

**POVIŠANE RAVNI DELCEV PM₁₀ V ZRAKU –
PRIPOROČILA ZA PREBIVALCE**

Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Prpravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022

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 podnebni pogoji.

Splošna priporočila ob povišanih koncentracijah 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 koncentracijah delcev PM₁₀ glede na stopnjo onesnaženosti zraka;
- Bivanje na prostem omejimo na čas, ko je onesnaženost zraka v dnevu najnižja. Pri tem se izogibajmo bližini prometnic, izberimo park ali gozd, ne izvajajmo napornejših fizičnih aktivnosti, omejimo se na sprehod;
- Omejimo fizične aktivnosti, zlasti na prostem;
- V zaprtih prostorih ne kadimo in ne prižigamo sveč;
- Če imamo vgrajene prezračevalne sisteme, v njih uporabljajmo za delce visoko učinkovite HEPA filtre;
- 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);
- Omejimo ali prenehajmo uporabljati kamine z odprtim ognjiščem;
- Z zamenjavo trdih goriv s čistejšimi gorivi in energijami (npr. sončna energija, električna energija, zemeljski plin, utekočinjen naftni plin, kurilno olje...);
- Z uporabo le takšnih kurilnih naprav, ki so energetsko 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: http://www.mojzrak.si/wp-content/uploads/2016/03/MZK_Zrak-Brosura-TISK.pdf; http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/zrak/zgorevanje_lesa.pdf
Za kurjavo uporabljajmo le zračno suh in neobdelan les. Ne kurimo oz. zažigajmo odpadkov npr. plastike, gume, pobarvanega, lakiranega lesa... ali listja. Kurjenje odpadkov je prepovedano. Povzroča nastajanje strupenih snovi in močno onesnažuje ozračje;
- Ne kurimo na prostem;
- Skrbimo za redno vzdrževanje in pravilne nastavitve motorjev v naših vozilih. Več v Priročniku o varčnosti porabe goriva, emisijah CO₂ in emisijah onesnaževal zunanjega zraka novih osebnih avtomobilov: http://www.mojzrak.si/wp-content/uploads/2016/03/prirocnik_co2_onesnazevala-mojzrak.pdf

Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Priprava:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022

Onesnaženost zraka z delci v Sloveniji

Slovenija sodi med države, kjer je zrak zaradi delcev PM₁₀ med bolj onesnaženimi v Evropi. Čeprav se onesnaženost zraka z delci v Sloveniji zmanjšuje, so prebivalci še vedno izpostavljeni preseženim vrednostim, predvsem zaradi prometa in onesnaženosti iz individualnih kurišč.

Povečano raven onesnaženosti zraka z delci opažamo predvsem v hladnejši polovici leta in to v celinskih predelih Slovenije. Analiza virov PM₁₀ kaže, da je vzrok onesnaženja z delci večinoma cestni promet, predvsem v prometno bolj obremenjenih urbanih središčih (Ljubljanska kotlina), v slabo prevetrenih kotlinah pa so pomemben vzrok onesnaženja tudi izpusti iz kurilnih naprav ter industrijskih virov (Zasavska in Celjska kotlina).

Najvišje ravni onesnaženosti zraka z delci lahko pričakujemo v večjih urbanih središčih, kjer je prisotnih veliko virov onesnaževanja zraka (promet, industrija, kurišča). To so predvsem Celje, Kranj, Ljubljana, Maribor, Murska Sobota, Novo mesto, Zagorje, Trbovlje in Hrastnik. Za navedena območja mestnih občin in Zasavja, je Vlada RS v obdobju 2013-2014 sprejela Odloke o načrtih za kakovost zunanega zraka. Odloki so vključevali ukrepe za izboljšanje stanja za obdobje treh let. V letu 2017 so bili odloki novelirani za vsa naštetá območja. Zaradi ugodnejših rezultatov meritev odloki od 1.1.2021 ne veljajo več za Hrastnik ter mestni občini Kranj in Novo mesto, od 1.3.2022 pa ne veljajo več tudi za mestni občini Ljubljana in Murska Sobota, za aglomeracijo Maribor ter za celotno Zasavje.

Prekoračitve mejne 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 zaradi ugodnih podnebnih razmer običajno ta pojav manj pogost.

