



PREVENTIVA – SKUPINSKI TEK NA DOLGE PROGE

IZPOSTAVLJENOST NANODELCEM IZ OKOLJA

ŠKODLJIVI VPLIVI ČRNEGA OGLJIKA V OZRAČJU NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI

# eNBOZ - Elektronske novice s področja nalezljivih bolezni in okoljskega zdravja

## E-newsletter on Communicable Diseases and Environmental Health

**Glavna urednica/Editor-in-Chief:**

Alenka Kraigher

**Uredniški odbor/Editorial Board:**

Maja Sočan  
Tatjana Freljih  
Nina Pirnat  
Lucija Perharič  
Irena Veninšek Perpar  
Peter Otorepec  
Mitja Vrdelja

**Uredniški svet/Editorial Council:**

Alenka Trop Skaza  
Simona Uršič  
Marko Vudrag  
Boris Kopilović  
Zoran Simonović  
Irena Grmek Košnik  
Marta Košir  
Karl Turk  
Nuška Čakš Jager  
Teodora Petraš  
Dušan Harlander  
Marjana Simetinger  
Stanislava Kirinčič  
Ondina Jordan Markočič  
Bonia Miljavac  
Vesna Hrženjak

**Oblikovanje in spletno urejanje/Secretary of the Editorial Office:**

Mitja Vrdelja  
Romana Čepon

**Tehnični urednici/Technical Editor:**

Mateja Blaško Markič  
Irena Jeraj

**Izdajatelj/Publisher:**

Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ)  
National Institute of Public Health  
Center za nalezljive bolezni (Communicable Diseases Center)  
Center za zdravstveno ekologijo (Center for Environmental Health)  
Zaloška 29  
1000 Ljubljana  
T: +386 1 2441 410

**E-pošta/E-mail:**

[enboz@nijz.si](mailto:enboz@nijz.si)

**Domača stran na internetu/Internet Home Page:**

<http://www.nijz.si/enboz>

ISSN 2232-3139

**Recenzenti/Reviewers:**

Nuška Čakš Jager  
Ivan Eržen  
Tatjana Freljih  
Marta Grgič Vitek  
Eva Grilc  
Ana Hojs  
Neda Hudopisk  
Irena Klavs  
Jana Kolman  
Marta Košir  
Alenka Kraigher  
Peter Otorepec  
Lucija Perharič  
Aleš Petrovič  
Nina Pirnat  
Anton Planinšek  
Zoran Simonović  
Maja Sočan  
Nadja Šinkovec  
Alenka Trop Skaza  
Veronika Učakar  
Matej Ivartnik  
Bonia Miljavac

## VSEBINA

VSEBINA.....	3
TEME MESECA.....	4
PREVENTIVA – SKUPINSKI TEK NA DOLGE PROGE.....	4
PREVENTIVE MEDICINE – LONG – DISTANCE TEAM RUN.....	4
IZPOSTAVLJENOST NANODELCEM IZ OKOLJA .....	6
EXPOSURE TO NANOPARTICLES FROM THE ENVIRONMENT .....	7
ŠKODLJIVI VPLIVI ČRNEGA OGLJIKA V OZRAČJU NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI .....	13
THE HARMFUL IMPACTS OF BLACK CARBON IN ATMOSPHERE ON ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH .....	13
EPIDEMIOLOŠKO SPREMLJANJE IN OBVLADOVANJE NALEZLJIVIH BOLEZNI.....	19
PRIJAVLJENE NALEZLJIVE BOLEZNI .....	19
MONTHLY SURVEILLANCE OF COMMUNICABLE DISEASES .....	19
PRIJAVLJENI IZBRUHI NALEZLJIVIH BOLEZNI .....	24
OUTBREAKS .....	24

Fotografija na naslovnici in slikovno gradivo v eNBOZ: Shutterstock



## TEME MESECA

### PREVENTIVA – SKUPINSKI TEK NA DOLGE PROGE

#### PREVENTIVE MEDICINE – LONG – DISTANCE TEAM RUN

Alenka Kraigher<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

Verjetno se vsak kdaj vpraša, zakaj ljudje tako radi in tako hitro pozabljamo dogodke iz preteklosti, še zlasti, če imamo občutek, da ti dogodki na nas nimajo (več) neposrednega vpliva. Vsak trenutek je primeren, da se spomnimo na pretekle izkušnje in se iz njih učimo, da ne bi ponovili istih napak. Predvsem pa je čas, da vsak pri sebi začne sprejemati odgovornost za svoje odločitve.

Nalezljive bolezni niso stvar preteklosti, niti niso omejene na nerazvite države. So eden od pomembnih vzrokov smrti otrok po vsem svetu. Pojavi ošpic, otroške paralize, nevarne bakterijske pljučnice in meningitisa ter nepopravljive posledice, ki jih te bolezni pustijo na zdravju, so nenehen opomin in slaba vest družbe. Zadnji dve stoletji sta prinesli izjemen razvoj na področju mikrobiologije, kar je omogočilo nastanek cepiv in programe preprečevanja bolezni s cepljenjem. Tako pri nas danes mnogih nalezljivih bolezni skoraj ni več. A spomin bi moral ostati in nas opominjati, da se mnoge bolezni zlahka vrnejo, če jim bomo to pustili, saj je svet postal tako majhen, da je pojav nalezljive bolezni na enem koncu sveta lahko v trenutku grožnja za ves svet.

Preventivna miselnost in delovanje na slovenskem segata daleč v pretekla stoletja, na kar je mali narod lahko zelo ponosen. Četudi se v preteklosti dolgo ni vedelo, kaj ogroža zdravje ljudi in povzroča bolezni, so že takrat z zdravo kmečko pametjo prepoznali, da so strupeni hlapi v zraku, slaba higiena, izpostavljenost vremenskim vplivom, neprimerna prehrana, negativna čustva, preveč naporov in premalo počitka nevarni zdravju prebivalstva. To še danes drži, vendar pa nam je razvoj specializiranih znanosti omogočil, da svoje okolje in vplive različnih dejavnikov na zdravje posameznika in prebivalstva kot celote razumemo na bistveno bolj kompleksen način. Danes lahko mnoge bolezni, ki so jim včasih rekli »počilo mu je srce«, preprečimo še pred njihovim nastankom.

Vendar pa preventivni dejavnosti nikoli v zgodovini ni bilo lahko. Rezultati se redko pokažejo hitro, opaziti jih je mogoče predvsem na dolgi rok in šele, če pogledamo »širšo sliko«. Preventivno delovanje na področju javnega zdravja je usmerjeno na prebivalstvo kot celoto in ne na posameznike, zato se učinki velikokrat odrazijo šele na prihodnjih generacijah, posamezniki, ki so »danes« vključeni v preventivni program, pa lahko dobijo občutek, da je program nepotreben, in jim predstavlja zgolj breme in nerazumno odpovedovanje. Napori, ki jih je treba vlagati v uresničevanje ciljev preventive, zahtevajo veliko mero vztrajnosti in vzdržljivosti - preventiva je maraton. Dober rezultat pa je mogoče doseči le, če se v naporu povežejo stroke in predvsem tudi družba – preventiva je ekipni ultra maraton.

Za preventivo na področju javnega zdravja so v sodobnem laičnem individualizmu še toliko bolj neizprosne tudi velike spremembe v vrednotah ljudi in družbe. Cilji oziroma ideali, ki jih visoko cenimo in si k njim prizadevamo, vodijo naše vedenje, vplivajo na naša stališča in sprejemanje odločitev, kako živeti. Zame so vrednote tudi predstave o tem, kaj posameznika naredi varnega in svobodnega hkrati. Nedavno sem nekje prebrala, da smo lahko resnično svobodni šele, ko se znebimo ključnih strahov in neprestanega iskanja varnosti. Prava moč svobode pa je v zavedanju posledic lastnih odločitev in sprejemanju odgovornosti zanje, še zlasti za tiste odločitve, ki ne vplivajo le na nas same.

Zdravja morda niti ne občutimo kot vrednoto, dokler ga ne izgubimo, in se šele takrat zavemo, da nam pravzaprav daje oboje hkrati – svobodo in varnost. Koliko pa smo pripravljeni narediti za lastno zdravje in koliko za skupno zdravje? Razmerje med tveganjem in koristjo je pri cepljenju zelo občutljiva tema. Zlasti to velja glede cepljenja proti tistim boleznim, ki se ne pojavljajo pogosto ali pa se prav zaradi cepljenja sploh ne pojavljajo več. V teh primerih je toleranca do stranskih pojavov, zelo nizka oziroma je bistveno nižja kot pri drugih zdravilih – ker rezultat ni očiten in ker smo pozabili grozote teh bolezni.

Živimo v zelo dinamičnem času, polnem sprememb na vseh področjih, ki mu botrujeta razvoj znanosti in informacijske tehnologije. Ko spremljam spletne klepetalnice, forume in različne spletne strani, se sprašujem, ali sploh potrebujemo strokovnjake na kateremkoli področju, če pa vendar vsak, ki ima pet minut časa, lahko na spletu najde (in, na drugi strani, objavi!) »strokovne« odgovore na »vsa« vprašanja. Tako si lahko vsak sam izoblikuje svoje »strokovno mnenje«, seveda v skladu z lastnimi preferencami. Toda zdravniki imamo priložnost, da z znanjem in večino komunikacije pomagamo, kljub vsej poplavi informacij, ki so si velikokrat med seboj diametralno različne, do odgovorne odločitve ljudi o svojem zdravju in zdravju otrok. Zgled in komunikacija, sta

naša skupna zaveznika, saj sicer dopustimo, da napeljevanja k odklonitvi cepljenja, ki temeljijo na izkrivljenih interpretacijah znanstvenih dejstev in manipulaciji s statistiko, pripeljejo starše do odločitev, ki so lahko škodljive za njihovega otroka, za celotno populacijo otrok in nenazadnje za vse prebivalstvo.

Občutek svobode, varnosti in obveščeniosti je pomembna podlaga za vzpostavitev zaupanja in dobrega odnosa do zdravnikov in institucij, ki prebivalcem nudijo in omogočajo varovanje zdravja. Vendar dokler ne bomo znali vsak sam pri sebi sprejemati odgovornih odločitev z zavedanjem, da nismo sami na tem svetu, se bojim, da si svobode, če otrokom ne privoščimo varnosti, ne zaslužimo.



