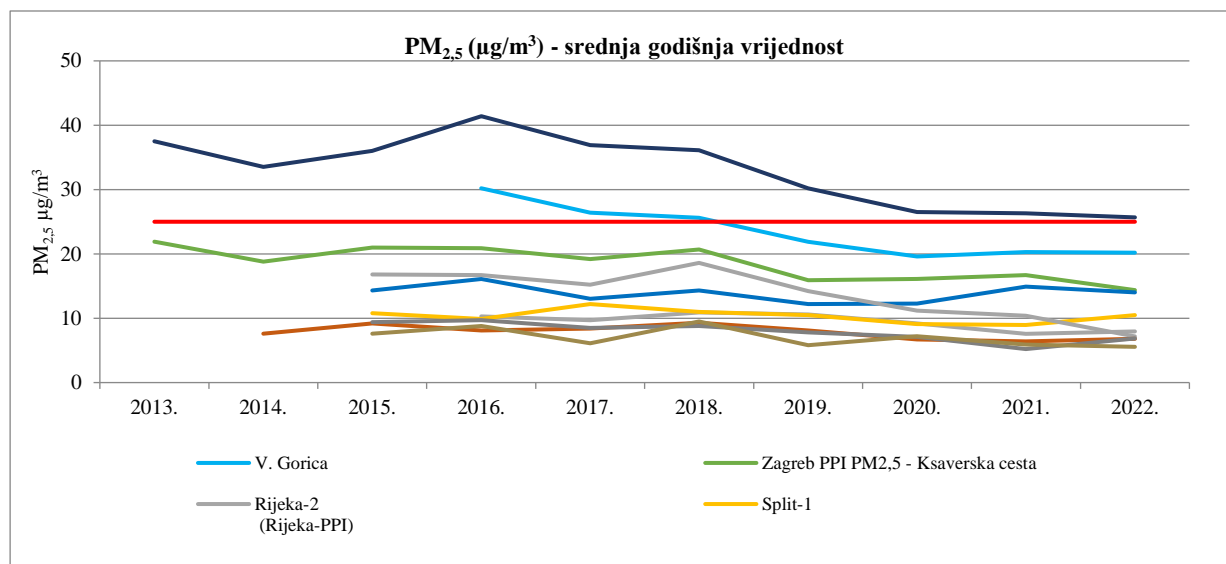
| | | PM ₁₀ (µg/m ³) - srednje godišnje vrijednosti | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Zona / Aglomeracija | Mjerna postaja | Godina | | | | | | | | | |
| | | 2013. | 2014. | 2015. | 2016.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

Slika 12. Trend razina onečišćenosti broja dana prekoračenja granične vrijednosti za PM₁₀Tablica 51. Trend razina onečišćenosti broja dana prekoračenja granične vrijednosti za PM₁₀

| | | PM₁₀ (μg/m³) - broj dana prekoračenja granične vrijednosti | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Zona / Aglomeracija | Mjerna postaja | Godina | | | | | | | | | |
| | | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. | 2019. | 2020. | 2021. | 2022. |
| HR ZG | Zagreb-1 (g) | 63 | 70 | 47 | 65 | 57 | 46 | 23 | 34 | 17 | 18 |
| | Zagreb-3 | 76 | 68 | 70 | 72 | 78 | 63 | 59 | 44 | 34 | 29 |
| HR OS | Osijek-1 | 72 | 75 | 60 | 82 | 46 | 56 | 82 | 74 | 91 | 26 |
| HR RI | Rijeka-2 | 9 | 10 | 2 | 3 | 6 | 7 | | | | 1 |
| HR ST | Split-1 (g) | | | 4 | 2 | 0 | 5 | 5 | 1 | 6 | 3 |
| HR 1 | Desinić | | | 5 | 13 | 11 | 7 | 7 | 11 | 12 | 2 |
| | Kopački rit | | 14 | 17 | 13 | 18 | 16 | 7 | 4 | 1 | 0 |
| HR 2 | Kutina-1 | 72 | 77 | 100 | 99 | 93 | 114 | 70 | 18 | 48 | 51 |
| | Sisak-1 (g) | 68 | 45 | 67 | 78 | 68 | 67 | 46 | 44 | 50 | 26 |
| | Slavonski Brod-1 (g) | | | 101 | 106 | 90 | 106 | 77 | 66 | 71 | 62 |
| HR 3 | Plitvička Jezera | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| HR 4 | Višnjan | | | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 |
| HR 5 | Žarkovica (Dub.)/Polača | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 5 | 0 |

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

Slika 13 i Tablica 51 prikazuju trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti od 2013. do 2022. godine za PM_{2,5}



