



3 DETERMINANTE ZDRAVJA – DEJAVNIKI TVEGANJA



3.7 OKOLJE

3.7.3 ONESNAŽENOST ZRAKA – DELCI PM₁₀

Podatki kažejo, da se onesnaženost zraka z delci zmanjšuje. Kljub temu so prebivalci še vedno izpostavljeni preseženim vrednostim, predvsem zaradi onesnaženosti iz individualnih kurišč in v večjih mestih tudi zaradi prometa. Zaradi negativnih vplivov delcev na zdravje ljudi so najbolj ogroženi otroci in starejši. Onesnaženost zraka z delci povzroča zdravstvene težave kot so astma, bronhitis, srčno-žilna obolenja, poškodbe pljuč in razvoj rakavih obolenj.

Slovenija sodi med države, kjer je zrak zaradi delcev PM₁₀ med bolj onesnaženim v Evropi. Analiza virov PM₁₀ kaže, da so v Sloveniji glavni vzrok onesnaženja z delci individualna kurišča in promet, predvsem v prometno bolj obremenjenih urbanih središčih (Ljubljanska kotlina). Dodatno k onesnaženju prispeva tudi geografska lega in slaba prevetrenost, še posebej v kotlinah (Zasavje, Celjska kotlina), kjer v zimskih mesecih prihaja do temperaturnih inverzij.

Delci so zdravju nevarni zlasti zaradi vstopa v dihalni sistem. Povzročajo številne zdravstvene težave, kot so astma, bronhitis, poškodbe pljuč, srčno-žilne bolezni in razvoj rakavih obolenj. Poleg negativnega vpliva na zdravje delcem pripisujejo tudi nekatere negativne učinke na okolje, na primer zmanjšanje vidljivosti zaradi onesnaženosti ter vpliv na zakisovanje in evtrofikacijo ekosistemov, kar je v veliki meri posledica daljinskega transporta. Možne so tudi poškodbe na materialih in kulturnih spomenikih.

Dolgotrajna izpostavljenost delcem PM₁₀ poveča tveganje obolevnosti za boleznimi pljuč ter boleznimi srca in ožilja, pa tudi umrljivosti zaradi njih. Učinke izpostavljenosti določata koncentracija PM₁₀ ter trajanje izpostavljenosti. Tveganje za umrljivost se začne že v mladosti. Še posebej so zdravju nevarni manjši delci, ker prodrejo globlje v pljuča. Pri dolgotrajni izpostavljenosti delcem se umrljivost poveča za 0,5 %, in sicer za vsak porast povprečne letne koncentracije delcev za 10 µg/m³. Nekatere študije pričajo tudi o pojavu ateroskleroze, padcu pljučne funkcije pri mladostnikih ter razvoju sladkorne bolezni, kar je posledica onesnaženosti z delci.

Še posebej so delcem izpostavljeni otroci. Po izračunih Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) bi se število sprejemov otrok v bolnišnico zaradi bolezni dihal v Sloveniji zmanjšalo za okoli 200 na leto, če bi bila povprečna letna koncentracija delcev PM₁₀ 20 µg/m³ (ali manj). Z zmanjšanjem koncentracije za 10 µg/m³ bi čas, ko imajo otroci, stari od 5 do 14 let, bolezni spodnjih dihal (sopenje, stiskanje v prsih, kratka sapa, kašelj), skrajšali za 1,9 dni na otroka na leto.

3.7.3 Tabela 1: Povprečne letne koncentracije delcev PM₁₀ po izbranih merilnih mestih DMKZ, 2008–2017

Merilno mesto											μg/m ³
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Ljubljana Bežigrad	30	29	30	32	26	24	23	28	24	25	
Maribor center	34	30	33	34	30	30	27	28	27	28	
Celje	30	31	32	35	31	29	28	32	32	30	
Trbovlje	38	33	34	35	32	30	27	29	26	29	
Zagorje	44	36	36	37	32	29	28	32	29	29	
Murska Sobota - Rakičan	30	29	30	33	29	28	25	29	26	29	
Nova Gorica	31	28	29	27	24	22	21	24	21	23	
Koper	25	25	25	27	24	20	19	23	19	20	
Iskrba	16	16	14	17	15	13	11	13	11	12	

