



# ZBORNIK PRISPEVKOV STROKOVNEGA SREČANJA

## OKOLJE, PODNEBJE, ALERGIJE

Goriška Brda, 8. junij 2017

**Naslov**

Zbornik prispevkov strokovnega srečanja  
Okolje, podnebje, alergije – Goriška Brda, 8. junij 2017

**Založnik**

Nacionalni inštitut za javno zdravje, Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana

**Urednika:**

Mitja Vrdelja  
mag. Tanja Cegnar

**Avtorji prispevkov:**

Dr. Marko Vudrag  
mag. Tanja Cegnar  
Ana Hojs  
Majda Pohar  
Vanda Mezgec  
Andreja Kofol Seliger  
mag. Nataša Kovač

**Oblikovanje:**

Erna Bric

**Kraj in leto izdaje:**

Ljubljana, 2017

Besedilo ni lektorirano.

Spletna publikacija: [www.nijz.si](http://www.nijz.si)

**CIP**

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani  
COBISS.SI-ID=290422784  
ISBN 978-961-7002-35-5 (pdf)

# VSEBINA

---

<b>UVODNIK v ZBORNIK strokovnega srečanja .....</b>	<b>5</b>
Kaj vse je odvisno od podnebja in kako se bo podnebje spreminjalo .....	11
Podnebne spremembe in zdravje .....	17
Stanje okolja na goriškem .....	24
Cvetni prah v spreminjajočem se okolju .....	30
Kazalci okolje zdravje .....	40



# UVODNIK v ZBORNİK strokovnega srečanja

---

**OKOLJE, PODNEBJE, ALERGIJE, v Goriških Brdih, 8. junij 2017**

Dr. Marko Vudrag, Nacionalni inštitut za javno zdravje OE Nova Gorica

## Uvod

V postmoderini dobi je misliti v luči etike okolja, o zdravstvenih implikacijah današnjih okoljskih problemov, ki generirajo podnebne spremembe ob tem, da je svet zaobljubljen razvoju za vsako ceno, Sizifovo delo. Še posebej, kako ob omenjeni zaobljubi sveta zagotoviti sistem trajnostnega razvoja. S tem, ko smo si ljudje interesno določili osrednji, izrazito antropocentričen položaj v okolju, smo si vzeli pravico, da določamo, kaj je za okolje sprejemljivo in kaj ne. Zato konflikte ali današnjo krizo okolja obravnavajmo kot konflikte interesov v postmoderini družbi.

Od leta 1957 (takrat se je rodila Evropska unija - EU), zlasti zadnjih 25 let, živimo izjemno obdobje. Danes nas je sedem milijard, kar je štiri milijarde in pol več kot leta 1957. Z napovedjo, da nas bo leta 2050 kar devet milijard. In koliko »štruc kruha« bomo takrat potrebovali dnevno? Samo v letu 1997 je bil pridelan družbeni proizvod sveta (29 bilijonov dolarjev) večji kot v celotnem sedemnajstem stoletju, kar pa je že krepko načelo naravne zmogljivosti planeta.

V tem obdobju smo posekali več kot polovico vseh gozdov. In kje naj potemtakem skrijemo ogromne količine CO<sub>2</sub>, ki jih generiramo? Ekstremno smo povečali porabo neobnovljivih virov energije. Za nekajkrat smo povečali proizvodnjo žit (letni pridelek je cca. 1,8 milijard ton). Količina pridelka pa že veliko let ne raste več in ga sploh ni moč pridelati brez obsežnega namakanja in črpanja (izčrpavanja) podtalnice, ki se nam čedalje bolj umika. O pesticidih in umetnih gnojilih, katerih uporabo smo večkrat podeseterili, se premalo razpravlja. Čezmerno oranje, paša,

sekanje gozdov, povzročajo zelo resno erozijo, obnova prsti pa poteka dolgoročno – “geološko sekularno” skozi t.i. denudacijski sistem.

Storilnostno naravnani družbi, zasvojeni z razvojem, ki ni nujno tudi napredek, pa se zdaj izstavlja račun. Kajti vedno bolj je jasno, da so podnebne spremembe dejstvo, ki jih ob določenih okoliščinah lahko imenujemo kar »nesreče«. Med vsemi nesrečami, ki jih lahko razdelimo na naravne, tehnične oziroma tehnološke in na tiste, ki so namerno povzročene, so tiste naravne najširše in najpogostejše. To so zemeljski plazovi, suša, viharne vetrovi, obilne snežne padavine in žled, pozeba, nevihtna neurja s točo, visoke vode in poplave ter požari v naravi.

Tako kot velja za ostalo Slovenijo tudi Goriška regija ni varna pred izrednimi vremenskimi dogodki. V postmoderne družbi je potrebno biti pripravljen na te dogodke. Zmanjšanje ranljivosti in posledic ter organizacija prilagoditvenih aktivnosti naj bodo pomembne aktivnosti lokalne skupnosti, saj je glavni problem prilagajanja prav ta prepletenost lokalnega delovanja (človeški posegi v lokalno okolje) in globalnih sprememb. Še kako pomembno je vse posege v okolje vrednotiti z vplivi na zdravje (health impact assessment - HIA) in z vidika globalnih podnebnih sprememb.

## Razprava

Med družbo so se razrasli nevidni kapitalski/finančni centri moči, mehanizmi in institucije, ki nam narekujejo življenjski tempo povsod po svetu. Velika večina ljudi teh ne pozna in nima nikakršnega vpliva nanje, kljub temu, da določajo življenjske usode mnogih. Nevede smo sprejeli trend iracionalne rasti, tako da smo z obsežno kapitalistično globalizacijo, veliko militarizacijo in razraščanjem finančnega sektorja v nekaj kratkih desetletjih hitrost urbanizacije ter demografskih in okolijskih sprememb razplamteli do neslutnih razsežnosti. Več kot 500 svetovnih mest je milijonskih. Velemesta prihajajo v megapolise z ogromnimi barakarskimi somestji - bolj poznanimi kot slumi ali favele, v katerih ni pitne vode, sanitarij, elektrike; praviloma so tam ali v neposredni bližini odlagališča, tudi nevarnih odpadkov, na tisoče ljudi živi med podganami in mrčesom, na močvirnem ali poplavnem terenu. V

razvitem svetu, tudi v Sloveniji je umrljivost novorojenčkov pomemben kazalnik stanja zdravja ali zdravstvenega sistema; v slumih se o številu umrlih, tudi novorojenčkov ne ve nič. Podhranjenost, tisoče zapuščenih otrok - sirot, driske, tifus ali malarija je nekaj povsem vsakdanjega. Po napovedih bo čez 20 let v slumih živelo najmanj dve milijardi ljudi. Ta najhitreje rastoča kategorija svetovnega prebivalstva ni udeležena pri nobeni izmed formalnih prednosti urbanih sredin, kar je paradoks. Nimajo dela, so socialno, človeško in populacijsko marginalizirani, diskriminirani ter odrezani od normalnih tokov življenja.

To je urbanizacija brez industrializacije, o vzrokih katere se lahko le domneva v več smereh. Lahko tudi v tej, da naj bi vsi družbeno-politični in gospodarski programi, načrti in cilji človeštva prispevali k razvoju, ob tem da se še nismo zedinili: ali je vsaki razvoj tudi napredek? Razvoj je neločljiv segment splošne rasti oz. trenda - rast zaradi rasti, kar je v svoji osnovi ideologija rakaste celice. Pravzaprav svet spreminjamo v hitrem - nekontroliranem eksperimentu, brez približne vednosti o rezultatu. In zdaj narava izstavlja račune storilnostno naravnani družbi, ki je zasvojena z razvojem.

Širši okvirji politike na področju okolja in zdravja so bili določeni v Otawski listini (1986), zlasti pa na prvi evropski ministrski konferenci o okolju in zdravju, ki je bila 1989 v Frankfurtu. Ti poudarki so bili ponovno potrjeni na drugi in tretji evropski ministrski konferenci o okolju in zdravju (1994 v Helsinkih in 1999 v Londonu). Dokumenta - *Evropska listina o okolju in zdravju* in *Helsinška deklaracija o ukrepih na področju okolja in zdravja*, zavezujeta tako zdravstveni, kot okoljski sektor k:

- ugotavljanju izpostavljenosti okolja in ljudi nevarnim dejavnikom,
- interpretiranju podatkov o lastnostih dejavnikov,
- ocenjevanju tveganja za nastanek negativnih posledic za ljudi in okolje.

Skrajnji čas je torej, da se prične konkretno izvajati, kar je obvezujoče in že 30 let zapisano v različnih pomembnih svetovnih dokumentih. Zato je potreben nov KONCEPT, ki naj bi, glede na globalno soodvisnost, upošteval dejstva iz celotnega sveta, to so:

- negotove socio-ekonomsko-politične spremembe,
- velike naravne in okoljske spremembe,
- nepredvidljive demografske in zdravstvene spremembe.

