

NEVIDNA NEVARNOST KAKO DELCI PM OGROŽAJO ZDRAVJE

Miran Brvar

Center za klinično toksikologijo in farmakologijo, Interna klinika, UKC Ljubljana
Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

VODA IN ZRAK

- odrasel človek
 - 1,5 kg hrane

VODA IN ZRAK

- odrasel človek
 - 1,5 kg hrane
 - 2 kg vode

VODA IN ZRAK V LJUBLJANI

- odrasel človek
 - 1,5 kg hrane
 - 2 kg vode

Zdravniki iz UKC opozarjajo na tveganja

Kanal CO Nestrinjanje z gradnjo je že konec februarja podprl tudi strokovni svet ljubljanskega kliničnega centra

Gradnji zbirnega kanalizacijskega kanala CO preko vodovarstvene območja med Irsovcem in Ormočami, pravzaprav Jezico, nasprotuje tudi št. zdravnikov ljubljanskega UKC, podpisnikov odprtega pisma. Nestrinjanje z gradnjo je že konec februarja, podprl tudi strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana.

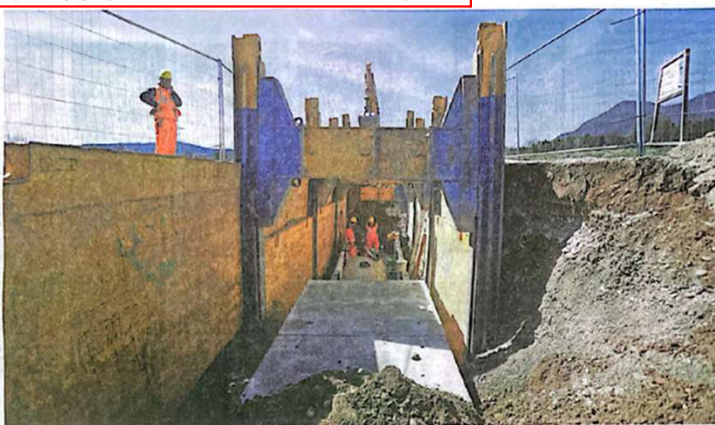
ALEŠ ŠTERGAN

Podpisniki so v pismu zapisali, da podpirajo odklonilno mnenje ministrstva za zdravje in šolskičen Nacionalnega inštituta za javno zdravje o sklepu Agencije Republike Slovenije za okolje in potrebni prenosni vplivov na okolje in pridobitvi okoljsvarstvenega soglasja za gradnjo povezovalnega kanala CO. Podpisniki navajajo znana dejstva, da je ljubljanska sveža pitna voda izjemno kakovostna in brez dodatnih kemikalij, kar je neprecenljiva dobrina.

Stakna voda je tudi cenejša in ne onesnažuje okolja, to zapisali in dodali, da bo »nastavljena gradnja kanalizacijskega kanala CO na odseku med Ormočami in Irsovcem povzročila na območju s stanjo vodovarstvenim režimom in ukob območju z nadzorovanim vodovarstvenim režimom.« Opozarjajo, da bo (pravzaprav je že op. a.) »nastavljena kanalizacijski kanal CO zgrajen iz cevi z onesneno in videnosti dobo postavljen na vodovarstveno območje za vodno.«

Tveganje za onesnaževanje vode
V nadaljevanju podpirajo percipivno mnenje vplivov posebnice o zaščiteni okolju in neopretnosti pitno vodo v primeru ekstremnih dogodkov (prevreni) in pepla. v.2. Zadržajo, »da bo kanalizacijski kanal CO na vodovarstvenem območju z zajeti pitne vode predstavljal trajno tveganje za mikrobiološko in kemijsko onesnaževanje vode. »

- Izjemno kakovostna ljubljanska voda je neprecenljiva dobrina.
- Trajno tveganje za mikrobiološko in kemijsko onesnaževanje vode.
- Kanal CO je manjši del tridelnega projekta Čisto zame.



S kineto naj bi dodatno zaščiti kanalizacijski kanal. Foto Leon Vojc

območju z zajeti pitne vode predstavljal trajno tveganje za mikrobiološko in kemijsko onesnaževanje vode. »
»Izjemno kakovostna ljubljanska voda je neprecenljiva dobrina. »
»Trajno tveganje za mikrobiološko in kemijsko onesnaževanje vode. »
»Kanal CO je manjši del tridelnega projekta Čisto zame. »

Čisto zame
Tridelen projekt Čisto zame – kanal CO je samo njegov manjši del – je ovrednoten na 115,6 milijona evrov z DDV. Prispevek EU bo ob izlasku projekta prevladovala o v milijona evrov. IJUV, vodilna Republike Slovenije znaša 12,2 milijona evrov, 54,6 milijona evrov pa naj bi zagotovile občine Ljubljana, Medvednja in Vodice. Brez davka na dodano vrednost je bil projekt leta 2017 po objavi prvih podatkov vrednoten na 111 milijonov evrov. Vrednota dela v okviru evropskega projekta (kanalizacijski omejevalni projekt) (kanalizacijski omejevalni

obnovil za dodatno zaščito kinet, da inajo za vrh, kar očala, vsipano gradbeno dovoljenja, ki jih ne bi bilo brez potrebnih papirov o nastarani služnosti prostora med gradnjo, in napovedal, da bo odpadna voda po kanalu CO tekla le brez.

Medvednja in Vodich ter kanal CO v MOL iznala po objavi prvih podatkih brez DDV 26 milijonov evrov, od tega iz proračuna MOL 2,4 milijona evrov, občine Medvednja 1,4 milijona evrov in občine Vodice 1,4 milijona evrov. Vrednoti del drugega dela projekta (tretja faza Gutil

ne naprave Ljubljana) znaša 40,2 milijona evrov brez DDV, od tega iz proračuna MOL deset milijonov evrov. Tretji del projekta (drugega kanalizacije v ljubljanskih aglomeracijah) je vreden 39,6 milijona evrov brez DDV, od tega bo MOL zagotovila 9,8 milijonov evrov.

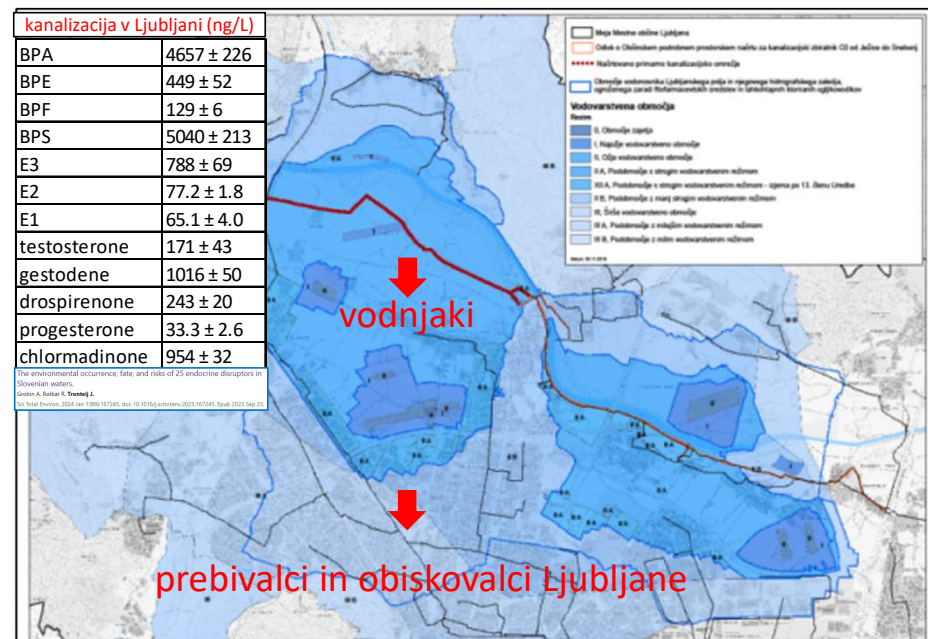
kanalizacija v Ljubljani (ng/L)

BPA	4657 ± 226
BPE	449 ± 52
BPF	129 ± 6
BPS	5040 ± 213
E3	788 ± 69
E2	77.2 ± 1.8
E1	65.1 ± 4.0
testosterone	171 ± 43
gestodene	1016 ± 50
drosipirenone	243 ± 20
progesterone	33.3 ± 2.6
chlormadinone	954 ± 32



VODA IN ZRAK V LJUBLJANI

- odrasel človek
 - 1,5 kg hrane
 - 2 kg vode
 - 12 kg zraka (ob telesnem naporu se količina poveča) ~ 5-50 m³ zraka



ONESNAŽEN ZRAK

- delci PM_{10} , $PM_{2,5}$ in $PM_{0,1}$
- dušikovi oksidi (NO_x)
- žveplov dioksid (SO₂)
- klorovodikova (HCl) in fluorovodikova kislina (HF)
- težke kovine (Hg, Ti, Pb, Cd, Cr, As, V, Tl...)
- prehodne kovine (Cu, Fe, Ni, Mn, Zn...) - ↑ oksidacijski potencial delcev PM
- ogljikov monoksid (CO)
- dioksini in furani
- policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)
- hlapne organske snovi (VOC): benzen, fenol, formaldehid, naftalen, cikloheksan...
- toksični majhni odmerki, sinergistični učinki, kopičenje

KAJ SO DELCI PM ZARADI KATERIH ZBOLEVAMO IN UMIRAMO

delci PM

- različne velikosti: $PM_{10} < 10 \mu m$, $PM_{2,5} < 2,5 \mu m$, ULF $< 0,1 \mu m$
- tekoče ali trdne snovi
- kemijska sestava odvisna od lokalnega vira onesnaženja

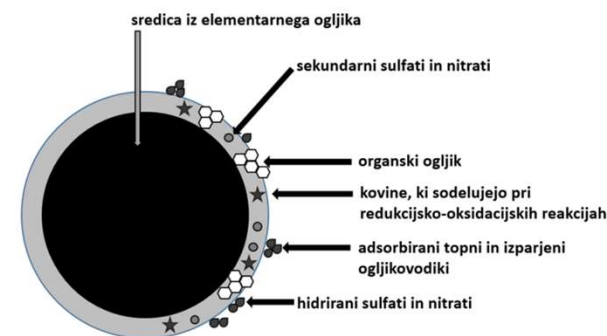
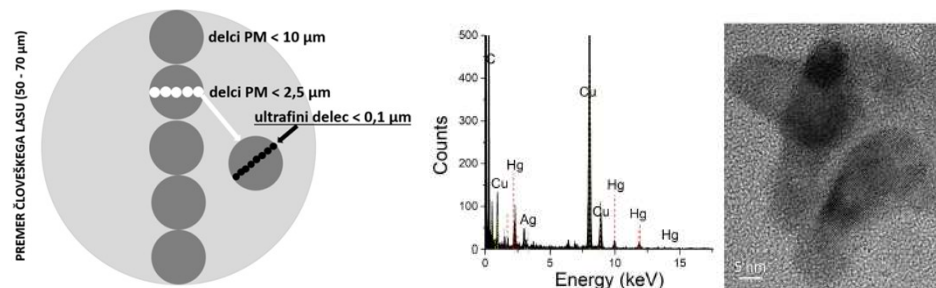
večinoma iz ogljika

- vežejo **toksične elemente** in **organske spojine**

- organske spojine: policiklični aromatski ogljikovodiki, dioksin, furani, sekundarni organski aerosoli (oksidacija VOC)
- anorganske soli: korid (Cl^-), nitrati (NO_3^-), sulfati (SO_4^-) (\uparrow kislost v delcih)
- težke kovine: živo srebro, svinec, arzen, kadmij ...
- prehodne kovine: baker, železo, nikelj, mangan, cink (\uparrow redukcijsko-oksidacijske reakcije)