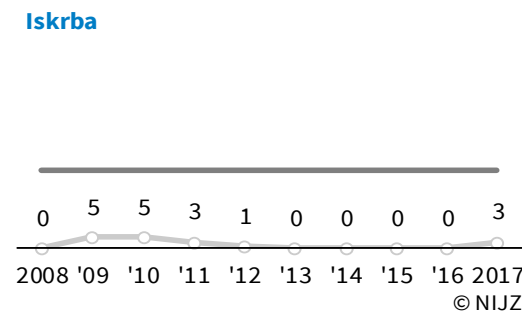
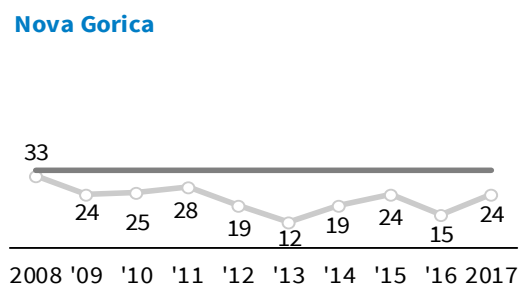
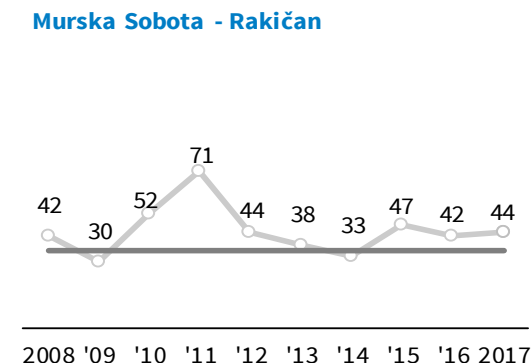
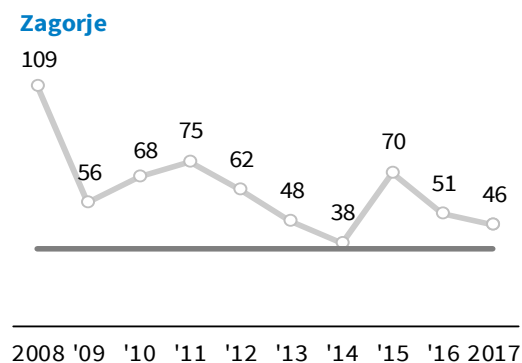
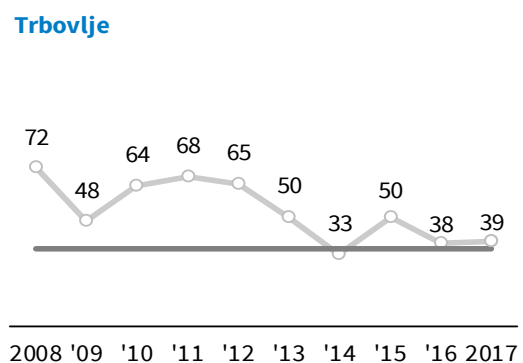
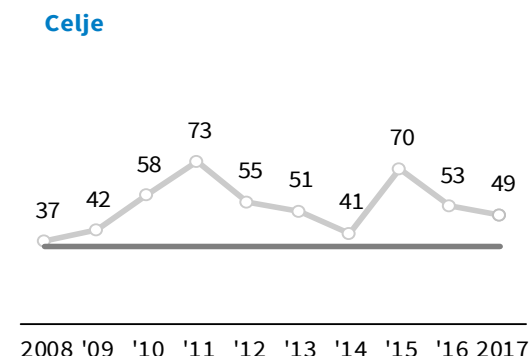
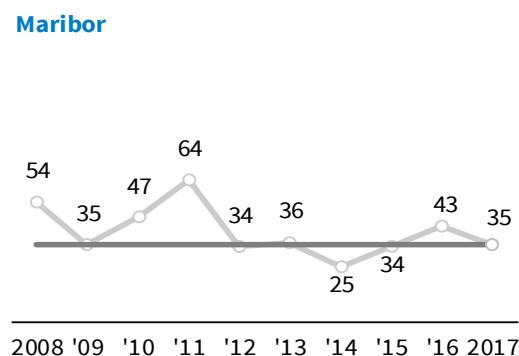
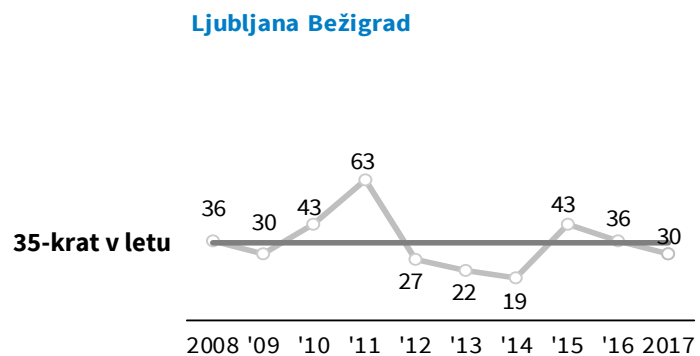
Vir: Kakovost zraka v Sloveniji, 2008–2017, ARSO

Onesnaženost zraka z delci se zmanjšuje, toda koncentracije še vedno presegajo zakonodajno določene vrednosti. Povprečna letna koncentracija delcev PM₁₀ v letu 2017 ni presegla dovoljene letne mejne vrednosti za varovanje okolja (40 μg/m³). V večjih mestih, kjer živi večina ljudi, je bila presežena s strani SZO priporočena povprečna letna mejna vrednost, priporočena za zaščito zdravja ljudi (20 μg/m³).