# IZPOSTAVLJENOST NANODELCEM IZ OKOLJA

## EXPOSURE TO NANOPARTICLES FROM THE ENVIRONMENT

Viviana Golja <sup>1,2</sup>, Agnes Šömen Joksić <sup>1,3</sup>, Saša Novak <sup>2,4</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje;
2. Univerza na Primorskem;
3. Fakulteta za vede o zdravju;
4. Institut »Jožef Stefan«

### POVZETEK

Nanodelci so nevidni sestavni del našega okolja. V okolju so prisotni kot posledica naravnih procesov, nastajajo pa tudi pri različnih antropogenih dejavnostih. V zadnjem času je tudi vedno več načrtno proizvedenih novih nanomaterialov, ki se uporabljajo na različnih področjih. Posledično je potencialna izpostavljenost ljudi nanodelcem večja. Zaradi svoje majhnosti imajo nanodelci drugačne lastnosti in tudi drugačen vpliv na zdravje kot večji delci enake kemijske sestave. Epidemiološke študije so pokazale vplive ultrafinih delcev (nanodelcev v zraku) na respiratorni, kardiovaskularni, živčni in imunski sistem. Nekatere študije so pokazale možnost škodljivega vpliva nanodelcev na embrionalni razvoj in na razvoj diabetesa. Pomembno je, da z ustreznimi ukrepi in pristopi obvladujemo izpostavljenost nanodelcem oziroma se jim izognemo v največji možni meri in s tem zmanjšamo neželeni vnos nanodelcev v telo.

### 1. UVOD

Nanodelci so majhni delci snovi – veliki od 1 do 100 milijardink metra. So nevidni sestavni del našega okolja. Zaradi svoje majhnosti imajo drugačne lastnosti kot večji delci enake kemijske sestave. Spremenjene lastnosti se pokažejo zato, ker se na površini tako majhnih delcev nahaja več atomov in pridejo do izraza kvantno mehanski pojavi. Zaradi drugačnih lastnosti imajo lahko nanodelci ob vstopu v telo tudi drugačen vpliv na zdravje kot pa večji delci enake kemijske sestave. V okolju so prisotni kot posledica naravnih procesov, nastanejo pri različnih antropogenih dejavnostih, nahajajo se v načrtno proizvedenih novih materialih. Nanodelci so prisotni v zunanem zraku zaradi vulkanskih izbruhov, erozije tal, peščenih viharjev ali pa različnega človeškega delovanja – industrijskih emisij, izpušnih plinov iz prometa, izgorevanja biomase, varjenja, brušenja, uporabe pirotehničnih sredstev. V zrak se sproščajo tudi v zaprtih prostorih (npr. s kajenjem, prižiganjem sveč, kurjenjem, kuhanjem, sesanjem, iz sušilnikov perila ter iz fotokopirnih strojev in tiskalnikov). Nove materiale, ki vsebujejo nanodelce, najdemo pri izdelkih za otroke, živilih in materialih v stiku z živili, izdelkih za dom in vrt, izdelkih za prosti čas, tekstilu in obutvi, kozmetiki in čistilih. Uporabljajo se v gradbeništvu, avtomobilski industriji, za izboljšavo sončnih celic in baterij, filtracijo vode ter v obetavnih novih zdravilih, vsadkih in za diagnostiko različnih bolezni.

Z dihanjem nanodelci lahko prodrejo v pljuča in skozi sluznico pljuč v krvni obtok. Preko krvnega obtoka dosežejo različna tkiva in lahko vstopijo v celice. Nanodelce so našli v vranici, jetrih in bezgavkah ter tudi v možganih. V telo lahko vstopajo tudi z zaužitjem in preko kože (1).

Vstop nanodelcev v telo lahko predstavlja tveganje za zdravje. Netopni biološko obstojni nanodelci se v telesu lahko akumulirajo in povzročajo oksidativni stres, poškodbe DNK, lipidov celične membrane, beljakovin in posledično možen nastanek bolezni. Epidemiološke študije so pokazale vplive ultra-finih delcev na respiratorni sistem, kardiovaskularni sistem ter živčni in imunski sistem. Nekatere študije so pokazale, da obstaja možnost škodljivega vpliva na embrionalni razvoj in razvoj diabetesa. O dolgoročnih učinkih nanodelcev na zdravje ter o dejanski izpostavljenosti nanodelcem iz novih materialov in iz zraka še ni dovolj informacij. Dejavnosti, procese in pogoje, zaradi katerih pride do neželene izpostavljenosti nanodelcem, je zato treba obvladovati, izpostavljenosti, kjer sproščanja nanodelcev v okolje ne moremo preprečiti oziroma nanjo nimamo vpliva, pa se je bolje izogniti. Nove materiale in izdelke, ki vsebujejo nanodelce, moramo uporabljati previdno in v skladu z navodili proizvajalcev, da se v največji možni meri izognemo neželenemu vnosu nanodelcev v telo.

Dokument Svetovne zdravstvene organizacije (2) opisuje vplive zraka, onesnaženega z nanodelci, na zdravje. V dokumentu navajajo, da je za zdravstvene učinke pomembna tako kemijska sestava kot fizikalne lastnosti delcev (npr. velikost, število delcev, površina delcev). Vse več je epidemioloških dokazov o povezavi med kratkotrajno izpostavljenostjo nanodelcem iz zraka in kardiorespiratornim zdravjem ter zdravjem živčnega sistema (3-10). V sklopu projekta "Ultrafini delci - prispevek k razvoju regionalne in evropske okoljske in zdravstvene politike" (angl. Ultrafine Particles - an evidence based contribution to the development of regional and European environmental and health policy – UFIREG) so na osnovi meritev nanodelcev v zunanjem zraku v petih evropskih mestih, vključno z Ljubljano, v letih od 2012 do 2014 raziskovali kratkoročne vplive nanodelcev na umrljivost in hospitalizacije. Ugotovili so povečano tveganje za hospitalizacije in umrljivost zaradi respiratornih obolenj ter povečano tveganje za hospitalizacije zaradi diabetesa (11). Vendar je o vplivih nanodelcev iz zraka na zdravje še veliko neznank, manj raziskani so tudi vplivi nanodelcev na zdravje v primeru vstopa v telo na druge načine kot z dihanjem. Kot primer navajamo nanodelce TiO<sub>2</sub>. V nekaterih študijah so ugotovili, da se zaužiti nanodelci TiO<sub>2</sub> absorbirajo v prebavnem traktu, se akumulirajo in lahko povzročajo spremembe na organih preskusnih živali (12-21), v nekaterih drugih študijah (22-24) pa navajajo, da je absorpcija nanodelcev TiO<sub>2</sub> v prebavnem traktu omejena. Geraets in sodelavci (25) pa so razen njegove omejene absorpcije pokazali tudi počasno eliminacijo iz tkiv, kar na dolgi rok lahko povzroča akumulacijo. Nanodelci, ki se v telesu akumulirajo, lahko povzročajo oksidativni stres, poškodbe DNK, lipidov celične membrane, beljakovin in posledično lahko vplivajo na razvoj različnih bolezni (1).

O izpostavljenosti nanodelcem iz okolja in o njihovi škodljivosti za zdravje še nimamo dovolj informacij, vsekakor pa je pomembno, da se njihove prisotnosti v našem okolju zavedamo.

## 2. VIRI NANODELCEV V OKOLJU

Nanodelce v okolju lahko razvrstimo v tri skupine. V prvo skupino uvrščamo naravne nanodelce, ki se v okolju pojavljajo kot posledica naravnih procesov (npr. puščavski prah, vulkanski pepel, virusi). V drugo skupino uvrščamo nenamerno proizvedene nanodelce, ki nastanejo pri različnih antropogenih dejavnostih, in so posledica npr. industrijskih emisij, prometa (izpušnih plinov), izgorevanja biomase, varjenja, brušenja, ognjemetov oziroma uporabe različnih pirotehničnih sredstev. Nanodelci nastanejo tudi v notranjem zraku, to je v notranjih prostorih (npr. kot



posledica prižiganja sveč, kajenja, kuhanja, kurjenja v kaminih, uporabe električnih aparatov – npr. štedilnikov, likalnikov, sesalcev, kodralcev las, osvežilcev zraka, laserskih tiskalnikov). V tretjo skupino uvrščamo načrtno proizvedene nove materiale, ki vsebujejo nanodelce in so namenjeni izboljšavam na različnih področjih (npr. nanoelektronika, medicina, biotehnologija, prehranska industrija, kozmetika). Izpostavljenost nanodelcem iz okolja lahko predstavlja tveganje za naše zdravje, če ti vstopijo v naše telo.

### 2.1. IZPOSTAVLJENOST NENAMERNO PROIZVEDENIM NANODELCEM IZ ZRAKA

O izpostavljenosti nanodelcem (na področju zraka se uporablja izraz ultra-fini delci – UFD) iz zunanjega zraka oziroma zraka notranjih prostorov, ki jih vdihavamo, še nimamo dovolj informacij.

V naseljih je koncentracija UFD v zunanjem zraku zelo odvisna od meteoroloških razmer, konfiguracije terena in virov onesnaženja: ogrevanja, gostote prometa, ognjemetov, kurjenja kresov, drugih odprtih kurišč (npr. žarov). Na zmanjšanje koncentracij UFD ugodno vplivajo zmanjševanje prometa, uporaba vozil z manjšimi emisijami, boljša prevetrenost, zmanjševanje kurjenja biomase in ognjemetov. Onesnaženost je odvisna od konkretne lokacije (npr. oddaljenosti od ceste, centra mesta, meteoroloških razmer, pa tudi od letnih časov). Meritve koncentracij UFD v zunanjem zraku z zakonodajo še niso predvidene in se ne izvajajo sistematično.