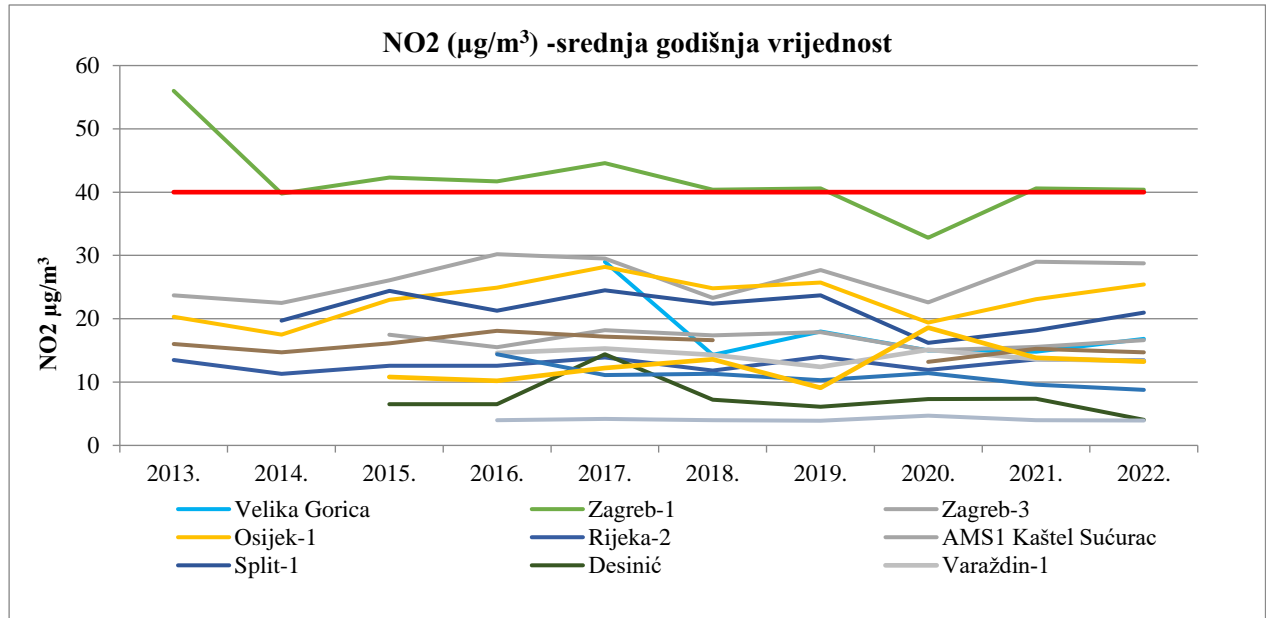
Slika 13. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM_{2,5}

Tablica 51. 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. |
| HR ZG | V. Gorica | | | | 30,2 | 26,4 | 25,6 | 21,9 | 19,6 | 20,3 | 20,2 |
| | Zagreb PPI PM2,5 - Ksaverska cesta | 21,9 | 18,8 | 21 | 20,9 | 19,2 | 20,7 | 15,9 | 16,1 | 16,7 | 14,4 |
| HR RI | Rijeka-2 (Rijeka-PPI) | | | | 10,3 | 9,7 | 10,9 | 10,6 | 9,2 | 7,6 | 8,0 |
| HR ST | Split-1 | | | 10,8 | 9,9 | 12,2 | 11 | 10,5 | 9,1 | 9,0 | 10,5 |
| HR 1 | Desinić | | | 14,3 | 16,1 | 13 | 14,3 | 12,2 | 12,3 | 14,9 | 14,0 |
| | Kopački rit | | | 16,8 | 16,7 | 15,2 | 18,6 | 14,2 | 11,2 | 10,4 | 7,2 |
| HR 2 | Sl. Brod-1 | 37,5 | 33,5 | 36 | 41,4 | 36,9 | 36,1 | 30,2 | 26,5 | 26,3 | 25,7 |
| HR 3 | Plitvička jezera | | 7,6 | 9,2 | 8,1 | 8,4 | 9,3 | 8,1 | 6,7 | 6,4 | 6,8 |
| HR 4 | Višnjan | | | 9,4 | 9,7 | 8,5 | 8,8 | 7,8 | 7,1 | 5,2 | 6,8 |
| HR 5 | Žarkovica/Polača | | | 7,6 | 8,8 | 6,1 | 9,5 | 5,8 | 7,2 | 5,9 | 5,6 |

Trend razina onečišćenosti za dušikov dioksid NO₂

Slika 14 i Tablica 52 prikazuju trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti od 2013. do 2022. godine za NO₂



Slika 14. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za NO₂

Tablica 52. 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. |
| HR ZG | Velika Gorica | | | | | 29,0 | 14,3 | 18 | 15 | 14,8 | 16,8 |
| | Zagreb-1 | 56,0 | 39,8 | 42,3 | 41,7 | 44,6 | 40,4 | 40,6 | 32,8 | 40,6 | 40,4 |
| | Zagreb-3 | 23,7 | 22,5 | 26,1 | 30,2 | 29,5 | 23,3 | 27,7 | 22,6 | 29 | 28,8 |
| HR OS | Osijek-1 | 20,3 | 17,5 | 23,0 | 24,9 | 28,2 | 24,8 | 25,7 | 19,4 | 23,1 | 25,4 |
| HR RI | Rijeka-2 | 13,5 | 11,3 | 12,6 | 12,6 | 13,9 | 11,8 | 14 | 11,9 | 13,6 | 13,5 |
| HR ST | AMS1 Kaštel Sućurac | | | 17,5 | 15,5 | 18,2 | 17,4 | 17,9 | 15 | 15,5 | 16,6 |
| | Split-1 | | 19,7 | 24,4 | 21,3 | 24,5 | 22,4 | 23,7 | 16,2 | 18,2 | 21,0 |
| HR 1 | Desinić | | | 6,5 | 6,5 | 14,4 | 7,2 | 6,1 | 7,3 | 7,4 | 4,0 |
| | Varaždin-1 | | | | 14,6 | 15,3 | 14,3 | 12,4 | 15,1 | 13,6 | 13,3 |
| HR 2 | Sl. Brod-1 | 16 | 14,7 | 16,1 | 18,1 | 17,2 | 16,6 | | 13,2 | 15,2 | 14,7 |
| HR 3 | Karlovac-1 | | | | 14,4 | 11,1 | 11,3 | 10,3 | 11,4 | 9,6 | 8,8 |
| | Plitvička jezera | | | | 4,0 | 4,2 | 4,0 | 3,9 | 4,7 | 4,0 | 4,0 |
| HR 4 | Pula Fižela | | | 10,8 | 10,2 | 12,2 | 13,6 | 9,1 | 18,6 | 13,9 | 13,3 |