Po definicijah podnebne spremembe povzročajo tako antropogeni dejavniki, kot tudi naravni procesi. Nekateri uporabljajo izraz podnebne spremembe izključno za tiste, ki jih povzroča človek, naravne dejavnike pa opredeljujejo kot del podnebnih spremenljivosti. Mnenja svetovne, evropske in slovenske politike so enotna: spreminjanje podnebja in učinki tega so resen problem. Če upoštevamo širši krog možnih posledic, se ocenjene izgube povzpnejo na petino družbenega proizvoda (Sternovo poročilo). Evropska komisija je v ta namen leta 2007 objavila Zeleno knjigo o prilagajanju na podnebne spremembe, slovenska politika pa ima v javni medresorski obravnavi osnutke Zakona o podnebnih spremembah. Naj omenimo samo eno izmed napovedi: če povzročimo dvig povprečne svetovne temperature za več kot 5 °C, bodo v srednji Evropi nalivi s stoletno povratno dobo imeli sredi stoletja petnajstletno povratno dobo, ob koncu stoletja pa bi se zgodili do dvakrat v desetletju. Vendar nas ne bi smelo skrbeti zgolj naraščanje temperature, ampak tudi druge spremembe. Znanstveniki pričakujejo, da bodo imele podnebne spremembe resne učinke na številne sisteme in sektorje, kot so voda, različni ekosistemi, hrana, gospodarstvo, zdravje. Morebitna sprememba slanosti morske vode zaradi povečanega taljenja ledenikov in polarnega ledu, bo imela dramatične posledice za celoten ekosistem. Zakisanje oceanov bo vplivalo na količino in sestavo planktona, to pa bo imelo dramatične posledice v prehranski verigi. Hitra izguba biotske raznovrstnosti je nezaželena sprememba, ki lahko ima nepovraten domino učinek.

Dejansko stanje ogroženosti Goriške regije (to so zemeljski plazovi, suša, viharne vetrovi – burja, obilne snežne padavine in žled, pozeba, nevihtna neurja s točo, visoke vode in poplave ter požari v naravi) je možno povezovati z GLOBALNIMI PODNEBNIMI SPREMEBAMI zato je toliko bolj pomembno, da stroka kar se da tenkočutno obravnava to perečo problematiko, obrazloži pojave, odkrije vzročno posledične povezave in zavzame do tega pozitivna stališča z zaključki in predlogi. Vsi



skupaj se moramo zavedati, da je vsak poseg v okolje preverjen tudi glede na učinke v povezavi s podnebnimi spremembami, saj je eden izmed glavnih problemov prilagajanja prepletenost med lokalnimi vplivi človekovih posegov v okolje in globalnih sprememb. Vemo pa, da je treba zgraditi sistem obrambe pred točo, da je varovanje pred plazovi treba razumeti kot proces, da je treba izdelati možne scenarije s simulacijo velikih snežnih padavin in pojavljanja žledu. V primeru suše je nujno opozarjanje prebivalstva o varčevanju s pitno vodo, pri čemer so glavni zaščitni ukrepi dosledno upoštevanje in spoštovanje pravil glede gradnje itd.

Sodelovanje vseh pristojnih javnih služb in organov je predpogoj za učinkovito in trajno ukrepanje. Medsektorski pristop gre v interesu kvalitetnega okolja in življenja ter dobrega zdravja. Ta pristop gradi na trajnostnem razvoju skozi “politično razumevanje”, tako kvalitete okolja in življenja kot tudi zdravja, ker je ekonomski in družbeni razvoj predpogoj za izboljšanje teh prvin in obratno. Te prvine so ključne za doseganje ekonomskega in družbenega napredka. In prav zato sta ob zahtevnih organizacijsko–logističnih aktivnostih Nacionalnega inštituta za javno zdravje in Agencija Republike Slovenije za okolje namenila ta simpozij strokovni in laični javnosti, saj ves čas dajeta velik pomen izobraževanju in ozaveščanju prebivalstva. Namen simpozija je torej strokovni in laični javnosti predstaviti temeljna znanja o podnebnih in okoljskih spremembah ter o posledicah le-teh na zdravje. Tudi ZBORNIK, ki je plod tega simpozija, je vreden pozornosti, saj se v njem govori o primarni in sekundarni preventivi, o nedeljivosti medsebojnega vpliva okolja in zdravja, ter o različnih konkretnih zdravstvenih problemih zaradi podnebnih in okoljskih sprememb. Proces ozaveščanja, izobraževanja in promocije zdravja je med pomembnejšimi cilji strokovnega srečanja, o čemer govori ta ZBORNIK.

## Zaključek

V zadnjem času se razvija “etika okolja”, kot rezultat potreb po tovrstnih etičnih normah. Oče “etike zemlje” (ang. land ethic) Aldo Leopold pravi, da sta ljubezen in spoštovanje Zemlje čisti etični kategoriji. Preprosto povedano: Zemljo zlorablamo,

ker jo imamo za skupno dobro, ki pripada vsem. Če pa bi Zemljo doživljali kot celoto, ki ji pripadamo tudi sami, bi jo morda "izrabljali" z ljubeznijo in spoštovanjem.

Na področju etike okolja naj bi se torej naravnost posameznih sestavin okolja dojemalo kot njihovo inherentno vrednost. Narava sama ne more zahtevati svojih pravic, svojih interesov, saj "imeti interes" pomeni biti človek. Interesi generirajo vrednosti, zato smo se ljudje cinično domislili, da narava torej nima interesov, tudi vrednosti ne. Niti tiste njene notranje, neločljive – intrinzične, iz nje same izvirajoče.

**Če ne sprejmemo odgovornosti za trajnostni razvoj, lahko uničenje okolja pripelje do gospodarskega nazadovanja in ne nazadnje do socialne dezintegracije, ta pa bi lahko ogrozila preživetje civilizacije v današnji oziroma po mojem, kar v dokončni obliki.**

Zato je v zaključkih simpozija potrebno postaviti še dve dodatni vprašanji:

1. Kako zagotoviti trajnostni razvoj?
2. Ali je vsak razvoj nujno tudi napredek?

## Kaj vse je odvisno od podnebja in kako se bo podnebje spreminjalo?

---

mag. Tanja Cegnar, Agencija RS za okolje

Vreme je vsakodnevna pojavna oblika podnebja. Večinoma se sploh ne zavedamo, kako podnebje kroji naše okolje in kako vpliva na živa bitja. Največkrat se vremenskega vpliva zavemo šele, ko le-ta močno odstopa od običajnih razmer.

Podnebje se je vedno spreminjalo, a v zadnjih nekaj desetletjih so spremembe hitrejše kot v preteklosti. Z rabo fosilnih goriv v zrak spuščamo toplogredne pline v količini, ki se ne more v celoti vključiti v naravni krog toplogrednih plinov in posledično koncentracija toplogrednih plinov v ozračju narašča in zemeljsko ozračje se ogreva, kar ima poleg naraščanja temperature tudi veliko drugih posledic za podnebje in za vse nas.

V svetovnem povprečju je bilo leto 2015 toplejše od preteklih let, leta 2016 pa je bila povprečna svetovna temperatura rekordno visoka. Podnebje se tako kot drugod po svetu tudi v Sloveniji že opazno spreminja, podatki jasno kažejo, da spremembe niso zanemarljive. Poplave, suše, vročinski valovi so v tem stoletju pogostejši in intenzivnejši, kot so bili v preteklosti. V Sloveniji se je v zadnjih petdesetih letih ogrelo za okoli 2 °C in ogrevanje se bo nadaljevalo tudi v prihodnjih desetletjih.

Tradicionalne skupnosti so spoštovale pravilo, da so Zemlji, ko so ji nekaj vzeli, v zameno nekaj vrnili. Sodobna družba je na to pravilo pozabila in vrsto desetletij smo Zemlji le jemali, rezultat pa je vrsta perečih okoljskih problemov, med njimi so že vrsto let v ospredju podnebne spremembe. Na svetu živi več kot 7 milijard ljudi in ta številka bo v prihodnjih desetletjih še naraščala, kar že samo po sebi predstavlja veliko obremenitev okolja. Po drugi strani pa večja ranljivost družbe za naravne

nesreče, predvsem na vremenske in vodne ujme, ki postajajo zaradi podnebnih sprememb vse pogostejše in tudi intenzivnejše.

Podnebne spremembe se že dogajajo in vplivajo na življenje ljudi, živali in kraje, v katerih živimo. Iz dneva v dan je teh vplivov in njihovih posledic več. Ker se posledice podnebnih sprememb množijo tudi zaradi vseh drugih obremenitev okolja, je potrebno sprejeti usklajene in preišljene ukrepe, ki temeljijo na znanju in etiki. Samo s skupnimi močmi se bomo lahko uspešno soočili z izzivi, ki jih prinaša jutrišnji dan in vsi naslednji.

Podnebne spremembe vplivajo na vsa področja človekovega delovanja in bodo temeljito zaznamovale življenje v prihodnosti. Tako podnebje kot tudi človeško telo sta vsak zase zapletena sistema, ki ju niti vsakega zase še nismo povsem raziskali. Še težje pa nam je razumeti in odkriti vse povezave in vplive ozračja, vremena in podnebja na ljudi. Čeprav je znanost v zadnjih desetletjih močno napredovala v razumevanju vplivov vremena in podnebja na počutje in zdravje ljudi, ostaja še veliko nejasnosti, predvsem glede vpliva podnebnih sprememb, tako naravnih kot tudi tistih, ki so posledica človekove dejavnosti.

Podnebne spremembe, predvsem globalno ogrevanje ozračja, bodo prizadele ekosisteme in tudi zdravje ljudi. Višja temperatura bo omogočila širjenje tropskih bolezni tudi izven ekvatorialnega območja. Rastlinstvo se bo prilagajalo novim podnebnim razmeram in rastlinski pasovi se bodo pomaknili proti severu in v višje lege. Nekatere rastlinske in živalske vrste bodo izumrle. Že sedaj marsikje nezadostne vodne zaloge bodo še bolj ogrožene in ponekod bo vode primanjkovalo, še posebno pitne. Zaradi dviga morske gladine bo ponekod slana morska voda vdrla v podtalnico. Pogostejši in močnejši vročinski vali bodo v velemestih zahtevali več življenj, neurja bodo ogrožala lastnino, zdravje in življenja pogosteje kot danes. Veliko težje kot globalno je predvideti posledice na regionalnem in lokalnem nivoju.