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Izraz delci (angl. Particulate Matter – PM) se uporablja za zelo majhne delce trdne ali tekoče snovi, ki so razpršeni v zraku (plinu). V ozračje pridejo neposredno iz virov na površini kot primarni plinasti izpusti, npr. žveplov dioksid, dušikovi oksidi, amonijak in hlapne organske spojine. To so primarni delci. 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:

- naravnega izvora: cvetni prah, prah, morska sol, dim gozdnih požarov, meteorski prah, vulkanski pepel,
- antropogenega izvora (posledica človekove dejavnosti): 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/cm³. Določitev aerodinamičnega premera delcev je eden najpomembnejših elementov meritev in modeliranja dinamike aerosola. Delci z enako obliko in velikostjo, toda z različno gostoto, imajo različen aerodinamični premer.

Na podlagi aerodinamičnega premera ločimo delce:

Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM ₁₀ V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022

- PM₁₀: delci z aerodinamičnim premerom do 10 µm,
- PM_{2,5}: delci z aerodinamičnim premerom do 2,5 µm,
- PM_{1,0}: delci z aerodinamičnim premerom do 1 µm.

Delci, ki nastanejo s procesi med plini v ozračju, in delci, ki se lahko nahajajo tako v plinasti kot v tekoči fazi, so v glavnem velikosti pod 1 µm (10⁻⁶ m). Ti delci se imenujejo fini delci (angl. fine particles). Na zemeljski površini nastanejo v glavnem delci, večji od 1 µm, imenujemo jih grobi delci (angl. coarse particles). V to skupino uvrščamo tudi bioaerosole, npr. pelod in trose, katerih izvor je vegetacija. Delci, ki nastanejo pri gorenju, se lahko nahajajo v obeh velikostnih razredih.

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

Približno 70% mase PM₁₀ in PM_{2,5} predstavljajo sekundarni delci (aerosoli), elementarni ogljik, dviganje usedlin s tal in morski aerosoli. Preostalih 30% lahko pripišemo vodi.

V naseljih predstavljajo pomemben vir delcev predvsem promet, individualna kurišča in dvigovanje usedlin s cestišč.

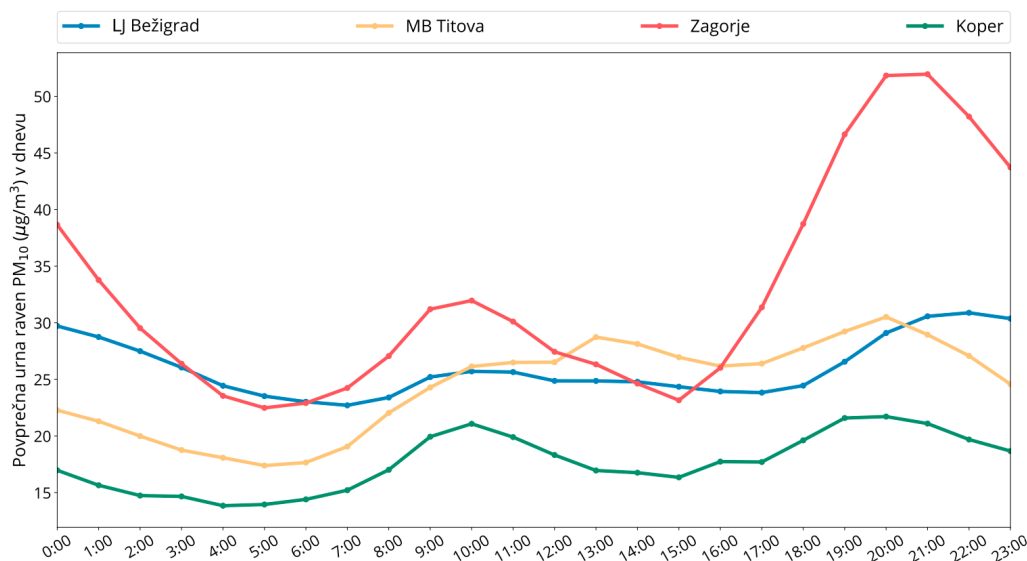
Letni hod delcev

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 RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022



Slika 1: Povprečen dnevni potek koncentracij delcev PM₁₀ v hladni polovici leta 2021 (januar do marec in oktober do december) na štirih merilnih mestih. (Vir podatkov: ARSO.)

Vplivi delcev na zdravje

Dihala

Delci vstopajo v telo prek dihal. V dihalih sprožijo oksidativni stres in vnetje, posledice pa so večja odzivnost dihal, kašelj in oteženo dihanje. 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 koncentracijam delcev je povezana z večjo obolevnostjo otrok zaradi astme in dokazano povzroča pljučnega raka.

Onesnaženost zraka je prvi okoljski vzrok smrti zaradi raka. Mednarodna agencija za raziskave raka (IARC) je onesnaženost zunanjega zraka in delce PM₁₀ uvrstila v 1. skupino, to je med dokazano raketvorne snovi za ljudi.