Meritve koncentracij UFD v zunanjem zraku v petih evropskih mestih (Augsburg, Chernivtsi, Dresden, Praga in Ljubljana) v sklopu projekta UFIREG (11) so pokazale, da je bila onesnaženost zunanjega zraka z ultra-finimi delci v Ljubljani podobna kot v ostalih mestih, vključenih v raziskavo. Mediane koncentracij so bile v razponu od 4 750 delcev/cm<sup>3</sup> zraka v Dresdnu do 5 280 delcev/cm<sup>3</sup> v Ljubljani. V Ljubljani, na dvorišču Kmetijskega inštituta, je bilo onesnaženje največje pozimi, v Pragi pa poleti, kar kaže na to, da na onesnaženje vplivajo zelo različni dejavniki. Izmerjene koncentracije so bile primerljive tudi s koncentracijami, izmerjenimi v zunanjem zraku v Köbenhavnu na lokaciji Ørstedovega inštituta (prometno manj obremenjeno območje) (26), medtem ko so bile koncentracije, izmerjene na zelo prometni cesti v Köbenhavnu, približno trikrat višje. Podatkov o koncentracijah UFD v zunanjem zraku na bolj prometno izpostavljeni lokaciji v Ljubljani, kakor tudi v drugih slovenskih mestih še nimamo.

K splošnemu onesnaženju zunanjega zraka v določeni meri pripomorejo tudi ognjemeti, zaradi česar se v ozračje dodatno sproščajo ultra-fini delci (27). Za doseganje različnih učinkov in barv se pri izdelavi pirotehničnih izdelkov uporabljajo različne kemikalije, ki običajno vsebujejo fosfor, kalij, kalcij, svinec, magnezij, aluminij, silicij, železo, baker, barij, natrij, molibden itd. Pri eksploziji se te iz pirotehničnega izdelka silovito sprostijo v zrak v obliki plinastih reakcijskih produktov in ultra-finih trdnih delcev, ki nastanejo pri reakciji s kisikom oziroma pri reakciji med posameznimi deli eksploziva. Zaradi njihove velikosti lahko dolgo po nastanku (tudi več tednov) lebdijo v ozračju, dokler jih na zemljo in v vodotoke ne sperejo padavine. Če na delcih kondenzira vlaga, nastane meglica, ki je najbolj vidna nekaj minut po začetku ognjemeta (27).

Zaradi različnih aktivnosti, ki se izvajajo v zaprtih prostorih, so lahko koncentracije UFD v notranjem zraku zelo različne tudi v različnih notranjih prostorih (26, 28). O visokih koncentracijah UFD v notranjem zraku je poročal Afshari (29), in sicer od 550 delcev/cm<sup>3</sup> zraka pri likanju brez pare do 241,5 x 10<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup> zraka pri gorenju navadnih sveč. Koncentracija UFD se lahko v notranjem

zraku poveča tudi zaradi uporabe laserskih tiskalnikov in fotokopirnih strojev, in sicer do  $23,6 \times 10^3/\text{cm}^3$  zraka. Visoke vrednosti UFD so bile določene tudi v notranjem zraku v restavracijah, kjer so v času 27–128 minut izmerili od  $10 \times 10^3$  do  $228 \times 10^3$  delcev/ $\text{cm}^3$  (30).

Izpostavljenost ultra-finim delcem v zraku zaprtih prostorov je tako odvisna od aktivnosti, ki se v prostorih dogajajo, časa, ki ga prebijemo v teh prostorih in od prezračevanja prostorov (26,28).

## 2.2. IZPOSTAVLJENOST NANODELCEM IZ NOVIH MATERIALOV

Vsak dan je vse več novih materialov, ki nastanejo z uporabo nanotehnologije. Materiali vsebujejo nanodelce zaradi izboljšanja različnih lastnosti (npr. obstojnosti na madeže, trdnosti, protibakterijskega delovanja) (31-33).

Nanodelci se lahko nahajajo v detergentih in mehčalcih za perilo, ščetkah za čiščenje otroških stekleničk, otroških grizalih, čistilnih robčkov za otroke, otroških odejicah in oblačilih, sredstvih za obdelavo različnega tekstila (oblačila, posteljnini, brisačah, tekstilu vozičkov in plišastih igračah). Nanodelce vsebujejo tudi nekateri izdelki za dom (npr. premazi za tla, premazi paščkov za ure in pipe za vodo, čistilci zraka, pralni stroji, posoda za hišne ljubljence, zunanje in notranje barve, filtri za vodo, odeje, blazine, kovčki in potovalke, sesalci, oblazinjeno pohištvo). V novih materialih se kot nanodelci najpogosteje uporablja nanosrebro, sledijo  $\text{TiO}_2$ , nanogline, ogljikove nanocevice. Nanosrebro se na številnih internetnih straneh ponuja kot koloidno srebro za različne namene, vključno z zdravljenjem, čeprav tako njegova učinkovitost kot škodljivost še nista dobro raziskani. Nanodelci so lahko sestavine kozmetičnih izdelkov, kjer delujejo kot UV filtri (npr. nano  $\text{TiO}_2$  in nano  $\text{ZnO}$ ) (34).

Nanodelci so lahko prisotni tudi v živilih, kot sestavine nekaterih aditivov za živila in novih materialov v stiku z živili (32). Ni znano, kakšne so koncentracije nanodelcev v novih materialih in kakšna je dejanska izpostavljenost nanodelcem iz teh materialov. Rezultati raziskave kuhinjskih ponev s kvazikeramičnimi premazi, ki vsebujejo nanodelce  $\text{TiO}_2$ , so pokazali, da je možna izpostavljenost nano  $\text{TiO}_2$  zaradi sproščanja nanodelcev iz take posode (35). To je posledica uporabe ostrih pripomočkov (grobega mešanja, rezanja, čiščenja) in stika s kislimi živili (npr. kislim zeljem, paradižnikom, čežano).

Novi nanomateriali se uporabljajo tudi v gradbeništvu, avtomobilski industriji, za izboljšanje funkcije sončnih celic in baterij, vendar je izpostavljenost uporabnikov nanodelcem pri teh materialih zaradi načina uporabe manj verjetna (razen posredno preko odpadkov), ker v večini primerov ni direktnega stika s kožo ali živili in ni sproščanja v zrak. Nanodelci se uporabljajo tudi v novih zdravilih, vsadkih in za diagnostiko različnih bolezni, kjer je izpostavljenost namerna in koristna, koristi pa pretehtajo morebitno tveganje (1).

Glede na zelo raznoliko in vedno širšo uporabo nanomaterialov je trenutno premalo raziskav in posledično premalo informacij o izpostavljenosti in škodljivih učinkih nanodelcev na zdravje. Tudi glede izpostavljenosti nanodelcem iz novih materialov še nimamo dovolj informacij.

## 3. ZAKLJUČEK

Nanodelcem smo izpostavljeni iz različnih virov v okolju. Trenutno je na razpolago premalo informacij o škodljivih učinkih nanodelcev, ravno tako ne vemo dovolj o dejanski uporabi novih nanomaterialov in izpostavljenosti nanodelcem iz teh materialov. Tudi zakonodaja, ki bi upoštevala in omejila tveganje zaradi možne izpostavljenosti nanodelcem na mnogih področjih (z izjemo kozmetike, živil, igrač in zdravil), je pomanjkljiva in ne sledi trendom razvoja na tem področju.

Dejavnosti, procese in pogoje, zaradi katerih pride do neželene izpostavljenosti nanodelcem, je potrebno obvladovati, izpostavljenosti, kjer sproščanja nanodelcev v okolje ne moremo preprečiti oziroma nanjo nimamo vpliva, pa se je bolje izogniti. Nove materiale in izdelke, ki vsebujejo nanodelce, moramo uporabljati previdno in v skladu z navodili proizvajalcev, da se v največji možni meri izognemo neželenemu vnosu nanodelcev v telo.

### Literatura:

1. Fadeel B, Pietroiusti A, Shvedova AA. ADVERSE EFFECTS OF ENGINEERED NANOMATERIALS EXPOSURE, TOXICOLOGY, AND IMPACT ON HUMAN HEALTH Preface. *Adverse Effects of Engineered Nanomaterials: Exposure, Toxicology, and Impact on Human Health*. 2012:IX-XI.
2. WHO. Health effects of particulate matter, Policy implications for countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia. World Health Organisation, Regional office for Europe; 2013.
3. Wichmann HE, Spix C, Tuch T, Wolke G, Peters A, Heinrich J, et al. Daily mortality and fine and ultrafine particles in Erfurt, Germany part I: role of particle number and particle mass. *Res Rep Health Eff Inst*. 2000(98):5-86; discussion 7-94.
4. Stolzel M, Breitner S, Cyrus J, Pitz M, Wolke G, Kreyling W, et al. Daily mortality and particulate matter in different size classes in Erfurt, Germany. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2007;17(5):458-67.
5. Breitner S, Stolzel M, Cyrus J, Pitz M, Wolke G, Kreyling W, et al. Short-term mortality rates during a decade of improved air quality in Erfurt, Germany. *Environ Health Perspect*. 2009;117(3):448-54.
6. Breitner S, Liu L, Cyrus J, Bruske I, Franck U, Schlink U, et al. Sub-micrometer particulate air pollution and cardiovascular mortality in Beijing, China. *Sci Total Environ*. 2011;409(24):5196-204.
7. Forastiere F, Stafoggia M, Picciotto S, Bellander T, D'Ippoliti D, Lanzi T, et al. A case-crossover analysis of out-of-hospital coronary deaths and air pollution in Rome, Italy. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;172(12):1549-55.
8. Atkinson RW, Fuller GW, Anderson HR, Harrison RM, Armstrong B. Urban ambient particle metrics and health: a time-series analysis. *Epidemiology*. 2010;21(4):501-11.
9. Andersen ZJ, Wahlin P, Raaschou-Nielsen O, Ketzel M, Scheike T, Loft S. Size distribution and total number concentration of ultrafine and accumulation mode particles and hospital admissions in children and the elderly in Copenhagen, Denmark. *Occup Environ Med*. 2008;65(7):458-66.
10. Belleudi V, Faustini A, Stafoggia M, Cattani G, Marconi A, Perucci CA, et al. Impact of fine and ultrafine particles on emergency hospital admissions for cardiac and respiratory diseases. *Epidemiology*. 2010;21(3):414-23.
11. UFIREG. P. Pridobljeno s spletne strani 27.1. 2017: <http://www.ufireg-central.eu/index.php/results>.
12. Jani PU, McCarthy DE, Florence AT. TITANIUM-DIOXIDE (RUTILE) PARTICLE UPTAKE FROM THE RAT GI TRACT AND TRANSLOCATION TO SYSTEMIC ORGANS AFTER ORAL-ADMINISTRATION. *International Journal of Pharmaceutics*. 1994;105(2):157-68.
13. Bockmann J, Lahl H, Eckhart T, Unterhalt B. Blood levels of titanium before and after oral administration of titanium dioxide. *Pharmazie*. 2000;55(2):140-3.
14. Cui YL, Gong XL, Duan YM, Li N, Hu RP, Liu HT, et al. Hepatocyte apoptosis and its molecular mechanisms in mice caused by titanium dioxide nanoparticles. *Journal of Hazardous Materials*. 2010;183(1-3):874-80.
15. Duan YM, Liu J, Ma LL, Li N, Liu HT, Wang J, et al. Toxicological characteristics of nanoparticulate anatase titanium dioxide in mice. *Biomaterials*. 2010;31(5):894-9.
16. Koenenman BA, Zhang Y, Westerhoff P, Chen YS, Crittenden JC, Capco DG. Toxicity and cellular responses of intestinal cells exposed to titanium dioxide. *Cell Biology and Toxicology*. 2010;26(3):225-38.