Glede vplivov na zdravje in počutje ljudi upoštevamo naslednje vidike podnebnih sprememb:

- spremembe toplotnih razmer (za živa bitja so pomembne spremembe toplotnih razmer v celoti in ne le temperature);
- spremembe padavinskega režima;
- spremembe intenzitete in pogostosti posameznih ekstremnih vremenskih dogodkov;
- spremembe v pogostosti in razporeditvi posameznih vremenskih razmer nad Sredozemljem in srednjo Evropo po letnih časih;
- spremembe višine gladine morja;
- spremembe zaščitnega ozonskega plašča v stratosferi in posledično spremembe v jakosti UV sevanja;
- spremembe v stabilnosti ozračja.

Našteto bo vplivalo na:

- kakovosti zraka;
- količino in kakovost ter razpoložljivost hrane in pitne vode;
- razširjenost žuželk, ki prenašajo bolezni;
- prenos bolezni z vodo in hrano;
- prisotnost alergenov v okolju in še posebej v zraku;
- toplotno obremenitev in izpostavljenost hladnemu stresu;
- izpostavljenost vremenskim ujmam in ekstremom (npr. vročinskimi valovi, poplavam).

Ker se odzivamo na vpliv ozračja v celoti, lahko le sestavljene mere za vrednotenje počutja opišejo učinek ozračja na ljudi v celoti; upoštevanje vsake komponente posebej nam ne daje pravilne slike, saj ne upošteva skupnih učinkov. Priljubljen je sinoptični pristop, ki združuje množico različnih meteoroloških spremenljivk v sestavljene značilnosti zračnih gmot. Ta metoda ima veliko prednosti in je razširjena predvsem v Združenih državah Amerike. Kljub temu je analiza vpliva posameznih

komponent za razumevanje povezav nujna. V Evropi je bolj uveljavljena raba energijsko bilančnih modelov telesa, za lažje razumevanje pa rezultate običajno preračunamo v temperaturo, v standardiziranih razmerah, ki bi povzročila enako občutje toplotnih razmer.

Veliko raziskav se ukvarja s proučevanjem vpliva različnih okoljskih dejavnikov na zdravje svetovnega prebivalstva. Onesnaženost zraka, varna oskrba z vodo, slaba sanitarna ureditev in nevarne kemikalije pomembno vplivajo na zdravje prebivalcev. Najbolj ogroženi so otroci in starejši, saj so za negativne učinke najbolj dovzetni. Naraščanje deleža starejših bo obstoječe zdravstvene probleme še zaostri. Vse boljši dostop do vodnih virov v svetovnem merilu sicer kaže na izboljševanje razmer, vendar pa po drugi strani opažajo tudi vse slabšo kakovost zraka v večini velemest. Svetovna zdravstvena organizacija je v smernice zapisala priporočene mejne vrednosti koncentracije onesnaževal v zraku, a že zdaj jih marsikatero veliko mesto močno presega. Izpostaviti je potrebno, da so priporočila Svetovne zdravstvene organizacije glede onesnaženosti zraka strožje od prepisov EU.

Težja od prilagoditve nekoliko spremenjenim povprečnim razmeram bo prilagoditev povečani spremenljivosti in z njo ujmam in ekstremom.

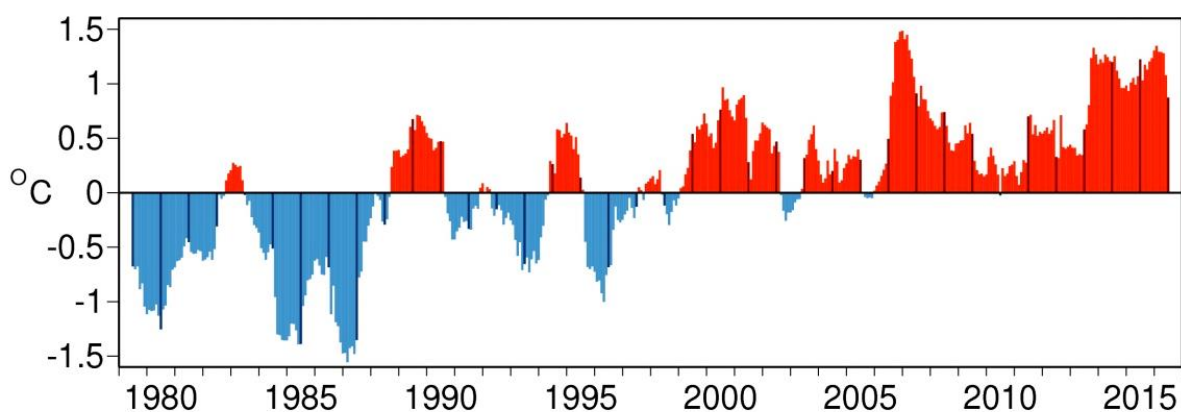
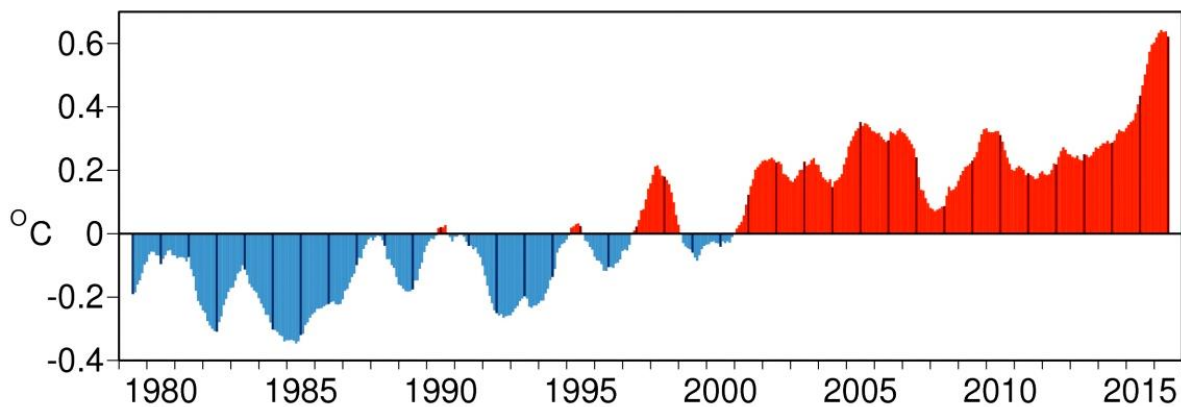
Ob podnebnih spremembah lahko pričakujemo tako neposredne kot tudi posredne vplive na zdravje in počutje ljudi. Stopnja zanesljivosti posameznih ocen se od primera do primera lahko zelo razlikuje. V splošnem velja, da je lažje oceniti posledice neposrednih vplivov. Med neposredne vplive na primer prištevamo povečano število težav in tudi smrti ob vročinskih valih. Veliko težje je oceniti posredne vplive prek porušenega ravnovesja ekosistemov, sprememb v prehrani zaradi sprememb v kmetijski proizvodnji in bolezni rastlin, porazdelitvi žuželk, povečani onesnaženosti okolja ne le lokalnega izvora, ampak tudi prenosa onesnaženja. Že majhne spremembe v kombinacijah posameznih vremenskih elementov, ki so vsaka zase komaj opazne, lahko skupaj učinkujejo moteče.

Stopnja urbanizacije se bo večala, kar bo verjetno vodilo tudi k nižanju kakovosti bivalnega okolja. Vplivali bodo tudi spremembe standarda prebivalcev, migracijski tokovi in večje število neavtohtonih prebivalcev, ki bi lahko s seboj prinesli za druga območja tipične bolezni ali prenašalce bolezni, pomembni so tudi zaradi drugačnih navad in življenjskega sloga.

V Sloveniji kakovost zraka s pomočjo svoje merilne mreže skrbno spremlja Agencija RS za okolje. Podatki potrjujejo opažanja zadnjih nekaj let, da je glede vpliva na ljudi in druga živa bitja najbolj problematična obremenjenost zraka z delci, poleti pa onesnaženost z ozonom. Na onesnaženost zraka močno vplivajo vremenske razmere. Kot neugodna izstopajo obdobja mirnega zimskega vremena s temperaturnimi inverzijami. K večji obremenjenosti zraka z delci je prispevala tudi finančna in gospodarska kriza, saj v individualnih kuriščih zadnja leta marsikje uporabljajo cenejše in okolju manj prijazno gorivo.

V toplem delu leta se v obdobjih vročega in sončnega vreme srečujemo s povišano koncentracijo ozona. Vetrovi iz vzhodne in severne smeri, a tudi poletja brez dolgih, suhih in mirnih vročih obdobji pripomorejo k manjši obremenjenosti zraka z ozonom. Drugače je v vročih in sončnih obdobjih s šibkimi jugozahodnimi vetrovi. Pri nas sta z ozonom najbolj obremenjeni Goriška regija in Obala, kjer je povprečna temperatura poleti najvišja. Prav tako je tam običajno največ sončnega vremena, poletne padavine, ki sperejo ozon iz zraka, pa najmanj pogoste. Poleg podnebnih razmer k onesnaženju z ozonom prispeva tudi prenos iz Padske nižine.

Razlogov za takojšnje ukrepanje je več kot dovolj; poznane so tudi znanstvene podlage za načrtovanje in izvajanje ukrepov. Javnomnenjske ankete kažejo dokaj visoko stopnjo ozaveščenosti. Zakaj so torej premiki še vedno tako počasni in nezadostni?



**Slika 1:** Odklon tekočega dvanajstmesečnega svetovnega (zgoraj) in evropskega (spodaj) povprečja temperature od povprečja obdobja 1981–2010. Odkloni koledarskega leta v obdobju do leta 1979 do 2016 so obarvani temneje, vir: ECMWF, ERA-Interim.