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 2022. 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 2022. 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 2022. godini su sve zone sukladne s kritičnom razinom za srednju godišnju vrijednost koncentracija NO_x obzirom na zaštitu vegetacije.

Lebdeće čestice (PM₁₀): Industrijska zona je nesukladna 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}): Industrijska zona je nesukladna s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (II kategorija kvalitete zraka).

Sve ostale zone i aglomeracije su sukladne s graničnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost PM_{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

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.

Za aglomeraciju Split nije dana ocjena sukladnosti s ciljnom vrijednošću za prizemni ozon zbog nepostojanja mjerenja i nemogućnosti primjene objektivne procjene.

Zona Dalmacija je nesukladna s ciljnom vrijednošću za AOT40 obzirom na zaštitu vegetacije, dok su zone Kontinentalna Hrvatska i Lika, Gorski kotar i Primorje ocjenjene 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 su sukladne 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): aglomeracija Zagreb je nesukladna s ciljnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost B(a)P u PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (II kategorija kvalitete zraka).

Aglomeracije Osijek i Rijeka te Industrijska zona i Zona Lika, Gorski kotar i Primorje su ocijenjene sukladnima s ciljnom vrijednošću za srednju godišnju vrijednost B(a)P u PM₁₀ obzirom na zaštitu zdravlja ljudi (I kategorija kvalitete zraka).

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)
- (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 uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (Narodne novine br. 3/16)
- (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. 73/16)
- (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, nikel i policikličke aromatske ugljikovodike u zraku
- (10) INSPIRE Direktiva (2007/2/EZ) o uspostavljanju infrastrukture prostornih informacija u Europskoj zajednici
- (11) 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.

European Environment Agency: Air quality in Europe 2022 (2023). URL:<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022> (pristup 9.11.2023.)

European Environment Agency:Health impacts of air pollution in Europe, 2022 (2023). URL:<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution> (pristup: 9.11.2023.)

Kurrer, C., Lipcaneanu, N. (2023) *Onečišćenje zraka i onečišćenje bukom. Informativni članci o Europskoj uniji*. Europski parlament. URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/75/oneciscenje-zraka-i-oneciscenje-bukom> (pristup: 9.11.2023.)

10. PRILOG

10.1. Usklađenost zona i aglomeracija s ciljevima zaštite okoliša od 2013. do 2021. godine

Tablica 53. Zone i aglomeracije i usklađenost s ciljevima zaštite okoliša (GV i CV) od 2013. do 2022. godine

| Onečišćujuća tvar | Vrijeme usrednjavanja | 2013. | 2014. | 2015. | 2016. | 2017. | 2018. | 2019. | 2020. | 2021. | 2022. |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SO ₂ | 1 sat | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno |
| | 24 sata | 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 |
| | 1 sat | 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 |
| | 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) | 2 aglomeracije (Zagreb, Osijek), 1 zona (Industrijska zona) | 1 aglomeracija (Osijek), 2 zone (Kontinentalna Hrvatska, 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) |
| | Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost | 1 aglomeracija (Rijeka) | 2 zone (Lika, Gorski kotar i Primorje, Dalmacija) | 2 aglomeracije (Zagreb, Rijeka), 4 zone (Kontinentalna Hrvatska, Lika, Gorski kotar i Primorje, Istra, Dalmacija) | 1 aglomeracija (Zagreb), 4 zone (Kontinentalna Hrvatska, Lika, Gorski kotar i Primorje, Istra, Dalmacija) | 2 aglomeracije (Zagreb, Rijeka), 4 zone (Kontinentalna 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) |
| O ₃ | Maks. Dnevna 8-satna sr. vrijednost | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno |
| CO | Kalendarska godina | sukladno | sukladno | 1 zona (Industrijska zona) | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno | sukladno |
| benzen | Kalendarska godina | 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 |
| 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) |

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

Tablice u nastavku (Tablica 54 do Tablica 62) sadrže sumarni prikaz kategorizacije kvalitete zraka u 2022. 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) **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%.

Dvjema 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 „**nije ocijenjeno**“ ocjena je dana mjerenjem referentnom metodom (gravimetrija) na istom mjernom mjestu.

Sivom bojom su obojane ćelije za one onečišćujuće tvari (PM₁₀ i PM_{2,5}) za koje su napravljene korekcije korekcijskim faktorima sukladno studijama ekvivalencije.