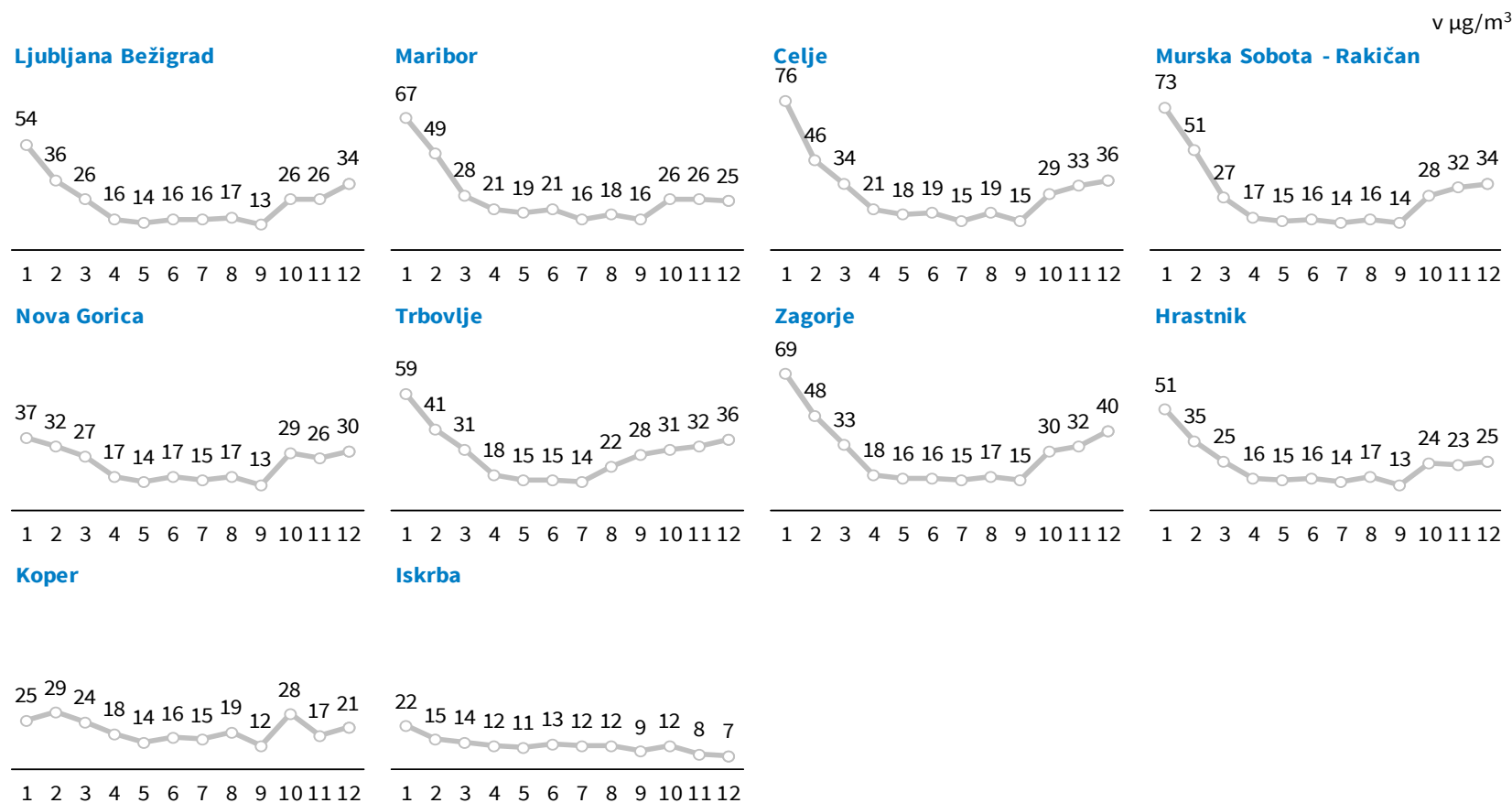
3.7.3 Slika 1: Letno število preseganj dnevne mejne vrednosti delcev PM₁₀ po izbranih merilnih mestih DMKZ, 2008–2017

št. preseganj



— Dovoljeno število preseganj mejne dnevne vrednosti PM₁₀, določene za varovanje okolja, je 35-krat v letu.

