

**POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU –
PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE**

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelek za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

Onesnaženost zraka z delci ima lahko pomembne vplive na zdravje ljudi. Povišane ravni delcev v zraku se pojavljajo predvsem pozimi, ko se cestnemu prometu, ki je eden pomembnejših virov onesnaženosti zraka, in industrijskim virom, priključijo še dodatni viri - kurišča in neugodni vremenski pogoji.

Splošna priporočila ob povišanih ravneh delcev

- Redno spremljajmo obvestila in napovedi ARSO¹ o kakovosti zraka: http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/PM10_napoved.html in upoštevajmo Priporočila za ravnanje prebivalcev ob povišanih ravneh delcev glede na stopnjo onesnaženosti zraka;
- Bivanje na prostem omejimo na čas, ko je onesnaženost zraka v dnevu najnižja. Izogibajmo se bližini prometnic, izberimo park ali gozd;
- Omejimo telesno dejavnost, zlasti na prostem;
- Bivalne prostore (doma) učinkovito prezračujemo, ko je onesnaženost zraka v dnevu najnižja. Prostore, kjer je večje število ljudi (npr. šole, vrtci, uradi), zaradi omejevanja širjenja akutnih okužb dihal učinkovito prezračujemo čim večkrat;
- Če imamo vgrajene prezračevalne sisteme, v njih uporabljajmo za delce visoko učinkovite HEPA filtre;
- V zaprtih prostorih ne kadimo in ne prižigajmo sveč;
- Bodimo pozorni na simptome in znake, kot so kašelj ali pomanjkanje sape. To so opozorila, da je treba fizične napore zmanjšati;
- Kronični pljučni (astma, KOPB) in srčno-žilni bolniki naj redno jemljejo predpisano terapijo, pri roki pa naj imajo tudi zdravila za hitro lajšanje napadov oziroma poslabšanj. Pospešen srčni utrip, pomanjkanje sape ali neobičajna utrujenost lahko napovedujejo resno poslabšanje osnovne bolezni. V takih primerih naj hitro poiščejo zdravniško pomoč.

¹ARSO... Agencija RS za okolje

Kako lahko sami prispevamo k zmanjšanju onesnaževanja zraka z delci

- V stanovanju znižajmo temperaturo ogrevanja (najnižja temperatura zraka za toplotno ugodje sedeče osebe v bivalni coni je 19°C, priporočljiva 20 – 22 °C);
- Omejimo ali prenehajmo uporabljati kamine z odprtim kuriščem;
- Zamenjajmo trda goriva s čistejšimi gorivi in energijami (npr. sončna energija, električna energija, zemeljski plin, utekočinjen naftni plin, kurilno olje...);
- Uporabljajmo le takšne kurilne naprave, ki so energetske visoko učinkovite;
- Poskrbimo za redno čiščenje in vzdrževanje kurilnih, dimovodnih in prezračevalnih naprav. Pri pečeh na tekoča in plinasta goriva že pred začetkom kurilne sezone poskrbimo za pravilno nastavitve gorilnikov;
- Pri rabi lesa upoštevajmo navodila za pravilno kurjenje lesa: <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Zrak/OPravilnemKurjenjuZLesom.pdf>
Za kurjavo uporabljajmo le suho in neobdelan les. Ne kurimo oz. zažigajmo odpadkov npr. plastike, gume, pobarvanega, lakiranega lesa... ali zelenega odreza in drugih vrtnih ostankov. Kurjenje odpadkov je prepovedano. Povzroča dodatno nastajanje strupenih snovi in močno onesnažuje ozračje;
- Ne kurimo na prostem;

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Priprava:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelek za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

- Odpovejmo se ognjemetom in drugi zabavni pirotehniko;
- Skrbimo za redno in dobro vzdrževanje našega vozila. Več v Priročniku o varčnosti porabe goriva, emisijah CO₂ in emisijah onesnaževal zunanjega zraka novih osebnih avtomobilov:

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Zrak/prirocnik_co2_onesnazevala-mojzrak.pdf&ved=2ahUKEwjG3sHwi9-PAxVjA9sEHTwCIIAQFnoECBwQAQ&usg=AOvVaw0H-7wwKjvob-qNvemOLP5P

Onesnaženost zraka z delci v Sloveniji

Na Agenciji Republike Slovenije za okolje (ARSO), kjer spremljajo kakovost zraka, navajajo:

»Slovenija sodi glede delcev med države Evropske unije z bolj onesnaženim zrakom. Poleg visokih specifičnih izpustov na povišane ravni delcev dodatno vplivajo neugodne vremenske razmere v slabo prevetrenih kotlinah in dolinah celinskega dela Slovenije, kjer so pogosti izraziti temperaturni obrati.

