ZDRAVJE IN ONESNAŽEN ZRAK V UPRAVNI ENOTI JESENICE

kurilna sezona 2008-2014

Simona Perčič dr.med., spec. jav. zdrav.

Nacionalni inštitut za javno zdravje

1. UVOD

Dolgotrajna izpostavljenost onesnaževalom v zunanjem zraku je resen in povsod porajajoč se javnozdravstveni problem z naraščajočo obolevnostjo in umrljivostjo. Po ocenah Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) predstavlja breme bolezni zaradi onesnaženega zraka več kot dva milijona prezgodnjih smrti vsako leto, ki jih lahko pripišemo mestnemu onesnaženemu zraku in onesnaženemu notranjemu zraku (1). Najnovejše spletne novice SZO poročajo o kar sedmih milijonih smrti, ki so posledica onesnaženega zraka v letu 2012 (2). Onesnažen zunanji zrak skupno predstavlja prisotnost različnih in kompleksnih mešanic kemikalij, PM (angl. particulate matter) ali trdi delci, plini (prizemni ozon, O_3), ogljikov monoksid (CO), žveplov dioksid (SO_2), metan in dušikovi oksidi (NOx)), organske spojine (policiklični aromatski ogljikovodiki in bakterijski endotoksini) in strupene kovine (vanadij, svinec, nikelj, baker in mangan), ki pa se lahko nahajajo v notranjem in zunanjem zraku (3). Kljub temu da onesnaževala v zunanjem zraku lahko prehajajo v notranje prostore, pa obstajajo edinstvena onesnaževala notranjega zraka, ki nastajajo v procesu izgorevanja (npr. plini, delci različnih velikosti, tobačni dim), biološka onesnaževala (npr. pršice, plesni) in kemična onesnaževala (npr. hlapi gradbenega materiala, pohištva, uporaba čistil v gospodinjstvu) (4). Glede na velikost delce klasificiramo v grobe delce (PM_{10}) z aerodinamskim premerom od 2,5 µm do 10 µm, fine delce ($PM_{2,5}$) in ultra-fine delce (UFP) ali nano delce (NP) manjše od 0,1 µm (5). $PM_{2,5}$ in UFP lahko prehajajo preko pljučnih alveolov in vstopijo v krvni obtok in tako povzročijo različne zdravstvene učinke. Čim manjši so delci po velikosti, (UFP) tem bolj je škodljiv njihov učinek na zdravje. Velikost vpliva predvsem na prehajanje manjših delcev preko membrane celic neposredno v krvni obtok in tako razširitev s krvjo po celotnem telesu in škodljiv učinek v večini telesnih tkiv (6).

V zadnjih desetletjih, so bili dodobra raziskani in objavljeni v velikih epidemioloških raziskavah različni patofiziološki učinki onesnaževal zunanjega zraka na dihala in srčno-žilni sistem. Nedavno so v epidemioloških raziskavah dokazali tudi povezanost med onesnaževali zunanjega zraka in boleznimi centralnega živčnega sistema. Povezanost je bila nakazana tudi pri dolgotrajni izpostavljenosti onesnaževalom zunanjega zraka in inzulinsko odpornostjo in sladkorno boleznijo tipa 2, tako pri odraslih, kot pri otrocih (3,5,7,8).

Obstajajo tri poglavitne patofiziološke poti, ki povezujejo izpostavljenost delcem različnih velikosti z dihalnimi obolenji, srčno-žilnimi obolenji, nevrološkimi obolenji in okvaro metabolizma s sladkorno boleznijo tipa 2. Izpostavljenost delcem različnih velikosti in dušikovim oksidom povzroča (9):

1. oksidativni stres in vnetje v pljučnem tkivu, z vnetnim odzivom/oksidativnim stresom, ki se razširi sistemsko in povzroča okvaro ožilja;

2. delci različnih velikosti prav tako stimulirajo pljučne avtonomne živčne končiče in receptorje, posledica česar je prevlada sistemskega simpatičnega tonusa nad parasimpatičnim;
3. UFP-ji lahko prehajajo v krvni obtok in celice in vstopijo v stik neposredno z endotelnimi celicami in trombociti s potencialno škodljivim učinkom na ožilje in hemostazo.

Ti mehanizmi so bolj ali manj enaki glede na tip onesnaževala v zunanjem zraku, pomembno pa je trajanje izpostavljenosti. Poleg tega se različni učinki na zdravje potencirajo pri posebej ranljivih populacijskih skupinah, kot so (10):

- bolniki s kroničnimi dihalnimi obolenji;
- bolniki s kroničnimi srčno-žilnimi obolenji:
- otroci;
- starostniki.

V Sloveniji je dnevno število smrti zelo majhno, zato so epidemiološke metode povezanosti med umrljivostjo/obolevnostjo in onesnaževali zunanjega zraka težko izvedljive. Na ravni občin je to število tako majhno, da je nemogoče pripisati število smrti/obolevnosti onesnaženemu zraku. Tudi na ravni Upravnih Enot je ta povezanost nezanesljiva. Glede na to, smo se odločili, da pokažemo nekaj kazalnikov, ki so posredno povezani, poleg drugih dejavnikov tveganja, tudi z onesnaženim zrakom.

2. KAZALCI OKOLJA IN ZDRAVJA

Dolgotrajna izpostavljenost PM_{10} poveča tveganje za umrljivost in obolevnost za boleznimi pljuč ter boleznimi srca in ožilja. Učinke izpostavljenosti določata koncentracija PM_{10} ter dolžina trajanja izpostavljenosti. Povišane koncentracije vplivajo na nezadosten razvoj pljuč, poslabšanje astme, pojav dihalnih težav. Tveganje za umrljivost se začne v mladosti. Koncentracija PM_{10} je dober kazalec izpostavljenosti delcem iz zunanjega okolja.