# Podnebne spremembe in zdravje

---

Ana Hojs in Majda Pohar, Nacionalni inštitut za javno zdravje

Podnebne spremembe vplivajo na zdravje ljudi.

## Koga prizadenejo podnebne spremembe?

Podnebne spremembe prizadenejo vse prebivalce. Najbolj so prizadete ranljive skupine. Ranljive skupine so: otroci, starejši, ljudje s kroničnimi obolenji, revni, delavci na prostem, ženske, prebivalci, ki živijo v velikih mestih in prebivalci, ki živijo na območjih z večjim tveganjem za vplive podnebnih sprememb in prebivalci v državah s slabim zdravstvenim sistemom.

## Kako vplivajo podnebne spremembe na zdravje?

Podnebne spremembe vplivajo na zdravje neposredno in posredno preko vpliva na okolje in učinkov na družbo:

- neposredno: preko vse pogostejših in vse hujših ekstremnih vremenskih dogodkov (vročinskih valov, poplav, suš, neviht, neurij, gozdnih požarov, ki povečajo tveganje za poškodbe, bolezni in smrt);
- posredno: preko sprememb v okolju: onesnaženja zraka (ozon), spremembe porazdelitve pojavljanja nalezljivih bolezni, širjenja alergogenih vrst rastlin, glodavcev, mrčesa;
- preko učinkov na družbo: migracije, stres na delovnem mestu, manjša delovna produktivnost, izguba dela, upadanje ekonomske rasti in večanje revščine, duševne motnje (posttravmatska stresna motnja), nasilje.

## Kaj smo opazili v Sloveniji?

Vročinski valovi vplivajo na obolevnost in umrljivost. V Sloveniji je v desetletnem opazovanem obdobju (2006—2015) umrlo v obdobju vročinskih valov statistično značilno več ljudi kakor izven obdobja vročinskih valov.

V letu 2015 je v vročinskih valovih umrlo 137 (ali 7 odstotkov) prebivalcev več, kot jih sicer umira v tem časovnem obdobju. Pri pregledu števila umrlih v letu 2015 v času vročinskih valov izstopa povečano število umrlih v starostni skupini 75 let in več (+ 11 odstotkov); število umrlih za srčno žilnimi obolenji v celotni populaciji (+ 14 odstotkov); in število umrlih za srčno žilnimi obolenji v starostni skupini 75 let in več (+ 17 odstotkov). Tudi v Sloveniji smo tako potrdili, da so ranljive skupine starostniki in tisti z obstoječimi kroničnimi srčno žilnimi obolenji.

Izpostavljenost UV sevanju prispeva k naraščanju števila novoodkritih rakov kože. Iz napovedi ocene za 2013 v Registru raka Republike Slovenije je razvidno, da lahko pričakujemo še nadaljnje naraščanje. Zavedati pa se moramo, da se rak kože pojavi z zamikom 20—40 let po izpostavljanju. To je pomembno, ko razmišljamo o zaščiti.

Poslabšanje kakovosti zraka prispeva k poslabšanju nekaterih obolenj dihal, prispeva pa tudi k večji umrljivosti v obdobju vročinskih valov (deluje sinergistično). Eden od pomembnih bremen v zraku je tudi pelod. Suša in vročina ustvarjata take razmere v naravi, da je povečana nevarnost požarov, ki še dodatno poslabšajo kakovost zraka.

Poplave, s katerimi se v zadnjih letih v Sloveniji srečujemo skoraj vsako leto, so povzročile številne težave npr. težave z oskrbo s pitno vodo, poškodbe infrastrukture in poslabšanje bivalnih pogojev (vlaga, plesni). V Sloveniji živi na poplavnih območjih približno 7 odstotkov prebivalcev. Poplave in zemeljski plazovi lahko odkrijejo stara kemijska bremena. Poplave in suše lahko vplivajo na kmetijske pridelke in posledično rabo fitofarmaceutskih sredstev in kemizacijo okolja ter večji prenos kemikalij v prehranjevalno verigo.

Podnebne spremembe lahko povečajo nevarnost pojavljanja črevesnih nalezljivih bolezni, ki jih povzročajo mikroorganizmi prisotni v živilih, pitni in kopalni vodi.

Toplejša obdobja, UV sevanje in onesnaževanje lahko vplivajo na količino in časovni potek rasti različnih vrst alg in drugih patogenih mikroorganizmov v morju in jezerih. V slovenskem obalnem morju najdemo številne mikroalge, ki povzročajo različne oblike škodljivih cvetenj. Za zdravje ljudi so najnevarnejše tiste vrste, ki proizvajajo toksine. Toksini se kopičijo predvsem v školjkah, ostalih mehkužcih, ribah in rakah. Ti toksini so termostabilni, kar pomeni, da jih toplota ne uniči. Tako lahko pride do zastrupitev pri uživanju morske hrane in preko aerosola. Modrozelenne alge oziroma cianobakterije, ki jih najdemo v sladkih vodah in v morju, lahko pri kopalcih povzročajo kontaktni dermatitis s srbečico. Iz cianobakterij so izolirali tudi toksine, ki poleg dermatitisa lahko povzročajo tudi tumorje kože. Po podatkih Uprave RS za varno hrano veterinarstvo in varstvo rastlin so bili v vzorcih školjk s treh proizvodnih območij školjk (Piranski zaliv, Debeli rtič, Strunjanski zaliv) in območij za prosto nabiranje školjk do sedaj ugotovljeni le toksini, ki povzročajo zastrupitev, pri kateri je vodilni simptom driska. Vsakokratni potrditvi toksičnosti je sledila začasna prepoved prometa s školjkami. Zaradi preseženih vrednosti teh toksinov sta bili proizvodni gojišči Piranski zaliv in Strunjanski zaliv v letu 2015 zaprti dvakrat in sicer v času od 13. oktobra do 19. novembra 2015 in 30. novembra do 23. decembra 2015, gojišče Debeli rtič je bilo zaprto enkrat in sicer v času od 30. oktobra do 19. novembra 2015.

Podnebne spremembe vplivajo na pojav in razmnoževanje vektorjev- prenašalcev in posledično vektorskih bolezni. To so bolezni, ki jih prenašajo prenašalci med ljudmi ali od živali na ljudi. Pri nas so najbolj znani prenašalci klopi, ki prenašajo povzročitelje klopnega meningoencefalitisa in borelioze. Podatki v literaturi nesporno kažejo, da so klopi v Evropi zaradi podnebnih sprememb v zadnjih desetletjih postali številčnejši na mnogih območjih, sezona njihove aktivnosti se je podaljšala, razširili so se na severnejša območja in na višje nadmorske višine. Zavedati pa se moramo, da na porazdelitev in pojavnost bolezni, ki jih prenašajo klopi, vplivajo tudi drugi okoljski dejavniki, predvsem stopnja urbanizacije, površina ter fragmentiranost gozda.

V Sloveniji naravne danosti omogočajo obstoj “navadnega” komarja, prenašalca vročice zahodnega Nila. Glede na podatke iz sosednjih držav se nakazuje možnost pojava vročice zahodnega Nila tudi pri nas. Do sedaj je bil zabeležen en primer (leta 2013). V zadnjih 15 letih se pri nas pojavlja novejši vektor: tigrasti komar, ki prenaša čikungunjo.

Prenašalci glodalci in ustrezne razmere privedejo do pojava leptospiroz. V letu 2014 smo zaznali znaten porast prijav okužb zlasti v osrednji Sloveniji in na Štajerskem. Okužbe so se pojavljale od junija do decembra, največ jih je bilo v avgustu in septembru. Povečana obolevnost je bila verjetno posledica obilnih padavin poleti 2014. Na splošno med deževnimi, vročimi obdobji opažajo porast leptospiroze pri ljudeh. Na to vpliva več dejavnikov; večja izpostavljenost ljudi površinskim vodam in blatu, večja koncentracija leptospir v okolju, ker le-te v vlažnem in toplem okolju preživijo dlje časa. Poplave povzročijo kopičenje materiala, onesnaženega z urinom glodalcev v bližini bivališč, kar dodatno poveča možnost okužbe. Vročna in vlažna klima ugodno vpliva na številčnost glodalcev, kot tudi na razširjenost leptospir. V letu 2015 se je incidenca v primerjavi s povprečno letno incidenčno stopnjo trikrat zmanjšala, zabeležili smo 11 prijav.

Glodalci so doprinesli tudi k porastu pojavljanja hemoragične mrzlice z renalnim sindromom – mišje mrzlice v letu 2012, ki so ga zazamovale poplave, sušna zima in mraz v februarju, kar bi lahko prispevalo k večjemu stiku glodavcev z ljudmi. V tem letu so se glodavci močno razmnožili zaradi obilja hrane v jeseni 2011.

## Kaj lahko storimo?

Za obvladovanje podnebnih sprememb sta potrebni dve skupini ukrepov:

- blaženje (zmanjševanje emisij povzročiteljev podnebnih sprememb – toplogrednih plinov), ki učinkuje dolgoročno in
- prilagajanje (npr. ustrezno obnašanje), ki učinkuje takoj.

Vsi lahko sodelujemo pri blaženju. Pešačenje in kolesarjenje namesto vožnje z avtomobilom sta najbolj preprost primer, ki doprinese tudi k dobri telesni pripravljenosti in s tem k zmanjšanju pojavljanja kroničnih nenalezljivih bolezni.