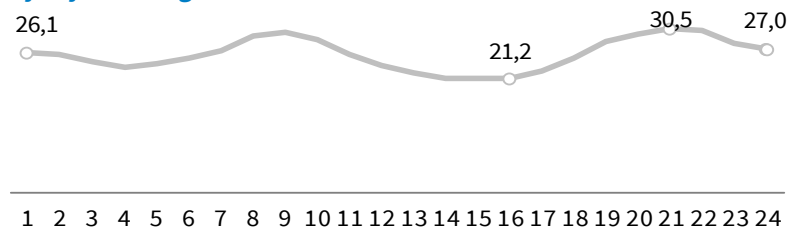
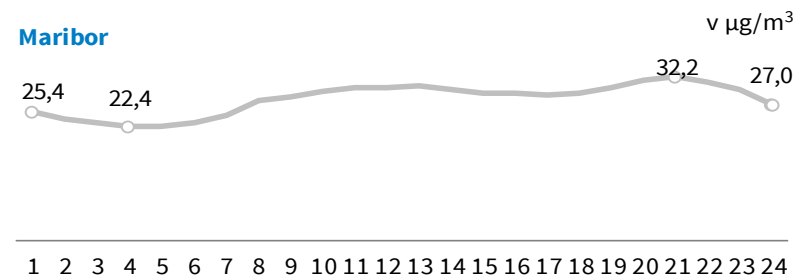
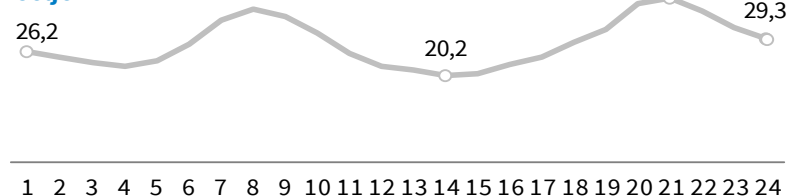
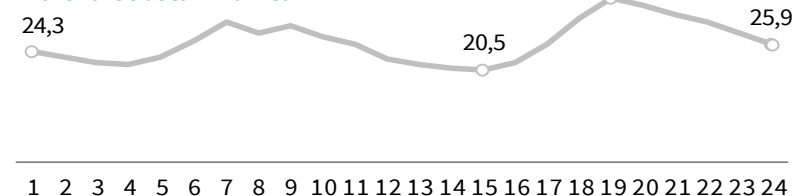
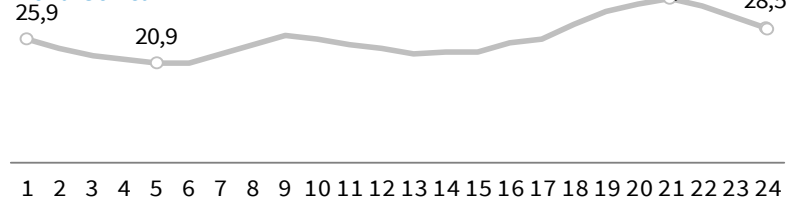
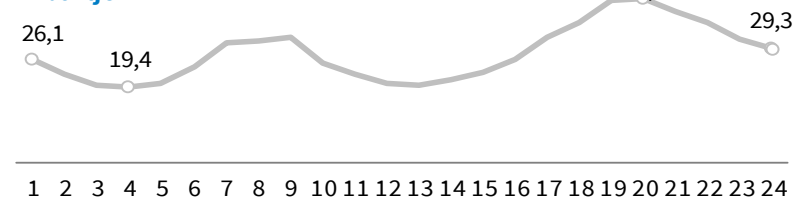
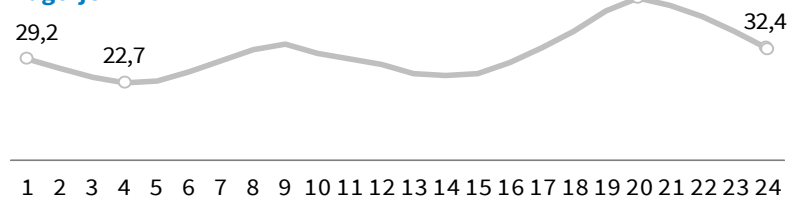
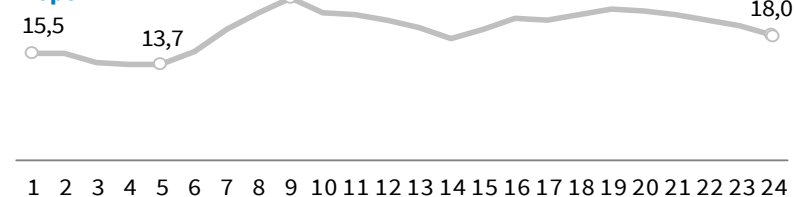
Viri: Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2017, ARSO