Prvi štirje kazalci, ki smo jih razvili prikazujejo stopnjo umrljivosti (število smrti na 1000 prebivalcev) zaradi bolezni dihal (ICD-10, J00-J99) ter obolevnosti (število sprejemov v bolnišnico – hospitalizacij na 1000 prebivalcev); posebej za populacijo staro več kot 15 let, zaradi diagnoze katerega koli obolenja dihal (ICD-10, J00-J99); nato za otroke stare od 0-14 let, zaradi diagnoze katerega koli obolenja dihal (ICD-10, J00-J99); nato za otroke stare od 0-14 let, zaradi diagnoze astme (ICD-10, J45), v času kurilne sezone.

Peti kazalec prikazuje stopnjo umrljivosti (število smrti na 1000 prebivalcev) zaradi bolezni obtočil (ICD-10, I00-I99) za celotno populacijo, v upravnih enotah: Jesenice, Radovljica, Ljubljana in celotna Slovenija, v času kurilne sezone.

Metodologija izdelave kazalcev:

Zdravstveni del podatkov: izvorni bazi podatkov oziroma vir sta Baza umrlih in Zbirka bolnišničnih obravnav, ki jih hrani Nacionalni inštitut za javno zdravje. Za potrebe umrljivosti v času kurilnih sezon od 2008 do 2014 za izbrane Upravne Enote in Slovenijo, smo iz Baze umrlih pridobili število umrlih v času decembra prejšnje leto ter januarja in februarja tekoče leto, zaradi diagnoze obolenja dihal (J00-J99) (1.kazalec) in zaradi diagnoze obolenja obtočil (I00-I99) (5.kazalec). V kazalcih smo zaradi primerjave med Upravnimi Enotami pokazali

stopnjo umrljivosti (število smrti na 1000 prebivalcev v UE). Za potrebe obolevnosti v času kurilnih sezon od 2008 do 2014 za izbrane Upravne Enote in Slovenijo, smo iz Zbirke bolnišničnih obravnav pridobili število hospitaliziranih v času novembra in decembra prejšnje leto ter januarja in februarja tekoče leto, zaradi diagnoze obolenja dihal za populacijo staro 15 let in več (2. kazalec), za populacijo otrok starih do 14 let (3. kazalec) ter zaradi diagnoze astme (J45) za populacijo otrok starih do 14 let (4. kazalec). V kazalcih smo zaradi primerjave med Upravnimi Enotami pokazali stopnjo obolevnosti (število hospitaliziranih na 1000 prebivalcev v UE oziroma na 1000 otrok starih od 0 do 14 let).

Podatke o prebivalstvu smo dobili iz baze podatkov Prebivalstvo po izbranih upravnih enotah, ki jo hrani Statistični Urad Republike Slovenije (SURS) in je dosegljiva na spletni strani. Podatki se zbirajo na polletni ravni (stanje po 1.1. tekoče leto – H1).

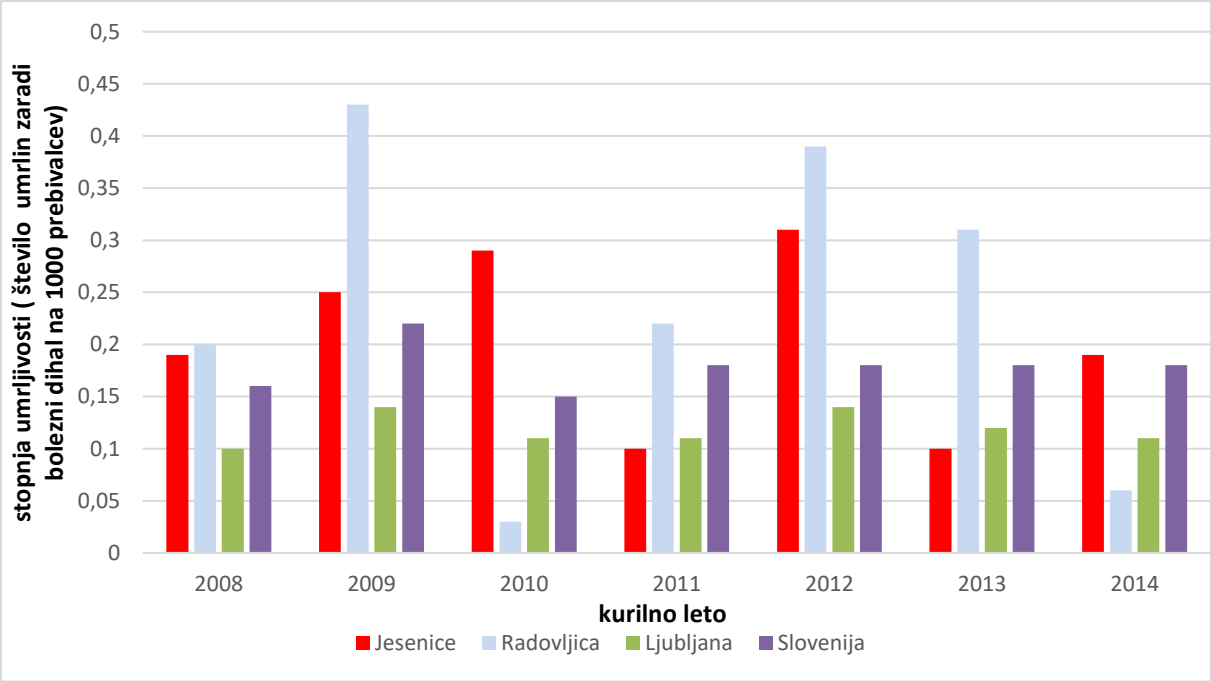
2.1. Kazalci umrljivosti in obolevnosti zaradi bolezni dihal

Bolezni dihal predstavljajo več kot 6 % globalnega bremena bolezni in so vzrok za več umrljivosti in obolevnosti kot vsa maligna obolenja skupaj, predstavljajo 13 % vseh obiskov v bolnišnicah. Bolezni dihal lahko povzročajo dejavniki tveganja, kot so onesnaženost zraka, prenatrpanost in slabe bivanjske razmere. Raziskave so pokazale, da dolgotrajna izpostavljenost onesnaženemu zraku poveča verjetnost za bolezni dihal, kot so alergije, astma pri otrocih ter kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB) in pljučni rak, pri starejših (11).