Kljub temu, da je v zadnjih letih opazen trend zmanjševanja onesnaženosti zraka z delci, pa občasno, predvsem ob neugodnih vremenskih razmerah v kurilni sezoni, še vedno izmerimo ravni, ki so zdravju škodljive. Zaradi razgibanega reliefa in lege v zavetrju Alp so v Sloveniji predvsem v zimskem času pogoji za redčenje onesnaženja v zraku pogosto slabi. Analiza virov delcev PM₁₀ je pokazala, da k ravnom delcev precej enakomerno prispevajo kurjenje lesa, promet, resuspenzija in sekundarni delci. Kurjenje lesa in promet predstavljata delce, ki so posledica neposrednih izpustov v zrak. Večina delcev, ki nastanejo pri kurjenju lesa, je posledica uporabe zastarelih kurilnih naprav v gospodinjstvih. S prometom povezujemo delce, ki so posledica izpuha pri izgorevanju goriva. K prometu največ prispeva cestni promet, zlasti vozila na dizelsko gorivo. Resuspenzijo predstavljajo delci, ki so se že odložili na tla in se nato ponovno dvignejo v zrak. V resuspenziji je veliko cestnega prahu, ki je posledica obrabe pnevmatik in zavor v prometu. V večini se pojavlja v toplejših mesecih, ko so ceste suhe. Sekundarni delci nastanejo kot posledica kemijskih reakcij amonijaka (kmetijstvo), dušikovih oksidov (visoko temperaturni procesi izgorevanja) ter žveplovega dioksida (premog).

Povečana raven onesnaženosti zraka z delci je bolj pogosta v večjih urbanih središčih, kjer je prisotnih veliko virov onesnaževanja zraka (promet, industrija, kurišča). Povišane ravni delcev v zraku se zaradi transporta delcev z zračnimi masami in/ali specifičnih lokalnih razmer vsaj občasno pojavijo tudi na drugih območjih izven večjih urbanih središč. Takšni pojavi so npr. možni v slabo prevetrenih manjših kotlinah z zgoščeno poselitvijo in z večjim številom drobnih kurišč na trda goriva. Na priobalnih območjih Primorske in na drugih dobro prevetrenih območjih je ta pojav zaradi ugodnih podnebnih razmer običajno manj pogost.«

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Izraz delci (angl. Particulate Matter – PM) se uporablja za zelo majhne delce trdnih in tekočih snovi, ki so razpršeni v zraku (plinu), kar strokovno imenujemo tudi aerosol. Primarni delci pridejo v zrak z neposrednimi izpusti, npr. izpusti avtomobilskih motorjev, še posebej dizelskih, produkti gorenja, dvigovanje cestnega prahu, vulkanski izbruhi. Z različnimi pretvorbami v onesnaženem ozračju iz primarnih delcev nastanejo delci drugačne sestave ali sekundarni delci. Nastajanje sekundarnih delcev je odvisno od različnih dejavnikov med drugim tudi meteoroloških (sončno sevanje, relativna vlaga, oblačnost).

Tako primarni kot sekundarni delci so lahko:

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelk za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

- naravnega izvora: npr. cvetni prah, prah, morska sol, dim gozdnih požarov, meteorski prah, vulkanski pepel, saharski pesek
- antropogenega izvora (posledica človekove dejavnosti): npr. energetski objekti v najširšem pomenu, industrija, promet, poljedelstvo.

Zaradi različnega izvora imajo različno kemijsko sestavo, so različnih oblik in v različnih fizikalnih stanjih. Obliko oziroma velikost delcev opišemo z izrazom »aerodinamični premer«. Aerodinamični premer je definiran kot premer okroglega delca z gostoto 1 g/cm^3 . Določitev aerodinamičnega premera delcev je eden najpomembnejših elementov meritev in modeliranja dinamike delcev oziroma aerosola. Delci z enako obliko in velikostjo, toda z različno gostoto, imajo različen aerodinamični premer.