Izobraževanje oziroma zdrava radovednost nas lahko vodi k uspešnemu prilagajanju na podnebne spremembe. Naštela bom le nekaj možnih dobrih izbir: zaščita pred insekti (odstranjevanje odpadkov ali podstavkov, v katerih bi se lahko zadrževala voda), cepljenja, spremljanje napovedi in opozoril, pozornost na ranljive skupine (otroci, starejši, bolni), kupovanje varne hrane, pri kateri je varnost preverjena in pravilno ravnanje z njo, prehrana z večjim deležem živil rastlinskega izvora in manjšim deležem živil živalskega izvora...

## Zaključek

Ne moremo reči, da samo podnebne spremembe povzročajo prav vse naštetu. Gotovo pa podnebne spremembe prispevajo k opisanim učinkom, zato smo vsi poklicani k odgovornemu ravnanju: k blaženju in prilagajanju na podnebne spremembe, na državni ravni pa k medresorskemu povezovanju in skupnemu ukrepanju.

## Viri:

1. WHO protecting health from climate change. Pridobljeno v oktobru 2014 s spletne strani [www.who.int/phe](http://www.who.int/phe)
2. Tomšič S. Šelb Šemerl J. Omerzu M. Vpliv vročinskih valov na umrljivost ljudi. V: Svetovni dan zdravja 2008. Podnebne spremembe vplivajo na zdravje: moje, tvoje, naše. Inštitut za varovanje zdravja RS, 2008.
3. Hojs A, Kukec A, Perčič S, Cegnar T, Tomšič S, Bitenc K, Orožen K. Število umrlih v obdobju vročinskih valov. <http://kazalci.arso.gov.si/>
4. Climate change and human health – Risks and responses Summary : s spletne strani vzeto novembra 2014:  
<http://www.who.int/globalchange/environment/en/ccSCREEN.pdf?ua=1>

5. Rak v Sloveniji. Onkološki inštitut Ljubljana. Epidemiologija in register raka. Register raka Republike Slovenije, 2013, s spletne strani vzeto 5.9.2014: <http://www.onko-i.si>
6. Incidence of melanoma in people aged under 55 years. Pridobljeno v oktobru 2015 s spletne strani: <http://www.euro.who.int/>
7. Šinkovec N, Perharič L. Klimatske spremembe in zastrupitve z morskimi toksini. eNBOZ September 2013. Pridobljeno v novembru 2014 s spletne strani: [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/enboz\\_sep\\_2013.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/enboz_sep_2013.pdf)
8. Varno uživanje školjk. Pridobljeno v novembru 2014 s spletne strani: <http://www.nijz.si/sl/varno-uzivanje-skoljk>
9. Petrovič A, Gale I. Alge in cianobakterije v kopalni vodi. eNBOZ januar 2011. Pridobljeno v novembru 2011 s spletne strani: [www.ivz.si](http://www.ivz.si)
10. Sočan M, Blaško Markič M. Lymska borelijoza. Pridobljeno dne 2.12.2014 s spletne strani: [http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind\\_id=564#zadnje](http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=564#zadnje)
11. Kraigher A, Sočan M, Klavs I, Frelih T, Grilc E, Grgič Vitek M. et al. Epidemiološko spremljanje nalezljivih bolezni v Sloveniji v letu 2012. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja, 2013.
12. Kazalnik: Gale I, Bitenc K, Djurovič B. Delež prebivalcev, ki živi na poplavno ogroženih območjih. Pridobljeno s spletne strani: [http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind\\_id=523](http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=523) v decembru 2014.
13. Letno poročilo o zoonozah in povzročiteljih zoonoz, 2015. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Uprava RS za varno hrano, veterino in varstvo rastlin.



**Slika 2:** Vir slike: <http://www.onlymyhealth.com/how-to-be-prepared-for-the-heatwave-1429873907>

# Stanje okolja na Goriškem

---

Vanda Mezgec, mestna občina Nova Gorica

Meritve onesnaženosti zraka na območju Nove Gorice potekajo na avtomatski merilni postaji na Grčni ob Vojkovi ulici. Merilna postaja je bila postavljena leta 2001, ko je pričela s poskusnim obratovanjem. Od leta 2002 pa potekajo uradne sistematske meritve kakovosti zraka. Postaja je bila postavljena z evropskimi, državnimi in občinskimi sredstvi.

Z ekološko merilno postajo upravlja Agencija RS za okolje, ki skrbi za pravilno delovanje merilnikov in verifikacijo izmerjenih podatkov.

Merilno mesto v Novi Gorici spada v državno mrežo 18 stalnih merilnih mest. Na tem merilnem mestu potekajo meritve koncentracij prašnih delcev (PM10), dušikovih oksidov (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) in ozona (O<sub>3</sub>) ter meteoroloških parametrov: temperatura, zračni tlak, hitrost in smer vetra ter relativna vlažnost.

## Onesnaženost zraka s prašnimi delci PM10

Na območju Nove Gorice je v hladnem delu leta zrak onesnažen predvsem z delci PM10, ko imamo tudi največ preseganj dnevni mejni vrednosti za delce PM10. K onesnaženju z delci PM10 v času kurilne sezone največ prispevajo individualna kurišča - predvsem na les. Pomemben delež onesnaževanja prispeva tudi promet, zlasti izpusti onesnaževal iz vozil na dizelski pogon, industrija in ponovni dvig ter lebdenje delcev v ozračju. Na visoke ravni delcev v zraku vplivajo tudi neugodne vremenske razmere predvsem v slabo prevetrenih obdobjih.





**Slika 3:** Delci PM10 Vir slike: <http://www.nadlani.si/zanimivosti/delci-pm10-groznja-v-zraku/>

**Tabela 1:** Letno število preseganj dnevne mejne vrednosti PM10 na lokaciji Nova Gorica. Število preseganj, ki je večje od dopustnega je napisano s krepko pisavo.

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
24	18	33	<b>37</b>	<b>47</b>	<b>40</b>	33	24	25	28	19	12	19	24	15

**Tabela 2:** Povprečne letne koncentracije PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) na lokaciji Nova Gorica

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
39	37	35	34	32	33	31	28	29	27	24	22	21	24	21

Letna mejna vrednost je  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Onesnaženost zraka z ozonom (O3)

V poletnem času pa je zrak v Novi Gorici prekomerno onesnažen s prizemnim ozonom, ki ga največ prispeva promet, ki je tudi največji vir predhodnikov prizemnega ozona (predvsem dušikovih oksidov (NOx) in hlapnih ogljikovodikov (VOC) ter ogljikovega monoksida (CO)). Do prekomerne onesnaženosti zraka s prizemnim ozonom prihaja praviloma poleti, kar je povezano z načinom nastanka ozona, ki zahteva dovolj sončne svetlobe. Onesnaženost zraka s prizemnim ozonom je izrazito regionalna, z velikim vplivom čezmejnega prenosa onesnaževal.

Onesnaženost s prizemnim ozonom je najvišja na Primorskem, ki je bolj pod vplivom čezmejnega prenosa ozona in njegovih predhodnikov in ima ugodnejše klimatske pogoje za nastanek ozona z višjimi temperaturami in več sončnega obsevanja.

**Tabela 3:** Povprečne letne koncentracije ozona ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
45	58	47	48	50	47	43	44	46	53	57	53	46	52	

**Tabela 4:** Število preseganj opozorilne vrednosti  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
26	100	25	31	33	18	0	0	0	2	18	20	0	6	0

**Tabela 5:** Število preseganj 8-urne ciljne vrednosti  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>34</b>	<b>101</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>55</b>	<b>47</b>	24	<b>31</b>	<b>41</b>	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>48</b>	<b>31</b>	<b>65</b>	<b>34</b>

Za ozon v Uredbi o kakovosti zunanjega zraka ni predpisanih mejnih vrednosti. Za varovanje zdravja je predpisana ciljna maksimalna 8-urna povprečna vrednost, ki je lahko presežena 25-krat v koledarskem letu, kot povprečje zadnjih treh let. Zaradi negativnega vpliva ozona na vegetacijo je predpisana ciljna vrednost in dolgoročni cilj za varstvo rastlin. Za varovanje zdravja sta predpisani še opozorilna in alarmna vrednost koncentracije ozona. Ob preseganju teh vrednosti je potrebno izdati opozorila prebivalcem in pričakovanem trajanju take situacije.

Najvišja urna vrednost je bila v letu 2015 v okviru DMKZ izmerjena na merilnem mestu Nova Gorica. V okviru DMKZ so bile najnižje urne koncentracije ozona izmerjene na merilnih mestih pod vplivom prometa, najvišje pa na merilnih mestih na Primorskem. Ozon merijo na Primorskem, poleg lokacije Nova Gorica tudi na lokaciji Otlica in Koper.

Za ozon je značilen izraziti dnevni hod, ki ima maksimum koncentracij v nižinah okrog 14.ure, ko je sončno sevanje močno in so temperature zraka najvišje. Najnižje

koncentracije pa so zaznane v času jutranje konice, ko ozon reagira z dušikovimi oksidi iz prometa.

## Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi (NO<sub>2</sub> in NO<sub>x</sub>)

Zrak na Goriškem praviloma ni prekomerno onesnažen z dušikovimi oksidi. Največ dušikovitih oksidov prihaja v ozračje iz prometa, precejšen delež pa prispeva tudi energetika.

**Tabela 6:** Povprečne letne koncentracije NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) v Novi Gorici

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
27	27	25	24	24	25	30	28	29	28	26	25	19	22	

Na merilni postaji v Novi Gorici je Agencija RS za okolje v začetku merila tudi koncentracije žveplovega dioksida in ogljikovega monoksida, vendar so bile vrednosti nekaj let pod spodnjim ocenjevalnim pragom in so jih zato opustili.