17. Wang Y, Chen ZJ, Ba T, Pu J, Chen T, Song YS, et al. Susceptibility of Young and Adult Rats to the Oral Toxicity of Titanium Dioxide Nanoparticles. *Small*. 2013;9(9-10):1742-52.
18. Sang XZ, Fei M, Sheng L, Zhao XY, Yu XH, Hong J, et al. Immunomodulatory effects in the spleen-injured mice following exposure to titanium dioxide nanoparticles. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*. 2014;102(10):3562-72.
19. Tassinari R, Cubadda F, Moracci G, Aureli F, D'Amato M, Valeri M, et al. Oral, short-term exposure to titanium dioxide nanoparticles in Sprague-Dawley rat: focus on reproductive and endocrine systems and spleen. *Nanotoxicology*. 2014;8(6):654-62.
20. Shi HB, Magaye R, Castranova V, Zhao JS. Titanium dioxide nanoparticles: a review of current toxicological data. *Particle and Fibre Toxicology*. 2013;10.
21. Jovanovic B. Critical Review of Public Health Regulations of Titanium Dioxide, a Human Food Additive. *Integrated Environmental Assessment and Management*. 2015;11(1):10-20.
22. Cho WS, Kang BC, Lee JK, Jeong J, Che JH, Seok SH. Comparative absorption, distribution, and excretion of titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles after repeated oral administration. *Particle and Fibre Toxicology*. 2013;10.
23. Jones K, Morton J, Smith I, Jurkschat K, Harding AH, Evans G. Human in vivo and in vitro studies on gastrointestinal absorption of titanium dioxide nanoparticles. *Toxicology Letters*. 2015;233(2):95-101.
24. MacNicol A, Kelly M, Aksoy H, Kramer E, Bouwmeester H, Chaudhry Q. A study of the uptake and biodistribution of nano-titanium dioxide using in vitro and in vivo models of oral intake. *Journal of Nanoparticle Research*. 2015;17(2).
25. Geraets L, Oomen AG, Krystek P, Jacobsen NR, Wallin H, Laurentie M, et al. Tissue distribution and elimination after oral and intravenous administration of different titanium dioxide nanoparticles in rats. *Particle and Fibre Toxicology*. 2014;11.
26. Larsen PB, Kjølholt J. Exposure to Nanomaterials from the Danish Environment (Report to the Danish Environmental Protection Agency, Environmental Project No. 1633). Copenhagen: The Danish Environmental Protection Agency; 2015.
27. Remškar, Maja, Iskra, Ivan, Đorić, Marko Tavčar, Gašper Škapin, Srečo D., Ognjemeti in druga zabavna pirotehnika zastrupljajo ozdračje : [zloženska] / besedilo Maja Remškar ; meritve nanodelcev Ivan Iskra, Marko Đorić ; kemijska karakterizacija Gašper Tavčar, Srečo D. Škapin
28. Beko G, Weschler CJ, Wierzbicka A, Karotki DG, Toftum J, Loft S, et al. Ultrafine particles: exposure and source apportionment in 56 Danish homes. *Environ Sci Technol*. 2013;47(18):10240-8.
29. Afshari A, Matson U, Ekberg LE. Characterization of indoor sources of fine and ultrafine particles: a study conducted in a full-scale chamber. *Indoor Air*. 2005;15(2):141-50.
30. Wallace L, Ott W. Personal exposure to ultrafine particles. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. 2011;21(1):20-30.
31. Woodrow Wilson International Centre for Scholars. Nanotechnology - Project on Emerging Nanotechnologies 2015. Pridobljeno s spletne strani 27.1. 2017: <http://www.nanotechproject.org/>.
32. EFSA. Inventory of Nanotechnology applications in the agricultural, feed and food sector. EN-621. 2014.
33. Vance ME, Kuiken T, Vejerano EP, McGinnis SP, Hochella MF, Jr., Rejeski D, et al. Nanotechnology in the real world: Redeveloping the nanomaterial consumer products inventory. *Beilstein J Nanotechnol*. 2015;6:1769-80.
34. European Commission. Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council, of 30 November 2009 on on cosmetic products. *Official Journal*; 2009. p. 59-209.
35. Golja V, Dražić G, Lorenzetti M, Vidmar J, Ščančar J, Zalaznik M, et al. Characterisation of food contact non-stick coatings containing TiO<sub>2</sub> nanoparticles and study of their possible release into food. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2017;34(3):421-33.

# ŠKODLJIVI VPLIVI ČRNEGA OGLJIKA V OZRAČJU NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI

## THE HARMFUL IMPACTS OF BLACK CARBON IN ATMOSPHERE ON ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Leja Forstnerič<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

### POVZETEK

Črni ogljik sestavlja skoraj čisti ogljik, ki se v atmosferi pojavlja kot delec in je glavna sestavina saj. Ima močan vpliv na podnebje, okolje in zdravje ljudi (izpostavljenost v notranjem in zunanem okolju) (1, 2). Z zniževanjem emisij črnega ogljika lahko upočasnimo stopnjo podnebnih sprememb in zmanjšamo škodljive vplive na okolje in zdravje (2).

### KAJ JE ČRNI OGLJIK?

Črni ogljik (ang. Black Carbon – BC) je trdna oblika večine čistega ogljika, ki absorbira sončno sevanje vseh valovnih dolžin. Je sestavni del saj in je med delci (ang. Particulate matter - PM) najbolj močan absorber sončne svetlobe. Črni ogljik se emitira direktno iz vira in sajam daje črno barvo. Znano je, da bolj črne saje močneje prispevajo k segrevanju ozračja. Različni tipi saj vsebujejo različno količino črnega ogljika. Saje fosilnih goriv in biogoriv so bolj črne kot saje biomasnega izgorevanja, kjer je pri slednji na splošno več rjave barve - rjavega ogljika (ang. Brown Carbon - BrC). Saje so produkt nepopolnega izgorevanja goriv in so kompleksna mešanica z večinskimi delom črnega in organskega ogljika (2, 3). Organski ogljik (ang. Organic Carbon - OC) je mešanica sestavin, kjer je ogljik vezan z drugimi elementi, kot sta vodik in kisik, med sestavni del pa spada tudi rjavi ogljik, ki absorbira le ultravijolično in vidno sončno sevanje. V atmosferi je lahko tvorjen z nepopolnim izgorevanjem ali preko oksidacije hlapno organskih spojin (ang. Volatile Organic Compounds - VOCs). Obe obliki organskega ogljika (tvorjeni primarno ali sekundarno) imata sevalne lastnosti, ki lahko svetlobo absorbirata ali jo sipata (2).

Črni ogljik je sestavni del tako fine kot grobe frakcije delcev (PM), vendar ga zaradi njegove majhnosti največkrat povezujemo in obravnavamo kot delce z aerodinamski premerom pod 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). Glede na velikost lahko ti delci prepotujejo nekaj tisoč kilometrov stran od izvora. Ker se črni ogljik iz virov sočasno vedno oddaja še z drugimi onesnaževali kot so žveplov dioksid (ang. Sulfur Dioxide - SO<sub>2</sub>), dušikovi oksidi (ang. Nitrogen Oxides - NO<sub>x</sub>) in organski ogljik, ga je potrebno pri vsakem izvoru obravnavati posebej (2). V atmosferi je črni ogljik vedno povezan z drugimi snovmi iz virov z notranjim zgorevanjem kot tudi z organskimi spojinami (4). Meritve črnega ogljika se opravljajo z uporabo optične metode, kjer se skozi filter ujetih delcev v ozračju meri absorbirana svetloba. Najbolj razširjena metoda je izvajanje meritev s pomočjo aethalometra (3). Od elementarnega ogljika (ang. Elemental Carbon – EC) ga ločimo po tem, da se slednji običajno meri s toplotno optičnimi metodami (3, 4).

Črni ogljik je regionalno onesnaževalo s kratko življenjsko dobo, ki je v ozračju obstojno od nekaj dni do nekaj tednov, najvišje vrednosti pa se pojavljajo v zimskem obdobju leta (5). Kratka življenjska doba črnega ogljika pomeni, da so vrednosti v ozračju najvišje blizu virov nastajanja emisij in se skozi čas in prostor precej spreminjajo. Ta visoko časovna in prostorska spremenljivost črnega ogljika precej različno vpliva na podnebje, ki pa je ravno nasprotno od ogljikovega dioksida (ang. Carbon Dioxide - CO<sub>2</sub>) in drugih toplogrednih plinov z življenjsko dobo daljšo od enega leta, ki spadajo med globalna onesnaževala z relativno enakomerno koncentracijo po vsem svetu. Zaradi te lastnosti imajo CO<sub>2</sub> in ostali toplogredni plini zelo podoben vpliv na podnebje ne glede na čas ali lokacijo (2). Po podatkih Centra za podnebne in energetske rešitve iz Združenih držav Amerike je črni ogljik odgovoren za več kot 30 % nedavnega segrevanja na arktiki, saj prispeva k pospešenemu taljenju arktičnega ledu. Vodi tudi k povečanemu taljenju ledenikov na himalaji, ki pa je v tisti regiji glavni vir sveže vode za milijone ljudi. Zmanjšanje snega so zaradi črnega ogljika opazili tudi v severozahodnem pacifiku združenih držav amerike (6).