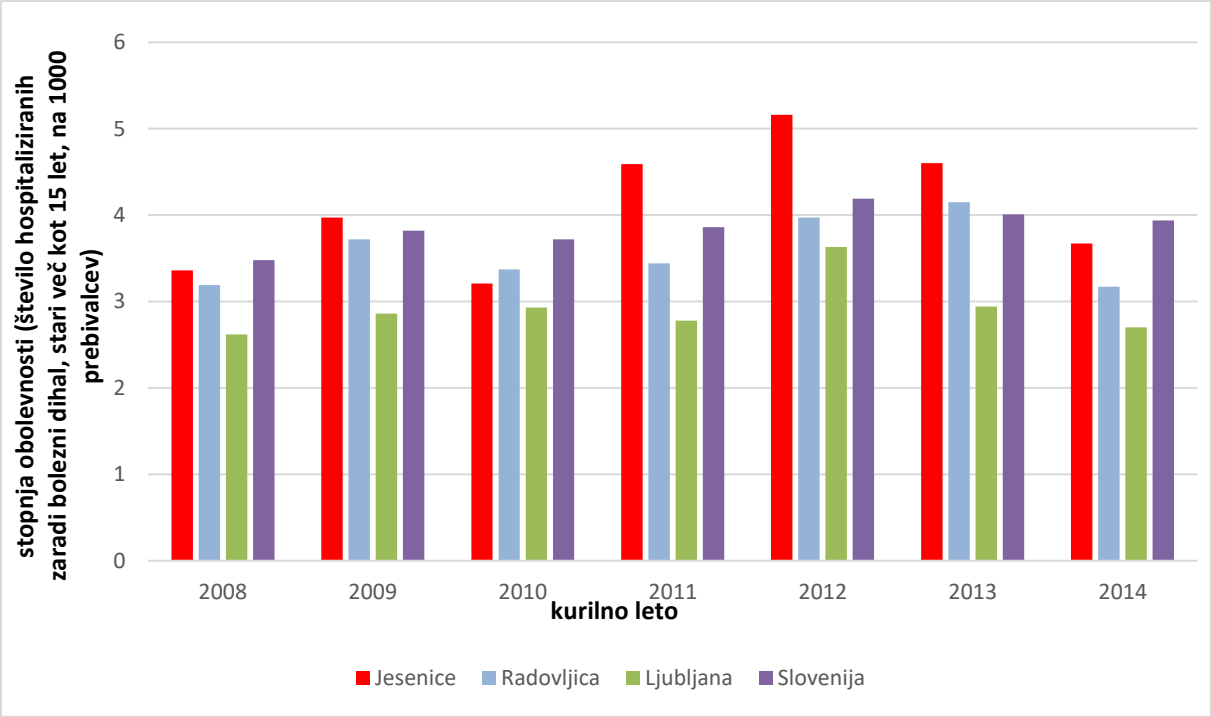
Visoka prevalenca kajenja (okoljska onesnaženost s tobačnim dimom) in nizka precepljenost proti influenci in pneumokoknim okužbam sta prav tako pomembna dejavnika za umrljivost zaradi bolezni dihal. Nekateri od zgornjih dejavnikov so močno povezani s socialno-ekonomskim pomanjkanjem. Poleg tega je revščina povezana z dvajsetkratnim porastom relativnega bremena okužb pljuč, ki prizadenejo zelo mlade in zelo stare prebivalce (12). Študije, ki so jih opravili v evropskih državah so pokazale, da imajo otroci iz revnejših družin dvakrat večjo verjetnost izpostavljenosti tobačnemu dimu kot njihovi bogatejši vrstniki (13). Tudi epidemiološka študija, ki so jo izdelali v Angliji, je pokazala, da je povečana hospitalizacija zaradi bolezni dihal močno povezana s socialno neenakostjo (14).

Slabše bivalne razmere, vključno z nezadostnim ogrevanjem, slabo prezračenostjo in prenatrpanostjo, prav tako sodijo med poglavitne dejavnike za bolezni dihal. Slaba izolacija prispeva k večji stopnji umrljivosti zaradi bolezni dihal pozimi (15). Slabo prezračevanje in prenatrpanost povzročata širjenje bolezni dihal, kot sta influenca in tuberkuloza in tako povečanje bremena bolezni dihal.