Sistemske vplivi

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

Mediatorji oksidativnega/vnetnega stresa, ki se prične v pljučih, se razširijo v sistemski krvni obtok. Posledice v krvi so med drugim večja viskoznost, nastanek krvnih strdkov, zvišan krvni tlak, kar lahko vodi v nastanek možganske kapi. Zaradi stimulacije avtonomnega živčevja v pljučih se poveča delovanje simpatičnega živčevja. Delci povzročajo motnje srčnega ritma in srčni infarkt.

Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Priloga:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022

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 (Parkinsonova bolezen, Alzheimerjeva bolezen) in sladkorno bolezen tip 2.

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 ocenah Svetovne zdravstvene organizacije je zaradi posledic izpostavljenosti onesnaženemu zunanjemu zraku v letu 2016 po svetu prezgodaj umrlo 4,2 milijona ljudi. Onesnaženost zraka je prvi okoljski vzrok prezgodnje smrti 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, manjši od 10 µm, dosežejo spodnje dihalne poti, delci, manjši od 2,5 µm, 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 (premer pod 0,1 µm) lahko v nosno žrelnem prostoru vstopijo prek vohalnega živca v možgane.

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

Sestava delcev in vplivi na zdravje

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

V veliki večini je glavna komponenta delcev ogljik, na tega pa se lahko vežejo številne primesi.

Za zdravje so nevarne predvsem:

- kovine oziroma elementi (železo, baker, svinec, kadmij, nikelj, arzen, živo srebro) - poškodujejo dedni material, povzročijo vnetje;
- organska topila – 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 ljudje;
- Ljudje z boleznimi srca in ožilja;
- 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 trdnih goriv in odprtih ognjišč).

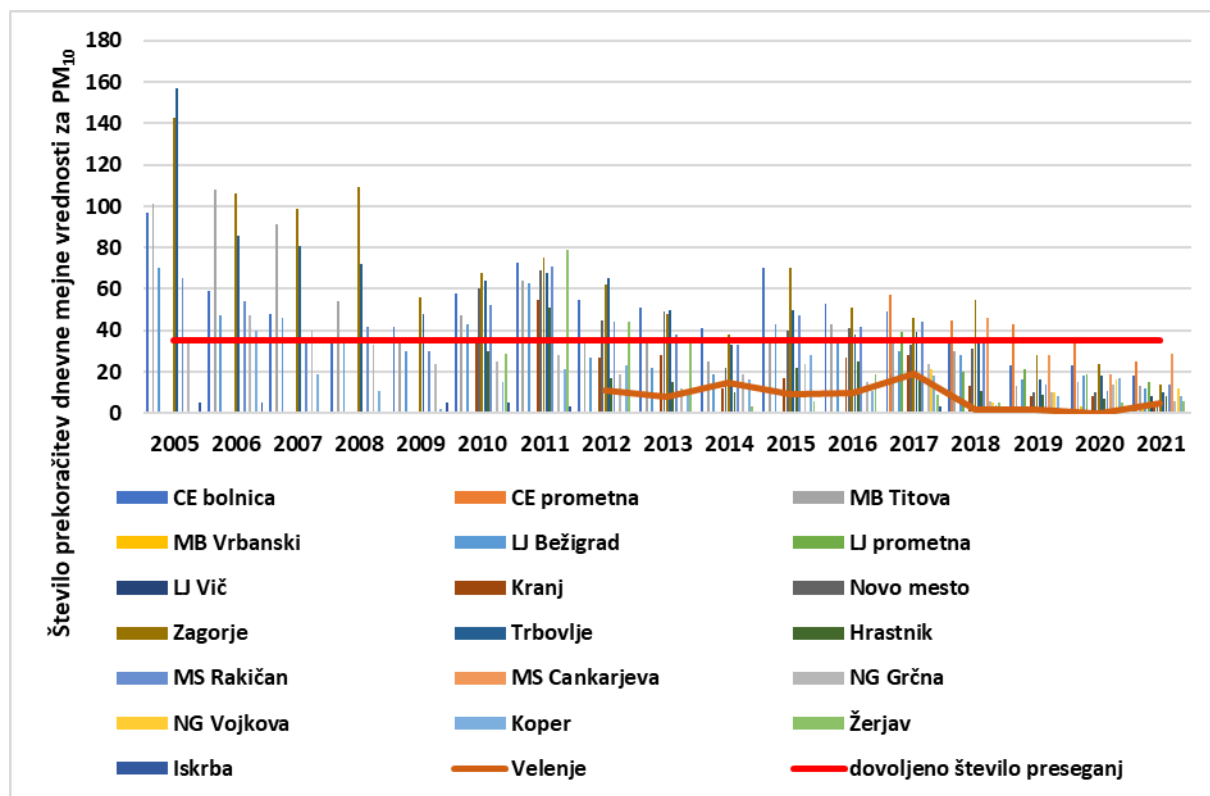
Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022

Mejne vrednosti delcev

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 znaša 40 µg/m³.