Na podlagi aerodinamičnega premera ločimo delce:

- PM₁₀: vsi delci z aerodinamičnim premerom 10 μm ali manj,
- PM_{2,5}: vsi delci z aerodinamičnim premerom 2,5 μm ali manj,
- PM_{1,0}: vsi delci z aerodinamičnim premerom 1 μm ali manj,
- UFP (ultrafini delci; angl. ultra fine particles): delci z aerodinamičnim premerom 0,1 μm ali manj.

Na splošno velja, da se manjši in svetlejši delci zadržujejo v ozračju dalj časa in prepotujejo večje razdalje. Večji delci (s premerom večjim od 10 μm) se zadržujejo v ozračju nekaj ur, medtem ko lahko manjši delci, tako imenovani fini delci (s premerom 2,5 μm in manj), ostanejo v ozračju več tednov. Iz ozračja jih navadno sperejo padavine.

V mestih predstavljajo pomemben vir delcev promet in dvigovanje usedlin s cestišč, industrijski izpusti in kurišča, v manjših naseljih pa predvsem individualna kurišča.

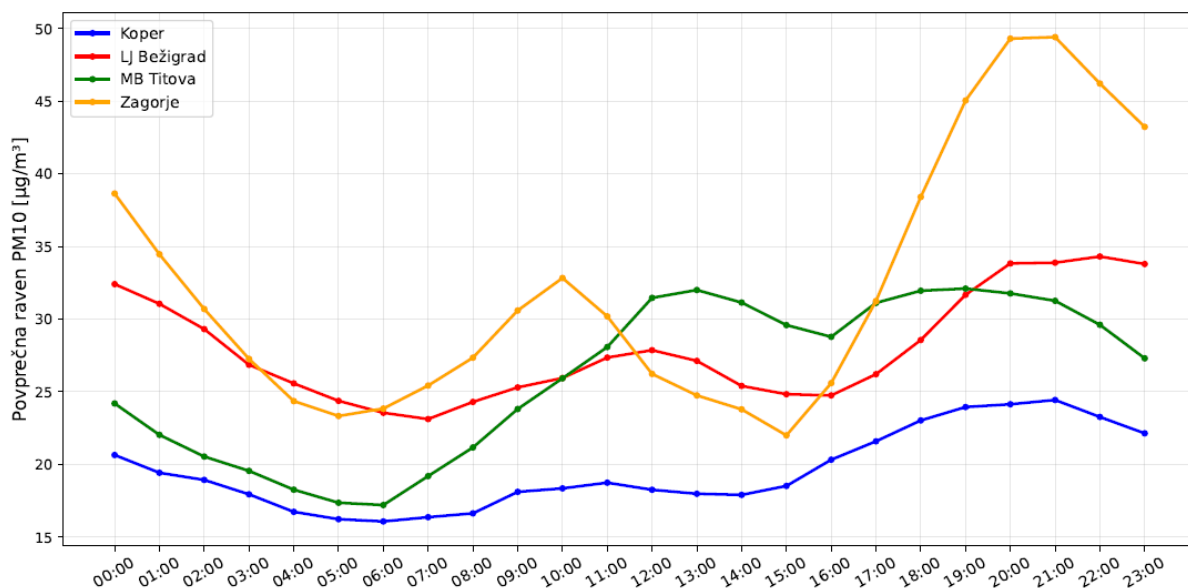
Letni hod delcev

Raven onesnaženosti zraka z delci je nižja med toplim in višja med hladnim delom leta (pozimi). K onesnaženju zraka z delci veliko prispevajo tudi vremenske razmere (temperaturne inverzije, značilne za kotline, veter, padavine).

Dnevni hod delcev

Raven onesnaženosti zraka z delci se spreminja tudi v dnevu. Običajni dnevni hod koncentracij delcev v zraku kaže dva vrhova, jutranjega in večernega, ki sta predvsem posledica prometnih konic, v zimskem času tudi kurjenja v individualnih kuriščih. Vpliv popoldanskega maksimuma je premaknjen nekoliko v večerni čas, ko se hitrost vetra zmanjšuje (Slika 1).

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelk za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	



Slika 1: Dnevni potek povprečne urne ravni PM₁₀ na izbranih merilnih mestih v kurilni sezoni leta 2024 (januar do marec in oktober do december). (Vir podatkov: ARSO.)