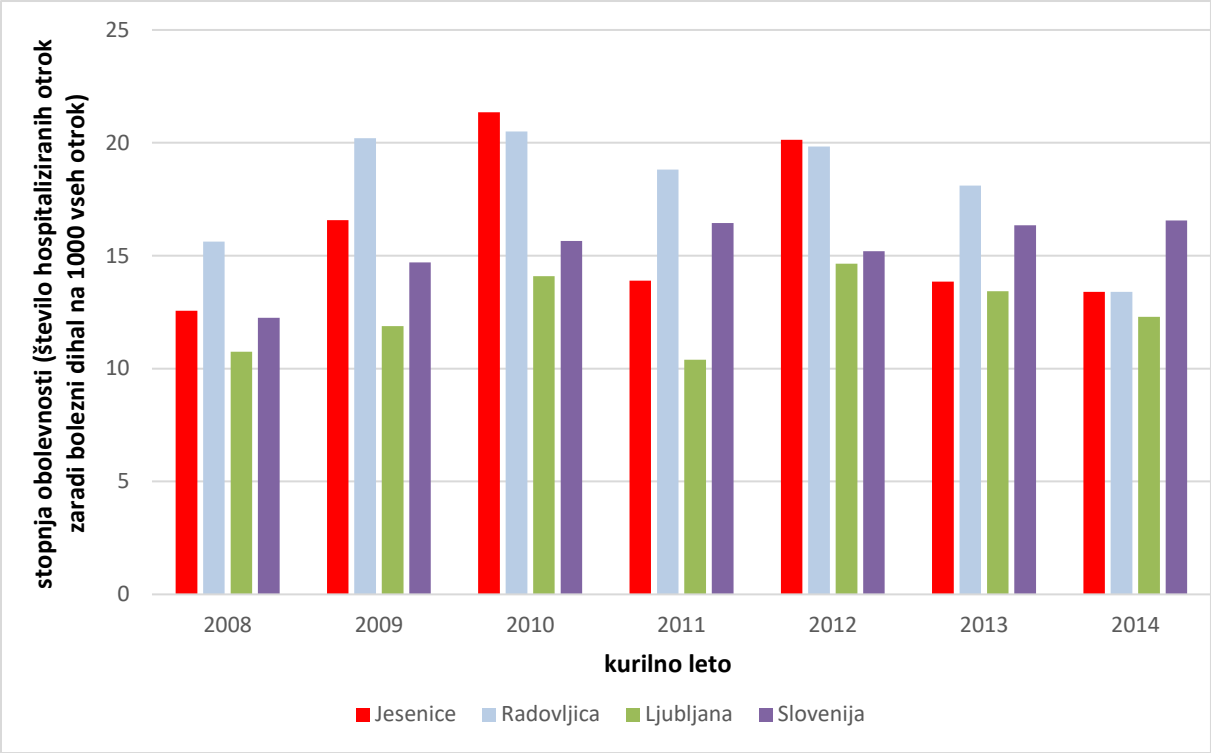
Za boleznimi obtočil in rakom so bile bolezni dihal tretji najpogostejši vzrok smrti v EU-28 (povprečno 83 umrlih na 100 000 prebivalcev leta 2013). V tej skupini bolezni so bile najpogostejši vzrok smrti kronične bolezni spodnjih dihal, za njimi pa pljučnica. Bolezni dihal so pri večini umrlih zaradi teh bolezni, starih 65 let ali več, povezane s starostjo. Ugotovljeno je bilo, da je Irska ena izmed dežel z najvišjo stopnjo umrljivosti pozimi. Ekstremni vremenski pogoji povzročajo poslabšanje bolezni dihal, npr. astme in pljučnice, čeprav je to lahko tudi posledica drugih dejavnikov kot sta podhladitev ali slabe bivanjske razmere (16).



Graf 1: Stopnja umrljivosti (število smrti na 1000 prebivalcev), zaradi dihalnih obolenj, v času kurilnih mesecev (december prejšnje leto in januar ter februar tekoče leto), od leta 2008 do 2014, za izbrane Upravne Enote (Jesenice, Radovljica, Ljubljana, celotna Slovenija).



Graf 2: Stopnja obolevnosti (število hospitaliziranih, starih več kot 15 let na 1000 prebivalcev), zaradi dihalnih obolenj, v času kurilnih mesecev (november ter december prejšnje leto in januar ter februar tekoče leto), od leta 2008 do 2014, za izbrane Upravne Enote (Jesenice, Radovljica, Ljubljana, celotna Slovenija).



Graf 3: Stopnja obolevnosti (število hospitaliziranih, otrok starih manj kot 15 let na 1000 otrok), zaradi dihalnih obolenj, v času kurilnih mesecev (november ter december prejšnje leto in januar ter februar tekoče leto), od leta 2008 do 2014, za izbrane Upravne Enote (Jesenice, Radovljica, Ljubljana, celotna Slovenija).

Komentar (Graf 1 in 2 ter 3). Stopnja umrljivosti za boleznimi dihal v času kurilne sezone , prikazana na prvem kazalcu je za UE Jesenice nekoliko večja kot v celotni Sloveniji. Izstopata leti 2011 in 2013, ko je stopnja zelo majhna. Je pa značilno večja predvsem v UE Radovljica. Pri interpretaciji moramo biti previdni, saj gre za zelo majhne številke in razlike niso tako velike. Stopnja umrljivosti pa ne kaže zgolj umrljivost zaradi onesnaževal zunanjega zraka, saj gre za kompleksno mešanico dejavnikov tveganja za umrljivost zaradi bolezni dihal, ki so opisane zgoraj (socio-ekonomski status, kakovost notranjega zraka, nezdrav življenjski slog). Pri drugem kazalcu, ki prikazuje stopnjo obolevnosti zaradi bolezni dihal, je le ta približno enaka, kot za celotno Slovenijo, izstopajo pa kurilna leta 2011, 2012 in 2013. Zopet gre za kompleksno mešanico dejavnikov tveganja, ki vplivajo na število hospitaliziranih bolnikov zaradi bolezni dihal v času kurilne sezone in ne zgolj en sam dejavnik, kot so onesnaževala zraka. Pri interpretaciji kazalca tri, lahko rečemo, da je bilo v kurilnem letu 2009, 2010 in 2012 hospitaliziranih več otrok, kot to velja za celotno Slovenijo. Tudi pri otrocih velja,da je poleg ostalih naštetih dejavnikov tveganja, pomembna tudi genetska nagnjenost za razvoj dihalnih obolenj. Glede na to, da v zadnjih dveh kurilnih letih opažamo manjšo stopnjo obolevnosti in umrljivosti zaradi bolezni dihal, lahko še vedno ozaveščamo prebivalce kako naj se vedejo v času kurilne sezone (zračenje izven prometnih konic, pravilno kurjenje v notranjosti stavb, izogibanje izpostavljenosti onesnaževalom zunanjega zraka,…)