- PM lahko uidejo čistilnim napravam sežigalnic (primarni PM)

- PM nastanejo v atmosferi iz plinastih izpustov sežigalnic (sekundarni PM)



ZAKAJ ZBOLEVAMO ZARADI DELCEV PM

- **PM_{2,5} < 2,5 μm**

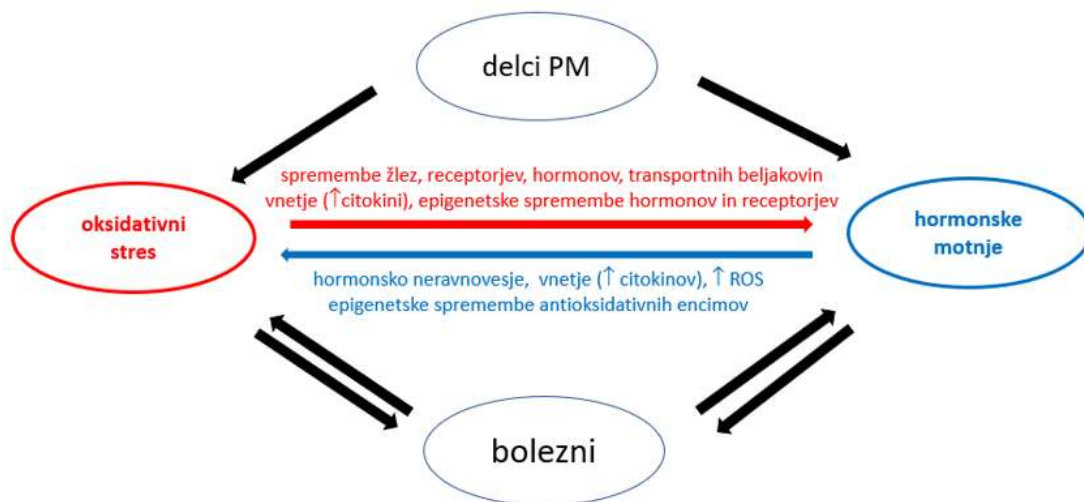
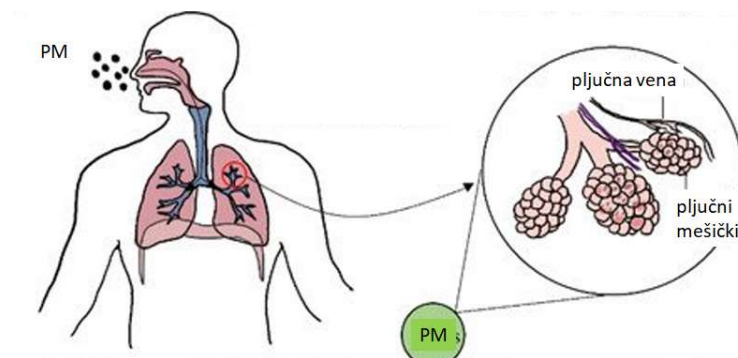
- prodrejo globoko v dihala
- naložijo v pljuča
- najmanjši delci prodrejo v kri in se razširijo po drugih organih

- delci PM v tkivih povzročijo

- **oksidativni stres** in sistemska vnetje

- delci PM_{2,5} → ↑ **reaktivnih kisikovih zvrsti (ROS)** v pljučih → oksidacija membranskih lipidov, strukturnih proteinov, encimov, nukleinskih kislin

- **motnje hormonskega sistema**



Nova evropska direktiva o kakovosti zraka (I. 2024)

koncentracija PM_{2,5}

- letna < 10 μg/m³
- dnevna < 25 μg/m³ (> 18 dni)

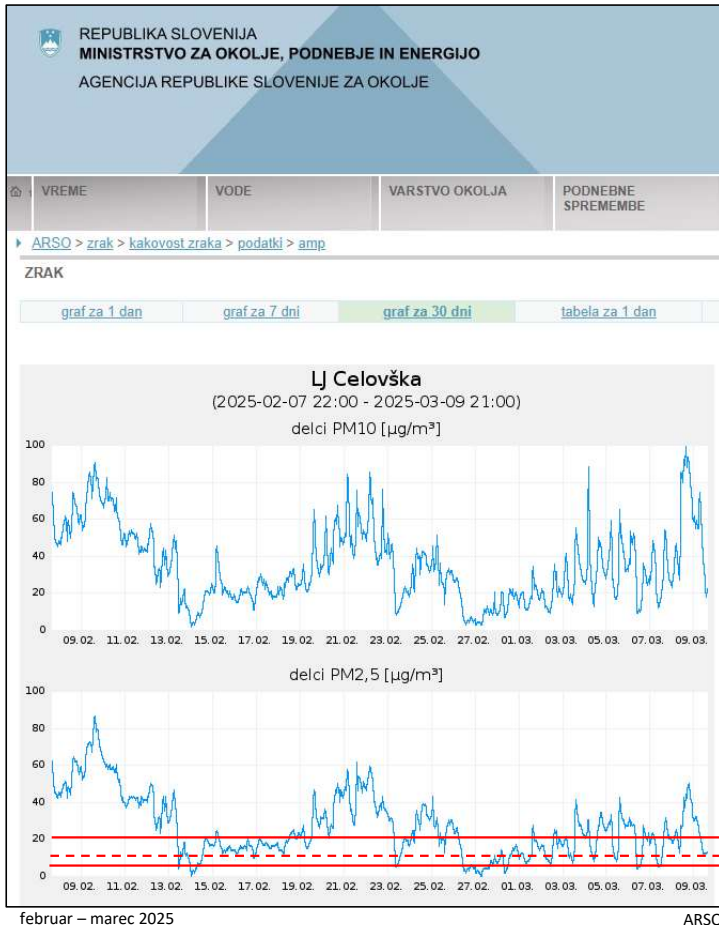
oksidativni potencial delcev PM

BOLEZNI ZARADI DIHANJA ONESNAŽENEGA ZRAKA Z DELCI PM

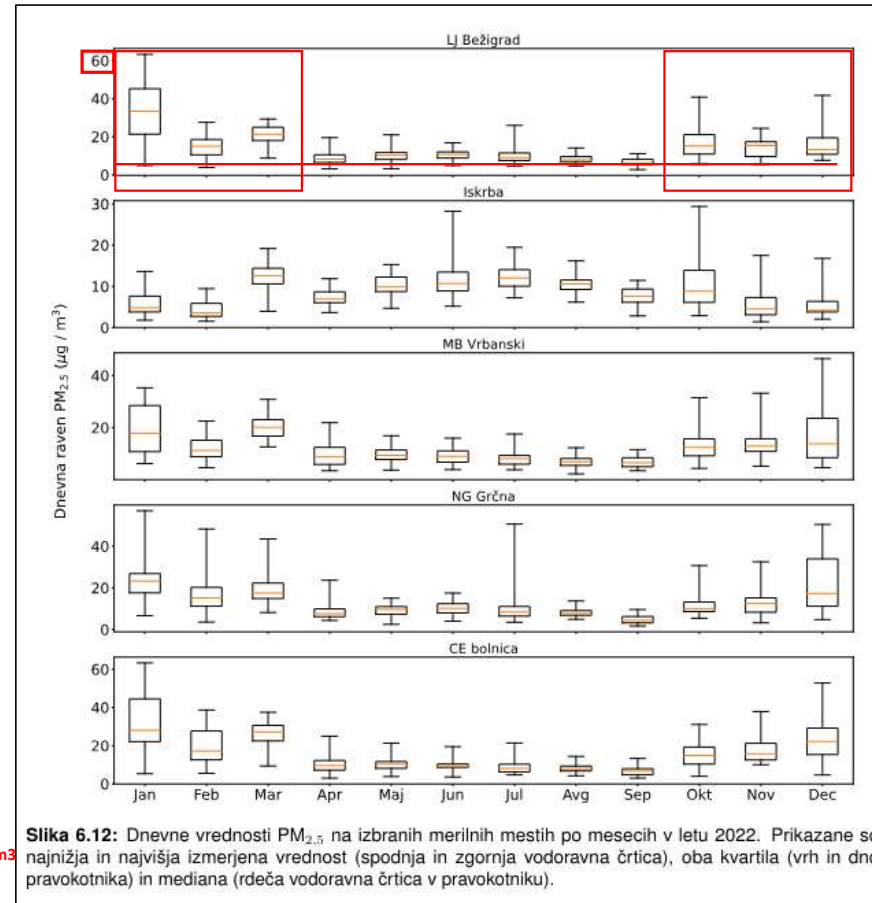
- srčno-žilne bolezni
 - **ateroskleroza, miokardni infarkt**
 - povišan krvni tlak
 - motnje srčnega ritma
- pljučne bolezni
 - **kronična obstruktivna pljučna bolezen**
 - **astma**
 - **pljučni rak**
- bolezni živčevja
 - možganska kap
 - prezgodnja demenca
- presnovne bolezni
 - **sladkorna bolezen**
- alergije in avtoimunske bolezni
 - rinitis
- okužbe
 - pogostejše okužbe spodnjih dihal
- rakava obolenja
 - **rak pljuč, dojke, želodca, črevesja**
 - levkemije in limfomi
- motnje razmnoževanja
- **vpliv na razvoj otrok (možgani, pljuča)**
- **prezgodnja umrljivost**

ONESNAŽEN ZRAK V LJUBLJANI

- onesnaženost zraka v Ljubljani – delci PM



EU – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
EU (2030) – 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SZO – 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



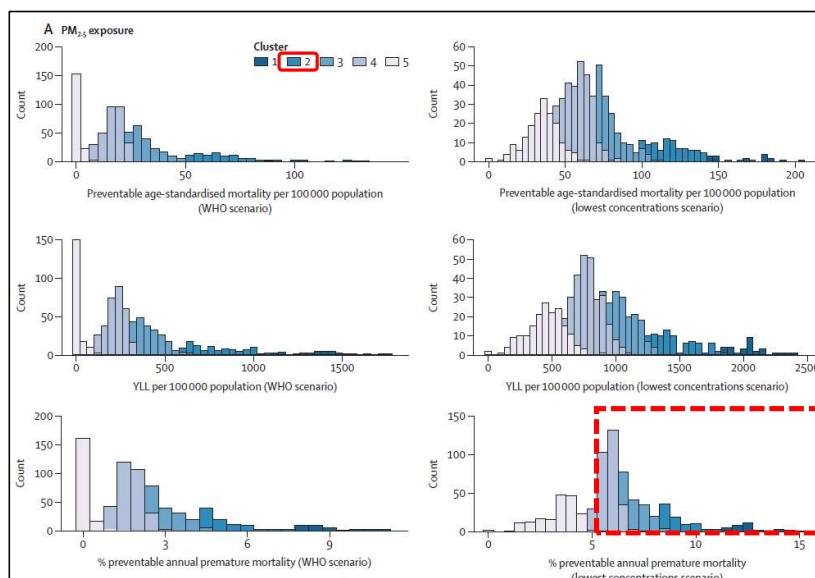
PM_{2,5} in PREZGODNJA UMRLJIVOST V LJUBLJANI

- če bi bila koncentracija delcev PM_{2,5} v zraku pod konc. EU (l. 2024 - 10 µg/m³)
→ 45 – 87 / 100.000 manj prezgodaj umrlih Ljubljančanov (126 - 244 / leto)
- če bi dihali enak zrak, kot v mestu z najbolj čistim zrakom v EU (PM_{2,5} 3,7 µg/m³)
→ 82 – 158 / 100.000 manj umrlih Ljubljančanov (230 - 440 / leto)(230-440 / ≈ 2200 umrlih = 10-20%)