3.7.3 Slika 2: Povprečne mesečne koncentracije delcev PM₁₀ (letni hod) po izbranih merilnih mestih DMKZ, Slovenija, 2017

© NIJZ

Viri: Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2017, ARSO

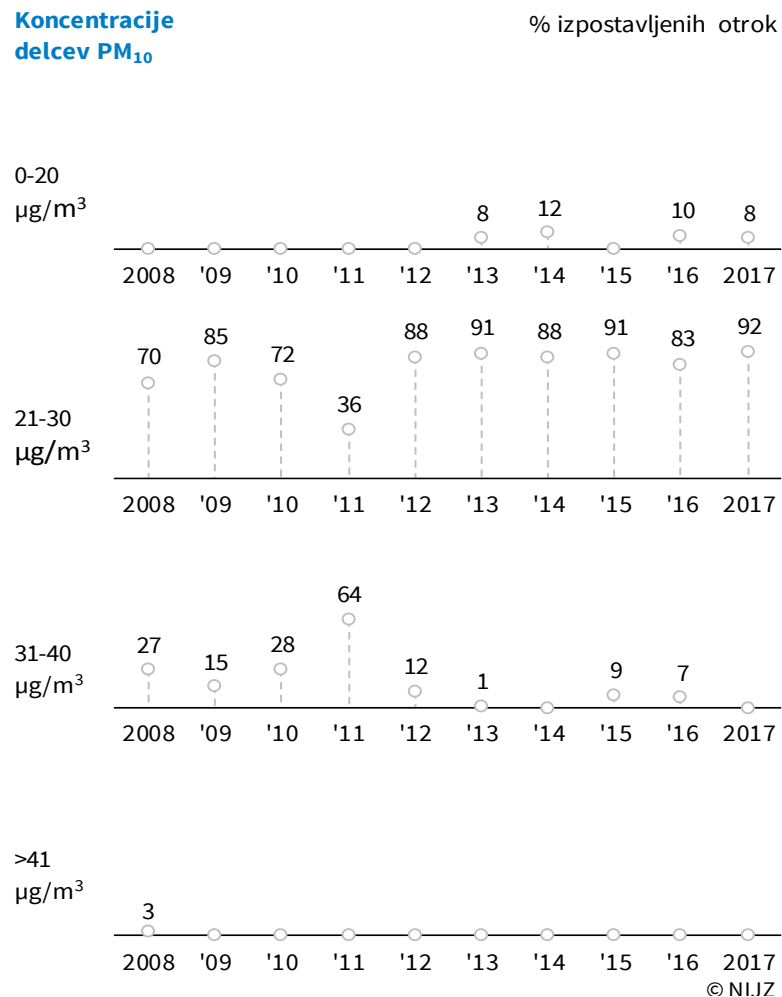
Povečano raven onesnaženosti zraka z delci v Sloveniji opažamo predvsem v hladnejši polovici leta, in to v celinskih predelih. K onesnaženju zraka z delci veliko prispevajo tudi vremenske razmere (temperaturne inverzije, značilne za kotline, prevetrenost, padavine), njihov ponovni dvig in lebdenje delcev v ozračju.

3.7.3 Slika 3: Dnevni hod koncentracije delcev PM₁₀ po merilnih mestih mreže DMKZ, Slovenija, 2017**Ljubljana Bežigrad****Maribor****Celje****Murska Sobota - Rakičan****Nova Gorica****Trbovlje****Zagorje****Koper**

Viri: Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2017, ARSO

Običajni dnevni hod koncentracij delcev v zraku kaže dva vrhova, jutranjega in večernega, ki sta predvsem posledica prometnih konic, v zimskem času pa tudi kurjenja v individualnih kuriščih.

Vpliv popoldanskega maksimuma je premaknjen nekoliko v večerni čas, ko se hitrost vetra zmanjšuje.

3.7.3 Slika 4: Izpostavljenost otrok (0–15 let) koncentracijam delcev PM₁₀ v zunanjem zraku, Slovenija, 2008–2017

Podatki za obdobje 2007-2017 kažejo, da je največji delež otrok v starosti od 0 do 15 let v povprečju izpostavljen koncentracijam v razponu med 21 in 30 µg PM₁₀/m³, kar je nad priporočili SZO (20 µg/m³).