Podatki o onesnaženosti zraka na lokaciji v Novi Gorici so dostopni na spletni strani Agencije RS za okolje in na spletni strani Mestne občine Nova Gorica. Na območju Goriške se onesnaženost zraka spremlja tudi v italijanski Gorici, podatki o tem pa so ravno tako dostopni na spletnih straneh.

Po pregledu meritev onesnaženosti zraka v Novi Gorici, ki se sistematsko spremljajo že od leta 2001 lahko ugotovimo, da je problematična onesnaženost predvsem z ozonom v poletnem času in s prašnimi delci v zimskem času. Glede na to, da sta glavna vira emisij v zrak promet in kurišča (predvsem problematična so individualna kurišča na les), Mestna občina Nova Gorica izvaja ukrepe na področju trajnostne mobilnosti, kakor tudi na področju energetike.

Na področju trajnostne mobilnosti Mestna občina Nova Gorica sodeluje od leta 2002 v mednarodni akciji Evropski teden mobilnosti, ki ima predvsem namen osveščanja in spodbujanja občanov k zmanjšanju uporabe osebnega avtomobila za kratke razdalje, oziroma spodbujanje kolesarjenja, hoje, uporabe javnega potniškega prometa ali drugih alternativnih prevozov. V vseh teh letih smo izvedli

vrsto ukrepov na področju izboljšanja pogojev za kolesarjenje (nove kolesarska infrastruktura), uvedli brezplačen mestni promet, izdelali načrt trajnostne mobilnosti za širše mestno območje, skupaj s sosednjimi občinami izdelali Regijsko celostno prometno strategijo in trenutno smo v zaključni fazi priprave Občinske celostne prometne strategije. Skozi akcije Evropski teden mobilnosti in tudi druge evropske projekte smo pomagali šolam na področju mesta pri izdelavi mobilnostnih načrtov in evidenci varnih šolskih poti. Za vse aktivnosti, ki jih izvajamo na področju trajnostne mobilnosti smo v letu 2016 dobili tudi nagrado Zlati kamen.

Na področju energetike je Mestna občina skupaj z GOLEO (Goriško lokalno energetska agencija) pripravila novelacijo Lokanega energetskega koncepta, kjer je vključena tudi vrsta aktivnosti glede osveščanja občanov glede pravilnega kurjenja v individualnih kuriščih in izbiri energentov. Trenutno je tudi v izvajanju projekt energetske prenove objektov v občinski lasti.

Na Mestni občini Nova Gorica se trudimo, da bi izboljšali stanje na področju onesnaženosti zraka, saj se zavedamo, da je kakovost zraka eden izmed najpomembnejših vidikov stanja okolja. Zavedamo pa se tudi, da smo pri tem lahko bolj uspešni, če sodelujemo v skupnih projektih, tako na čezmejnem območju, kot tudi na regijskem in državnem nivoju.



Slika 4: Merilna postaja v Novi Gorici

# Cvetni prah v spreminjajočem se okolju

---

Andreja Kofol Seliger, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano

Alergija na cvetni prah je v porastu, kar se pripisuje povečanju obremenitve zraka s cvetnim prahom zaradi podnebnih sprememb, vplivu onesnaževal zraka na zunajo strukturo zrn, zgradbo alergenov v zrnu in njihovo adjuvantno delovanje. V zrnih se lahko kopičijo alergeni, ki nastajajo zaradi stresnih rastnih pogojev. Spreminja se tudi razširjenost nekaterih rastlin, kot je to v primeru ambrozije, poteka zaraščanje z gozdom, nastajajo nova ruderalna področja okrog naselij, gradbišč, cest in prihaja do opuščanja zemljišč (Lacy in sod., 2006; Ziello in sod., 2012).

## Alergene rastline

Slovenska flora je raznovrstna in bogata, v naši državi raste 3226 vrst domorodnih višjih rastlin. Le peščica rodov cvetnic sprošča v zrak alergeni cvetni prah. Sezona pojavljanja cvetnega prahu v povprečju traja od druge tretjine januarja do konca septembra. Cvetni prah se v zraku pojavlja v štirih časovnih valovih (Bastl in sod., 2015): prvi nastopi že pozimi, v toplem januarju, običajno pa v februarju, ko se v zraku pojavi cvetni prah leske in jelše. Drugi val z začetkom konec marca in v aprilu prinese cvetni prah breze in brezi sorodnih dreves ter jesena. Tretji val v maju zaznamujejo trave. Zaključni se sredi avgusta. Zadnji, četrti val pred jesensko umiritvijo narave vsebuje cvetni prah pelina in ambrozije ter traja od avgusta do oktobra.

V Primorju in tudi v toplejših delih Vipavske doline in Goriške se v tej časovni porazdelitvi dodatno pojavlja, od januarja do maja še cvetni prah cipresovk, v maju in juniju oljke in od aprila do konca septembra cvetni prah krišine. Sezona trav je nekoliko daljša, traja od aprila preko poletja do sredine septembra z močnim zmanjšanjem obremenitve zraka v juliju in avgustu. Breza je v teh predelih redko drevo, večino cvetnega prahu prinesejo vetrovi, ko cveti celina, vendar so tu

prisotne ostale vrste dreves iz reda bukovk (črni in beli gaber, hrast, bukev), katerih cvetni prah vsebuje brezi sorodne alergene.

Geografska porazdelitev alergenih rastlin se odraža v preobčutljivostnem profilu pacientov. V primeru dreves je v Sredozemlju glavni alergen cvetni prah cipres in oljke, medtem ko je breza v severni in centralni Evropi pa tudi pri nas v Sloveniji (Bosquet, 2009; Zidarn, 2013).

Podlaga za izbor alergenih skupin rastlin je bil prispevek Zidarnove, Senzibilizacija z inhalatornimi alergeni pri bolnikih s simptomi alergijske bolezni dihalnih poti v Sloveniji (Zidarn, 2013), kjer je predlagana slovenska standardna serija inhalacijskih alergenov za kožne vbodne teste in vsebuje naslednje rodove in družine rastlin: ambrozija, pelin, brezovke (breza in jelša), oljka, krišina (Parietaria), platana, trpotec, kislica, mešanica trav in kopriva. Za večjo preglednost ob morebitnih navzkrižnih reakcijah smo dodali še izbor dreves Asama in sodelavcev (2015), kjer so alergeni cvetnega prahu dreves obravnavani z molekularne perspektive.

**Alergena drevesa** uvrščamo v naslednje redove rastlin: bukovci (Fagales), ustnatičevci (Lamiales), Proteales in borovci (Pinales). V redu bukovcev so združena drevesa iz družine brezovk (breza, leska in jelša), katerih cvetni prah (predvsem breza) najpogosteje povzroča alergije v Sloveniji (Zidarn, 2013). Podobne alergene z manjšim alergenim potencialom vsebuje tudi cvetni prah dreves iz družin bukovk (bukvev, pravi kostanj, hrast) in gabrovk (beli gaber, črni gaber) ter orehovk (oreh).

V redu ustnatičevk (Lamiales) je najpomembnejši alergen rod oljka (Olea), kultivirana v toplejših predelih zahodne Slovenije in v Primorju, jesen (Fraxinus), razširjen po vsej Sloveniji in sorodni žužkocvetni rodovi španski bezeg (Syringa), forzicija (Forsythia) in kalina (Ligustrum), pogosto sajeni v vrtovih in na javnih površinah.

Platana (red Proteales, družina platanovke) je v Sloveniji tujerodna vrsta; je priljubljeno okrasno drevo, ker dobro prenaša onesnaženost zraka in je odporno na bolezni. V Sloveniji redkeje povzroča alergije, prevalenca senzibilizacije je nizka (Zidarn, 2013).

V redu borovcev (Pinales) sta za alergije pomembni dve družini, cipresovke in taksodijevke. V Sloveniji so pogostejše sajene cipresovke, zastopane z rodovi cipresa (vednozeleni cipresa, arizonska cipresa...), pacipresa in brini (z visokim alergeni potencialom so predvsem tujerodne vrste *Juniperus virginiana*, *J. ashei* in domači *J. oxycedrus*) ter taksodijevka japonska kriptomerija, občasno sajena po parkih. Ostali avtohtoni rodovi iglavcev (smreka, jelka, bor, tisa) le redko ali pa sploh ne povzročajo alergije.

**Cvetni prah trav** je poleg breze najpomembnejša alergena vrsta cvetnega prahu. V Sloveniji raste preko 80 rodov trav, nekatere vrste sproščajo v zrak velike količine cvetnega prahu, druge manj ali pa so samooplodne. Pomembna je tudi razširjenost vrst. Obremenjenost zraka s cvetnim prahom trav, ki so za alergije pomembne, se pojavlja v prvi polovici sezone, ko cvetijo travniška latovka (*Poa pratensis*), pasja trava (*Dactylis glomerata*), visoka pahovka (*Arrhenatherum elatius*), bilnica (*Festuca* sp.) in trpežna ljujka (*Lolium perenne*). Med žiti je kot vzrok za alergije pomembna rž (Kmenta in sod., 2016).

## Cvetni prah plevelov

Vetrocvetni košarnici ambrozija in pelin sproščata v zrak cvetni prah z visokim alergeni potencialom. Oba rodova sta razširjena v nižinah po celotni Sloveniji. Ambrozija se še vedno širi na nova področja, zaenkrat je meja na nadmorski višini 600 m (Jogan in sod., 1998).

Med pleveli so trije rodovi rastlin vključeni v nabor vbodnih testov: rod kopriv je razširjen po celi Sloveniji, največje obremenitve zraka so preko poletja, predvsem v avgustu. Krišina (Paritarija) je pomembna alergena rastlina v Sredozemlju. Cvetni prah je v zraku preko celega leta, večja frekvenca senzibilizacije ljudi je v obalnem področju (D'Amato, 2007); trpotec je razširjen po celi Sloveniji, v zraku je cvetni prah od aprila pa do septembra v majhnih količinah in rod kislic, cvetni prah se pojavlja predvsem spomladi na cvetočih travnikih in senožetih.