City count (n)	City examples	Median air pollution (µg/m ³)	Preventable age-standardised mortality per 100 000 population: WHO scenario (95% CI)	Preventable age-standardised mortality per 100 000 population: lowest concentrations scenario (95% CI)	% preventable annual mortality: WHO scenario (95% CI)	% preventable annual mortality: lowest concentrations scenario (95% CI)	YLL per 100 000 population: WHO scenario (95% CI)	YLL per 100 000 population: lowest concentrations scenario (95% CI)
PM_{2,5} clusters								
1	38 Milan (IT), Warsaw (PL), Turin (IT), Ostrava (CZ), Kraków (PL)	23.2	99 (70-135)	144 (102-194)	9% (6-11)	12% (8-16)	1353 (952-1831)	1961 (1388-2636)
2	106 Budapest (HU), Bucharest (RO), Athens (GR), Sofia (BG), Ljubljana (SI)	17.1	64 (45-87)	116 (82-158)	5% (3-7)	9% (6-12)	776 (542-1056)	1405 (988-1900)
3	225 Vienna (AT), Brussels (BE), Prague (CZ), Berlin (DE), Barcelona (ES)	13.9	30 (21-42)	76 (53-103)	3% (2-4)	7% (5-9)	405 (282-553)	1012 (709-1374)
4	309 Hamburg (DE), Munich (DE), Madrid (ES), Copenhagen (DK), Lisbon (PT)	12.6	17 (11-23)	57 (40-77)	2% (1-2)	6% (4-8)	220 (153-301)	760 (532-1034)
5	180 Helsinki (FI), Dublin (IE), Stockholm (SE), London (UK), Reykjavik (IS)	9.2	1 (1-1)	35 (24-47)	0%	3% (2-5)	10 (7-14)	448 (312-612)
NO_x clusters								
1	6 Madrid (ES), Antwerp (BE), Paris (FR), Milan (IT), Barcelona (ES)	39.4	4 (0-10)	58 (0-164)	0.4% (0-1)	7% (0-18)	49 (0-143)	798 (0-2276)
2	32 Brussels (BE), Cologne (DE), Rotterdam (NL), Warsaw (PL), Athens (GR)	34.5	1 (0-3)	60 (0-172)	0.1% (0-0.3)	6% (0-15)	14 (0-40)	806 (0-2309)
3	344 Prague (CZ), Berlin (DE), London (UK), Budapest (HU), Bucharest (RO)	25.7	0	45 (0-131)	0%	4% (0-11)	1 (0-3)	598 (0-1728)
4	476 Helsinki (FI), Dublin (IE), Vilnius (LT), Reykjavik (IS)	19.0	0	29 (0-85)	0%	3% (0-8)	0	381 (0-1107)

AT=Austria, BE=Belgium, BG=Bulgaria, CZ=Czech Republic, DE=Germany, DK=Denmark, ES=Spain, FR=France, GR=Greece, HU=Hungary, IE=Ireland, IS=Iceland, IT=Italy, LT=Lithuania, NL=Netherlands, PL=Poland, PT=Portugal, RO=Romania, SE=Sweden, SI=Slovenia, YLL=years of life lost.

Table 1: City clusters for PM_{2,5} and NO_x



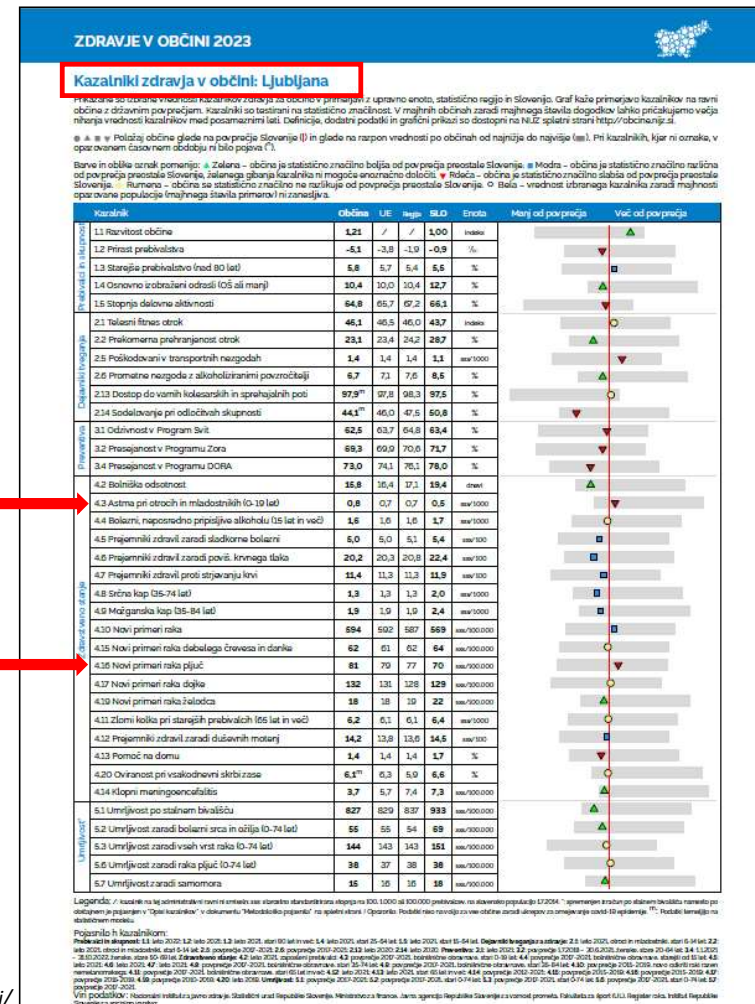
City name	Country	Rank	Fine particulate matter in µg/m ³	Pop
Faro	Portugal	1	3.7	
Umeå	Sweden	2	3.9	
Uppsala	Sweden	3	4.0	
Funchal	Portugal	4	4.2	
Tallinn	Estonia	5	4.3	
Tampere / Tammerfors	Finland	6	4.3	
Reykjavik	Iceland	7	4.3	
Norrköping	Sweden	8	4.7	
Stockholm (greater city)	Sweden	9	4.8	
Narva	Estonia	10	4.9	

mejna
povprečna
letna vrednost
delcev PM_{2,5}

SZO - 5 µg/m³
EU - 20 µg/m³

PM_{2,5} in BOLEZNI V LJUBLJANI

- kazalniki zdravja v občini Ljubljana (NIJZ 2022, 2023, 2024)
- ↑ astme pri otrocih in mladostnikih (0-19 let)
- ↑ novi primeri raka pljuč



PM_{2,5} in BOLEZNI V LJUBLJANI

- povišana koncentracija ultrafinih delcev PM_{0,1} v zunanjem zraku v Ljubljani
→ ↑ umrljivost zaradi **bolezni pljuč** (International Journal of sanitary Engineering Reseesaeracrhc Research 2016;10:35–47)
- povišana koncentracija delcev PM_{2,5} v zunanjem zraku v Ljubljani
→ ↑ hospitalizacij zaradi pljučnih bolezni in ↑ umrljivost zaradi **srčno-žilnih bolezni**

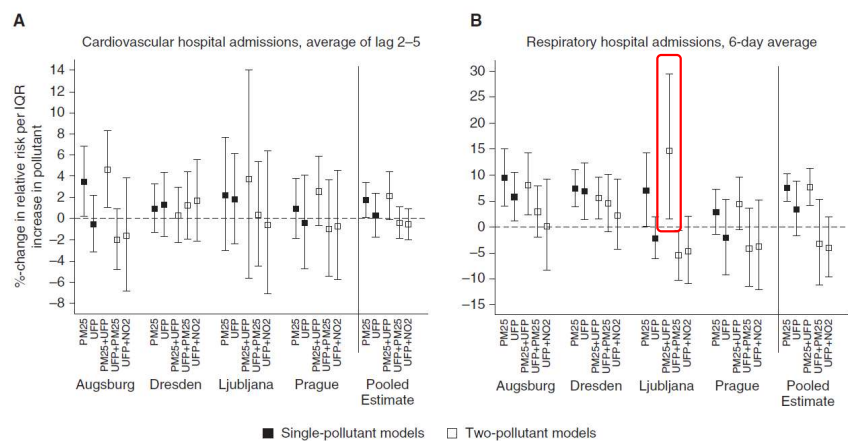


Figure 3. Percent change in the city-specific and pooled relative risk of (A) cardiovascular hospital admissions per interquartile range (IQR) increase in pollutant (average of lag 2–5) and (B) respiratory hospital admissions per IQR increase in pollutant (6-day average) using single- and two-pollutant models. PM_{2.5} = main effects of particulate matter with an aerodynamic diameter less than 2.5 μm (PM_{2.5}); PM_{2.5} + UFP = effects of PM_{2.5} adjusted for ultrafine particles (UFP); UFP = main effects of UFP; UFP + PM_{2.5} = effects of UFP adjusted for PM_{2.5}; UFP + NO₂ = effects of UFP adjusted for NO₂.

Am J Respir Crit Care Med 2016;194:1233–41

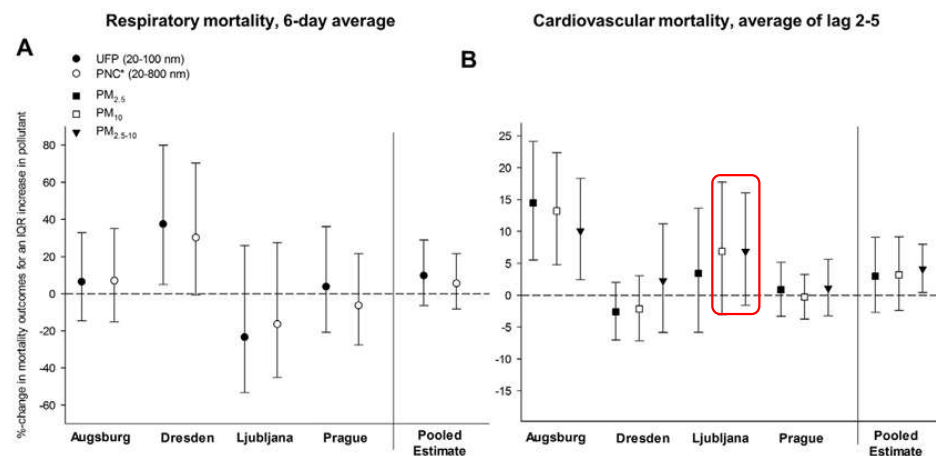


Fig. 1. A) Percent change in the city-specific and pooled effect estimates of respiratory mortality with each IQR increase in UFP and PNC, 6-day average. B) Percent change in the city-specific and pooled effect estimates of cardiovascular mortality with each IQR increase in PM_{2.5}, PM₁₀ and PM_{2.5-10}, average of lag 2–5. *Prague: PNC 20–500 nm.

NIJZ: Ob onesnaženem zraku omejite fizične aktivnosti na prostem

Med kurilno sezono je zrak pri nas velikokrat onesnažen, še posebej so problematični delci PM.