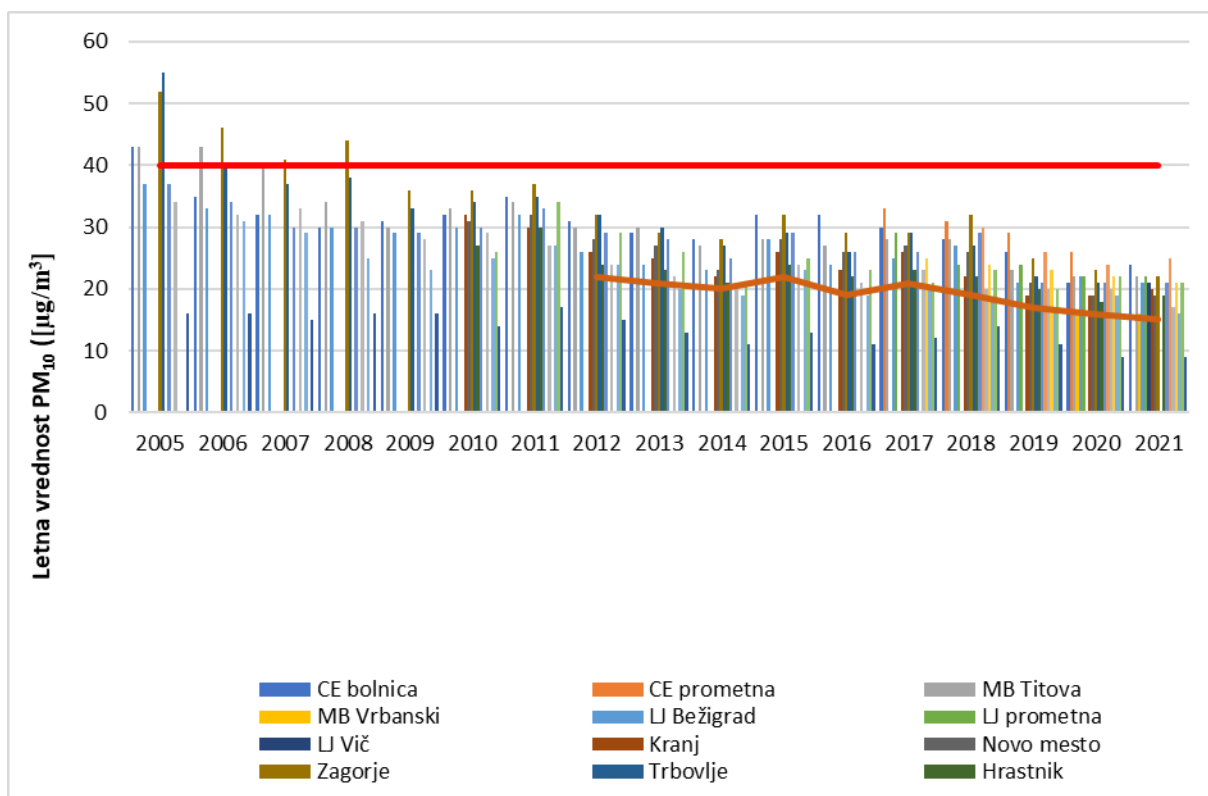
Na Sliki 2 je prikazano število prekoračitev dnevne mejne vrednosti, na Sliki 3 pa povprečne letne koncentracije delcev PM₁₀ v zraku v obdobju od leta 2005 do 2021 na posameznih merilnih mestih Državne mreže za spremljanje kakovosti zraka (DMKZ) v Sloveniji.

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://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>), priporočajo nižjo letno povprečno vrednost PM₁₀ in sicer 15 µg/m³.



Slika 2: Število prekoračitev dnevne mejne vrednosti delcev PM₁₀ v zraku v obdobju od leta 2005 do 2021 na posameznih merilnih mestih DMKZ v Sloveniji (Vir podatkov: ARSO).

Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022



Slika 3: Povprečne letne vrednosti delcev PM₁₀ v zraku v obdobju od leta 2005 do 2021 na posameznih merilnih mestih DMKZ v Sloveniji (Vir podatkov: ARSO).