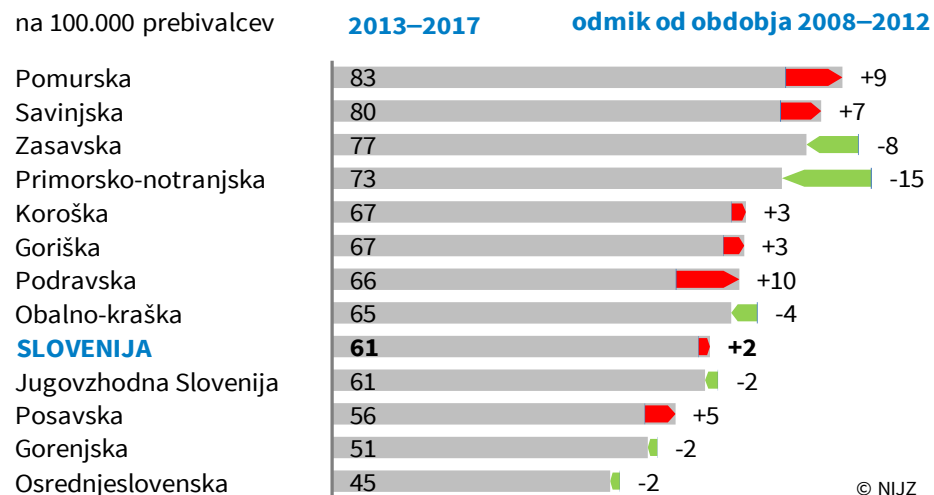
Največ bolnišničnih sprejemov otrok (0–15 let) zaradi bolezni dihal je bilo v letu 2017 v Novi Gorici, Murski Soboti ter Trbovljah. Število tovrstnih sprejemov predstavlja dobrih 15 % vseh sprejemov otrok v bolnišnico. To število bi bilo večje, če ne bi ti bolniki redno obiskovali svojih zdravnikov in prejeli ustrezno terapijo že pri njih.

Najpogostejši vzrok hospitalizacije otrok, mlajših od 15 let, je astma. Raziskave kažejo, da k razvoju astme pomembno prispeva cestni promet. V splošnem velja, da je tveganje za astmo pri otrocih, ki živijo 75 m od ceste, za približno 50 % večje kot pri otrocih, ki živijo 150 m stran od ceste.

Viri: ARSO, <http://kazalci.arso.gov.si/>, 2. 10. 2018



REGIONALNE PRIMERJAVE

3.7.3 Slika 5: **Stopnja umrljivosti zaradi bolezni dihal** po statističnih regijah, Slovenija, primerjava povprečij 2008–2012 in 2013–2017

Viri:

Obrazec Prijava smrti (DEM-2)

Zdravniško potrdilo o smrti in poročilo o vzroku smrti

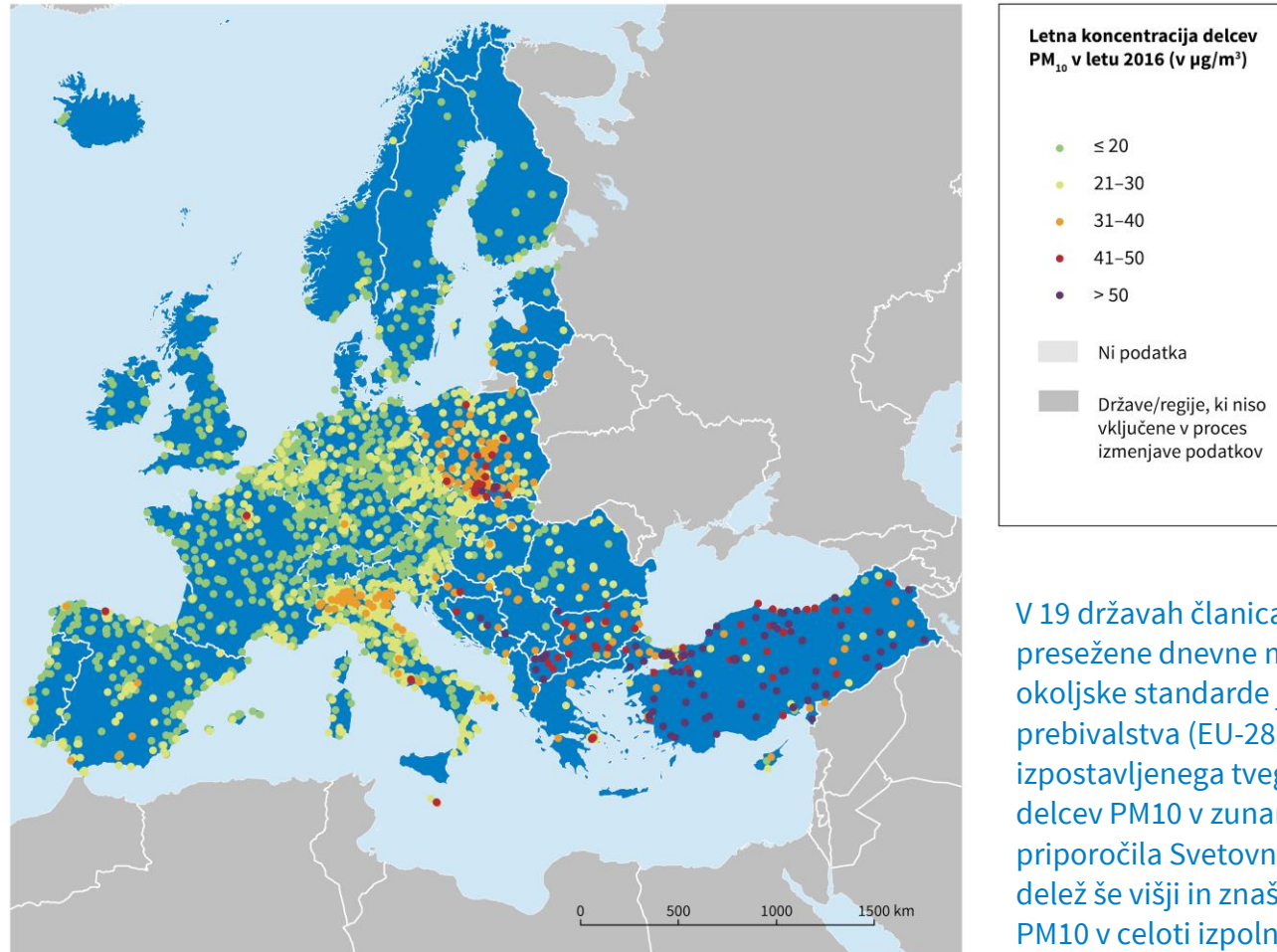
Posledica onesnaženega zraka z delci je umrljivost zaradi bolezni dihal. Ta se zmanjšuje. Po podatkih za obdobje 2013-2017 je bila najvišja v pomurski, najnižja pa v osrednjeslovenski regiji. K umrljivosti zaradi bolezni dihal prispevajo tudi visoka prevalenca kajenja, nizka precepljenost proti influenci in pnevmokoknim okužbam ter slabše socialno-ekonomske razmere, v katerih živi posameznik.