Astma je kronično vnetje dihalnih poti zaradi alergije, virusnih infekcij dihal in dražilnih snovi v zraku. Izpostavljenost različnim tako imenovanim sprožilcem astme (virusi, tobačni dim, onesnažen zrak, pršice, plesni) (17) povzroči občasno in začasno zoženje dihalnih poti, ki se kaže kot težko dihanje, piskanje v pljučih in kašelj (18). Znaki alergijskega vnetja nosne

sluznice in očesne veznice so kihanje, zamašen nos ter srbenje nosu, oči ali grla. Pri razvoju astme in alergijskih bolezni pri otrocih gre za kompleksno medsebojno vplivanje okolja, genetskih dejavnikov in imunskega sistema (19). Astma je pomembna bolezen otroške dobe in glavni vzrok za hospitalizacije otrok, mlajših od 15 let. Povečano tveganje za nastanek astme obstaja tudi pri otrocih, ki živijo v prostorih, kjer je v večji meri prisotna vlaga, plesen, pršice, hišne živali in kjer starši kadijo. Otroci, ki so izpostavljeni alergenom v notranjem okolju imajo nekajkrat večje tveganje za nastanek astme in alergij v primerjavi z ostalimi otroci. Pri razvoju astme ima veliko vlogo spol, namreč, dečki največkrat zbolijo pred puberteto, deklice pa predvsem v času pubertete in zgodnje odraslosti. (20).

Izpostavljenost alergenom lahko sproži astmatični napad ali poslabša astmo. Najpomembnejši alergen v bivalnih prostorih je hišni prah oziroma pršica. K njenemu razvoju pomembno vpliva nivo relativne vlage, ki mora biti večji od 50 %, prisotnost preprog, volnenih materialov in podobne opreme bivalnih prostorov. Izpostavljenost visokim koncentracijam pršice v notranjih prostorih dvakrat poveča verjetnost razvoja preobčutljivosti pri otrocih in s tem vpliva na razvoj astme. Pri otrocih z astmo, ki so preobčutljivi za pršico, le-ta sproži poslabšanje astme. Poleg pršic so pomembni alergeni tudi plesni in izločki hišnih živali. Prve najdemo predvsem v vlažnih in slabo prezračenih prostorih, druge pa tam, kjer so hišne živali. Vlaga povzroča rast spor in s tem plesni. Te dražijo dihalne poti, povzročajo vnetja ter nastanek preobčutljivosti, kar lahko povzroči astmo ali sproži njeno poslabšanje. Svetovna zdravstvena organizacija je zaključila, da plesni povzročajo pri otrocih kašelj, piskanje v pljučih in astmo. Otroci, ki živijo v vlažnem bivalnem okolju imajo večje tveganje za razvoj astme in sicer od 1,5 – 2,2 krat več v primerjavi z otroci, ki živijo v primernem bivalnem okolju.

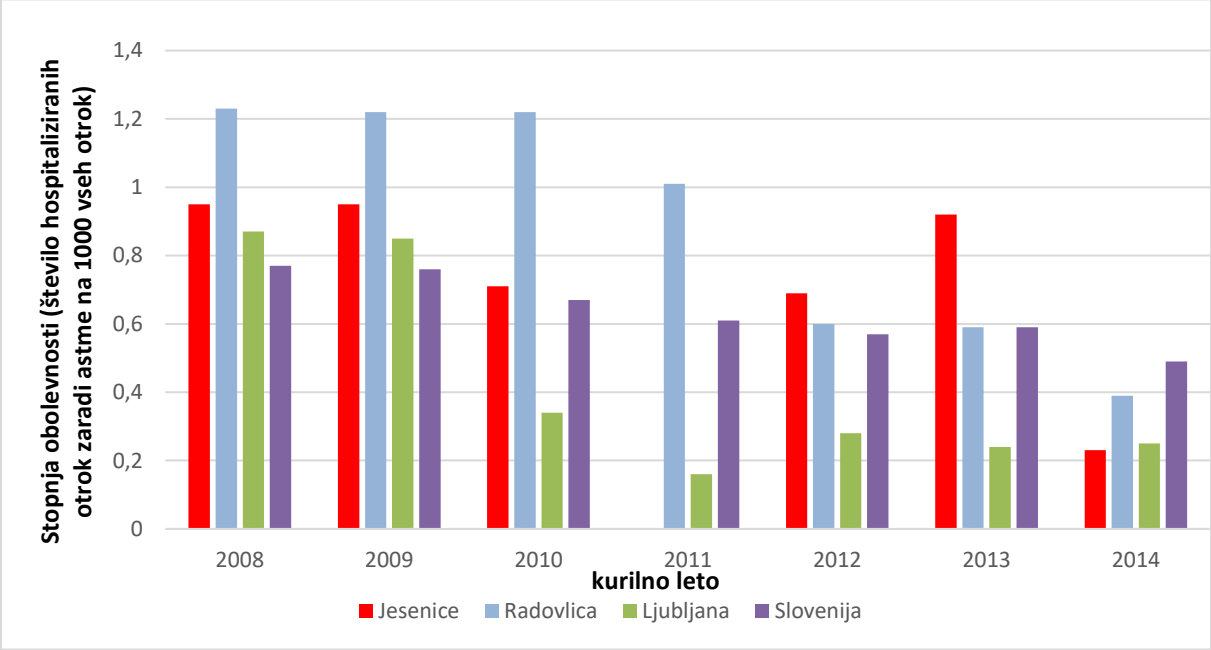
Kajenje tobaka je smrtno nevarno in je edini okoljski faktor, ki se mu zavestno lahko izognemo. Tobak deluje tudi kot alergen in ima sposobnost proizvesti specifična IgE protitelesa, ki so tudi povzročitelji alergijskih bolezni, vključno z astmo, tudi pri otrocih. Poleg izpostavljenosti ostalim alergenom, so ponavljajoče se respiratorne infekcije, določena prehrana in zdravila ter kajenje (vključno z vdihavanjem dima) pomembni faktorji, ki poslabšajo simptome astme. V svetu obstaja ogromen delež pasivne izpostavljenosti otrok tobačnemu dimu. Na Poljskem so objavili študijo, ki je pokazala, da je vsak dan izpostavljeno tobačnemu dimu tako doma kot na javnih mestih, 4 milijone poljskih otrok. Substance tobaka dražijo dihalne poti. Vsebujejo snovi, ki skrčijo dihalne poti in povzročajo kašelj ter snovi, ki onemogoča samoočiščevalne mehanizme dihalnih poti, kar vodi k pogostejšim okužbam (21).