Environment International 88 (2016) 44–52

PM_{2,5} in SRČNO-ŽILNE BOLEZNI

- srčno-žilne bolezni - **vodilni vzrok presežne umrljivosti zaradi onesnaženega zraka**
 - kratkotrajna in dolgotrajna izpostavljenost onesnaženemu zraku
 - ↑ tveganje za srčno-žilne dogodke
 - hospitalizacije zaradi srčnega popuščanja
 - srčni zastoj
 - motnje srčnega ritma
 - možganska kap
 - **miokardni infarkt (srčna kap)**
- **PM_{2,5}** v zraku pospešijo **razvoj ateroskleroze** in destabilizirajo aterosklerotične plake →
→ miokardni infarkt

PM_{2,5} in ATEROSKLEROZA

- LDL + **oksidativni stres delcev PM (ROS)** → oksidacija LDL → **oxLDL** → „scavenger“ receptorji makrofagov (CD36) → penaste celice → aterosklerotičen plak
- hormonski motilci delcev PM** → dislipidemija (↑ LDL) in ↑ ekspresija „scavenger“ receptorjev CD36

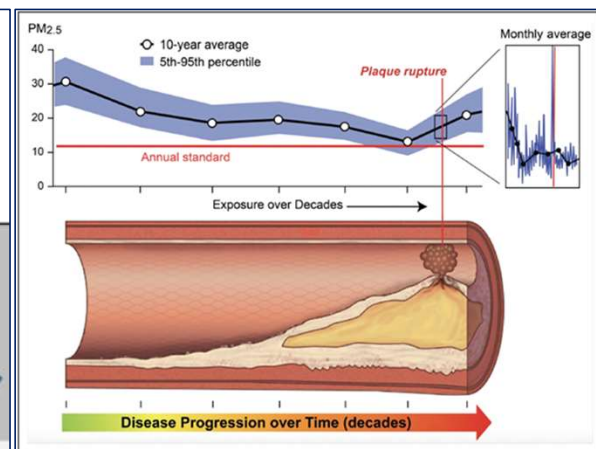
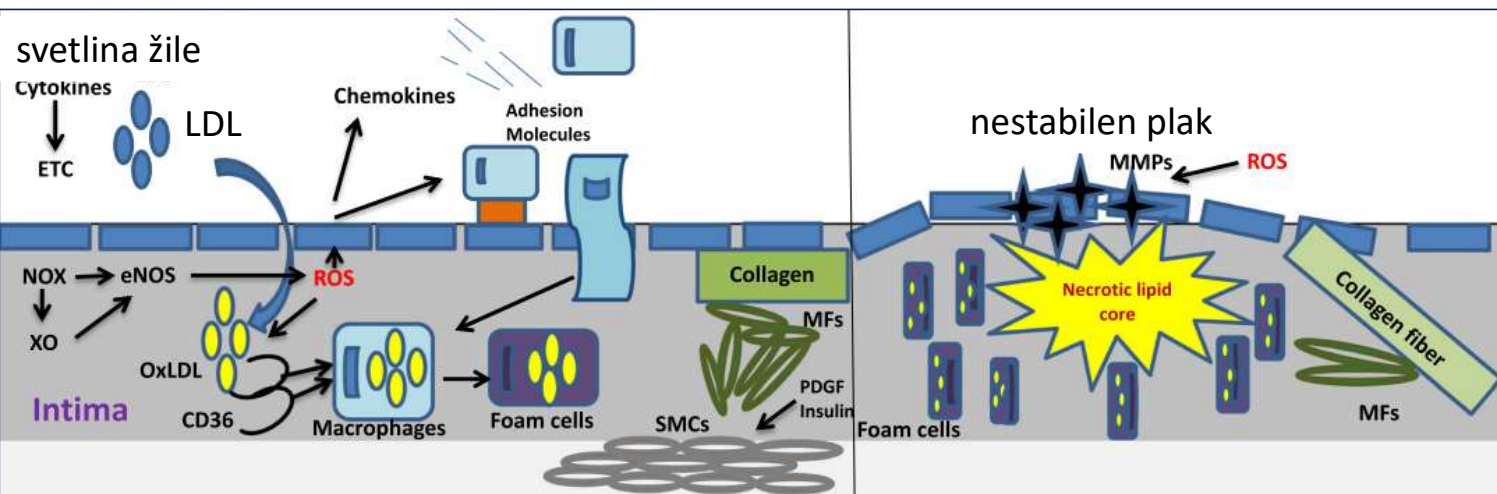
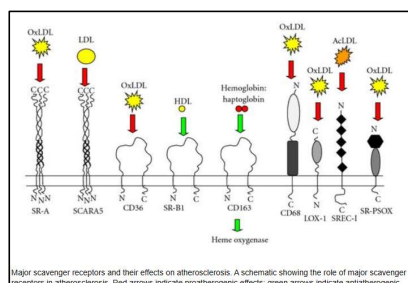


Figure 2. Conceptual model illustrating how long-term particulate matter $\leq 2.5 \mu m^2$ exposure enhances cardiovascular risk through plaque progression leading to an increased risk for cardiovascular events and plaque rupture, which itself may be precipitated by acute variations in PM_{2.5} exposure.

Akhigbe and Ajayi *Lipids in Health and Disease* (2021) 20:23

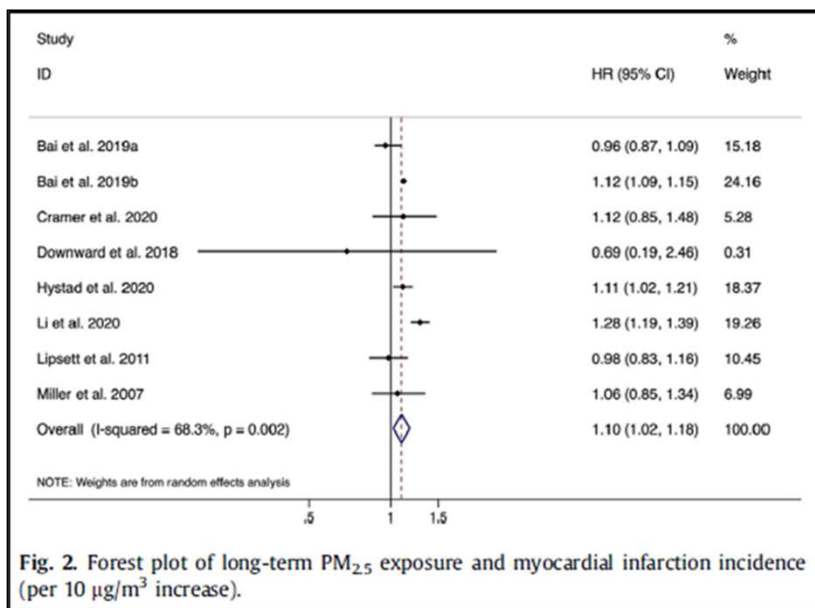
Arterioscler Thromb Vasc Biol 2021;41:628-37



Major scavenger receptors and their effects on atherosclerosis. A schematic showing the role of major scavenger receptors in atherosclerosis. Red arrows indicate proatherogenic effects, green arrows indicate antiatherogenic.

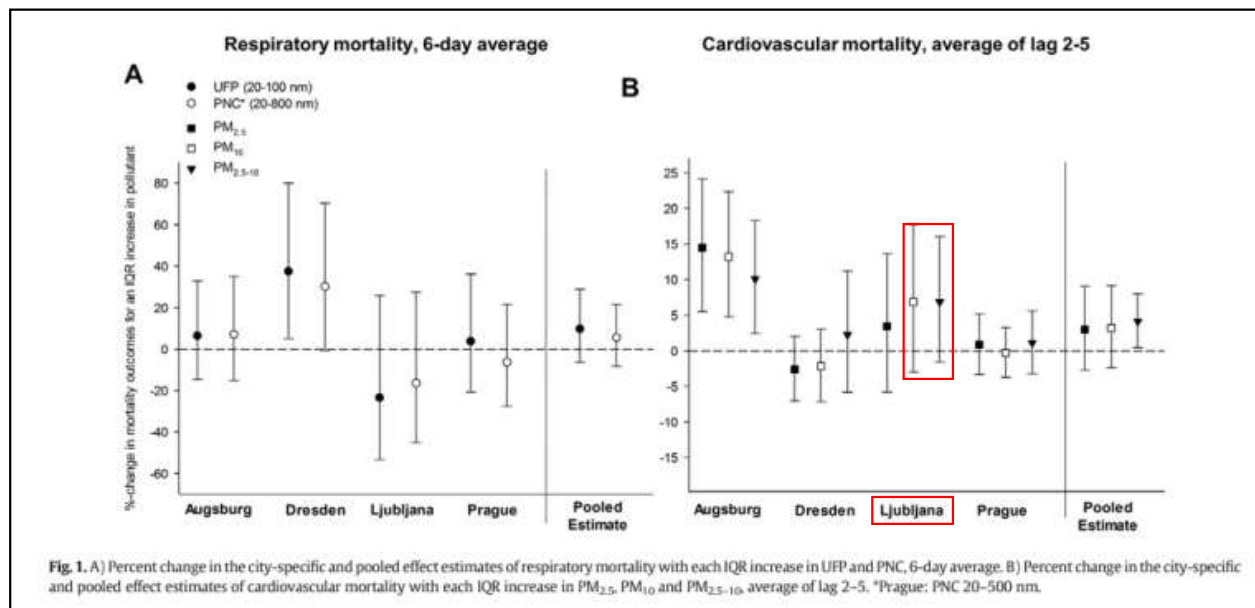
PM_{2,5} in MIOKARDNI INFAKT

- delci PM_{2,5} in miokardni infarkt



Chemosphere 2021;267:128903

- PM_{2,5} in PM₁₀ - umrljivost zaradi srčnožilnih bolezni v Ljubljani



Environment International 88 (2016) 44–52

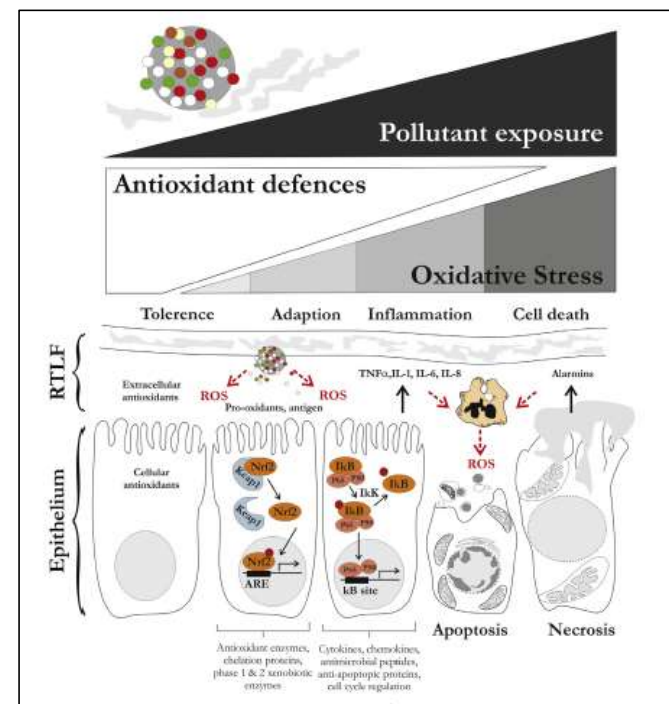
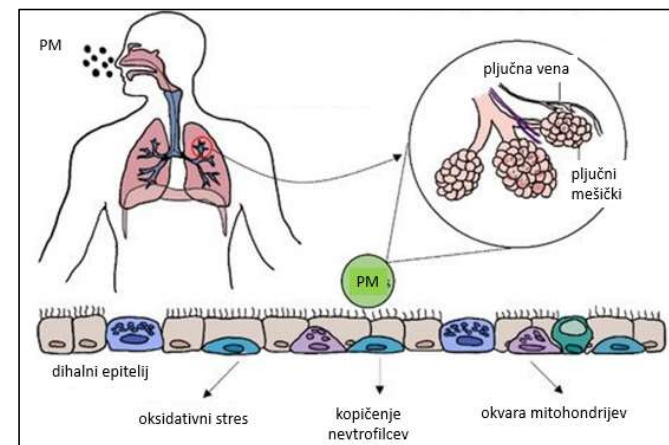
↑ PM_{2,5} za 10 μg/m³ → 18 % ↑ umrljivost zaradi srčno-žilnih bolezni