Vplivi delcev na zdravje

Dihala

Večina delcev vstopa v telo preko dihal. V dihalih sprožijo oksidativni stres in vnetje, posledice pa so večja odzivnost dihal, kašelj in oteženo dihanje. Lahko povzročijo poslabšanje obstoječih akutnih in kroničnih bolezni dihal (npr. kronične obstruktivne pljučne bolezni (KOPB) ali astme). Pri dolgotrajni izpostavljenosti kronična vnetna reakcija povzroči trajne okvare pljučnega parenhima oziroma zmanjšanje pljučne funkcije.

Izpostavljenost povišanim ravnom delcev je povezana z večjo obolevnostjo otrok zaradi astme in dokazano povzroča pljučnega raka.

Onesnaženost zraka je med najpomembnejšimi okoljskimi vzroki smrti zaradi raka. Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) je onesnaženost zunanjega zraka in delce PM₁₀, ki so posledica izgorevanja fosilnih goriv, uvrstila v 1. skupino, to je med dokazano rakotvorne snovi za ljudi.

Sistemiški vplivi

Najmanjši delci (PM_{2,5} in UFP) iz dihal vstopajo v kri in potujejo v različna tkiva, kjer povzročajo oksidativni stres in vnetje. Povzročajo in pospešujejo tudi nastanek ateroskleroze.

Mediatorji oksidativnega/vnetnega stresa, ki se prične v pljuhih, se razširijo v sistemski krvni obtok. Posledice v krvi so med drugim večja viskoznost, večja nagnjenost k nastanku krvnih strdkov, zvišanega krvnega tlaka, kar lahko vodi v nastanek možganske kapi. Zaradi stimulacije avtonomnega živčevja v pljuhih se poveča delovanje simpatičnega živčevja. Z delci povezujejo nastanek motenj srčnega ritma in srčnega infarkta.

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Priprava:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelk za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

Z delci povzročena oksidativni stres in vnetje, ki se razširita po telesu in povzročita poslabšanje obstoječih akutnih in kroničnih bolezni dihal ter srca in žilja, povezujejo tudi z nastankom nekaterih bolezni živčevja (demence, npr. Parkinsonova bolezen, Alzheimerjeva bolezen), prebavil, ledvic, metabolnih bolezni (sladkorna bolezen tipa 2) in tudi s potekom nosečnosti.

Obolenost in umrljivost

Delci povečajo obolenost in umrljivost zaradi bolezni dihal, srca in žilja.

Učinek delcev na zdravje je odvisen od koncentracije delcev in časa izpostavljenosti. Z ustreznim samozaščitnim ravnanjem ob povečani onesnaženosti zraka z delci lahko škodljive učinke zmanjšamo.

Po zadnjih objavljenih ocenah Svetovne zdravstvene organizacije je zaradi posledic izpostavljenosti onesnaženemu zunanjemu zraku v letu 2019 po svetu prežgodaj umrlo 4,2 milijona ljudi; v poročilu State of Global Air 2024 je za leto 2021 ta ocena še višja, 4,7 milijona ljudi. Onesnaženost zraka predstavlja največje okoljsko tveganje za zdravje v EU.

Velikost delcev in vplivi na zdravje

Velikost delcev je neposredno povezana z vplivi na zdravje, saj pogojuje mesto njihovega delovanja v organizmu.

Delci, večji od 10 µm, se zadržijo v zgornjih dihalnih poteh (nos, obnosne votline). Delci velikosti 10 µm in manjši dosežejo spodnje dihalne poti, delci velikosti 2,5 µm in manjši prodrejo v pljučne mešičke. Iz pljučnih mešičkov lahko vstopajo v krvni obtok in s krvjo v različna tkiva v telesu, kjer povzročijo oksidativni stres in vnetje. Ultra fini delci lahko v nosno žrelnem prostoru vstopijo prek vohalnega živca v možgane.

Čim manjši so delci, tem bolj so nevarni (močnejši oksidativni stres, vnetna reakcija, vstop v druge organe).

Sestava delcev in vplivi na zdravje

Z vplivi na zdravje je povezana tudi sestava delcev. Zaradi toplejšega okolja v dihalih se snovi, vezane na delce, med njimi tudi zelo nevarna onesnaževala, sprostijo in poškodujejo pljučno tkivo, lahko pa tudi preidejo v kri.

V veliki večini je glavna komponenta delcev ogljik, na katerega se lahko vežejo nevarne snovi.

Za zdravje so nevarne predvsem:

- kovine oziroma elementi (železo, baker, svinec, kadmij, nikelj, arzen, živo srebro) - poškodujejo dedni material, povzročijo vnetje;
- hlapne organske spojine – poškodujejo dedni material, so rakotvorna; predvsem policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH).