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 54. 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 (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 | |
| | | | Zagreb-2 | SO ₂ | I kategorija |
| | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | *CO | I kategorija |
| | | | Zagreb-3 | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | PM ₁₀ (auto.) | nije ocijenjeno |
| | | | | 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 | |
| | | O ₃ | I kategorija | | |
| | | Zagreb PPI PM _{2,5} | PM _{2,5} (grav.) | I kategorija | |
| | | Mjerna mreža Grada Zagreba | 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 | | II kategorija | | |
| | CO | I kategorija | | | |

| Zona / Aglomeracija | Županija | Mjerna mreža | Mjerna postaja | Onečišćujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka | |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|
| | | | | 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 | |
| | | | | PM _{2,5} (grav.) | I kategorija | |
| | | | | benzen | I kategorija | |
| | | | Peščenica | NO ₂ | I kategorija | |
| | | | | O ₃ | I kategorija | |
| | | | | PM ₁₀ (grav.) | I kategorija | |
| | | | Prilaz baruna Filipovića | NO ₂ | II kategorija | |
| | | | | PM ₁₀ (grav.) | I kategorija | |
| | | | Siget | NO ₂ | II 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 | |
| | | | | BaP u PM ₁₀ | II kategorija | |
| | | | | PM _{2,5} (grav.) | I kategorija | |
| | | | Susedgrad | NO ₂ | I kategorija | |
| | | | | 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 |
| NZZJZ "Dr. Andrija Štampar" | Mirogojska cesta 16 | SO ₂ | I kategorija | | | |
| | | NO ₂ | I kategorija | | | |
| | | CO | I kategorija | | | |
| | | O ₃ | I kategorija | | | |
| Zagrebačka županija | Međunarodna z. l. Zagreb | Međunarodna z. l. Zagreb | PM ₁₀ (auto.) | II kategorija | | |
| | | | PM ₁₀ (grav.) | II kategorija | | |
| | | | ¹ BaP u PM ₁₀ | II kategorija | | |

| Zona / Aglomeracija | Županija | Mjerna mreža | Mjerna postaja | Onečišćujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka |
|---------------------|----------|----------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | CO | I kategorija |
| | | | | O ₃ | II kategorija |
| | | Grad Velika Gorica/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 55. 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 |
| | | | | PM ₁₀ (auto.) | nije ocijenjeno |
| | | | | O ₃ | I kategorija |
| | | | Osijek-2 | SO ₂ | I kategorija |
| | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | CO | I kategorija |
| | | | | benzen | I kategorija |
| | | | | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija |
| | | | | BaP u PM ₁₀ | I kategorija |
| | | | PM _{2,5} (auto.) | nije ocijenjeno | |
| | | | 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 56. 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 |
| | | | | *PM _{2,5} (auto.) | I kategorija |
| | | | | BaP u PM ₁₀ | I kategorija |
| | | | | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija |
| | | | Rijeka PPI PM _{2,5} | PM _{2,5} (grav.) | I kategorija |
| | | Mjerna mreža grada Rijeke | 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 | 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 |
| 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 | | | | |

| Zona / Aglomeracija | Źupanija | Mjerna mreŹa | Mjerna postaja | OneiŹujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka | |
|---------------------|-------------|--------------------------|------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|
| | | | Paveki | NO ₂ | I kategorija | |
| | | | | SO ₂ | I kategorija | |
| | | | | O ₃ | II kategorija | |
| | | | | H ₂ S | I kategorija | |
| | | | | CO | I kategorija | |
| | | | | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija | |
| | | | | PM _{2,5} (auto.) | I kategorija | |
| | | | | benzen | 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 | |
| | | | | benzen | I kategorija | |
| | | | | As u PM ₁₀ | I kategorija | |
| | | | | Pb u PM ₁₀ | I kategorija | |
| | | | | Cd u PM ₁₀ | I kategorija | |
| | | | Deponij Viševac | Viševac - Viškovo | CO | I kategorija |
| | | | | | O ₃ | II kategorija |
| | | | ŹCGO "Marišćina" | Marišćina | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | | H ₂ S | I kategorija |
| | | | | | NH ₃ | I kategorija |
| | | | | | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija |
| | | | | | PM _{2,5} (auto.) | I kategorija |
| | | | | | merkaptani | I kategorija |
| Omišalj LNG | Omišalj LNG | SO ₂ | I kategorija | | | |
| | | O ₃ | I kategorija | | | |
| | | CO | I kategorija | | | |
| | | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija | | | |

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 57. 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 |
| | | 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 | |
| | | | NO ₂ | I kategorija | |
| | | Mjerna mreža Grad Split | Karepovac 2 | PM _{2,5} | I kategorija |
| | | | | benzen | I kategorija |
| merkaptani | I 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 | | |

| Zona / Aglomeracija | Županija | Mjerna mreža | Mjerna postaja | Onečišćujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka |
|---------------------------|--------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | | As u PM ₁₀ | I kategorija |
| | | | | Ni u PM ₁₀ | I kategorija |
| | | | | H ₂ S | I kategorija |
| | | | | SO ₂ | I kategorija |
| | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | NH ₃ | I kategorija |
| | | Hrvatske ceste | Kaštel Lukšić | 'SO ₂ | I kategorija |
| | | | | 'NO ₂ | I kategorija |
| | | | | 'PM ₁₀ (grav.) | I kategorija |
| | | | Kaštel Sućurac | 'SO ₂ | I kategorija |
| | | | | 'NO ₂ | I kategorija |
| | | | | 'PM ₁₀ (grav.) | I kategorija |
| | | | Plano | 'SO ₂ | I kategorija |
| 'NO ₂ | I kategorija | | | | |
| 'PM ₁₀ (grav.) | 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 58. 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 |
| | | | | *NO ₂ | I kategorija |
| | | | | *CO | I kategorija |
| | Osječko-baranjska županija | | Kopački rit | *PM ₁₀ (auto.) | I kategorija |
| | | | | *PM _{2,5} (auto.) | I kategorija |
| | | | *O ₃ | I kategorija | |
| | | | Našice - cement | Zoljan | SO ₂ |
| NO ₂ | I kategorija | | | | |