Na podlagi razpoložljivih podatkov je bilo izračunano, da bi se število primerov smrti zaradi dihalnih obolenj ob zmanjšanju letne koncentracije PM₁₀ za 5 µg/m³ zmanjšalo za približno 15 primerov oziroma za 55 primerov, če bi bila letna koncentracija PM₁₀ nižja za 20 µg/m³.



MEDNARODNE PRIMERJAVE

3.7.3 Slika 6: **Koncentracije delcev PM₁₀**, Evropa, 2016



Vir: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2018>, 29. 10. 2018

V 19 državah članicah EU-28 so bile v letu 2016 presežene dnevne mejne vrednosti PM₁₀. Glede na okoljske standarde je tako v EU 13 % vsega prebivalstva (EU-28), predvsem v mestih, izpostavljenega tveganju za zdravje zaradi vsebnosti delcev PM₁₀ v zunanjem zraku. Če upoštevamo priporočila Svetovne zdravstvene organizacije, je ta delež še višji in znaša 42 %. Okoljske standarde za PM₁₀ v celoti izpolnjujejo Švica, Irska, Islandija in Estonija. Priporočila Svetovne zdravstvene organizacije za PM₁₀ so presežena v Italiji in nekaterih državah vzhodne Evrope.



DEFINICIJE

Okrajšave in kratice	NAZIV	DEFINICIJA	DODATNA METODOLOŠKA POJASNILA	ANGLEŠKI IZRAZ
PM	Delci	Atmosferski delci oziroma aerosoli so drobni trdni in tekoči delci, ki so suspendirani v plinski fazi. Zato pravimo, da je aerosol disperzni sistem.	Delce ločimo glede na premer in glede na izvor. Glede na premer ločimo delce PM ₁₀ (z aerodinamičnim premerom pod 10 µm), delce PM _{2,5} (z aerodinamičnim premerom pod 2,5 µm) in delce PM _{1,0} (z aerodinamičnim premerom pod 1 µm). Delci so lahko naravnega (cvetni prah, prah, morska sol, dim gozdnih požarov, meteorski prah, vulkanski pepel) ali antropogenega izvora (posledica izpustov iz energetskih objektov, industrije, prometa, kmetijstva, individualnih kurišč). V veliki večini delcev je glavna sestavina ogljik, na katerega se vežejo različne primesi. Glede na izvor so delci primarni ali sekundarni. Primarni izvirajo iz virov na površini, medtem ko so sekundarni posledica različnih pretvorb v onesnaženi atmosferi.	Particulate Matter
	Dnevna mejna koncentracija delcev PM₁₀	Direktiva o kakovosti zunanjega zraka 2008/50/EC predpisuje dnevno mejno koncentracijo delcev PM ₁₀ , ki znaša 50 µg/m ³ in je lahko presežena 35-krat v koledarskem letu.	Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka, Ur. l. RS, št. 55/2011.	Daily limit value of PM ₁₀