Pri razvoju astme v otroški dobi so pomembni še nekateri drugi dejavniki, kot so na primer dojenje, prehrana matere in/ali otroka in razvoj alergij na hrano, debelost v zgodnjem otroštvu, ne nazadnje pa tudi samo zavedanje o bolezni, psihosocialni dejavniki in dejavniki v družini. Znanstveniki so dokazali, da je razvoj astme in alergij odvisen tudi od letnega časa v katerem se otrok rodi, namreč otroci rojeni v jeseni in pozimi, imajo višje tveganje za razvoj astme in alergij. Tudi bolezni matere v času nosečnosti naj bi imele vpliv na razvoj astme (na primer zdravljenje matere s proti-parazitnimi zdravili) (17).

Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (22) naj bi imelo približno 20 % svetovnega prebivalstva alergijske bolezni. Število otrok z astmo je v Evropi v zadnjih nekaj letih zraslo za približno 0,5 % letno, v Avstriji pa za približno 1%, kar je zaradi geografskih in kulturnih značilnosti primerljivo tudi s Slovenijo. V Sloveniji je po podatkih iz leta 2002 okoli 15 % otrok z astmo, podatkov o otrocih z ostalimi alergijskimi boleznimi pa ne poznamo Število sprejemov

v bolnišnico zaradi astme je nizko, kar kaže na to, da so otroci z astmo v Sloveniji dobro vodeni ambulantno in prejemajo ustrezno terapijo, kar preprečuje tako poslabšanje astme, da bi bila potrebna hospitalizacija.

Prevalenca alergijskih bolezni narašča povsod po svetu, predvsem pa v razvitih državah, kar je fenomen, ki ga največ lahko pripisujemo onesnaženemu okolju in škodljivem delovanju le tega na fetus že v času nosečnosti (17). Med okoljskimi faktorji, je onesnaženje okolja zaradi prometa verjetno največja grožnja za zdravje otrok. Življenje blizu večjih cest je povezano z večjo hospitalizacijo otrok zaradi astme, znižanjem funkcije pljuč in povečano prevalenco in resnostjo kašljanja in alergijskega rinitisa. V splošnem velja, da je tveganje za astmo pri otrocih, ki živijo 75 m od prometne ceste približno za 50 % večje, kot za otroke, ki živijo več kot 150 m od ceste (23). Mehanizem, ki povzroča te učinke, lahko pripišemo oksidativnemu stresu, pri katerem nastajajo reaktivne snovi (radikali), ki lahko poškodujejo dedno zasnovo (24).