N C Med J 2018; 79: 289–300

Ljubljana ~ PM_{2,5} 15 μg/m³ = SZO (5 μg/m³) + 10 μg/m³

PM_{2,5} in ASTMA

- **PM** s prehodnimi kovinami in organskimi snovmi →
 - epiteljske celice in makrofagi tvorijo **ROS** →
 - **oksidativni stres**
 - poškodba celičnih lipidov, beljakovin, DNK →
 - **motnje delovanja in okvare celic** →
 - izražanje provnetnih citokinov (IL-6, TNFα) →
 - **kronično vnetje** →
 - strukturne spremembe pljučnega tkiva → zmanjšana pljučna funkcija
- kratkotrajna izpostavljenost visoki konc. PM
 - oksidativni stres → **hiperreaktivnost dihalnih poti**
 - **akutno poslabšanje astme**
- dolgotrajna izpostavljenost delcem PM
 - oksidativni stres → **kronično vnetje dihalnih poti**
 - **nastanek in napredovanje astme**



PM_{2,5} in ASTMA

- delci PM – nastanek astme in pogostejša poslabšanja astme

Bettiol et al. *Environmental Health* (2021) 20:46
<https://doi.org/10.1186/s12940-021-00728-9>

Environmental Health

REVIEW Open Access

The first 1000 days of life: traffic-related air pollution and development of wheezing and asthma in childhood. A systematic review of birth cohort studies

Alessandra Bettiol¹, Elena Gelain², Erika Milanesio³, Federica Asta⁴ and Franca Rusconi^{5*}

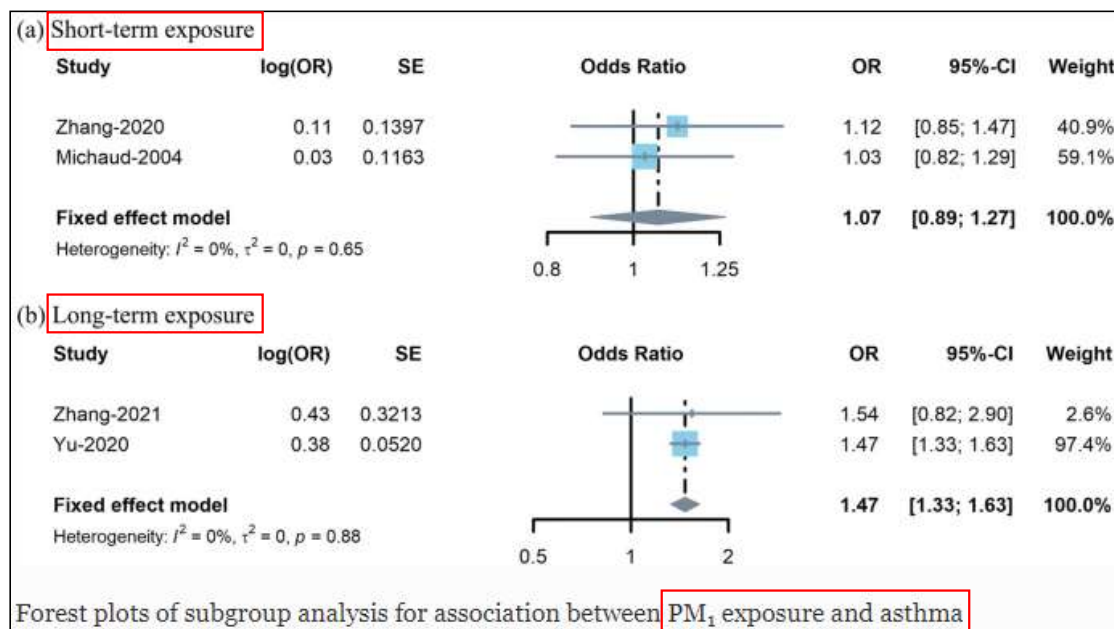
Abstract

Background: The first 1000 days of life -including pregnancy and the first 2 years after birth- represent a critical window for health interventions. This systematic review aimed to summarize the evidence on the relationship between traffic-related air pollutants exposure in the first 1000 days of life and the development of wheezing and asthma, with a particular focus on windows of exposure.

Methods: Medline and Embase were searched from January 2000 to May 2020 to retrieve population-based birth-cohort studies, including registries, providing quantitative information on the association between exposure to traffic-related air pollutants during pregnancy or early life, and the risk of developing wheezing and asthma in childhood. Screening and selection of the articles were completed independently by three reviewers. The quality of studies was assessed using the Newcastle-Ottawa scale.

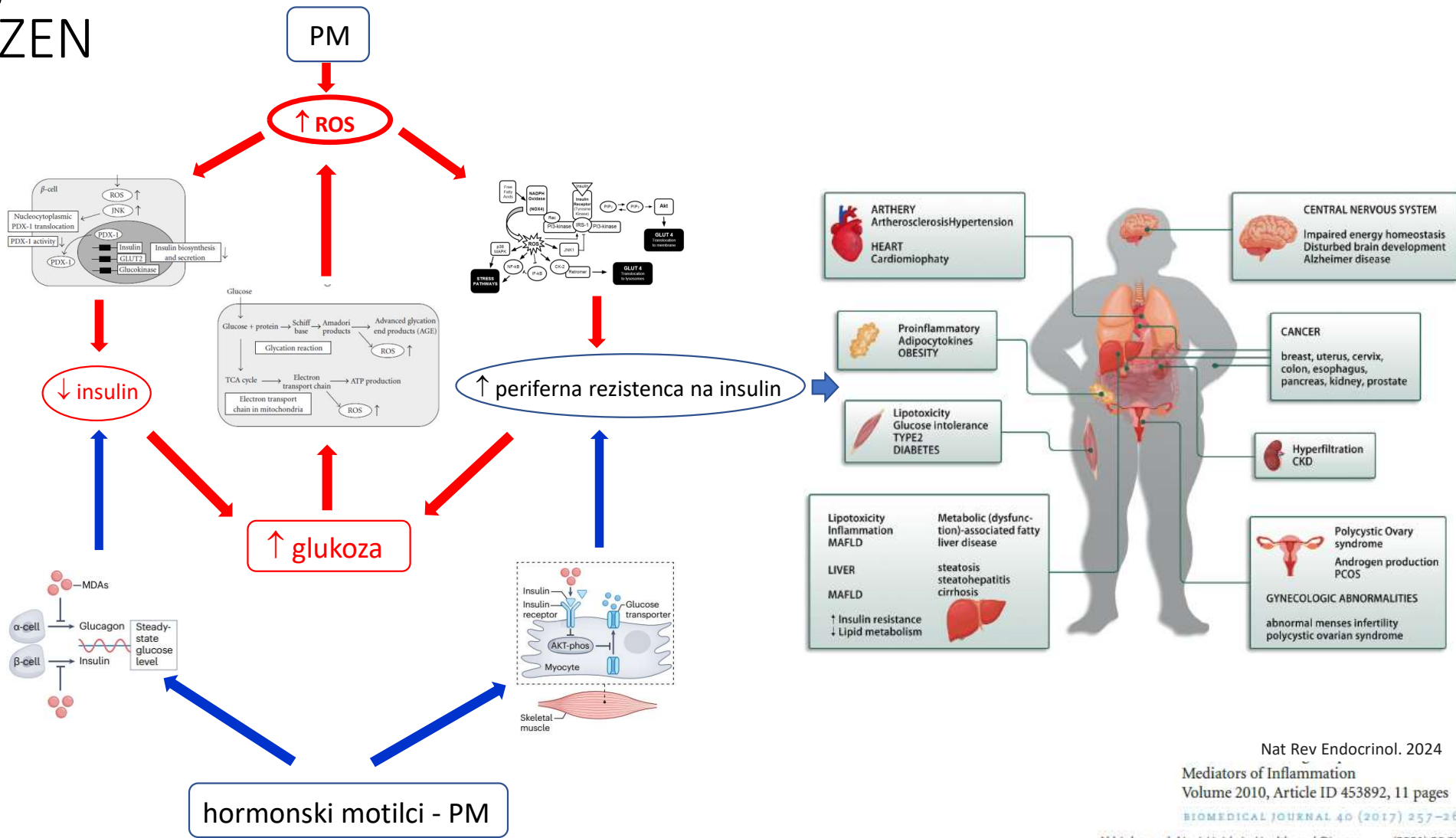
Results: Out of 9681 records retrieved, 26 studies from 21 cohorts were included. The most common traffic-related air pollutant markers were particulate matter (PM) and nitric oxides (NOx). The variability in terms of pollutants, exposure assessment methods, and exposure levels chosen to present the results did not allow a meta-analysis. Exposure to PM and NOx in pregnancy (10 cohorts) was consistently associated with an increased risk of asthma development, while the association with wheezing development was unclear. The second trimester of pregnancy seemed to be particularly critical for asthma risk. As for exposure during early life (15 cohorts), most studies found a positive association between PM (7/10 studies) and NOx (11/13 studies) and the risk of asthma development, while the risk of wheezing development was controversial. The period of postnatal exposure, however, was less precisely defined and a partial overlap between the period of exposure measurement and that of outcome development was present in a consistent number of studies (14 out of 15) raising doubts on the associations found.

(Continued on next page)



PM_{2,5} in SLADKORNA BOLEZEN

TIP 2



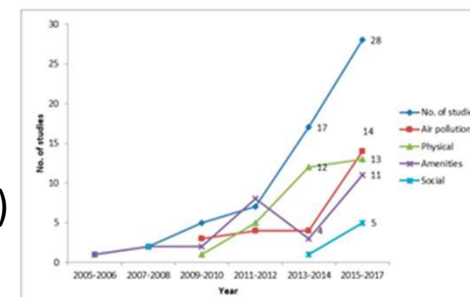
Nat Rev Endocrinol. 2024
 Mediators of Inflammation
 Volume 2010, Article ID 453892, 11 pages

BIOMEDICAL JOURNAL 40 (2017) 257-263

Akhigbe and Ajayi *Lipids in Health and Disease* (2021) 20:23

PM_{2,5} in SLADKORNA BOLEZEN

- ↑ PM_{2,5} → ↑ tveganje za sladkorno bolezen tip 2
 - razmerje obetov **1,08–1,10** za delce PM_{2,5} (za vsakih 10 µg/m³ povečanja)
 - razmerje obetov 1,05–1,08 za dušikov dioksid (za vsakih 10 µg/m³ povečanja)
- Ljubljana ~ PM_{2,5} 15 µg/m³ = SZO (5 µg/m³) + 10 µg/m³