## Pojavljanje cvetnega prahu v zraku in vpliv na zdravje

Aerosol tvorijo v zraku suspendirani delci v trdnem in tekočem agregatnem stanju, ki zaradi majhne mase lebdijo v zraku (ARSO). Med večjimi trdnimi delci, ki jih lahko vdihnemo se nahaja tudi cvetni prah, pretežno vetrocvetnih dreves, trav in plevelov z velikostjo zrn med 15 in 60 mikroni (Checci v Sofiev, 2013). V zunanjem okolju so prav ta zrna najpomembnejši vir alergenov in so pogost vzrok za seneni nahod (občasni alergijski rinitis), alergijski konjunktivitis, redko alergijsko astmo in alergijski dermatitis. Simptomi bolezni se pojavljajo sezonsko, ko cvetijo rastline. Simptomi alergijskega rinitisa ne potekajo vedno vzporedno s sezono cvetnega prahu, zaradi predhodnih sprožilnih učinkov nizkih obremenitev s cvetnim prahom brez simptomov in z minimalnim vnetjem nosne votline (Bosquet in sod., 2001).

## Cvetni prah in onesnaženost zraka

Rezultati raziskav kažejo na to, da podnebne spremembe vplivajo na časovni potek sezone cvetnega prahu in na razširjenost nekaterih alergenih rastlin, na primer ambrozije. Trendi niso povsod enaki in so vezani na podnebna območja. Za brezo velja, da je trend na severu Evrope usmerjen k poznejšim začetkom sezone, medtem ko se v srednji in zahodni Evropi cvetni prah pojavlja vse bolj zgodaj spomladi. Poleg breze so bile v Evropi registrirane daljše in zgodnejše sezone tudi za cvetni prah trav in za ambrozijo v severni Ameriki (ARSO 2). Povečane količine CO<sub>2</sub> pospešujejo rast rastlin in produkcijo cvetnega prahu, kar so za alergike dokaj slabi obeti (Albertine in sod., 2014).

Poleg celih zrn so v zraku tudi manjši delci, nosilci alergenov cvetnega prahu. Zaradi svoje majhne velikosti prodrejo v pljuča. Kemično onesnaženje okolja je stresno za rastlino in vpliva tudi direktno na zrna cvetnega prahu, kjer povzroča kvalitativne in kvantitativne spremembe. Med prenosom v zraku se vsebnost vode v zrnih spreminja z vlažnostjo zraka. Skupaj z vodo cvetni prah vsrka tudi težke kovine, nitrata in žveplo. V zelo vlažnem okolju zrna začnejo s procesom kalitve, ki povzroči hitro sproščanje vsebine zrna v zrak. Na zrna vplivajo tudi različne kemijsko agresivne snovi, ozon in dušikovi oksidi s procesi oksidacije in nitracije. Nitracija

beljakovin poveča alergeni potencial cvetnega prahu, ozon lahko poškoduje zunanjo površino zrna, stena se sesede in ne more opravljati svoje funkcije. Izpiranje snovi iz poškodovanih zrn razloži zmanjšanje vsebnosti alergenov pri travah, ki so bila izpostavljena izpušnim plinom avtomobilov. Na cvetni prah se lepijo trdni delci aerosola. Oglikovi delci sprožijo proces kalitve in posledično sproščanje alergenov v zrak. Na te delce se lahko tudi prilepijo alergeni in se prenašajo na večje razdalje (Sofiev in sod., 2013).

Količina alergenov v zrnih cvetnega prahu ni konstantna in se spreminja. Razlike so opazne med različnimi merilnimi postajami v Evropi in med leti na istem merilnem mestu. Razlika v vsebnosti alergenov v zrnih cvetnega prahu breze je do destkratna, pri travah je lahko tudi večja. Vsebnost alergena v zrnih je odvisna od vremena teden dni preden se cvetni prah sprosti v zrak. Odvisna je od dveh simultano potekajočih procesov: razvoja prašničnih vrečk in zorenja zrn cvetnega prahu v njih (Buters, 2014).

Zdravniki poročajo o izbruhih astme ob močnih nevihtah, v času cvetenja trav. Cvetni prah se v začetnem dežju skoncentrira pri tleh. Iz cvetnega prahu, ki je v kontaktu z vodo v kombinaciji z električnim poljem, se sproščajo alergeni delci manjše velikosti, ki lahko vstopijo globlje v dihalne poti (de Weger in sod., 2013; D'Amato, 2007; Schäppi in sod., 1997).

## Prenos zrn cvetnega prahu v zraku

Glavni delež cvetnega prahu v zraku prispevajo vetrocvetke. Alergene vrste rastlin sproščajo v zrak velike količine cvetnega prahu relativno drobnih in lahkih zrn. Pri vrstah trav, ki v zrak prispevajo največ cvetnega prahu, lahko v enem socvetju dozori od 14.500 do več kot 22 milijonov zrn (Baena, 2003). Samo eno drevo vednozeleno ciprese proizvede 64,452 milijonov zrn (Hildago in sod., 1999) in eno socvetje breze 10 044 000 zrn (Piotrowska, 2008).

V zraku se navadno pojavi le majhen delež cvetnega prahu žužkocvetk. V primeru oljne repice je cvetnega prahu v zraku dovolj, da povzroča alergije. Obremenitev zraka je večja v neposredni bližini njiv in tik nad rastlinami.

Cvetni prah vetrocvetk se iz prašnikov, ki imajo navadno dolge prašnične niti, da dosežejo nekoliko bolj vrtinčasto zračno plast ob cvetovih, večinoma sprošča pasivno. Nadaljnja pot zrn je odvisna od trenutnih pogojev v ozračju: pot lahko nadaljujejo z vetrom in se razpršijo v večjih volumnih zraka na širšem območju, v brezvetrju se posedajo iz zraka in odložijo na zunanjih površinah, veter pa jih lahko ponovno dvigne v zrak. Padavine izperejo zrna cvetnega prahu iz zraka (Lacey in sod., 2006).

V posebnih meteoroloških pogojih lahko cvetni prah potuje na večje razdalje. Na višku cvetenja se v lepem in toplem vremenu sprostijo v zrak večje količine cvetnega prahu, ki se s termokonvekcijskimi tokovi dvigne in z zračnimi masami potuje naokrog (Šikoparija in sod., 2013). Ta cvetni prah lahko doseže predele, kjer te vrste rastlin ne rastejo, oziroma še ne cvetijo. V Italiji je na ta način cvetni prah ambrozije dosegel področja, kjer rastlina ne raste. Izpostavljenost cvetnemu prahu je imela le majhen vpliv na frekveco senzibilizacije ljudi. Sklepajo, da so dogodki prenosa cvetnega prahu ambrozije na tem področju kratkotrajni in prerediti, da bi se pokazal takojšen vpliv na porast senzibilizacije prebivalstva (Cecchi in sod., 2010).

## Cvetni prah v urbanem okolju in stavbah

Zelene površine v urbanem okolju imajo več pozitivnih učinkov na kvaliteto življenja ljudi, znano pa je tudi, da ima cvetni prah nekaterih vrst okrasnih dreves alergeni potencial. V urbanem okolju so ljudje in rastline izpostavljeni nekaterim onesnaževalom, ki povečajo možnost senzibilizacije v primerjavi s podeželjem (Cariñanos in sod., 2014, 2016). Vir cvetnega prahu v mestih so poleg rastlin naravnega okolja tudi rastline, sajene na javnih površinah in v vrtovih. Ljudje so izpostavljeni mešanici cvetnega prahu rastlin iz naravnega okolja in okrasnih vrst. Različne obremenitve zraka se odražajo tudi v razlikah v frekvenci senzibilizacije ljudi v različnih predelih mesta (Cariñanos in sod., 2002). Pri ocenjevanju alergnosti zelenih površin v naseljih je pomemben alergeni potencial rastlin, način opráševanja, dolžina časovnega obdobja sproščanja cvetnega prahu in morfološke

lastnosti rastlin, kot je velikost krošnje, višina drevesa in velikost površin pokritih z zeljnatimi rastlinami in travo (Cariňanos in sod., 2016).

Precej zmotno je stališče, da za alergike ni pomembno ali na vrtu, oziroma v bližini hiše rastejo rastline z visokim alergenim potencialom, kot so na primer breza, cipresa, ambrozija. Prav tako je nesprejemljiva trditev, da bo veter prinesel cvetni prah od drugod. Glavnina cvetnega prahu se bo iz zraka posedla nedaleč od drevesa, v krogu s polmerom nekaj deset metrov. Izpostavljenost na vrtu bo desetkrat večja kot v oddaljenosti 200 metrov. Priporočljivo je, da se alergenih dreves ne sadi v bližini zračnikov, oken in drugih odprtih, ker se bodo zrna prenesla v večjih količinah v notranje prostore (Ogden).