Izveštće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu

| Zona | Źupanija | Mjerna mreŹa | Mjerna postaja | OneiŹiŹujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka |
|------|---------------------------------|---------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija |
| | Koprivničko-kriŹevačka Źupanija | DrŹavna mreŹa | Koprivnica-1 | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija |
| | | | | PM _{2,5} (auto.) | I kategorija |
| | | | Koprivnica-2 | PM _{2,5} (auto.) | nije ocijenjeno |
| | | | VaraŹdinska Źupanija | DrŹavna mreŹa | VaraŹdin-1 |
| | O ₃ | I kategorija | | | |

ZONA HR 2 – INDUSTRIJSKA ZONA

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

Tablica 59. 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 | SO ₂ | I kategorija |
| | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | H ₂ S | I kategorija |
| | | | | O ₃ | I kategorija |
| | | | | PM _{2,5} (auto.) | II kategorija |
| | | | | PM _{2,5} (grav.) | II kategorija |
| | | | | 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 |
| | | | | *benzen | I kategorija |
| | | | | Slavonski Brod -2 | CO |
| | SO ₂ | I kategorija | | | |
| | PM ₁₀ (grav.) | I kategorija | | | |
| | PM _{2,5} (grav.) | I kategorija | | | |
| | H ₂ S | I kategorija | | | |
| | benzen | I kategorija | | | |
| | Sisačko-moslavačka županija | Državna mreža | Sisak-1 | SO ₂ | I kategorija |
| | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | H ₂ S | I kategorija |
| | | | | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija |
| | | | | PM ₁₀ (grav.) | I 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 |
| | benzen | I kategorija | | | |
| Kutina-1 | Državna mreža | | NO ₂ | I kategorija | |
| | | | SO ₂ | I kategorija | |
| | | | NH ₃ | I kategorija | |

| Zona | Źupanija | Mjerna mreŹa | Mjerna postaja | Onečišćujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka |
|------|----------|------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | | | | H₂S | I kategorija |
| | | | | O₃ | I kategorija |
| | | | | PM₁₀ (auto.) | nije ocijenjeno |
| | | | Kutina-2 | PM_{2,5} (auto.) | I kategorija |
| | | Kutina (lokalna mreŹa) | Dom zdravlja (K1) | NH₃ | I kategorija |
| | | | Vatrogasni dom (K2) | SO₂ | I kategorija |
| | | | | NO₂ | I kategorija |
| | | | | NH₃ | I kategorija |
| | | | Vatrogasni dom - 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 60. 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 | |
| | | | | *PM ₁₀ (auto.) | I kategorija | |
| | | | | *PM _{2,5} (auto.) | I kategorija | |
| | | | | BaP u PM ₁₀ | I kategorija | |
| | | | | PM _{2,5} (grav.) | I kategorija | |
| | Karlovačka županija | | | Karlovac | O ₃ | I kategorija |
| | | | | | NO ₂ | I kategorija |

ZONA HR 4 – ISTRA

Područje HR 4 obuhvaća područje Istarske županije.

Tablica 61. 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 | Višnjani | *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 | |
| | | | | Grad Pula | Veli vrh | SO ₂ |
| | | NO ₂ | I kategorija | | | |
| | | Ul. J. Rakovca | NO ₂ | | I kategorija | |
| | | | SO ₂ | | I 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 | |
| | | | Most Raša | SO ₂ | I kategorija | |
| | | Kaštijun | Kaštijun | Koromačno | SO ₂ | I kategorija |
| | | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | Ripenda Verbanci | H ₂ S | I kategorija |
| | | | | | NH ₃ | I kategorija |
| | | | | | PM ₁₀ | II kategorija |
| | | | | | PM _{2,5} | I kategorija |
| | | TE Plomin | Ripenda Verbanci | Kaštijun | merkaptani | I kategorija |
| | | | | | O ₃ | II kategorija |
| | | | | | SO ₂ | I kategorija |
| | | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | Sv. Katarina | Ripenda Verbanci | PM ₁₀ | I kategorija |
| | | | | | O ₃ | II kategorija |
| | | | | | NO ₂ | I kategorija |
| | | | | | SO ₂ | I kategorija |
| | | Klavar | Sv. Katarina | PM ₁₀ | I kategorija | |
| NO ₂ | I kategorija | | | | | |
| Plomin | Klavar | SO ₂ | I kategorija | | | |
| | | NO ₂ | I kategorija | | | |
| Rockwool Adriatic d.o.o. | Zajci | Plomin | SO ₂ | I kategorija | | |
| | | | CO | I kategorija | | |
| | | | | H ₂ S | I kategorija | |

Izješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu

| Zona/aglomeracija | Županija | Mjerna mreža | Mjerna postaja | Onečišćujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka |
|-------------------|----------|--------------|----------------|-------------------|----------------------------|
| | | | | 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 62. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 5

| Zona | Županija | Mjerna mreža | Mjerna postaja | Onečišćujuća tvar | Kategorija kvalitete zraka | |
|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|
| HR 5 | Zadarska | Državna mreža | Polača (Ravni kotari) | *PM ₁₀ (auto.) | I kategorija | |
| | | | | *PM _{2,5} (auto.) | I kategorija | |
| | | | Vela straža (Dugi otok) | PM ₁₀ (auto.) | I kategorija | |
| | | | | PM _{2,5} (auto.) | I kategorija | |
| | Splitsko-dalmatinska | | Hum (o.Vis) | *PM _{2,5} (auto.) | I kategorija | |
| | | | | **O ₃ | II kategorija | |
| | Dubrovačko-neretvanska | | Zračna luka Dubrovnik | Zračna luka Dubrovnik | O ₃ | I kategorija |
| | | | | | 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 | | | | | |

10.3. 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 µm 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 63).

Tablica 63. 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 (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 64).

Tablica 64. Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj

| Onečišćujuća tvar | Vrijeme usrednjavanja | Granična vrijednost (GV) |
|-------------------|-----------------------|--|
| UTT | kalendarska godina | 350 mg m ⁻² d ⁻¹ |
| Olovo (Pb) | kalendarska godina | 100 µg m ⁻² d ⁻¹ |
| Kadmij (Cd) | kalendarska godina | 2 µg m ⁻² d ⁻¹ |
| Arsen (As) | kalendarska godina | 4 µg m ⁻² d ⁻¹ |
| Nikal (Ni) | kalendarska godina | 15 µg m ⁻² d ⁻¹ |
| Živa (Hg) | kalendarska godina | 1 µg m ⁻² d ⁻¹ |
| Talij (Tl) | kalendarska godina | 2 µg m ⁻² d ⁻¹ |

Mjerenja UTT su tijekom 2022. godine provedena na 88 mjernih mjesta.

Tablica 65 „Kategorizacija kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT u 2022. godini na mjernim mjestima po zonama i aglomeracijama“ prikazuje da je za UTT zabilježena druga kategorija na mjerenim mjestima u Pločama i Opuzenu (zona Dalmacija).

Na ostalim mjernim mjestima količine UTT i metala Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT bile su niže od graničnih vrijednosti, te je zrak bio I kategorije.

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu

Tablica 65. Kategorizacije kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT u 2022. 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 | |
| Prilaz baruna Filipovića | 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 | |
| Betonara Resnik | Grad Zagreb | Zagreb | I kategorija | 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 | Rijeka | 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 | |
| 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 |

Izješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. 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 |
| 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 |
| Kaštel 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 -rudnik2 | CEMEX d.d. | Solin | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija |
| Sv. Kajo-rudnik3 | 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. | Seget Donji | I kategorija | | | | | | |
| Alas zapad | Alas - Seget d.o.o. | Seget Donji | I kategorija | | | | | | |
| Medovača Istok | EP Medovača | Kaštel Štafilić, Plano | I kategorija | | | | | | |
| Medovača Sjever | EP Medovača | Kaštel Štafilić, Plano | I kategorija | | | | | | |
| Put Karnaušića | Cava Planit d.o.o. | Plano, kamenolom Sv. Ante, Trogir | I kategorija | | | | | | |
| Karepovac 1 | Čistoća d.d | Split | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | | I kategorija | |
| Karepovac 2 | 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 |
| ZONA HR 1 - KONTINENTALNA HRVATSKA | | | | | | | | | |

Izješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. 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 |
| Zoljan | Našicecement | 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 Našice | Asfaltno postrojenje Našice | Našice | I kategorija | | | | | | |
| Gornji Kneginec-odlagište otpada | Gornji Kneginec-odlagište otpada | Turčin | I kategorija | | | | | | |
| Kemenolom Vetovo L1 | Velički kamen d.o.o. | Velika | I kategorija | | | | | | |
| Kemenolom Vetovo L2 | Velički kamen d.o.o. | Velika | 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 | |
| Delnice | PGŽ | Delnice | 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 | |
| Kamenolom Vranja 02 | Općina Lupoglav | Baričani | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | | I kategorija | |

Izješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. 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 Vršine | Prijevoznički obrt i kamenolom Pulin | Jurići, Općina Baderna | 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 | I kategorija |
| Knauf "Željeznička stanica sjever" | Knauf d.o.o. | Knin | I kategorija | 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 | 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 | II kategorija | I kategorija | I kategorija | | I kategorija | | |
| Stablina - Čeveljuša | Lučka uprava Ploče | Ploče | I kategorija | I kategorija | I kategorija | | I kategorija | | |
| Parčić i Miočić (Pendelji) | Mikrosiverit Za Dom d.o.o. | Drniš | I kategorija | | | | | | |

Izvešće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. 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 | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija |
| EP Stipanović greben | Draga Sadra d.o.o. | Glavice, Sinj | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | |
| EP Stipanović greben 2 | Draga Sadra d.o.o. | Glavice, Sinj | 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 |
| EP Župa 1 | Berica d.o.o. | Nerežišća, o.Brač | I kategorija | | | | | | |
| EP Župa 2 | Berica d.o.o. | Nerežišća, o.Brač | I kategorija | | | | | | |
| Zapužane | Strabag d.o.o. | Benkovac | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija | I kategorija |

10.4. 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, a gustoća je stanovništva veća od prosječne u Republici Hrvatskoj ili 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 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