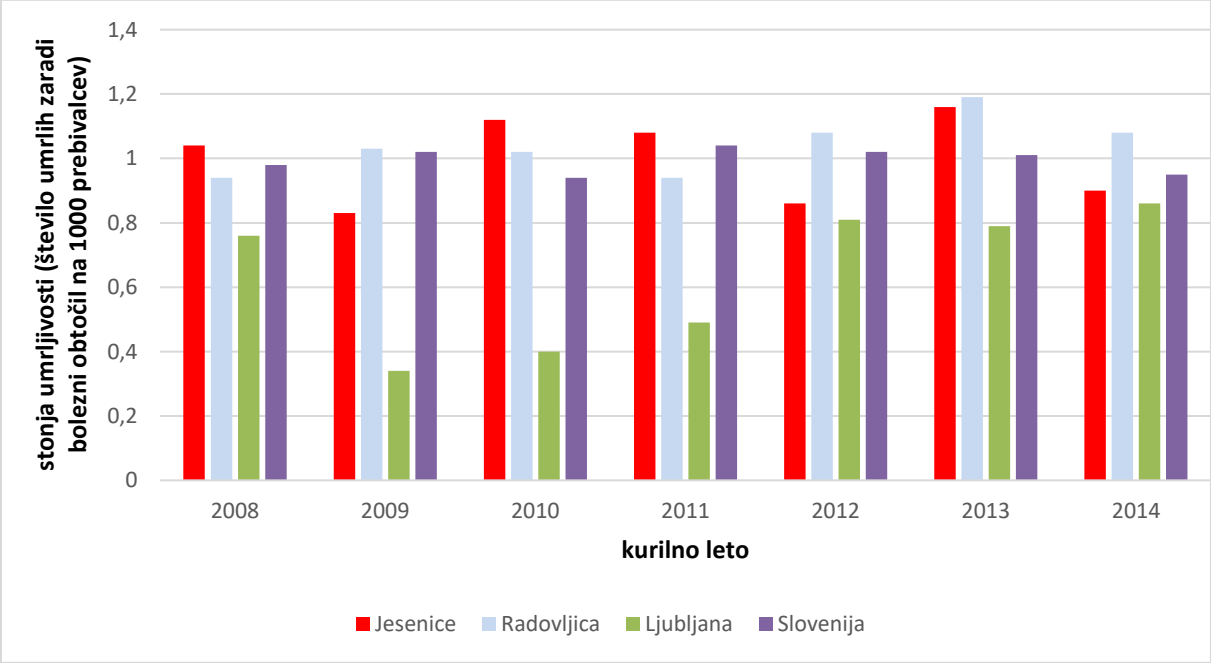


Graf 4: Stopnja obolevnosti (število hospitaliziranih, otrok starih manj kot 15 let na 1000 otrok), zaradi astme, v času kurilnih mesecev (november ter december prejšnje leto in januar ter februar tekoče leto), od leta 2008 do 2014, za izbrane Upravne Enote (Jesenice, Radovljica, Ljubljana, celotna Slovenija).

Komentar (Graf 4) Stopnja obolevnosti za astmo, otrok starih do 14 let je nekoliko večja v UE Jesenice kot za celotno Slovenijo, izstopata pa leti 2011, ko v kurilni sezoni ni bil hospitaliziran zaradi astme noben otrok in 2014, ko je stopnja hospitalizacij najmanjša v primerjavi z izbranimi UE in Slovenijo. Zopet je v UE Radovljica več tovrstnih hospitalizacij. Kot je našteto zgoraj, so dejavniki tveganja za astmo številni. Zopet gre za kompleksno mešanico dejavnikov tveganja, ki vplivajo na število hospitaliziranih bolnikov v času kurilne sezone in ne zgolj en sam dejavnik, kot so onesnaževala zraka. Pri interpretaciji kazalca pa moramo biti zadržani prav zaradi teh dejavnikov in pa tudi dejstvu, da gre za zelo majhno število otrok. Ukrepi, ki bi jih lahko uvedli za zmanjšanje obolevnosti za astmo so usmerjeni predvsem v dejavnike tveganja z ozaveščanje prebivalstva o le-teh.

2.2. Kazalec umrljivosti zaradi bolezni obtočil

V Evropi in Združenih Državah Amerike so narejene številne epidemiološke raziskave, ki so ugotovile veliko povezanost med umrljivostjo in srčno-žilnimi boleznimi zaradi onesnaženega zraka. Dobro znani sta možganska kap in bolezni srca (popuščanje srca, druga obolenja srca) in ožilja (zvišan krvni tlak, ateroskleroza, tvorjenje krvnih strdkov) po izpostavljenosti visokim koncentracijam PM_{10}. Ugotovili so, da v Evropskih mestih ob onesnaženosti zraka s PM_{10} , ki se poveča za 10 µg/m^3, umre kar 0,76% več ljudi za srčno-žilnimi obolenji. Še bolj nevarni pa so manjši delci, torej $PM_{2,5}$. V Bostonu so ob kratkotrajnih visokih zvišanjih vrednosti $PM_{2,5}$ ugotovili povečano število miokardnih infarktov pri prebivalcih tega mesta (25). Seveda pa vse smrti zaradi srčno-žilnih obolenj ne moremo pripisati zgolj onesnaženemu zraku. Pri teh obolenjih in posledični smrti imajo veliko vlogo tudi drugi dejavniki tveganja predvsem nezdrav življenjski slog, torej: nezdravo in nepravilno prehranjevanje, premalo gibanja, debelost, stres, razvade kot sta kajenje in alkohol,…Seveda na vse to precej vpliva tudi socio-ekonomski status.



Graf 5: Stopnja umrljivosti (število smrti na 1000 prebivalcev), zaradi bolezni obtočil, v času kurilnih mesecev (december prejšnje leto in januar ter februar tekoče leto), od leta 2008 do 2014, za izbrane Upravne Enote (Jesenice, Radovljica, Ljubljana, celotna Slovenija).

Komentar (Graf 5) Stopnja umrljivosti zaradi srčno-žilnih obolenj v UE Jesenice je v različnih kurilnih letih nekoliko večja ali nekoliko manjša od tiste v celotni Sloveniji. Zopet moramo biti pri interpretaciji razlik previdni, saj gre za zelo majhne številke. Pri umrljivosti zaradi srčno-žilnih obolenj se moramo zavedati, da gre za splet različnih dejavnikov tveganja, ki so vzrok za tovrstna obolenja in smrti. Ukrepi so usmerjeni predvsem v promocijo ozaveščanja o zdravem življenjskem slogu pa tudi o zaščiti pred izpostavljenostjo velikim koncentracijam onesnaževalom zunanjega zraka.