Ranljive skupine ljudi

Delci v zraku škodljivo delujejo na vse ljudi, še posebej pa so za njihove učinke ranljive naslednje skupine:

- Dojenčki in otroci;
- Starejši;
- Nosečnice;
- Ljudje z boleznimi srca in žilja;

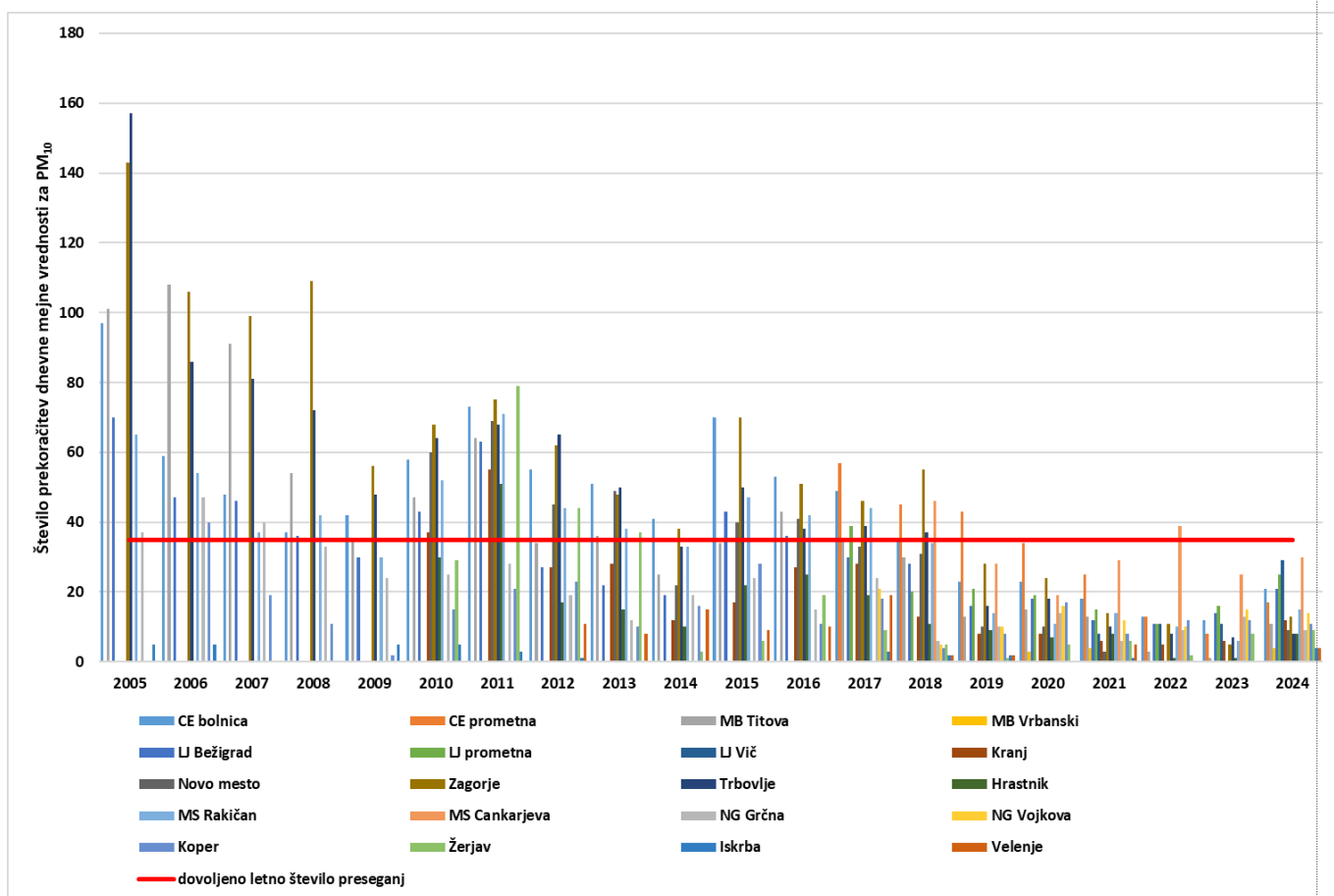
Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelk za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

- Ljudje z boleznimi dihal (astma, kronično obstruktivno pljučno boleznijo (KOPB) in bolniki z drugimi kroničnimi pljučnimi boleznimi);
- Sladkorni bolniki;
- Ljudje z nižjim socialno-ekonomskim položajem (pogostejša raba trdih goriv in odprtih kurišč).