### VIRI ČRNEGA OGLJIKA

Črni ogljik se tvori pri nepopolnem izgorevanju fosilnih goriv, biomase in biogoriv. V zrak se emitira v obliki primarnih delcev direktno iz vira. Prisoten je tako v antropogenih, kot v naravnih sajah (1). Glavni viri črnega ogljika so predvsem (3):

mobilni viri kamor sodijo cestna vozila predvsem na dizelski pogon, gorivo iz lokomotiv in ladij ter gradbeniški, gozdarski in kmetijski stroji;

stacionarni viri kamor sodijo segrevanje stanovanj v malih in srednje velikih kurilnih napravah, kjer je še posebej pomembno kurjenje biomase kot sta premog in les, gozdni in drugi divji požari, kurjenjem kmetijskih odpadkov ter ostalo predpisano kurjenje.

### VPLIV ČRNEGA OGLJIKA NA PODNEBJE IN OKOLJE

Delci črnega ogljika absorbirajo vse valovne dolžine sončnega sevanja in tako segrevajo ozračje. Črni ogljik je pri podnebnih spremembah za ogljikovim dioksidom drugo najpomembnejše onesnaževalo (5). Izgorevalni procesi ki proizvajajo črni ogljik, hkrati proizvajajo tudi druga onesnaževala kot so SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> in OC. Ker ima mnogo teh onesnaževal hladilni učinek, se črni ogljik pomešan z njimi občasno s temi snovmi tudi izravna, kar pa pomeni da temperatura ozračja kljub prisotnosti onesnaževal ostaja enaka (2).

Prisotnost črnega ogljika na podnebje vpliva v treh smereh:

1. z direktnim absorpiranjem svetlobe v zraku in posledičnim segrevanjem atmosfere (2);
2. z zmanjšanjem odbijanja svetlobe - albedo na snegu in ledu; albedo je frakcija sončnega sevanja, ki se odbija od površine ali predmetov in je običajno izražena v odstotkih. Svetlo obarvane površine imajo visok albedo (še posebej sneg in led), temne površine imajo nizek albedo (2). V normalnih pogojih se sončna svetloba od zemeljskih površin odbija, prisotnost črnega ogljika na snegu in ledu pa površino potemni in zaradi absorpcije sončne svetlobe pospešuje njuno taljenje (1, 2, 3, 5, 7, 8). Zelo občutljiva skupina na segrevanje in taljenje snega zaradi vpliva črnega ogljika in ledu sta Arktika in Himalaja (2);
3. v interakciji z oblaki; oblaki ki vsebujejo črni ogljik ujet v kapljice ali med njimi, lahko absorbirajo sončno svetlobo in tako zmanjšajo količino odbite svetlobe. Oblaki se zaradi absorbirane sončne svetlobe segrejejo in spremenijo svoje lastnosti ter stabilnost. S

prisotnostjo črnega ogljika vplivajo na spremenjene vzorce padavin ter imajo od čistih oblakov tudi krajšo življenjsko dobo. Čisti oblaki in delci, ki ne absorbirajo sončne svetlobe, svetlobo razpršijo ali odbijajo in tako zmanjšajo prispelo količino svetlobe do zemeljske površine (2).

Črni ogljik povezujejo tudi s škodljivimi vplivi na ekosisteme, poslabšano vidljivostjo, zmanjšano kmetijsko proizvodnjo in z zatemnitvijo, umazanjem ter poškodbami stavb in drugih materialov (2).

### VPLIV DELCEV IN ČRNEGA OGLJIKA V OZRAČJU NA ZDRAVJE LJUDI

Izmerjeni črni ogljik običajno tesno povezujemo s koncentracijo delcev v ozračju. Fini delci (PM<sub>2,5</sub> in manjši) so opredeljeni kot najbolj škodljiva onesnaževala v ozračju z učinkom na zdravje ljudi. Kratkotrajno in dolgotrajno izpostavljenost delcem v ozračju povezujemo s številnimi škodljivimi vplivi (Tabela 1) (2, 9). Ocenjeno je, da PM<sub>2,5</sub> tako v zunanjem ozračju kot v notranjem okolju povzroča prezgodnjo smrt milijonov ljudem po celem svetu. Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije je notranji dim iz trdnih goriv uvrščen med glavna tveganja za zdravje po vsem svetu, ki prispeva približno 2 milijona smrti letno (2).

Tabela 1: Vplivi izpostavljenosti PM<sub>2,5</sub> na zdravje ljudi (2).

IZPOSTAVLJENOST	UČINKI	VZROČNA DOLOČITEV
Kratkotrajna izpostavljenost PM <sub>2,5</sub> (od nekaj dni do nekaj tednov)	Kardiovaskularni učinki	Vzročna
	Respiratorni učinki	Verjetno vzročna
	Prezgodnja umrljivost	Vzročna
Dolgotrajna izpostavljenost PM <sub>2,5</sub> (od nekaj mesecev do nekaj let)	Kardiovaskularni učinki	Vzročna
	Respiratorni učinki	Verjetno vzročna
	Prezgodnja umrljivost	Vzročna
	Reproduktivni in razvojni učinki	Sugestivna
	Rak, mutagenost in genotoksičnost	Sugestivna

Na povezanost med PM<sub>2,5</sub> v ozračju in vrsto neželenih učinkov na zdravje, vključno s prezgodnjo smrtjo, povečanim številom sprejemov v bolnišnico ali obiskom posameznih oddelkov (za bolezni srca in žilja ter bolezni dihal) kaže že veliko epidemioloških raziskav (2, 10). Pri srčno žilnih vplivih so bile ugotovljene povezave med črnim ogljikom ter aritmijo; repolarizacijo prekata; spremembo krvnega pritiska; spremembo srčnega utripa; spremembo skupnega homocisteina v plasmu in motenim delovanjem žilnega endotelija. Pri respiratornih učinkih so bile ugotovljene povezave med črnim ogljikom ter razvojem astme v otroštvu; povečanim izdihom dušikovega oksida (biološki pokazatelj vnetja dihalnih poti); simptomi bronhitisa in astme; respiratornimi simptomi in zmanjšano pljučno funkcijo pri ženskah (2). Kratkotrajne epidemiološke raziskave zagotavljajo učinkovite dokaze ocene povezanosti med dnevnim nihanjem koncentracij črnega ogljika in kratkotrajnimi zdravstvenimi spremembami (vsi vzroki smrti; umrljivost zaradi bolezni srca in žilja; sprejemi v bolnišnico zaradi bolezni srca in ožilja ter bolezni dihal). Kohortne raziskave so potrdile

povezanost med umrljivostjo zaradi bolezni srca in ožilja ter boleznimi dihal in dolgotrajno izpostavljenostjo črnemu ogljiku. Toksikološke raziskave pa ugotavljajo, da črni ogljik morda ni glavna direktna toksična sestavina finih delcev v ozračju, vendar pa lahko deluje kot univerzalni nosilec kemikalij z različnim toksičnim učinkom na pljuča, glavne obrambne celice in sistemski krvni obtok (4).

### UKREPI ZA ZMANJŠANJE EMISIJ DELCEV IN ČRNEGA OGLJIKA V OZRAČJU

Mnoge države emisije delcev (PM) in posledično emisije črnega ogljika zmanjšujejo z obstoječo nacionalno zakonodajo in predpisi, kjer je opredeljena (3):

- zahteva rednih preizkusov na emisije iz vozil – ukrepi v primeru odstopanja: umik iz obtoka ali dodatno opremljanje (npr. filtrov za delce) ter izvrševanje kazni za neupoštevanje določenih standardov;
- prepoved ali reguliranje zažiganja gozdov in kurjenja kmetijskih odpadkov;
- zahteva po elektrifikaciji plovil v pristanišču, uravnavanje prostega teka v terminalih in obvezni standardi za goriva plovil, ki se v pristanišča vključujejo;
- prepoved ali reguliranje prodaje nekaterih goriv in zahteva po uporabi čistejših goriv;
- reguliranje in/ali omejevanje kurjenja biomase v urbanem in neurbanem območju;
- zahteva za dovoljenje delovanja industrijskih objektov in proizvodnje električne energije ter zahteva za dovoljenje za obnovo ali spremembo le teh;
- zahteva po filtriranju in visokih temperaturah zgorevanja za že obstoječe naprave za proizvodnjo električne energije ter urejanje letnih emisij iz naprav za proizvodnjo električne energije.

Kako lahko sami prispevamo k zmanjšanju onesnaževanja zraka z delci in črnim ogljikom (11):

- v bivalnih prostorih znižajmo temperaturo ogrevanja, ob predpostavki da je najnižja temperatura zraka za toplotno ugodje sedeče osebe v bivalni coni 19 °C;
- prenehajmo uporabljati ali omejimo peči na trdna goriva in kamine z odprtim ognjiščem;
- trdna goriva zamenjajmo s čistejšimi gorivi in energijami (npr. sončna energija, električna energija, zemeljski plin, utekočinjen naftni plin, kurilno olje itd.);
- uporabljajmo kurilne naprave, ki so energetske visoko učinkovite;
- poskrbimo za redno vzdrževanje in čiščenje kurilnih, dimovodnih in prezračevalnih naprav. Pri pečeh na tekoča ali plinasta goriva poskrbimo za pravilno nastavitve gorilnikov že pred začetkom kurilne sezone;
- pri uporabi lesa upoštevajmo navodila za pravilno kurjenje lesa, ki so dostopna na spletnih straneh:
  - [http://www.mojzrak.si/wp-content/uploads/2016/03/MZK\\_Zrak-Brosura-TISK.pdf](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](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 (plastike, gume, listja itd). Kurjenje odpadkov povzroča nastajanje strupenih snovi in močno onesnažuje ozračje, zato je njihovo kurjenje prepovedano.
- na prostem ne kurimo;
- namesto lastnega avtomobila uporabljajmo javna prevozna sredstva ali se vozimo v skupinah;
- v naših vozilih skrbimo za redno vzdrževanje in pravilne nastavitve motorjev. Več v Priročniku o varčnosti porabe goriva, emisijah CO<sub>2</sub> in emisijah onesnaževal zunanjega zraka novih osebnih avtomobilov, ki je dostopno na spletni strani:

[http://www.mojzrak.si/wp-content/uploads/2016/03/prirocnik\\_co2\\_onesnazevala-mojzrak.pdf](http://www.mojzrak.si/wp-content/uploads/2016/03/prirocnik_co2_onesnazevala-mojzrak.pdf)

Znanstveni dokazi in analize prikazujejo, da imajo nadzor nad delci črnega ogljika in hitro ukrepanje pozitivne učinke na okolje in zdravje ljudi (1).