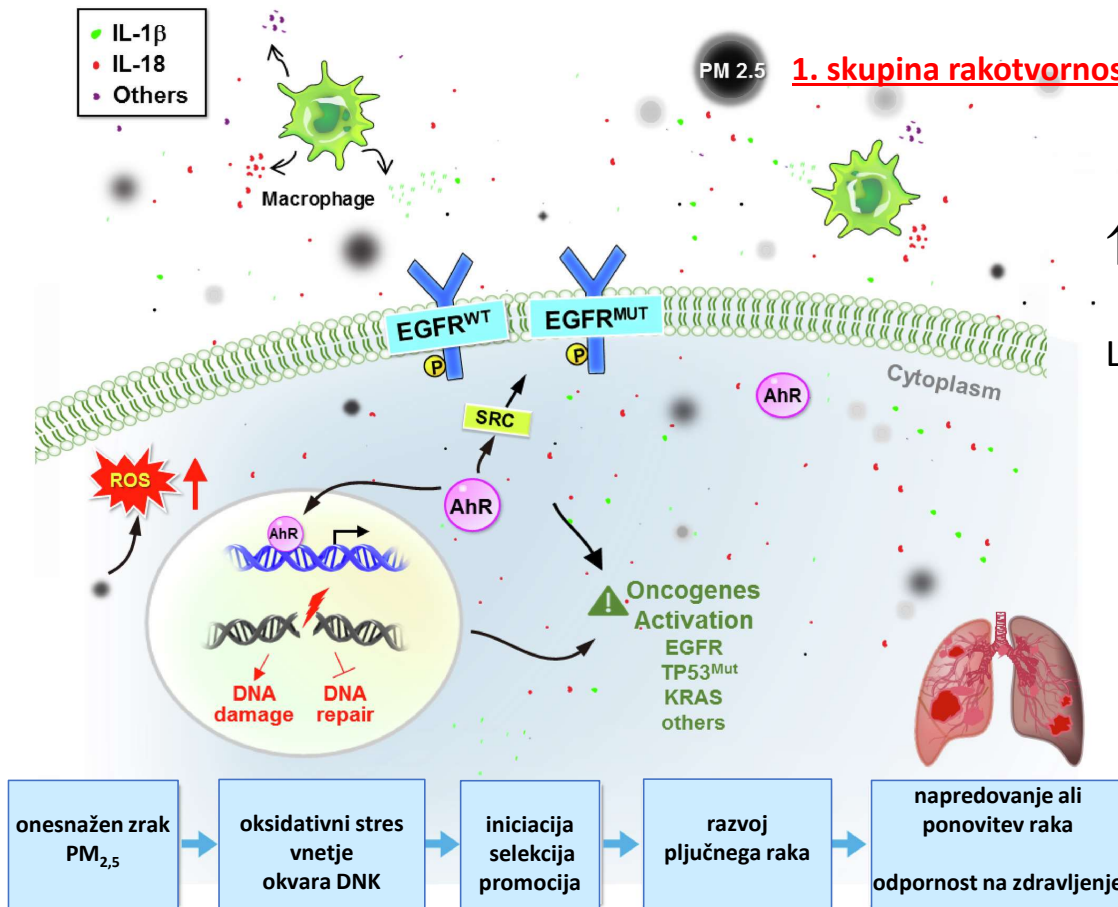
	Pomurska	Podravska	Koroška	Savinjska	Zasavska	Posavska	Jugovzhodna Slovenija	Osrednjeslovenska	Gorenjska	Primorsko-notranjska	Goriška	Obalnodravska	SLOVENIJA
Število prejemnikov zdravil ¹⁾ 18 let in več	7.932	19.887	4.478	16.759	4.323	5.390	8.543	28.241	11.447	3.090	6.309	6.338	122.737
SSS razširjenosti (prevalence) na 100 preb. 18 let in več	7,1	6,7	6,9	7,4	8,2	7,9	6,9	6,3	6,3	6,4	5,7	5,8	6,7
Moški	8,2	7,8	7,9	8,5	9,3	8,9	8,0	7,5	7,3	7,6	6,7	6,9	7,8
Ženske	6,1	5,7	5,8	6,3	7,2	6,8	5,9	5,3	5,4	5,3	4,7	4,7	5,6

¹⁾ za zniževanje nivoja sladkorja v krvi.
Vir: Evidenca porabe zdravil, izdanih na recept (NIJZ 64)

- 10 % bolnikov s sladkorno boleznijo ~ 3000 bolnikov v Osrednjeslovenski regiji

PM_{2,5} in PLJUČNI RAK

- PM_{2,5} → pljučni rak



PM_{2,5} **1. skupina rakotvornosti** po klasifikaciji Mednarodne agencije za raziskovanje raka (IARC)

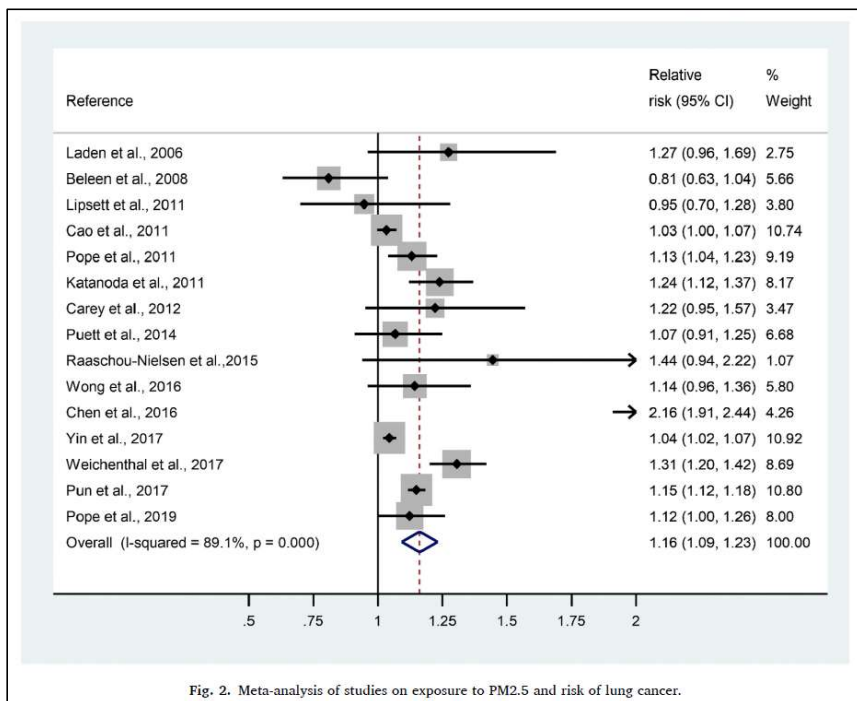
↑ PM_{2,5} za 10 µg/m³ → 19 % ↑ pljučnega raka

Health Perspect 2020; 128: 107004

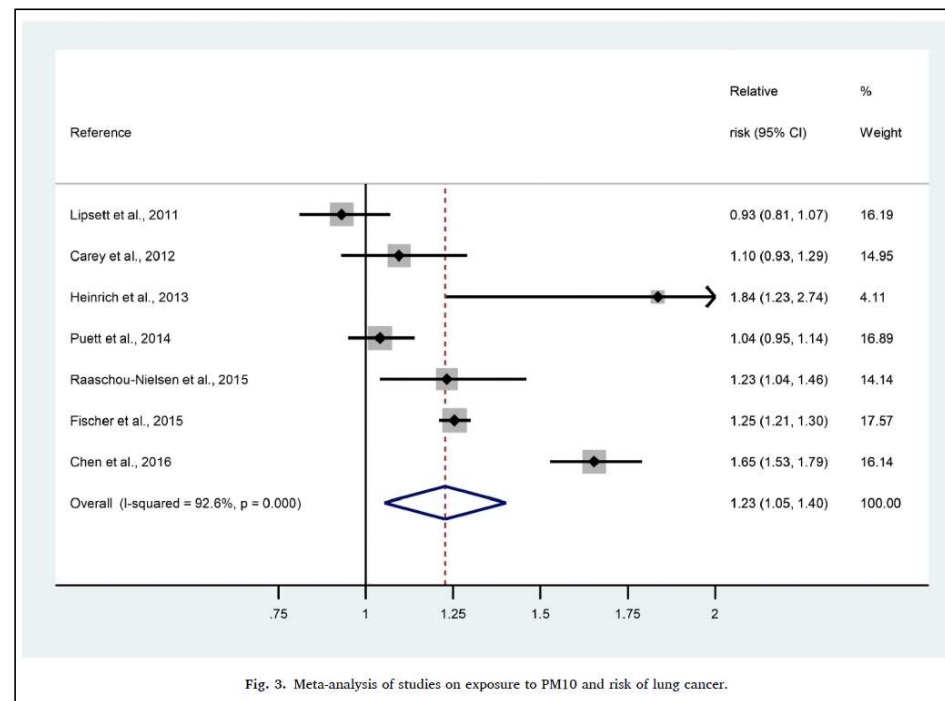
Ljubljana ~ PM_{2,5} 15 µg/m³ = SZO (5 µg/m³) + 10 µg/m³

PM_{2,5} in PLJUČNI RAK

• PM_{2,5} → pljučni rak

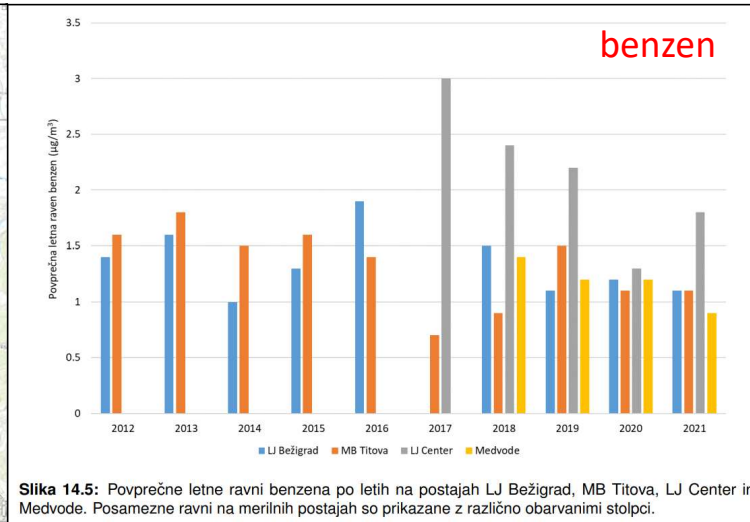
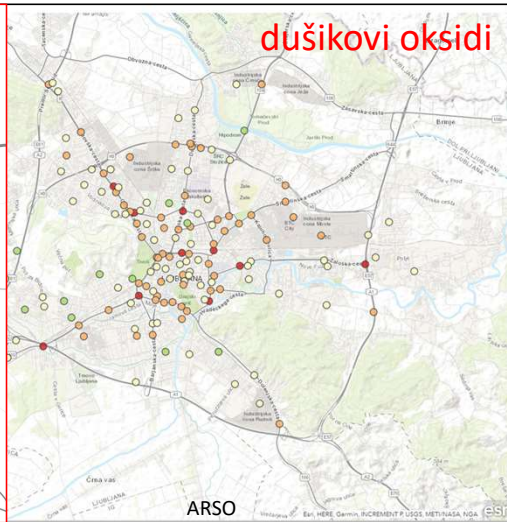


PM₁₀ → pljučni rak



ONESNAŽEN ZRAK V LJUBLJANI

- onesnaženost zraka v Ljubljani: delci PM + benzen, dušikovi oksidi



dnevni vozači
 - umrejo vsaj eno leto prezgodaj
 - manj uspešni v službi in šoli

Lancet Public Health 2017; 2: e23–e34
 Environ Sci Technol 2023; 57:3238–3247

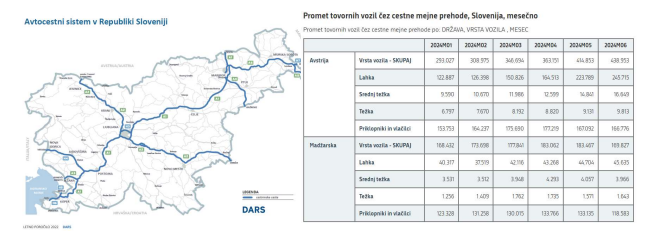
Slika 14.5: Povprečne letne ravni benzena po letih na postajah LJ Bežigrad, MB Titova, LJ Center in Medvede. Posamezne ravni na merilnih postajah so prikazane z različno obarvanimi stolpci.