Mejne vrednosti delcev

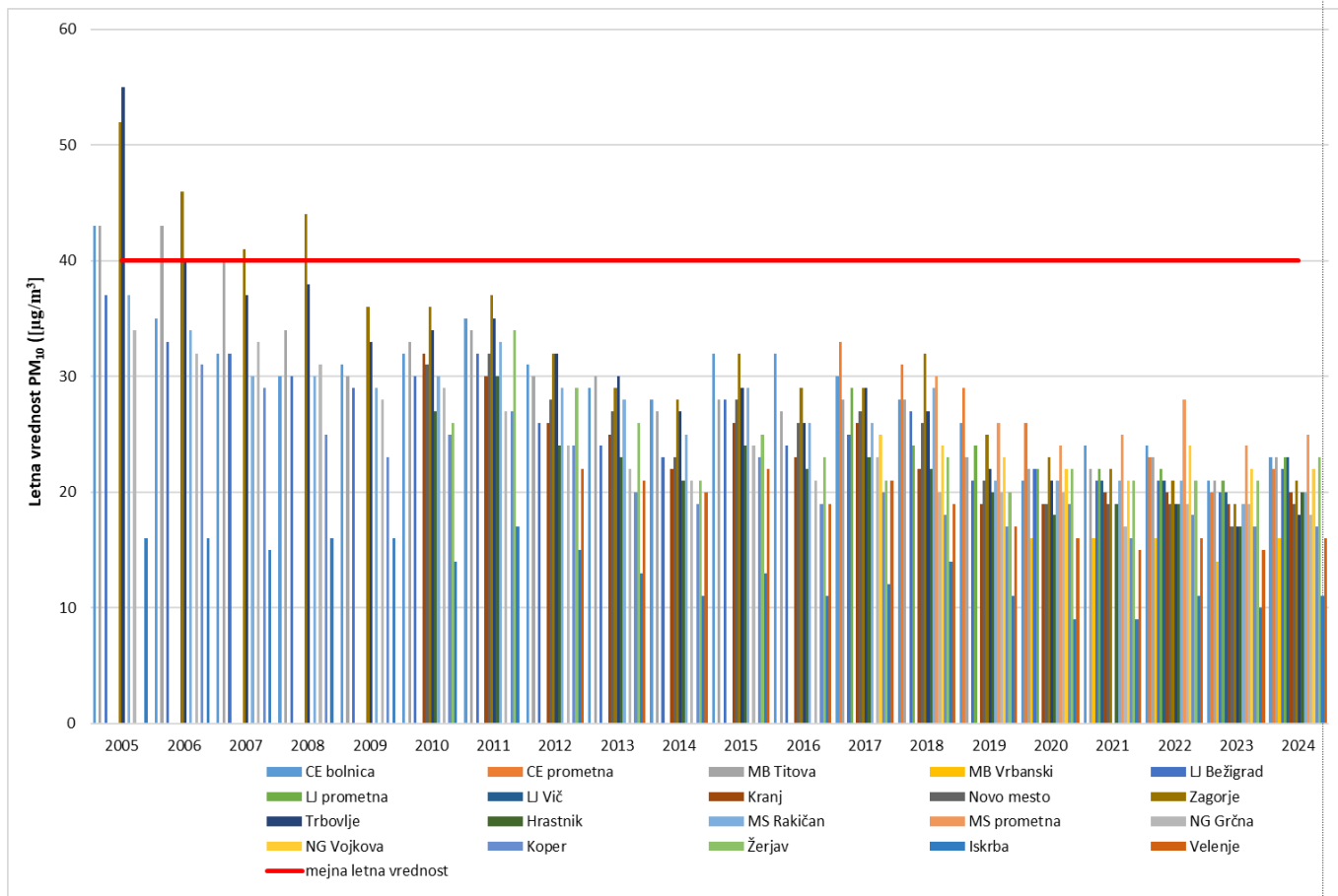
V tem dokumentu navedene mejne vrednosti delcev so predpisane v Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. [9/11](#), [8/15](#) in [66/18](#)). Za delce PM₁₀ sta predpisani dnevna in letna mejna vrednost. Dnevna mejna vrednost, ki znaša 50 µg/m³ (kot 24 urno povprečje), ne sme biti presežena več kot 35-krat v koledarskem letu. Letna mejna vrednost za delce PM₁₀ znaša 40 µg/m³, za delce PM_{2,5} pa 20 µg/m³.