### SPLOŠNA PRIPOROČILA OB POVIŠANIH KONCENTRACIJAH DELCEV IN ČRNEGA OGLJIKA V OZRAČJU

Kadar opazimo povišane koncentracije delcev in črnega ogljika v ozračju se ravnajmo po splošnih priporočilih (11):

- spremljajmo obvestila in napovedi Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) o kakovosti zraka, ki so dosegljiva na spletni strani:

[http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/PM10\\_napoved.html](http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/PM10_napoved.html)

- omejimo fizične aktivnosti (predvsem na prostem);
- na prostem bivanje omejimo na čas, ko je onesnaženost zraka v dnevu najnižja. Izogibajmo se bližini prometnic, izberimo park ali gozd, omejimo se na sprehod ter ne izvajajmo napornejših fizičnih aktivnosti;
- v zaprtih prostorih ne kadimo in ne prižigajmo sveč;
- če imamo vgrajene ventilacijske sisteme, v njih uporabljajmo za delce visoko učinkovite HEPA filtre;
- bivalne in druge prostore učinkovito prezračimo, ko je onesnaženost zraka v dnevu najnižja (običajno v zgodnjih jutranjih urah, pred prometno konico);
- pozorni bodimo na simptome in znake, kot so kašelj ali pomanjkanje sape, saj so opozorila, da je treba zmanjšati napore;
- kronični pljučni (astma, KOPB) in srčni bolniki naj predpisano terapijo jemljejo redno, pri roki pa naj imajo tudi zdravila za hitro lajšanje napadov oziroma poslabšanj. Ker lahko pomanjkanje sape, pospešen srčni utrip ali neobičajna utrujenost napovedujejo resno poslabšanje osnovne bolezni, naj v takih primerih hitro poiščejo zdravniško pomoč.

#### LITERATURA:

1. United Nations Environment Programme and World Meteorological Organization. Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone: Summary for Decision Makers. Geneva: United Nations Environment Programme

- and World Meteorological Organization 2011. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: [http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black\\_Carbon.pdf](http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Black_Carbon.pdf)
2. U.S. Environmental Protection Agency. Report to Congress on Black Carbon, Department of the Interior, Environment, and Related Agencies Appropriations Act, 2010. United States: U.S. Environmental Protection Agency 2012. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: <https://www3.epa.gov/airquality/blackcarbon/2012report/fullreport.pdf>
  3. European Environment Agency . Status of black carbon monitoring in ambient air in Europe. EEA Technical report No 18/2013.
  4. World Health Organization. Health effects of black carbon. Copenhagen, Denmark: World Health Organization 2012. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/162535/e96541.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/162535/e96541.pdf)
  5. Finnish Meteorological Institute. MACEB – Mitigation of Arctic warming by controlling European black carbon emissions: English summary. LIFE09 ENV FI 000572. Helsinki, Finland: Finnish Meteorological Institute (coordinator), University of Helsinki (UHEL), Finnish Environment Institute (SYKE), Laxenburg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), 2009. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: [www.maceb.fi](http://www.maceb.fi)
  6. C2ES. What is black carbon? Center for climate and energy solutions 2010. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: <https://www.c2es.org/publications/black-carbon-climate-change>
  7. Masiello CA. New directions in black carbon organic geochemistry. *Marine Chemistry* 2004; 92; 201–13.
  8. Stohl A, Klimont Z, Eckhardt S et al. Black carbon in the Arctic: the underestimated role of gas flaring and residential combustion emissions. *Atmos Chem Phys* 2013; 13; 8833–55. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: <http://www.atmos-chem-phys.net/13/8833/2013/acp-13-8833-2013.html>
  9. World Health Organization. Review of evidence on health aspects of air pollution — REVIHAAP, Technical report. Copenhagen, Denmark: World Health Organization 2013. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/193108/REVIHAAP-Finaltechnical-report.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Finaltechnical-report.pdf)
  10. U.S. Environmental Protection Agency. Integrated science assessment for particulate matter. Washington DC: U.S. Environmental Protection Agency 2009. EPA/600/R-08/139. Pridobljeno 23. 1. 2017 s spletne strani: <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recorddisplay.cfm?deid=216546>
  11. Nacionalni inštitut za javno zdravje. Povišane ravni delcev PM10 v zraku – priporočila za prebivalce. Nacionalni inštitut za javno zdravje 2017. Pridobljeno 20. 2. 2017 s spletne strani: [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/pm\\_priporocila\\_za\\_prebivalce\\_koncna\\_08122016.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/pm_priporocila_za_prebivalce_koncna_08122016.pdf)

## EPIDEMIOLOŠKO SPREMLJANJE IN OBVLADOVANJE NALEZLJIVIH BOLEZNI

### PRIJAVLJENE NALEZLJIVE BOLEZNI

#### MONTHLY SURVEILLANCE OF COMMUNICABLE DISEASES

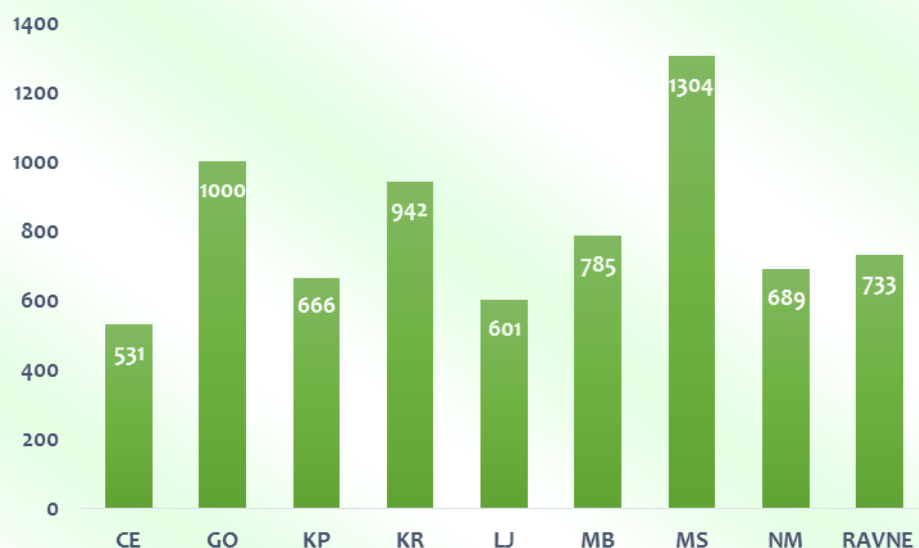
Mateja Blaško Markič<sup>1</sup>, Saša Steiner Rihtar<sup>1</sup>, Maja Sočan<sup>1</sup>, Eva Grilc<sup>1</sup>, Marta Grgič Vitek<sup>1</sup>

1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

V obdobju med 1. 1. 2017 in 28. 2. 2017 smo prejeli 15 018 prijav nalezljivih bolezni. Stopnja obolevnosti s prijavljivimi nalezljivimi boleznimi je bila 728/100 000 prebivalcev. Najvišja stopnja je bila v murskosoboški regiji (1 304/100 000), najnižja pa v celjski regiji (531/100 000) (Slika 1).

SLIKA 1

Incidenčna stopnja prijavljenih nalezljivih bolezni (št. Prijav/100 000) po regijah, Slovenija, 1.1. – 28.2.2017



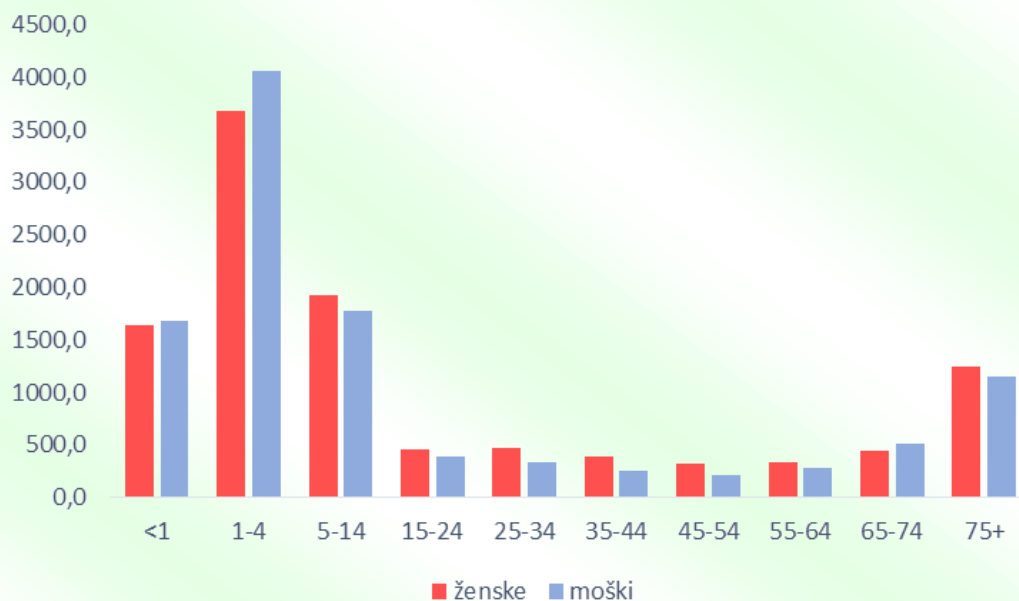
V število prijavljenih primerov niso zajeti AIDS, spolno prenosljive okužbe (razen hepatitisov) in tuberkuloza.