Obveščanje javnosti o preseganju mejnih vrednosti delcev PM₁₀ - ARSO

ARSO obvešča javnost o verjetnosti, da bo mejna vrednost delcev PM₁₀ 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 dnevni koncentraciji zraka z delci:

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

Podatki o dnevni koncentraciji 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:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022

Viri:

1. Agencija RS za okolje. Kazalci okolja. ZD-03 Onesnaženost zraka z delci PM₁₀ in PM_{2,5}. Pridobljeno 29.10.2020 s spletne strani: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=232
2. Agencija RS za okolje. Delovno gradivo za Poročilo o kakovosti zraka 2021. Pridobljeno 19.9.2022
3. Agencija RS za okolje. Urad za meteorologijo. Problematika onesnaženosti zraka z delci. Pridobljeno 17.9.2015 s spletne strani: <http://www.arso.gov.si/novice/datoteke/031398-DELCl.pdf>
4. 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.
5. Energetski zakon (Ur.l. RS, št. 17/14).
6. Environmental Protection Agency. Particulate Matter. (PM). Pridobljeno 17.9.2015 s spletne strani: <http://www3.epa.gov/pm/>
7. Kaplar J. Zgorevanje lesa v malih kurilnih napravah. Pridobljeno 3.10.2016 s spletne strani:
8. http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/zrak/zgorevanje_lesa.pdf
9. Mednarodna agencija za raziskovanje raka (2013). Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths, Press Release No 221. Pridobljeno 1. 3. 2016 s spletne strani: http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf
10. Nacionalni inštitut za javno zdravje Zdravstveni statistični letopis. Okolje. Onesnaženost zraka z delci. Pridobljeno 17.9.2015 s spletne strani: http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2013/3.7.3_delci_pm10_koncna.pdf
11. Otarepec P. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Vpliv prašnih delcev na zdravje. Pridobljeno 17.9.2015 s spletne strani: <http://www.nijz.si/vpliv-delcev-na-zdravje>
12. Otarepec P, Kovač N. Vpliv onesnaženosti zraka na zdravje ljudi in stroški, ki nastajajo pri zdravljenju. V: eNBOZ, april 2015. Pridobljeno 22.9.2015 s spletne strani: http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/enboz_april_2015.pdf
13. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/2002 – 14. člen);
14. RS Ministrstvo za okolje in prostor. Navodila za pravilno kurjenje. Pridobljeno 3.10.2016 s spletne strani: http://www.mojzrak.si/wp-content/uploads/2016/03/MZK_Zrak-Brosura-TISK.pdf;
15. Uredba o emisiji snovi v zrak iz malih in srednjih kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 24/13 in 2/15);
16. Svetovna zdravstvena organizacija. Global health Observatory (GHO) data. Ambient air pollution. Pridobljeno 2.10.2018 s spletne strani: http://www.who.int/gho/phe/outdoor_air_pollution/en/
17. Ursic S., Pohar M., Kukec A., Galičič A., Perčič S., Otarepec P. Vpliv onesnaženega zunanjskega zraka s trdnimi delci na zdravje: Sistematični pregled izbrane znanstvene literature. V: Kakovost zunanjskega zraka: Interdisciplinarni pristop k oceni stanja in oblikovanju ter izvajanju ukrepov. Ljubljana, 2016: 3-
18. Wang B, Xu D et al. 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.

Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM10 V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Priprava:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022

19. Ministrstvo za okolje in prostor. Priročnik o varčnosti porabe goriva, emisijah CO₂ in emisijah onesnaževal zunanjega zraka novih osebnih avtomobilov. Pridobljeno 8.12.2016 s spletne strani:
20. http://www.mojzrak.si/wp-content/uploads/2016/03/prirocnik_co2_onesnazevala-mojzrak.pdf
21. 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
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. Kunzli N., Rapp R., Perez L. Breathe Clean Air: The role of physicians and healthcare professionals. Breathe 2014, Vol. 10, No13, 215-219.
26. Svetovna zdravstvena organizacija. Institutional Repository for information Sharing (IRIS). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Pridobljeno 19.10.2021 s spletne strani: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>
27. Odlok o spremembah Odloka o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka, UL RS 2/20, UL RS 160/20, UL RS št. 203/21

Dokument:	POVIŠANE RAVNIDELCEV PM ₁₀ V ZRAKU- PRIPROČILA ZA PREBIVALCE
Pripravila:	Strokovna skupina za ZRAK, NIJZ-Center za zdravstveno ekologijo
	Verzija: 30.9.2022 Zamenja verzijo: 16.5.2022