Povprečni letni dnevni promet tovornih vozil

TV > 3,5

Kat. ceste	Štev. ceste	Štev. odseka	Prometni odsek	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
AC	A1	0044	BLAGOVICA - KRTINA	6.495	6.824	6.820	7.049	6.737	7.590	7.372
AC	A1	0046	DOMŽALE - ŠENTJAKOB	6.742	7.001	6.982	7.130	6.516	7.322	7.439
AC	A1	0047	ŠENTJAKOB - SNEBERJE	6.830		7.300	7.350	6.690	7.530	8.037
AC	A1	0051	LJ (KOZARJE) - BREZOVICA	8.490		8.690	9.870	8.860	9.918	10.011
AC	A1	0052	BREZOVICA - VRHNIKA	8.240	8.791	9.128	9.468	8.552	9.612	9.682

Foto: Dars

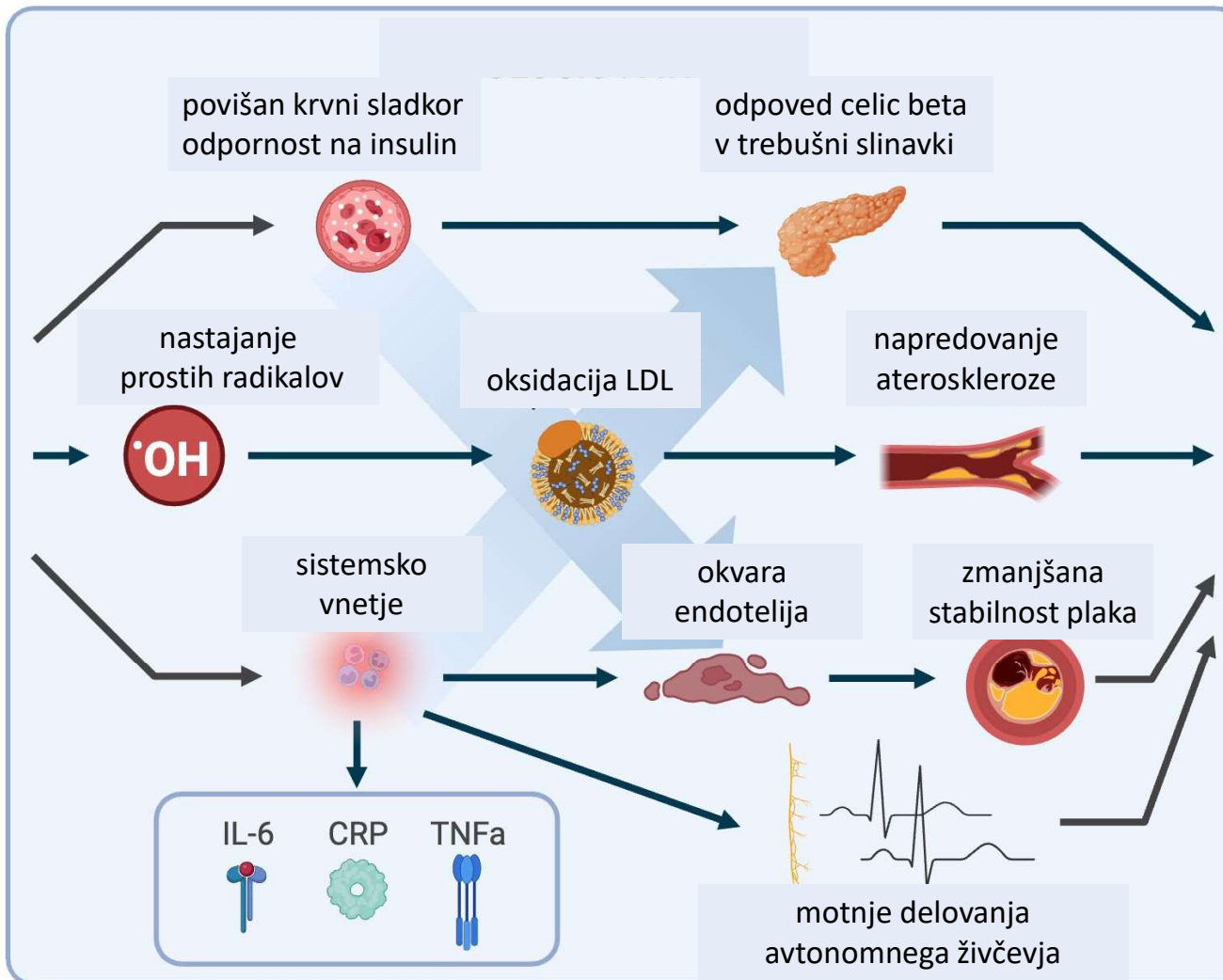


mejni prehodi z Avstrijo in Madžarsko: 9000 - 11000 težkih tovornjakov in vlačilcev / dan (SURS)

odvoz odpadkov v sežig iz RCERO Lj: ~ 30 tovornjakov (30/10000 tovornjakov dnevno na obvoznici = 0,3%)

ONESNAŽEN ZRAK

SO₂ As
PM_{2.5} Zn
NO_x O₃
PAHs
CO UFP
Pb Cr Ni Hg



BOLEZNI



sladkorna
bolezen

ishemična
bolezen
srca



popuščanje
srca

hipertenzija



rakava obolenja



možganska
kap, demenca



BOLEZNI ZARADI DIHANJA ONESNAŽENEGA ZRAKA

- srčno-žilne bolezni (umrljivost)
 - ateroskleroza, miokardni infarkt
 - povišan krvni tlak
 - motnje srčnega ritma
- pljučne bolezni
 - kronična obstruktivna pljučna bolezen
 - astma
 - pljučni rak
- bolezni živčevja
 - možganska kap
 - prezgodnja demenca
- presnovne bolezni
 - sladkorna bolezen
- alergije in avtoimunske bolezni
 - rinitis
- okužbe
 - pogostejše okužbe spodnjih dihal
- rakava obolenja
 - **rak pljuč, dojke, želodca, črevesja**
 - levkemije in limfomi
- **motnje razmnoževanja**
- **vpliv na razvoj otrok (možgani, pljuča)**
- prezgodnja umrljivost

Zdravniki in UKCL nasprotujemo sežiganju odpadkov v Ljubljani

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE)

E-naslov : gp.mope@gov.si

Zadeva: Javno pismo zdravnikov – nasprotovanje postavitvi sežigalnice odpadkov v Ljubljani

Spoštovani,

Seznamamo vas s sklepom Strokovnega sveta UKC Ljubljana, ki ga je na svoji redni seji sprejel dne 17.06.2024. Seja je potekala v sejni sobi Modri salon UKC Ljubljana, I. nadstropje glavne stavbe UKCL.

Sklep 03-78/24:

Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana se je 17. junija 2024 seznanil s problematiko sežiganja komunalnih odpadkov v Ljubljani in opozarja, da bo sežiganje odpadkov v Ljubljani, v kolikor bo sežigalnica zgrajena, imelo škodljive učinke na zdravje prebivalcev. Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana je dne 17. 6. 2024 sprejel sklep 03-78/24 s katerim poziva razpisovalce Uredbe k spremembi meril za izbor koncesionarjev (30. člen Uredbe), tako da se kot ključno merilo upoštevata predhodna onesnaženost in ocena osnovnih značilnosti lokacije predvidene sežigalnice na podlagi gostote naseljenosti, geografske lege in meteoroloških pogojev ter obstoječega stanja okolja (npr. drugi viri onesnaženosti).

V imenu predlagateljev poziva izr. prof. dr. Miran Brvar, dr. med., in prof. dr. Metod Dodič Fikfak, dr. med.

univerzitetni klinični center ljubljana
University Medical Centre Ljubljana

STROKOVNI SVET
Zaloška cesta 2
1525 Ljubljana
T 01/521.2501
F 01/521.2221
W www.ukcl.si

Ljubljana, 17.06.2024

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE)

E-naslov : gp.mope@gov.si

Zadeva: Javno pismo zdravnikov – nasprotovanje postavitvi sežigalnice odpadkov v Ljubljani

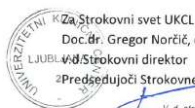
Spoštovani,

Seznamamo vas s sklepom Strokovnega sveta UKC Ljubljana, ki ga je na svoji redni seji sprejel dne 17.06.2024. Seja je potekala v sejni sobi Modri salon UKC Ljubljana, I. nadstropje glavne stavbe UKCL.

Sklep 03-78/24:

Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana se je 17. junija 2024 seznanil s problematiko sežiganja komunalnih odpadkov v Ljubljani in opozarja, da bo sežiganje odpadkov v Ljubljani, v kolikor bo sežigalnica zgrajena, imelo škodljive učinke na zdravje prebivalcev. Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana je dne 17. 6. 2024 sprejel sklep 03-78/24 s katerim poziva razpisovalce Uredbe k spremembi meril za izbor koncesionarjev (30. člen Uredbe), tako da se kot ključno merilo upoštevata predhodna onesnaženost in ocena osnovnih značilnosti lokacije predvidene sežigalnice na podlagi gostote naseljenosti, geografske lege in meteoroloških pogojev ter obstoječega stanja okolja (npr. drugi viri onesnaženosti).

V imenu predlagateljev poziva izr. prof. dr. Miran Brvar, dr. med., in prof. dr. Metod Dodič Fikfak, dr. med.



Za Strokovni svet UKCL

Doc.dr. Gregor Norčič, dr.med.

v.d. Strokovni direktor

Presejdujoči Strokovnemu svetu UKCL

V. d. strokovnega direktorja UKCL
doc. dr. Gregor NORČIČ, dr. med.



Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 2, SI-1000 Ljubljana



Za Strokovni svet UKCL

Doc.dr. Gregor Norčič, dr.med.