Med 15 018 prijavljenimi primeri je bilo 53 % (8 047) oseb ženskega spola in 47 % (7 014) moškega spola. 7 370 (49 %) obolelih so bili otroci v starosti 0–14 let. Najvišja prijavna incidenčna stopnja je bila v starostni skupini 1–4 leta (3 871/100 000 prebivalcev), najnižja pa v starostni skupini 45–54 let (266/100 000 prebivalcev) (Slika 2).

V tem obdobju (1. 1. –28. 2. 2017) so bile najpogosteje prijavljene diagnoze gastroenteritis neznane etiologije (2 485), streptokokni tonzilitis (2 641) in norice brez komplikacij (1 792).

SLIKA 2

Incidenčna stopnja prijavljenih nalezljivih bolezní / 100 000 po spolu in starosti, Slovenija, 1.1. – 28.2.2017



### NALEZLJIVE BOLEZNI, KI SE PRENAŠAJO KAPLJIČNO

Nalezljivih bolezní, ki se prenašajo kapljično, je bilo v obdobju med 1. 1. 2017 in 28. 2. 2017 prijavljenih 6 141 primerov, prijavna incidenčna stopnja 298/100 000 prebivalcev. Najpogosteje je bil prijavljen streptokokni tonzilitis (2 641). Najvišja obolevnost je bila v koprski regiji (389/100 000 prebivalcev), najnižja pa v goriški regiji (163/100 000 prebivalcev).

Opozorilno epidemiološko in virološko spremljanje gripe in drugih akutnih okužb dihal je objavljeno na spletni strani Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ). Tedenska laboratorijska poročila o okužbah z respiratornim sincicijskim virusom so objavljena na spletni strani NIJZ (<http://www.nijz.si/sl/tedensko-spremljanje-respiratornega-sincicijskega-virusa-rsv>).

### BOLEZNI, KI JIH PREPREČUJEMO S CEPLJENJEM

V januarju in februarju 2017 smo prejeli 11 prijav oslovskega kašlja. Zbolelo je pet žensk in šest moških, med prijavljenimi je bil en bolnik iz starostne skupine 0 do 4, dva bolnika starostne skupine pet do devet let, šest bolnikov starostne skupine 15 do 19 let, dva bolnika sta bila odrasla. Bolezen je bila laboratorijsko potrjena pri 10 bolnikih. V januarju in februarju 2017 je bilo prijavljenih tudi 1 893 bolnikov z noricami in 548 primerov herpes zostra. Od invazivnih okužb smo v istem obdobju prejeli 102 prijavi invazivne pnevmokokne okužbe, sedem prijav invazivne bolezni, povzročene z bakterijo *Haemophilus influenzae*, eno pri otroku in šest pri odraslih osebah ter dve prijavi invazivnega obolenja, povzročene z bakterijo *Neisseria meningitidis* pri otroku.

V tem obdobju (1. 1. –28. 2. 2017) smo prejeli tudi šest prijav ošpic pri odraslih bolnikih, pet februarskih primerov je bilo v stiku z bolnikom, ki se je ošpic predvidoma nalezil v Avstriji v januarju (sekundarni primeri), med njimi so bili štiri cepljeni, za dva pa ni bilo podatkov o cepljenju. Prijav rdečk, mumpsa ali tetanusa v tem mesecu nismo prejeli.

## ČREVESNE NALEZLJIVE BOLEZNI IN ZOONOZE

Prijavljenih je bilo 5 118 bolnikov (prijavna incidenčna stopnja 248/100 000 prebivalcev) z akutno črevesno okužbo. Največ je bilo prijav gastroenteritisa neznane etiologije (2 485), norovirusne infekcije (612) in črevesne virusne neopredeljene infekcije (454). Najvišja stopnja obolevnosti je bila v murskosoboški regiji (528/100 000 prebivalcev), najnižja pa v celjski (137/100 000 prebivalcev).

## VEKTORSKE IN PORAJAJOČE NALEZLJIVE BOLEZNI

V obdobju med 1. 1. 2017 in 28. 2. 2017 smo prejeli 106 prijav primerov Lymške borelioze in dve prijavi hemoragične vročice z renalnim sindromom.

## SEPSE

V obdobju med 1. 1. 2017 in 28. 2. 2017 smo prejeli 118 prijav sepse. V to število niso vključene sepse, ki jih je povzročil *Streptococcus pneumoniae* ali *Haemophilus influenzae*, in so opisane v poglavju Bolezni, ki jih preprečujemo s cepljenjem. Najpogosteje prijavljeni sepsi v tem obdobju sta bili sepsa, ki jo povzroča *E. coli* (31, incidenčna stopnja 1.5/100 000 prebivalcev) in neopredeljena sepsa (40, incidenčna stopnja 1.9/100 000 prebivalcev).

TABELA 1

Število prijavljenih primerov nalezljivih bolezni po regijah ter incidenca na 100 000 prebivalcev, Slovenija, 1.1. – 28.2.2017

DIAGNOZE	CE	GO	KP	KR	LJ	MB	MS	NM	RAVNE	skupaj	Št. prijav / 100 000
A02.0 - Salmonelni enteritis	0	4	1	0	4	3	3	0	1	16	0,78
A02.1 - Salmonelna sepsa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,05
A03.1 - Griža, ki jo povzroča <i>Shigella flexneri</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05
A03.9 - Griža, neopredeljena	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
A04.0 - Infekcija, ki jo povzroča enteropatogena <i>Escherichia coli</i>	5	0	0	0	0	3	0	0	0	8	0,39
A04.1 - Infekcija, ki jo povzroča enterotoksigena <i>Escherichia coli</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0,15
A04.3 - Infekcija, ki jo povzroča enterohemoragična <i>Escherichia coli</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5	0,24
A04.4 - Druge črevesne infekcije, ki jih povzroča <i>Escherichia coli</i>	0	4	0	0	0	2	0	0	0	6	0,29
A04.5 - Enteritis, ki ga povzroča kampilobakter	8	39	4	7	13	11	3	4	1	90	4,36
A04.6 - Enteritis, ki ga povzroča <i>Yersinia enterocolitica</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0,15
A04.7 - Enterokolitis, ki ga povzroča <i>Clostridium difficile</i>	26	1	2	5	18	28	24	15	1	120	5,82
A04.8 - Druge opredeljene črevesne infekcije, ki jih povzročajo bakterije	1	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0,19
A04.9 - Črevesna bakterijska infekcija, neopredeljena	2	36	8	8	0	0	2	0	2	58	2,81
A05.0 - Stafilokokna zastrupitev s hrano	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0,19
A05.9 - Bakterijska zastrupitev s hrano, neopredeljena	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05
A07.1 - Lamblioz [Giardioza]	1	0	0	0	2	3	0	1	0	7	0,34
A08.0 - Rotavirusni enteritis	18	16	20	66	53	47	38	6	12	276	13,38
A08.1 - Akutna gastroenteropatija, ki jo povzroča <i>Norwalk virus</i>	26	94	9	94	100	70	40	114	65	612	29,66
A08.2 - Adenovirusni enteritis	0	0	0	3	5	18	4	2	0	32	1,55
A08.3 - Drugi virusni enteritis	7	0	0	11	5	3	0	0	3	29	1,41
A08.4 - Črevesna virusna infekcija, neopredeljena	10	131	69	72	0	72	44	32	24	454	22,01
A08.5 - Druge opredeljene črevesne infekcije	2	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0,19
A09.0 - Drugi gastroenteritis ali kolitis infekcijske etiologije	176	38	37	413	912	462	324	101	22	2485	120,45

A09.9 - Gastroenteritis ali kolitis, vzrok neopredeljen	46	102	56	0	0	0	112	0	52	368	17,84
A27.0 - Ikterohemoragična leptospiroza	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0,10
A32.1 - Listerijski meningitis in meningoencefalitis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
A37.0 - Oslovski kašelj, ki ga povzroča <i>Bordetella pertussis</i>	0	0	0	7	2	0	0	0	0	9	0,44
A37.9 - Oslovski kašelj, neopredeljen	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05
A38 - Škrlatinka	53	23	42	67	205	101	21	37	26	575	27,87
A39.0 - Meningokokni meningitis	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0,15
A40.0 - Sepsa, ki jo povzroča streptokok skupine A	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3	0,15
A40.3 - Sepsa, ki jo povzroča <i>Streptococcus pneumoniae</i>	15	1	10	4	4	1	0	3	2	40	1,94
A40.8 - Druge vrste streptokokna sepsa	0	0	0	0	0	1	3	0	0	4	0,19
A40.9 - Streptokokna sepsa, neopredeljena	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4	0,19
A41.0 - Sepsa, ki jo povzroča <i>Staphylococcus aureus</i>	2	0	0	0	3	0	5	0	1	11	0,53
A41.1 - Sepsa zaradi kakega drugega opredeljenega stafilokoka	1	0	0	0	0	1	3	0	0	5	0,24
A41.3 - Sepsa, ki jo povzroča <i>Haemophilus influenzae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,05
A41.50 - Sepsa, ki jo povzročajo neop. gramnegativni mikroorganizmi	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0,29
A41.51 - Sepsa, ki jo povzroča <i>E. coli</i>	6	1	0	2	2	8	10	2	0	31	1,50
A41.58 - Sepsa, ki jo povzročajo drugi gramnegativni mikroorganizmi	1	0	0	0	0	1	6	0	0	8	0,39
A41.8 - Druge vrste opredeljena sepsa	0	0	1	0	2	1	0	1	0	5	0,24
A41.9 - Sepsa, neopredeljena	3	3	3	7	16	1	3	3	1	40	1,94
A46 - Erizipel (šen)	23	23	21	37	47	58	30	18	13	270	13,09
A48.1 - Legioneloza (legionarska bolezen)	1	0	1	1	4	2	0	0	0	9	0,44
A69.2 - Lymška borelijoza	9	14	5	16	23	20	17	1	1	106	5,14
A85.8 - Druge vrste opredeljeni virusni encefalitis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05
A87.8 - Druge vrste virusni meningitis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05
A87.9 - Virusni meningitis, neopredeljen	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3	0,15
A98.5 - Hemoragična vročica z renalnim sindromom	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0,10
B01.0 - Varičelni meningitis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05
B01.1 - Varičelni encefalitis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
B01.2 - Varičelna pljučnica	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
B01.8 - Varičela z drugimi komplikacijami	2	1	0	0	5	0	1	2	0	11	0,53
B01.9 - Varičela brez komplikacij	262	164	23	164	317	350	284	128	100	1792	86,86
B02.2 - Zoster s prizadetostjo drugih delov živčnega sistema	0	3	0	0	0	0	0	1	0	4	0,19
B02.3 - Vnetje očesa zaradi zostra	0	2	2	0	0	0	1	0	1	6	0,29
B02.7 - Diseminirani zoster	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
B02.8 - Zoster z drugimi zapleti	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0,10
B02.9 - Zoster brez zapleta	70	41	38	49	122	86	40	41	26	513	24,87
B05.9 - Ošpice brez zapletov	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0,29
B15.9 - Hepatitis A brez hepatične kome	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,05
B16.9 - Akutni hepatitis B brez agensa delta in brez jetrne kome	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,10
B18.1 - Kronični virusni hepatitis B brez agensa delta	0	0	1	0	1	1	2	0	0	5	0,24
B18.2 - Kronični virusni hepatitis C	0	0	2	2	2	3	0	0	0	9	0,44
B27.0 - Gamaherpesvirusna mononukleoza	1	0	3	2	0	3	0	1	1	11	0,53
B27.9 - Infekcijska mononukleoza, neopredeljena	12	13	5	11	36	15	8	4	5	109	5,28