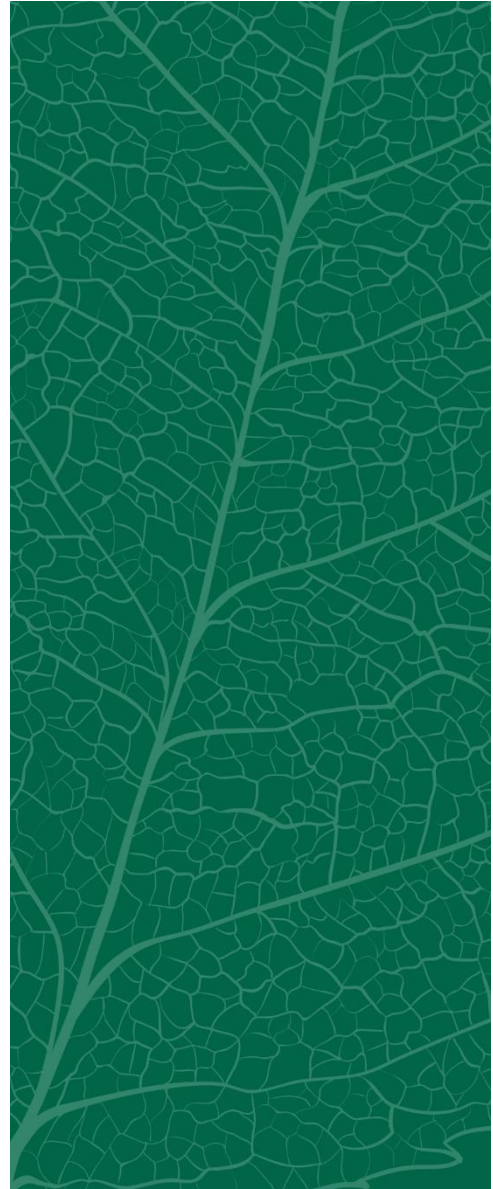
| | |
|--|----|
| Slika 1. Utjecaj onečišćujućih tvari na zdravlje; izvori: EAO, WHO, Eurobarometar | 8 |
| Slika 2 Portal „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ s prikazom indeksa kvalitete zraka; izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja..... | 9 |
| Slika 3. Zone i aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka s mjernim postajama za uzajamnu razmjenu informacija i izvješćivanje o kvaliteti zraka..... | 26 |
| Slika 4. Razine koncentracija NO ₂ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini | 42 |
| Slika 5 Razine koncentracija PM ₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini | 47 |
| Slika 6. Razine koncentracija PM _{2,5} i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini | 49 |
| Slika 7. Pokazatelj prosječne izloženosti (PPI) za mjernu postaju Zagreb PPI PM _{2.5} - Ksaverska cesta | 51 |
| Slika 8. Pokazatelj prosječne izloženosti (PPI) za mjernu postaju Rijeka-2 PPI PM _{2.5} | 52 |
| Slika 9 Razine koncentracija O ₃ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini..... | 59 |
| Slika 10. Razine koncentracija benzo(a)pirena B(a)P u PM ₁₀ i broj postaja u sustavu razmjene podataka s EK/EEA u 2022. godini | 69 |
| Slika 11. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM ₁₀ | 72 |
| Slika 12. Trend razina onečišćenosti broja dana prekoračenja granične vrijednosti za PM ₁₀ | 73 |
| Slika 13. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM _{2,5} | 74 |
| Slika 14. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za NO ₂ | 75 |

12. Popis tablica

| | |
|--|----|
| Tablica 1. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka (1.)..... | 11 |
| Tablica 2. Ciljevi kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka (2.)..... | 13 |
| Tablica 3. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi | 15 |
| Tablica 4. Granična vrijednost za PM _{2,5} obzirom na zaštitu zdravlja ljudi | 16 |
| Tablica 5. Ciljne vrijednosti za PM _{2,5} te arsen, kadmij, nikal i benzo(a)piren u PM ₁₀ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi | 16 |
| Tablica 6. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) | 16 |
| Tablica 7. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi | 17 |
| Tablica 8. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava | 19 |
| Tablica 9. Ciljne vrijednosti za prizemni ozon..... | 20 |
| Tablica 10. Dugoročni ciljevi za prizemni ozon | 20 |
| Tablica 11. Pragovi upozorenja za onečišćujuće tvari osim prizemnog ozona | 21 |
| Tablica 12. Prag obavješćivanja i prag upozorenja za prizemni ozon..... | 21 |
| Tablica 13. Kritične razine za zaštitu vegetacije | 21 |
| Tablica 14. B. Ciljano smanjenje izloženosti na nacionalnoj razini..... | 22 |
| Tablica 15. C. Obveza koja se odnosi na zahtijevanu razinu izloženosti | 22 |
| Tablica 16. Zone i obuhvat zona u kojima se provode mjerenja kvalitete zraka..... | 23 |
| Tablica 17. Aglomeracije i obuhvat aglomeracija u kojima se provode mjerenja kvalitete zraka | 24 |
| Tablica 18. 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 | 24 |
| Tablica 19. 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..... | 25 |
| Tablica 20. 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)..... | 27 |
| Tablica 21. Referentne metode mjerenja za određivanje koncentracija SO ₂ , NO ₂ , CO, O ₃ , benzena, PM ₁₀ i PM _{2,5} | 28 |
| Tablica 22. Referentne metode mjerenja teških metala i benzo(a)pirena u PM ₁₀ | 29 |
| Tablica 23. Metode mjerenja za određivanje kemijskog sastava PM _{2,5} (na pozadinskim i odabranim gradskim postajama) | 29 |
| Tablica 24. Pregled zona i aglomeracija koje su nesukladne s okolišnim ciljevima (GV i CV) u 2022. godini ... | 31 |
| Tablica 25. 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 dugoročnim ciljem za prizemni ozon (O ₃) za zaštitu zdravlja ljudi u 2022. godini. | 32 |
| Tablica 26. 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 2021. godini | 33 |
| Tablica 27. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu zdravlja ljudi u 2022. godini | 34 |
| Tablica 28. Pregled mjernih mjesta koja su korištena za ocjenu zona i aglomeracija za zaštitu vegetacije i ekosustava u 2022. godini..... | 35 |
| Tablica 29. Ocjena onečišćenosti zone i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO ₂ u 2022. godini dobivena mjerenjima..... | 36 |