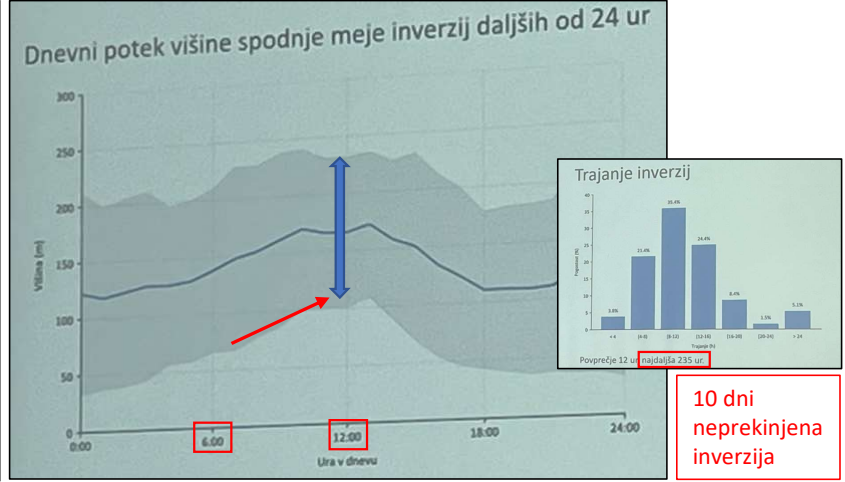
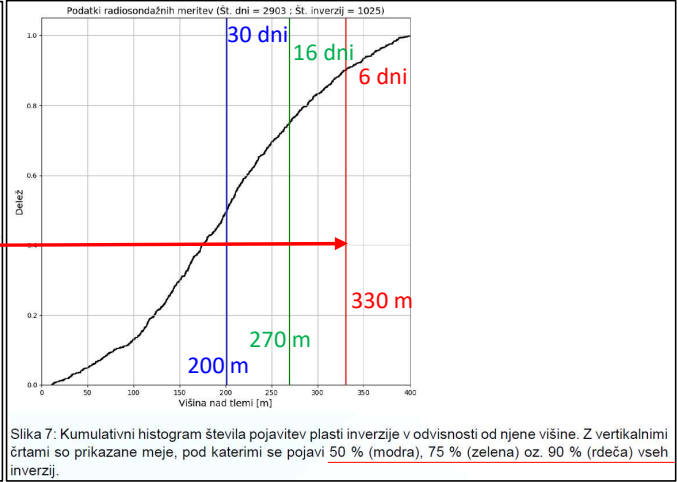
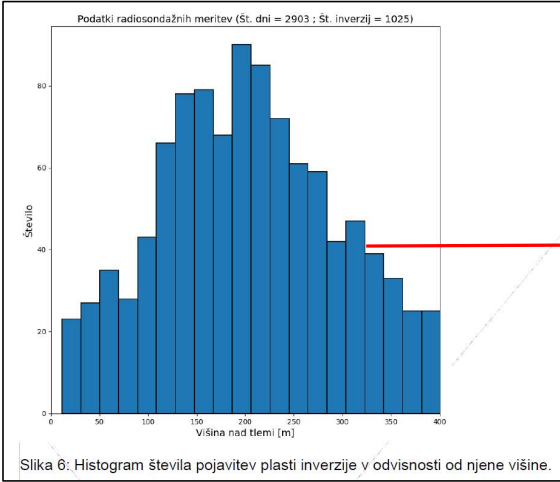
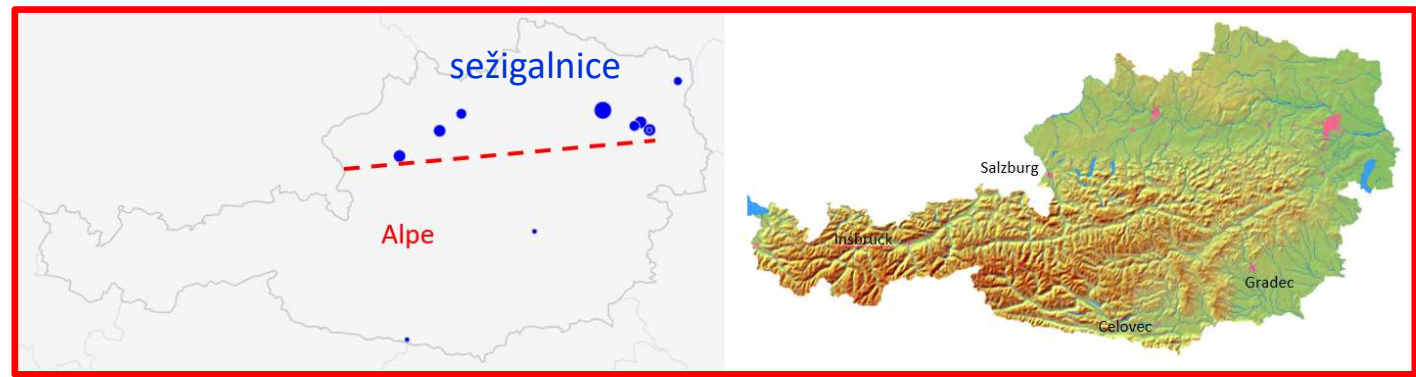
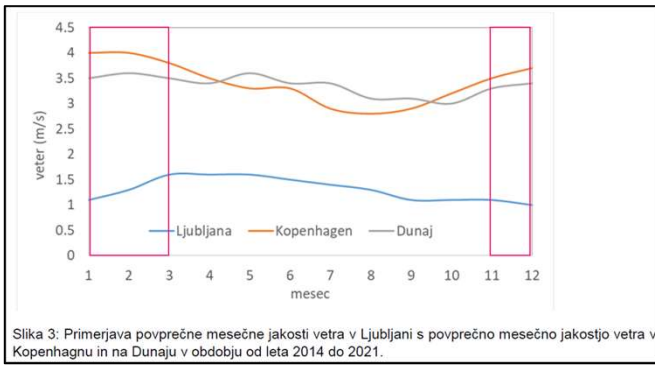
v.d. Strokovni direktor

Presejdujoči Strokovnemu svetu UKCL

V. d. strokovnega direktorja UKCL

LJUBLJANA

- slabo prevetrena kotlina s temperaturnim obratom
 - kljub relativno majhnim izpustom lahko dosežemo visoko stopnjo onesnaženja (ARSO)



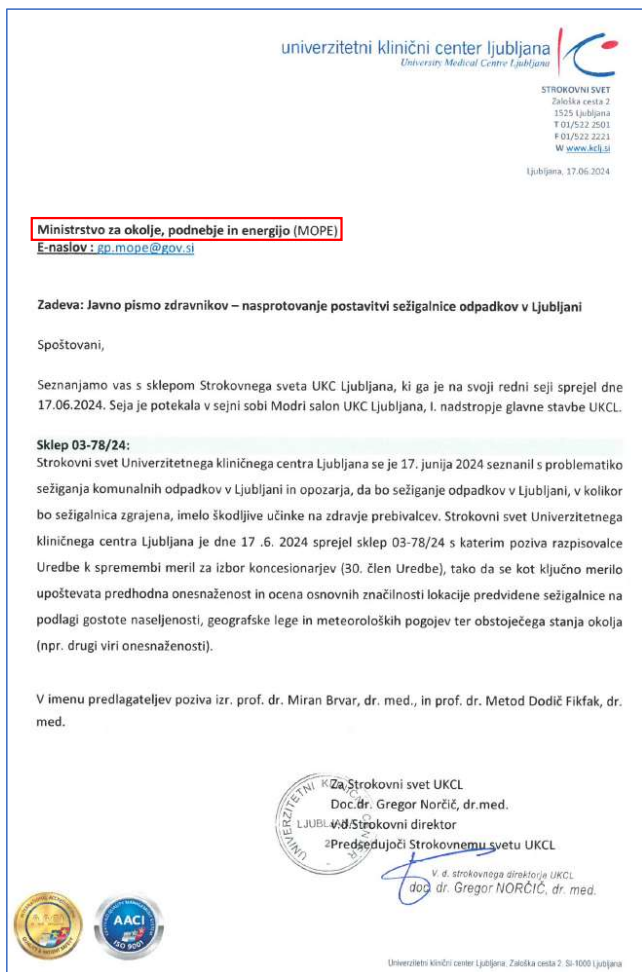
višina spodnje meje inverzije ob 5.00 ARSO

ARSO

10 dni neprekinjena inverzija

Atmosferix

Strokovni svet UKC Ljubljana



Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE)

E-naslov: gp.mope@gov.si

Zadeva: Javno pismo zdravnikov – nasprotovanje postavitvi sežigalnice odpadkov v Ljubljani

Spoštovani,

Seznamamo vas s sklepom Strokovnega sveta UKC Ljubljana, ki ga je na svoji redni seji sprejel dne 17.06.2024. Seja je potekala v sejni sobi Modri salon UKC Ljubljana, I. nadstropje glavne stavbe UKCL.

Sklep 03-78/24:

Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana se je 17. junija 2024 seznanil s problematiko sežiganja komunalnih odpadkov v Ljubljani in opozarja, da bo sežiganje odpadkov v Ljubljani, v kolikor bo sežigalnica zgrajena, imelo škodljive učinke na zdravje prebivalcev. Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana je dne 17. 6. 2024 sprejel sklep 03-78/24 s katerim poziva razpisovalce Uredbe k spremembi meril za izbor koncesionarjev (30. člen Uredbe), tako da se kot ključno merilo upoštevata predhodna onesnaženost in ocena osnovnih značilnosti lokacije predvidene sežigalnice na podlagi gostote naseljenosti, geografske lege in meteoroloških pogojev ter obstoječega stanja okolja (npr. drugi viri onesnaženosti).

V imenu predlagateljev poziva izr. prof. dr. Miran Brvar, dr. med., in prof. dr. Metod Dodič Fikfak, dr. med.

Za Strokovni svet UKCL
Doc. dr. Gregor Norčič, dr. med.
V. d. strokovnega direktorja UKCL
dr. Gregor NORČIČ, dr. med.

Strokovni svet UKC Ljubljana

univerzitetni klinični center ljubljana
University Medical Centre Ljubljana

STROKOVNI SVET
Zaloška cesta 2
1525 Ljubljana
T 01/522 2501
F 01/522 2221
W www.ukcl.si

Ljubljana, 17.06.2024

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE)
E-naslov : gp.mope@gov.si

Zadeva: Javno pismo zdravnikov – nasprotovanje postavitvi sežigalnice odpadkov v Ljubljani

Spoštovani,

Seznanjamo vas s sklepom Strokovnega sveta UKC Ljubljana, ki ga je na svoji redni seji sprejel dne 17.06.2024. Seja je potekala v sejni sobi Modri salon UKC Ljubljana, I. nadstropje glavne stavbe UKCL.

Sklep 03-78/24:
Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana se je 17. junija 2024 seznanil s problematiko sežiganja komunalnih odpadkov v Ljubljani in opozarja, da bo sežiganje odpadkov v Ljubljani, v kolikor bo sežigalnica zgrajena, imelo škodljive učinke na zdravje prebivalcev. Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana je dne 17. 6. 2024 sprejel sklep 03-78/24 s katerim poziva razpisovalce Uredbe k spremembi meril za izbor koncesionarjev (30. člen Uredbe), tako da se kot ključno merilo upoštevata predhodna onesnaženost in ocena osnovnih značilnosti lokacije predvidene sežigalnice na podlagi gostote naseljenosti, geografske lege in meteoroloških pogojev ter obstoječega stanja okolja (npr. drugi viri onesnaženosti).

V imenu predlagateljev poziva izr. prof. dr. Miran Brvar, dr. med., in prof. dr. Metod Dodič Fikfak, dr. med.

Za Strokovni svet UKCL
Doc. dr. Gregor Norčič, dr. med.
V. d. strokovnega direktorja UKCL
dr. Gregor NORČIČ, dr. med.

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 2, SI-1000 Ljubljana



Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE)

E-naslov : gp.mope@gov.si

Zadeva: Javno pismo zdravnikov – nasprotovanje postavitvi sežigalnice odpadkov v Ljubljani

Spoštovani,


Seznanjamo vas s sklepom Strokovnega sveta UKC Ljubljana, ki ga je na svoji redni seji sprejel dne 17.06.2024. Seja je potekala v sejni sobi Modri salon UKC Ljubljana, I. nadstropje glavne stavbe UKCL.

Sklep 03-78/24:

Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana se je 17. junija 2024 seznanil s problematiko sežiganja komunalnih odpadkov v Ljubljani in opozarja, da bo sežiganje odpadkov v Ljubljani, v kolikor bo sežigalnica zgrajena, imelo škodljive učinke na zdravje prebivalcev. Strokovni svet Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana je dne 17. 6. 2024 sprejel sklep 03-78/24 s katerim poziva razpisovalce Uredbe k spremembi meril za izbor koncesionarjev (30. člen Uredbe), tako da se kot ključno merilo upoštevata predhodna onesnaženost in ocena osnovnih značilnosti lokacije predvidene sežigalnice na podlagi gostote naseljenosti, geografske lege in meteoroloških pogojev ter obstoječega stanja okolja (npr. drugi viri onesnaženosti).

V imenu predlagateljev poziva izr. prof. dr. Miran Brvar, dr. med., in prof. dr. Metod Dodič Fikfak, dr. med.

Za Strokovni svet UKCL
Doc. dr. Gregor Norčič, dr. med.
V. d. strokovnega direktorja UKCL
dr. Gregor NORČIČ, dr. med.



ZAKLJUČEK

- delci PM so smrtonosna, nevidna grožnja za zdravje
- zdravila ne morejo preprečiti bolezni, ki jih povzroča onesnažen zrak z delci PM
 - lahko le lajšajo simptome
- ključnega pomena je preprečevanje izpostavljenosti kemikalijam v onesnaženem zraku, vodi in zemlji
 - aktivno zavzemanje za čisto in zdravo okolje je postala naša pomembna naloga, saj tradicionalno svetovanje o dejavnikih tveganja ni več zadostno za učinkovito preprečevanje kroničnih bolezni