Na Sliki 2 je prikazano število prekoračitev dnevne mejne vrednosti PM₁₀, na Sliki 3 pa povprečne letne ravni delcev PM₁₀ v zraku v obdobju od leta 2005 do 2024 na posameznih merilnih mestih Državne mreže za spremljanje kakovosti zraka (DMKZ) v Sloveniji.



Slika 2: Število prekoračitev dnevne mejne vrednosti delcev PM₁₀ v zraku v obdobju od leta 2005 do 2024 na posameznih merilnih mestih DMKZ v Sloveniji (Vir podatkov: ARSO).

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Priprava:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddetek za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	



Slika 3: Povprečne letne ravni delcev PM₁₀ v zraku v obdobju od leta 2005 do 2024 na posameznih merilnih mestih DMKZ v Sloveniji (Vir podatkov: ARSO).

Kot podpora ukrepom za doseganje ustrezne kakovosti zraka (za varovanje zdravja ljudi) veljajo tudi Smernice za kakovost zraka Svetovne zdravstvene organizacije (SZO), ki temeljijo na obsežni zbirki znanstvenih dokazov v zvezi z onesnaževanjem zraka in njegovimi posledicami za zdravje. Na podlagi znanih učinkov na zdravje smernice SZO, ki so bile posodobljene v septembru 2021 (več na: <https://www.nijz.si/sl/nove-globalne-smernice-o-kakovosti-zraka-svetovne-zdravstvene-organizacije-szo> oziroma: <https://iris.who.int/handle/10665/345329>), priporočajo nižjo letno povprečno raven delcev PM₁₀ in sicer 15 µg/m³, za PM_{2,5} pa 5 µg/m³.

Decembra 2024 je bila sprejeta nova Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo, s katero se bodo vrednosti ključnih onesnaževal postopoma približevale ciljnim vrednostim, ki so navedene v Smernicah SZO 2021.

Države članice Evropske unije morajo določbe nove Direktive prenesti v svojo nacionalno zakonodajo do decembra 2026.

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Priprava:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelk za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

Obveščanje javnosti o preseganju mejnih vrednosti delcev - ARSO

ARSO obvešča javnost o verjetnosti, da bo mejna vrednost delcev v tekočem ali v naslednjem dnevu presežena.

Napoved ravni onesnaženosti z delci PM₁₀:

http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/PM10_napoved.html

Podatki o dnevnih ravneh delcev v zraku:

http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/dnevne_koncentracije.html

Podatki o dnevnih ravneh so objavljeni tudi na spletnih straneh nekaterih občin npr. MO Ljubljana, MO Maribor, MO Celje, Nova Gorica, Velenje, Trbovlje, Zagorje in na drugih spletnih straneh (npr. TEŠ, TET, TEB, TETO Ljubljana, Salonit Anhovo).

Dokument se tekom let nadgrajuje. Pri njegovem nastajanju so sodelovali številni nekdanji in sedanji zaposleni na NIJZ (prej IVZ in ZZV).

Pri oblikovanju sedanje verzije smo sodelovali (po abecednem vrstnem redu):

Bojana Bažec, Matjaž Krošel, Simona Perčič, Majda Pohar, Andrej Uršič, Simona Uršič

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelek za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

Viri:

1. Agencija RS za okolje. Kazalci okolja. ZR-08. Onesnaženost zraka z delci PM₁₀ in PM_{2,5}.
<https://kazalci.arso.gov.si/index.php/si/content/onesnazenost-zraka-z-delci-pm10-pm25-8>
2. Agencija RS za okolje. Podatki o kakovosti zraka 2024 (september 2025).
3. Brook R D, Rajagopalan S, Pope C A III, et al. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the Scientific Statement from the American Heart association. Circulation. 2010; 121: 2331-2378.
4. Energetski zakon (Ur.l. RS, št. 38/24).
5. Environmental Protection Agency (EPA). Particulate Matter (PM) Pollution.
<https://www.epa.gov/pm-pollution>
6. Kaplar J. Zgorevanje lesa v malih kurilnih napravah.
https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Zrak/zgorevanje_lesa.pdf
7. Mednarodna agencija za raziskovanje raka (2013). Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths, Press Release No 221.
https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr221_E.pdf
8. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Zdravstveni statistični letopis 2023. Okolje. Onesnaženost zraka z delci.
<https://nijz.si/publikacije/zdravstveni-statisticni-letopis-2023/>
9. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Vpliv delcev na zdravje.
<http://www.nijz.si/vpliv-delcev-na-zdravje>
10. Otorepec P, Kovač N. Vpliv onesnaženosti zraka na zdravje ljudi in stroški, ki nastajajo pri zdravljenju. V: eNBOZ, april 2015.
http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/enboz_april_2015.pdf
11. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/2002 – 14. člen);
12. RS Ministrstvo za okolje in prostor. Kako pravilno kurimo z lesom.
<https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Zrak/OPravilnemKurjenjuZLesom.pdf>
13. Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 46/19);
14. Svetovna zdravstvena organizacija. Global health Observatory (GHO) data. Ambient air pollution data.
<https://www.who.int/data/gho/data/themes/air-pollution/ambient-air-pollution>
15. Uršič S., Pohar M., Kučec A., Galičič A., Perčič S., Otorepec P. Vpliv onesnaženega zunanjega zraka s trdnimi delci na zdravje: Sistematični pregled izbrane znanstvene literature. V: Kakovost zunanjega zraka: Interdisciplinarni pristop k oceni stanja in oblikovanju ter izvajanju ukrepov. Ljubljana, 2016: 3-
16. Wang B, Xu D et all. Effect of long-term exposure to air pollution on type 2 diabetes mellitus risk: a systemic review and meta-analysis of cohort studies. Eur J Endocrinol. 2014 Nov; 171(5):R173-82.
17. Ministrstvo za okolje in prostor. Priročnik o varčnosti porabe goriva, emisijah CO₂ in emisijah onesnaževal zunanjega zraka novih osebnih avtomobilov.
https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Okolje/Zrak/prirocnik_co2_onesnazevala-mojzrak.pdf
18. Tainio M., de Nazelle A.J., Götschi T., Kahlmeier S., Rojas-Rueda D., Nieuwenhuijsen M., de Sá T.H., Kelly P., Woodcock J. Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? Preventive Medicine. 87, 2016, str.233–236
19. Mueller N., Rojas-Rueda D., Cole-Hunter T., de Nazelle A., Dons E., Gerike R., Götschi T., Panis L.I., Kahlmeier S., Nieuwenhuijsen M. Health impact assessment of active transportation: A systematic review. Preventive Medicine. 76, 2105, str.103-114.

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Priprava:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddelek za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	

20. Andersen Z.J., Nazelle A., Mendez M.A., Garcia-Aymerich J., Hertel O., Tjønneland A., Overvad K., Raaschou-Nielsen O., Nieuwenhuijsen M.J. A study of the combined effects of physical activity and air pollution on mortality in elderly urban residents: the Danish Diet, Cancer, and Health cohort. *Environ Health Perspect.* 123, 2015, pp.557–563.
21. Jiaojiao Lu, Leichao L., Yi F., Rena L. , Yu L., Air Pollution Exposure and Physical Activity in China: Current Knowledge, Public Health Implications and Future Research Needs. *Int.J Environ.Res. Public Health* 2015, 12, 14887-14897.
22. Kunzli N., Rapp R., Perez L. Breathe Clean Air: The role of physicians and healthcare professionals. *Breathe* 2014, Vol. 10, No13, 215-219.
23. Svetovna zdravstvena organizacija (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
24. Odlok o spremembah Odloka o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka, , Ur.l. RS št. 203/21.
25. Svetovna zdravstvena organizacija. Ambient (outdoor) air pollution. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
26. Evropska agencija za okolje. EEA Topics. Air Pollution. <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution>
27. Garcia A, Santa-Helena E, De Falco A, de Paula Ribeiro J, Gioda A, Gioda CR. Toxicological Effects of Fine Particulate Matter (PM_{2.5}): Health Risks and Associated Systemic Injuries-Systematic Review. *Water Air Soil Pollut.* 2023, 234(6), str. 346.
28. Direktiva (EU) 2024/2881 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2024 o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo (prenovitev). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32024L2881>
29. State of Global Air Report 2024, Health Effects Institute 2024. <https://www.stateofglobalair.org/resources/report/state-global-air-report-2024>

Dokument:	POVIŠANE RAVNI DELCEV PM V ZRAKU- PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-CZE-Oddetek za fizikalne dejavnike tveganja iz okolja
Verzija: 22.9.2025 Zamenja verzijo: 17.1.2025	