| | |
|---|----|
| Tablica 30. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO ₂ u 2022. godini dobivena objektivnom procjenom | 37 |
| Tablica 31. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za SO ₂ u 2022. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić i Plitvička Jezera. | 37 |
| Tablica 32. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO ₂ u 2022. godini dobivena mjerenjima..... | 39 |
| Tablica 33. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO ₂ u 2022. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom..... | 40 |
| Tablica 34. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za NO _x u 2022. godini za zaštitu vegetacije dobivena mjerenjima i objektivnom procjenom na osnovu mjerenja na mjernim postajama Desinić i Plitvička Jezera. | 40 |
| Tablica 35. Studije ekvivalencije korištene za korekciju podataka dobivenih ne-referentnim metodama mjerenja frakcija lebdećih čestica PM ₁₀ i PM _{2,5} | 45 |
| Tablica 36. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM ₁₀ u 2022. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM ₁₀ | 46 |
| Tablica 37. Ocjena onečišćenosti zona i aglomeracija (sukladnosti s okolišnim ciljevima) za PM _{2,5} u 2022. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za PM _{2,5} | 48 |
| Tablica 38. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za O ₃ u 2022. godini dobivena mjerenjima, odnosno pregled kategorija kvalitete zraka (I i II kategorija) za O ₃ | 54 |
| Tablica 39. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) s AOT40 obzirom na zaštitu vegetacije .. | 56 |
| Tablica 40. Ocjena onečišćenosti zona (sukladnosti s dugoročnim ciljem) za O ₃ u 2022. 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 | 57 |
| Tablica 41. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za CO u 2022. godini dobivena mjerenjima..... | 61 |
| Tablica 42. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za CO u 2022. godini dobivena objektivnom procjenom | 62 |
| Tablica 43. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zone i aglomeracija za benzen u 2022. godini dobivena mjerenjima..... | 63 |
| Tablica 44. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za benzen u 2022. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom..... | 63 |
| Tablica 45. 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 2022. godini dobivena mjerenjima | 65 |
| Tablica 46. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona za kadmij (Cd), nikal (Ni), arsen (As) i olovo (Pb) u lebdećim česticama PM ₁₀ u 2022. godini dobivena objektivnom/ekspertnom procjenom | 66 |
| Tablica 47. Ocjena onečišćenosti (sukladnosti s okolišnim ciljevima) zona i aglomeracija za benzo(a)piren i ostale PAU u lebdećim česticama PM ₁₀ u 2022. godini dobivena mjerenjima | 67 |
| Tablica 48. Sumarni statistički podaci koncentracija EC i OC u frakciji lebdećih čestica PM _{2,5} u 2022. godini .. | 70 |
| Tablica 49. Sumarni statistički podaci koncentracija aniona i kationa u frakciji lebdećih čestica PM _{2,5} | 71 |
| Tablica 50. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM ₁₀ | 72 |
| Tablica 51. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za PM _{2,5} | 74 |
| Tablica 52. Trend razina onečišćenosti srednje godišnje vrijednosti za NO ₂ | 75 |
| Tablica 53. Zone i aglomeracije i usklađenost s ciljevima zaštite okoliša (GV i CV) od 2013. do 2022. godine. | 80 |
| Tablica 54. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Zagreb..... | 82 |
| Tablica 55. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Osijek | 84 |
| Tablica 56. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Rijeka | 85 |
| Tablica 57. Kategorije kvalitete zraka u aglomeraciji Split | 87 |
| Tablica 58. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 1 | 88 |
| Tablica 59. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 2 | 90 |

| | |
|--|----|
| Tablica 60. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 3 | 92 |
| Tablica 61. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 4 | 93 |
| Tablica 62. Kategorije kvalitete zraka u zoni HR 5 | 95 |
| Tablica 63. Referentne metode mjerenja ukupne taložne tvari, te metala i benzo(a)pirena u ukupnoj taložnoj tvari | 96 |
| Tablica 64. Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja metala u njoj | 97 |
| Tablica 65. Kategorizacije kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale Pb, Cd, Ni, Tl, As i Hg u UTT u 2022. godini na mjernim mjestima po zonama i aglomeracijama | 98 |



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo gospodarstva
i održivog razvoja

Radnička cesta 80, 10000 Zagreb
Tel. + 385 1 4886 840
<https://mingor.gov.hr/>