Okrajšave in kratice	NAZIV	DEFINICIJA	DODATNA METODOLOŠKA POJASNILA	ANGLEŠKI IZRAZ
	Letna mejna koncentracija delcev PM₁₀	Direktiva o kakovosti zunanjega zraka 2008/50/EC predpisuje letno mejno koncentracijo delcev PM ₁₀ , ki znaša 40 µg/m ³ . SZO navaja za zdravje priporočeno letno mejno vrednost 20 µg delcev PM ₁₀ /m ³ , s čimer bi zaščitili zdravje ljudi.	Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka, Ur. l. RS, št. 55/2011.	Annual limit value of PM ₁₀
	Dnevni hod delcev PM₁₀	Dnevni hod je značilno izrazito nihanje koncentracij delcev PM ₁₀ v dnevu.	Dnevni hod se prikaže z izračunanimi povprečnimi dnevnimi urnimi koncentracijami delcev PM ₁₀ (od 1. do 24. ure). Dnevni hod za posamezno leto vključuje 24 vrednosti koncentracij delcev PM ₁₀ .	Diurnal cycle
	Letni hod delcev PM₁₀	Letni hod je značilno nihanje koncentracij delcev PM ₁₀ med letom.	Letni hod se prikaže z izračunanimi povprečnimi mesečnimi urnimi koncentracijami delcev PM ₁₀ . Letni hod vključuje 12 vrednosti koncentracij delcev PM ₁₀ .	Seasonal cycle
	Astma	Astma je kronično vnetje dihalnih poti zaradi alergije, virusnih infekcij dihal in dražilnih snovi v zraku.	Izpostavljenost različnim tako imenovanim sprožilcem astme (virusi, tobačni dim, onesnažen zrak, pršice, plesni) povzroči občasno in začasno zoženje dihalnih poti, ki se kaže kot težko dihanje, piskanje v pljučih in kašelj. Znaki alergijskega vnetja nosne sluznice in očesne veznice so kihanje, zamašen nos ter srbenje nosu, oči ali grla. Pri razvoju astme in alergijskih bolezni pri otrocih gre za kompleksno medsebojno vplivanje okolja, genetskih dejavnikov in imunskega sistema.	Asthma



Okrajšave in kratice	NAZIV	DEFINICIJA	DODATNA METODOLOŠKA POJASNILA	ANGLEŠKI IZRAZ
DMKZ	Državna merilna mreža za spremljanje kakovosti zraka	V DMKZ so vključena merilna mesta Ljubljana Bežigrad, Celje, Murska Sobota – Rakičan, Nova Gorica, Trbovlje, Zagorje, Hrastnik, Koper, Otlica, Iskrba, Kravec.	Agencija RS za okolje (ARSO) v okviru državne mreže izvaja meritve kakovosti zunanjega zraka na različnih merilnih mestih po Sloveniji. Meritve izvajajo v skladu s predpisano zakonodajo, ki velja na področju kakovosti zunanjega zraka in je usklajena z evropsko zakonodajo. Namen meritev je pridobiti informacije o kakovosti zunanjega zraka in jih posredovati javnosti. Poleg meritev kakovosti zraka v državni mreži potekajo meritve tudi v dopolnilnih mrežah drugih izvajalcev. Vsi podatki so objavljeni v mesečnih in letnih poročilih ARSO.	National measurement network for air quality monitoring



SEZNAM SLIK IN TABEL

SEZNAM SLIK

3.7.3 Slika 1: Letno število preseganj dnevne mejne vednosti delcev PM₁₀ po izbranih merilnih mestih DMKZ, 2008–2017	3
3.7.3 Slika 2: Povprečne mesečne koncentracije delcev PM₁₀ (letni hod) po izbranih merilnih mestih DMKZ, Slovenija, 2017	4
3.7.3 Slika 3: Dnevni hod koncentracije delcev PM₁₀ po merilnih mestih mreže DMKZ, Slovenija, 2017	5
3.7.3 Slika 4: Izpostavljenost otrok (0–15 let) koncentracijam delcev PM₁₀ v zunanjem zraku , Slovenija, 2008–2017.....	6
3.7.3 Slika 5: Stopnja umrljivosti zaradi bolezni dihal po statističnih regijah, Slovenija, primerjava povprečij 2008–2012 in 2013–2017.....	7
3.7.3 Slika 6: Koncentracije delcev PM₁₀ , Evropa, 2016.....	8

SEZNAM TABEL

3.7.3 Tabela 1: Povprečne letne koncentracije delcev PM₁₀ po izbranih merilnih mestih DMKZ, 2008–2017	3-2
---	-----