B35.0 - Tinea barbae in tinea capitis	9	5	2	10	4	5	8	7	1	51	2,47
B35.1 - Tinea unguium	15	23	20	24	51	1	43	8	18	203	9,84
B35.2 - Tinea manuum	2	1	4	3	11	5	7	1	0	34	1,65
B35.3 - Tinea pedis	9	17	2	39	30	17	11	3	9	137	6,64
B35.4 - Tinea corporis	18	6	1	25	35	9	28	7	4	133	6,45
B35.5 - Tinea imbricata	2	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0,29
B35.6 - Tinea cruris	3	1	1	1	2	0	3	0	0	11	0,53
B35.8 - Druge dermatofitoze	5	1	1	2	3	4	3	0	0	19	0,92
B35.9 - Dermatofitoza, neopredeljena	29	20	6	35	28	32	41	5	1	197	9,55
B58.9 - Toksoplazmoza, neopredeljena	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0,15
B68.9 - Tenioza, neopredeljena	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05
B80 - Enterobioza	81	54	46	57	190	41	16	29	8	522	25,30
B86 - Skabies	8	0	4	7	21	11	6	3	2	62	3,01
B95.3 - Streptococcus pneumoniae kot vzrok bol., uvrščenih drugje	1	1	1	0	10	1	3	1	0	18	0,87
B96.3 - Haemophilus influenzae kot vzrok bol., uvrščenih drugje	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	0,15
G00.1 - Pnevmonokni meningitis	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0,10
G00.2 - Streptokokni meningitis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,05
G00.8 - Druge vrste bakterijski meningitis	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0,10
G02.0 - Meningitis pri virusnih boleznih, uvrščenih drugje	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05
G03.9 - Meningitis, neopredeljen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
G04.2 - Bakt. meningoencefalitis in meningiomielitis, ki ni uvrščen drugje	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
G04.9 - Encefalitis, mielitis in encefalomielitis, neopredeljen	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0,10
J02.0 - Streptokokni faringitis	42	14	86	85	77	0	11	62	7	384	18,61
J03.0 - Streptokokni tonzilitis	194	74	295	242	941	572	160	133	30	2641	128,01
J10.0 - Gripa s pljučnico, virus influence dokazan	305	7	2	332	43	1	7	5	13	715	34,66
J10.1 - Gripa z drugimi manifestacijami na dihalih, virus dokazan	62	32	144	1	111	443	132	175	35	1135	55,01
J10.8 - Gripa z drugimi manifestacijami, virus influence dokazan	13	3	1	0	468	0	0	4	30	519	25,16
J13 - Pljučnica, ki jo povzroča Streptococcus pneumoniae	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0,15
P36.1 - Sepsa novorojenčka zaradi drugih in neopredeljenih streptokokov	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,05
Z22.3 - Nosilec drugih opredeljenih bakterijskih bolezni	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0,15
Z22.51 - Nosilec virusa hepatitisa B	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	0,15
<b>Skupaj</b>	<b>1601</b>	<b>1016</b>	<b>991</b>	<b>1921</b>	<b>3950</b>	<b>2533</b>	<b>1518</b>	<b>966</b>	<b>522</b>	<b>15018</b>	<b>727,94</b>
<b>Incidenca / 100 000 prebivalcev</b>	<b>531</b>	<b>1000</b>	<b>666</b>	<b>942</b>	<b>601</b>	<b>785</b>	<b>1304</b>	<b>689</b>	<b>733</b>	<b>728</b>	

## PRIJAVLJENI IZBRUHI NALEZLJIVIH BOLEZNI OUTBREAKS

Tatjana Freljih<sup>1</sup>, Mateja Blaško Markič<sup>1</sup>

### 1. Nacionalni inštitut za javno zdravje

V letu 2017 (do vključno 24. marca 2017) so območne enote Nacionalnega inštituta za javno zdravje izvedle epidemiološko poizvedovanje in obvladovanje 33 izbruhov nalezljivih bolezni.

Enaindvajset (21) izbruhov se je zgodilo v domovih za starejše občane (DSO), šest (6) v bolnišnicah, dva (2) v socialno-varstvenih zavodih (SVZ), po eden pa v hotelu, osnovni šoli (OŠ), kolektivu in vrtcu (VVZ).

V osemnajstih (18) izbruhih je bil povzročitelj izbruha virus influence, v šestih (6) norovirus, oslovski kašelj je bil zabeležen v enem (1) izbruhu, prav tako v enem (1) rotavirus, v treh izbruhih (3) povzročitelj ni bil znan, za sedem (7) izbruhov pa je končno poročilo še v pripravi.

TABELA 1

Prijavljeni izbruhi nalezljivih bolezni, Slovenija, do 24. marca 2017

Št.	OE NIJZ	LOKACIJA	ZAČETEK	KONEC	POVZROČITELJ	VRSTA IZBRUHA	I	Z	H	U	V
1	GO	DSO	30.12.2016	18.1.2017	norovirus	kontaktni	191	81	0	0	77
2	Ravne	VVZ	4.1.2017	5.1.2017	neznan	kontaktni	140	8	0	0	8
3	KR	bolnišnica	3.1.2017	6.2.2017	virus influence A in B	kapljični	131	111	0	4	47
4	LJ	bolnišnica	10.1.2017	15.2.2017	virus influence A in B	kapljični	130	36	2	2	4
5	LJ	bolnišnica	6.1.2017	12.1.2017	virus influence A	kapljični	25	6	0	0	0
6	MB	socialno varstveni zavod	8.1.2017	13.1.2017	norovirus	kontaktni	26	9	0	0	7
7	KR	DSO	12.1.2017	6.2.2017	virus influence A	kapljični	205	67	3	1	66
8	KR	bolnišnica	11.1.2017	12.1.2017	virus influence A	kapljični	22	3	0	0	1
9	KR	DSO	20.1.2017	3.2.2017	rotavirus	kontaktni	220	35	1	0	33
10	NM	DSO	15.1.2017	29.1.2017	norovirus	kontaktni	283	89	0	0	86
11	KR	DSO	18.1.2017	23.1.2017	norovirus	kontaktni	73	13	0	0	10
12	KR	DSO	16.1.2017	10.2.2017	virus influence A	kapljični	242	39	0	1	37
13	KP	DSO	13.1.2017	5.2.2017	neznan	kapljični	345	37	0	0	37
14	KR	OŠ*	22.12.2016		B. pertussis	kapljični	20	2	0	0	2
15	LJ	Bolnišnica*	24.1.2017		norovirus	kontaktni	24	5	0	0	5
16	KR	DSO	22.1.2017	30.1.2017	virus influence B	kapljični	52	12	1	0	9
17	KR	DSO	30.1.2017	15.2.2017	virus influence A	kapljični	160	29	2	1	22
18	MB	DSO	26.1.2017	10.2.2017	virus influence A	kapljični	82	62	6	3	58
19	KR	kolektiv	31.1.2017	12.2.2017	virus influence A in B	kapljični	24	11	0	0	4
20	LJ	DSO*	26.1.2017		virus influence A	kapljični	234	49	0	0	49
21	KP	bolnišnica	2.2.2017	4.2.2017	norovirus	kontaktni	50	18	0	0	13
22	Ravne	DSO	2.2.2017	0.1.1900	virus influence A	kapljični	356	5	3	0	5
23	CE	DSO	27.1.2017	4.2.2017	virus influence A	kapljični	245	14	3	0	12
24	MS	DSO	1.2.2017	10.2.2017	virus influence A	kapljični	239	33	0	0	29
25	MB	DSO	21.1.2017	30.1.2017	neznan	kapljični	33	13	1	0	13
26	MB	DSO	31.1.2017	9.2.2017	virus influence A	kapljični	240	49	1	3	46
27	MB	socialno varstveni zavod*	3.2.2017			kapljični	149	37	0	0	37
28	KR	DSO*	15.3.2017			kontaktni	280	10	0	0	10
29	LJ	DSO	10.1.2017	7.2.2017	virus influence A	kapljični	286	19	0	0	14
30	MB	DSO	20.2.2017	23.2.2017	virus influence A in B	kapljični	334	15	3	1	12
31	MB	DSO*	13.3.2017			kontaktni	254	12	1	0	12
32	LJ	Hotel*	12.3.2017			kontaktni	57	31	0	0	31
33	LJ	DSO*	17.3.2017			kontaktni	255	17	0	0	17

Legenda: I – izpostavljeni; Z – zboleli; H – hospitalizirani; U – umrli; V – verjetni primeri; \* - končno poročilo v pripravi