3. ZAKLJUČEK

Epidemiološke metode povezanosti med umrljivostjo/obolevnostjo in onesnaženim zrakom so v Slovenskem prostoru težko izvedljive zaradi majhne populacije. Še težje je pripisati onesnaženemu zraku število smrti/hospitalizacij zaradi onesnaženega zraka na nivoju občine ali Upravne Enote. Če bi želeli izvesti tako epidemiološko raziskavo, bi nujno morali upoštevati moteče dejavnike, to so drugi dejavniki tveganja za umrljivost in obolevnost zardi dihalnih obolenj in srčno-žilnih obolenj, kot so: socio-ekonomski status, kajenje, druge razvade, življenjski slog, onesnaževala notranjega zraka, to pa je pri tako majhni populaciji skorajda nemogoče. Dejavniki tveganja se med seboj prepletajo in nemogoče je določiti, koliko en sam prispeva k obolevnosti in umrljivosti. Kazalci so zato pokazatelj, kakšna je stopnja umrljivosti v posamezni UE, oziroma celotni Sloveniji, zaradi množice dejavnikov, od katerih nekatere dobro poznamo in je smiselno naravnati ukrepe pri zmanjšanju le teh. Izbor kazalnikov kaže, da je UE Jesenice povprečju nekoliko nad umrljivostjo/obolevnostjo, ki velja za celotno Slovenijo. Je pa UE Radovljica v nekaterih kazalcih na prvi pogled presenetljivo vodilna po umrljivosti oziroma obolevnosti. Da bi razjasnili ta fenomen, bi poleg merjenja zračnih onesnaževal morali meriti tudi moteče dejavnike (kajenje, slabe razvade, kakovost notranjega zraka). Zaključimo lahko tako, da je treba še naprej izvajati promocijo zdravja, kar pomeni ozaveščanje prebivalcev o vedenju v času visokih koncentracij zračnih onesnaževal, pa tudi o zdravem življenjskem slogu.

4. LITERATURA

1. World Health Organization. WHO air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. global update 2005. summary of risk assessment [internet]. Geneva: WHO; 2006 [2017May14]. available from: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_sde_PHe_OeH_06.02_eng.pdf?ua=1
2. World Health Organization. Media centre. ambient (outdoor) air quality and health. Fact heet. geneva: WHO [2017 apr 14]. available from: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/.
3. Craig l, Brook R, Chiotti Q, et al. Air pollution and public health: a guidance document for risk managers. Journal of toxicology and environmental health. 2008;(71)9,10:588–698.
4. Evropska Agencija za Okolje. kakovost zraka v zaprtih prostorih, 2016[2017 May 4]. Available from: http://www.eea.europa.eu/sl/eea-signali/signali-2013/clanki/kakovost-zraka-v-zaprtih-prostorih
5. Brook Rd, Jerrett M, Brook JR, Bard Rl, Finkelstein MM. The relationship between diabetes mellitus and traffic-related air pollution. J Occup environ Med. 2008 Jan;50(1):32–8.
6. Nemmar A, Hoet PH, Vanquickenborne B, Dinsdale D, Thomeer M, Hoylaerts MF, et al. Passage of inhaled particles into the blood circulation in humans. Circulation. 2002 Jan;105(4):411–4.
7. Block Ml, Calderón-Garcidueñas L. Air pollution: mechanisms of neuroinflammation and CNS disease. Trends Neurosci. 2009 sep;32(9):506–16.
8. Krämer U, Herder C, Sigiri D, Strassburger K, Schikowski T, Ranft U, et al. Traffic-related air pollution and incident type 2 diabetes: results from the Salia cohort study. Environ Health Perspect. 2010 sep;118(9):1273–9.
9. Brook Rd, Rajagopalan S, Pope Ca 3rd, Brook JR, Bhatnagar A, Diez-Rouxav , et al. American Heart Association Council on epidemiology and Prevention, Council on the kidney in Cardiovascular disease, and Council on nutrition, Physical activity and Metabolism. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the

scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2010Jun;121(21):2331–78.
10. Nemmar A, Vanbilloen H, Hoylaerts MF, Hoet PH, Verbruggen A, Nemery B. Passage of intratracheally instilled ultrafine particles from the lung into the systemic circulation in hamster. Am J Respir Crit Care Med. 2001 nov;164(9):1665–8.
11. National Institute of Environmental Health Sciences (2007). Air pollution and Respiratory diseases.
12. Stewart L, Saunders P and Kemm J (2008). Children‘s Environment and Health Action Plan (CEHAP): Pilot Environmental Health Indicators ToolkitConsultation Document.
13. United Nations Regional Information Centre for Western Europe (2010). Twenty years of environmental and health in Europe: trends and gaps.
14. Hawker JI, Olowokure B, Sufi F, et al, (2003). Social deprivation and hospital admission for respiratory infection: an ecological study. Respiratory Medicine 97 (11): 1219-1224.
15. Clinch JP and Healy JD (2000). Housing standards and excess winter mortality. J Epidemiol Community Health 2000; 54:719-720.
16. Healy JD. (2002). Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. J Epidemiol Community Health 2003;57:784-789.
17. Hakimeh D, Tripodi S., 2013. Recent advances on diagnosis and management of childhood asthma and food allergies, Italian Journal of Pediatrics. 2013;39: 80-94.
18. Šuškovič, S., Košnik, M., 2006. Strokovna izhodišča za smernice za obravnavo bolnika z astmo, Zdravniški Vestnik 2006.
19. ISAAC Steering Committee, 1998. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis and atopic eczema: ISAAC. Lancet, 1998, 351:1225-1232.
20. Soto-Ramirez N. et al. 2013. Epidemiologic Methods of Assessing Asthma and Wheezing Episodes in Longitudinal Studies: Measures of Change ad Stability. Journal of Epidemology. 3013; 23(6): 299-410.
21. Stankiewicz- Choroszucha, B.L., 2011. et al. Consequences of smoke inhalation in the epidemology of allergic diseases in Poland project (ECAP).Ann of Agricult and Environment Med .2011; 18(2):429-28.
22. WHO, 2006. Asthma. Geneva, World Health Organization, 2006. Fact sheet No. 307. (7 March 2007).
23. McConnell, R., Berhane, K., Yao, L., 2006. et al. Traffic, susceptibility and childhood asthma. Environ Health Perspect. 2006 May; 114(5):766-72.
24. Kim, B.J., Hong, S.J., Anbient Air pollution and allergic diseases in children.Korean J Pediatr,2012; 55(6):185-92.
25. Lee BJ, Kim B, Lee K. Air Pollution Exposure and Cardiovascular Disease. Toxicol Res. 2014; 30(2): 71-75.