Izvor cvetnega prahu v stavbah je zunaje okolje, vendar je obremenjenost zraka v prostorih nižja kot v zunanjem zraku. V notranjost zrna vstopajo skozi odprtine v stavbah. Ena od pomembnejših poti vstopa je skozi okna med zračenjem prostorov. Največ cvetnega prahu vstopa v sobe skozi dalj časa popolnoma odprta okna. Kratka pogosta prezračevanja (npr. 5 minut vsake dve uri), oziroma okna odprta na kip prinesejo manj obremenitve v notranje prostore. Obremenitev se znatno poveča s hitrostjo in smerjo vetra, predvsem v primeru, ko je prevladujoča smer vetra pravokotna na okensko odprtino. Cvetni prah se v prostorih posedla iz zraka in nabira v prahu in v njem ostaja še dolgo po cvetenju rastlin. Z dejavnostjo uporabnikov prostorov se lahko cvetni prah ponovno razprši v zraku, ali pa ga dodatno prinesejo znatne količine v prostore na obleki in čevljih. Zato je potrebno redno čiščenje in razpraševanje površin. Izbira lege sobe v stavbi glede na vetrovne razmere v okolju, način prezračevanja in redno čiščenje prostorov, pripomore k manjši obremenitvi zraka s cvetnim prahom (Menzel in sod., 2016). Cvetni prah lahko zadržijo dovolj goste mreže pritrjene na okenski okvir. Prezračevalni sistemi naj imajo kvalitetne in redno vzdrževane filtre.

Raziskave kažejo, da je obremenitev zraka, ki doseže večnadstropne stavbe, odvisna od oddaljenosti vira cvetnega prahu, višine meritev in orientacije. Vzorčenje zraka višje od tal kaže na to, da zračni tokovi prinesejo cvetni prah s širšega območja in je obremenitev lahko višja kot na nivoju tal, medtem ko vzorčenje bliže tlam zazna

obremenitev s cvetnim prahom bližnjih virov. Časovna porazdelitev obremenitve zraka je preko dneva na višini in pri tleh različna (Galan in sod., 1994; Alcazar in sod, 2000; Molina in sod. 2013).

## Literatura:

1. Alcazar P, Comtois P. The influence of sampler height and orientation on airborne Ambrosia pollen counts in Montreal. *Grana* 2000; 39: 303- 307.
2. Asam C, Hofer H, Wolf M, Aglas L, Wallner M. Tree pollen allergens—an update from a molecular perspective. *Allergy* 2015; 70: 1201–1211.
3. Baena JC, Hidalgo PJ, Domínguez E, Galán C. Pollen production in the Poaceae family. *Grana* 2003; 42(3).
4. Bastl K, Berger UE. *Pollen und Allergie Pollenallergie erkennen und lindern*. 2015 MANZ Verlag Wien.
5. Buters, J. Pollen allergens and geographical factors. In: Akdis, C. A., Agache, I., eds. *Global Atlas of Allergy*. Zurich: European Academy of Allergy and clinical immunology 2014; 36-38.
6. Bousquet J, Van Cauwenberge P, Khaltaev N, Ait-Khaled N, Annesi-Maesano I, Baena-Cagnani C, Bateman E, Bonini S, Canonica GW, Carlsen KH, Demoly P, Durham SR, Enarson D, W.J. Fokkens WJ, van Wijk RG, Howarth P, Ivanova NA, Kemp JP, Klossek JM, Lockey RF, Lund V, Mackay I, Malling HJ, Meltzer EO, Mygind N, Okunda
7. M, Pawankar R, Price D, Scadding GK, Simons FER, Szczeklik A, Valovirta E, Vignola AM, Wang DY, Warner JO, Weiss KB. Allergic rhinitis and its impact on asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2001; 108:147–334.
8. Cariñanos P, Sánchez-Mesa JA, Prieto-Baena JC, Lopez A, Guerra F, Moreno C, Domínguez E, Galan C. Pollen allergy related to the area of residence in the city of Córdoba, south-west Spain. *J. Environ. Monit.* 2002; 4, 734-738.
9. Cariñanos P, Casares-Porcel M, Quesada-Rubio JM. Estimating the allergenic potential of urban green spaces: A case-study in Granada, Spain *Landscape and Urban Planning* 2014; 123: 134– 144.

10. Cariñanos P, Adinolfi C, Diaz de la Guardia C, De Linares C, Casares-Porcel M. Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas. *J. Environ. Qual.* 2016; 45: 244–252.
11. Cecchi L, Testi S, Campi P, Orlandini S. Long-distance transport of ragweed pollen does not induce new sensitizations in the short term. *Aerobiologia* 2010; 26 (4): 351–35.
12. Cecchi L. Allergenic pollen 1-5 v Sofiev, M, Bergmann, K. Allergenic Pollen: A Review of the Production, Release, Distribution and Health Impacts 2013. Dordrecht: Springer Netherlands.
13. D'Amato G, Cecchi L, Bonini S, Nunes C, Annesi-Maesano I, Behrendt H, Liccardi G, Popov T, van Cauwenberge P. Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy* 2007; 62: 976–990.
14. De Weger L. in sodelavci. Impact of pollen. V Sofiev M, Bergmann K. Allergenic Pollen: A Review of the Production, Release, Distribution and Health Impacts 2013. Dordrecht: Springer Netherlands.
15. Galan C, Alcazar P, Dominguez E, Villamandos F, Infante F. 1995. Airborne pollen grains concentration at two different heights. *Aerobiologia* 1994; 11: 105 - 109.
16. Hildago PJ, Galán C, Domíngue E. Pollen production of the genus Cupressus. *Grana* 1999; 38(5): 296-300.
17. Jogan N, Vreš B. *Ambrosia artemisiifolia*. *Hladnikia* 1998; 10: 45-47.
18. Kmenta M, Bastl K, Kramer MF, Hewings SJ, Mwange J, Zetter R, Berger U. The grass pollen season 2014 in Vienna: A pilot study combining phenology, aerobiology and symptom data. *Science of the Total Environment* 2016; 566–567: 1614–1620.
19. Lacey ME, West JS. *The Air Spora – A Manual for Catching and Identifying Airborne Biological Particles*. 2006; Springer-Verlag Gmbh.
20. Menzel A, Matiu M, Jochner MS. Indoor birch pollen concentrations differ with ventilation scheme, room location, and meteorological factors, *Indoor Air* 2017; 27:539–550.

21. Molina RT, Manzano JMM, Rodríguez SM, Garijo AG, Palacios IS. Influence of environmental factors on measurements with Hirst spore traps. Grana, 2013; 1: 59–70.
22. Ogden T. Pollen Dispersal and Allergies. <http://www.healingwell.com/library/allergies/ogren1.asp>
23. Piotrowska K. Pollen production in selected species of anemophilous plants. Acta agrobotanica 2008; 61(1): 41–52.
24. Prado N, De Linares C, Sanz ML in sod. Pollensomes as natural vehicles for pollen allergens. J Immunol 2015; 195:445–9.
25. Schäppi, G, Taylor, P, Staff I in sod. Source of Bet v 1 loaded inhalable particles from birch revealed. Sex Plant Reprod 1997;10: 315.
26. Smiljanič K, Apostolovic D, Trifunovic S, Ognjenovic J, Perusko M, Mihajlovic L, Burazer L, van Hage M, Cirkovic Velickovic T. Subpollen particles are rich carriers of major short ragweed allergens and NADH dehydrogenases: quantitative proteomic and allergomic study. Clinical & Experimental Allergy 2016: 1–14.
27. Šikoparija B, Skjøth CA, Kübler KA, Dahl A, Sommer J, Grewling Ł, Radišić P, Smith M. A mechanism for long distance transport of Ambrosia pollen from the Pannonian Plain. Agricultural and Forest Meteorology 2013; 180:112–117.
28. Ziello C, Sparks TH, Estrella N, Belmonte J, Bergmann KC, in sod.. Changes to Airborne Pollen Counts across Europe. PLoS ONE 2012; 7(4): e34076.
29. Zidarn M. Sensitization to inhalant allergens in patients with allergic airway disease in Slovenia. Zdravniški Vestnik 2013; 82: 378-385.

# Kazalci okolje zdravje

---

Mag. Nataša Kovač, Agencija Republike Slovenije za okolje

## Povzetek

V zadnjem desetletju se je pomen dostopa do razpoložljivih, kakovostnih ter zanesljivih podatkov s področja okolja in zdravja močno povečal. Najverjetneje zaradi dejstva, ker število bolezni, ki so posledica onesnaženega okolja, vse bolj narašča. Z boljšim poznavanjem okolja v katerem živimo, lahko pomembno vplivamo na zmanjšanje izpostavljenosti negativnim dejavnikom in s tem na zmanjšanje razvoja različnih bolezni. Za to pa so potrebni podatki. Z namenom podpore odločanju in ozaveščanju splošne javnosti o pomenu čistega okolja za zdravje in blaginjo, so bili razviti kazalci okolja. Kazalci so na dogovorjen način izbrani in predstavljeni podatki, ki na podlagi daljšega časovnega in prostorskega niza kažejo smer razvoja pojava in s tem opozarjajo na spremembe. Kazalci okolje-zdravje se osredotočajo na povezave med onesnaženim okoljem in zdravstvenimi posledicami, s poudarkom na zdravju otrok, kot ranljivejše družbene skupine. Razviti so v skladu z metodologijo Svetovne zdravstvene organizacije, ENHIS.

## Uvod

Začetki povezovanja okolja in zdravja segajo v leto 1989, ko je bila v Frankfurtu sprejeta evropska listina o okolju in zdravju. Sledila je Helsinška deklaracija (1994), ki poudarja nujnost priprave Nacionalnih okoljskih in zdravstvenih akcijskih načrtov. Cilj le-teh je usklajeno delovanje, oziroma izvajanje ukrepov za izboljšanje okolja in posledično zdravja na nacionalni in lokalni ravni. Osnova za pripravo teh načrtov so ocene stanja. Na konferenci v Londonu leta 1999 je bila zagotovljena možnost udeležbe vseh deležnikov v procesu zagotavljanja trajnostnega razvoja ter prost dostop do podatkov o okolju in zdravju ljudi. Prva strategija o okolju in zdravju (SCALE) sega v leto 2003, ko je bila predstavljena s strani Direktorata za okolje,

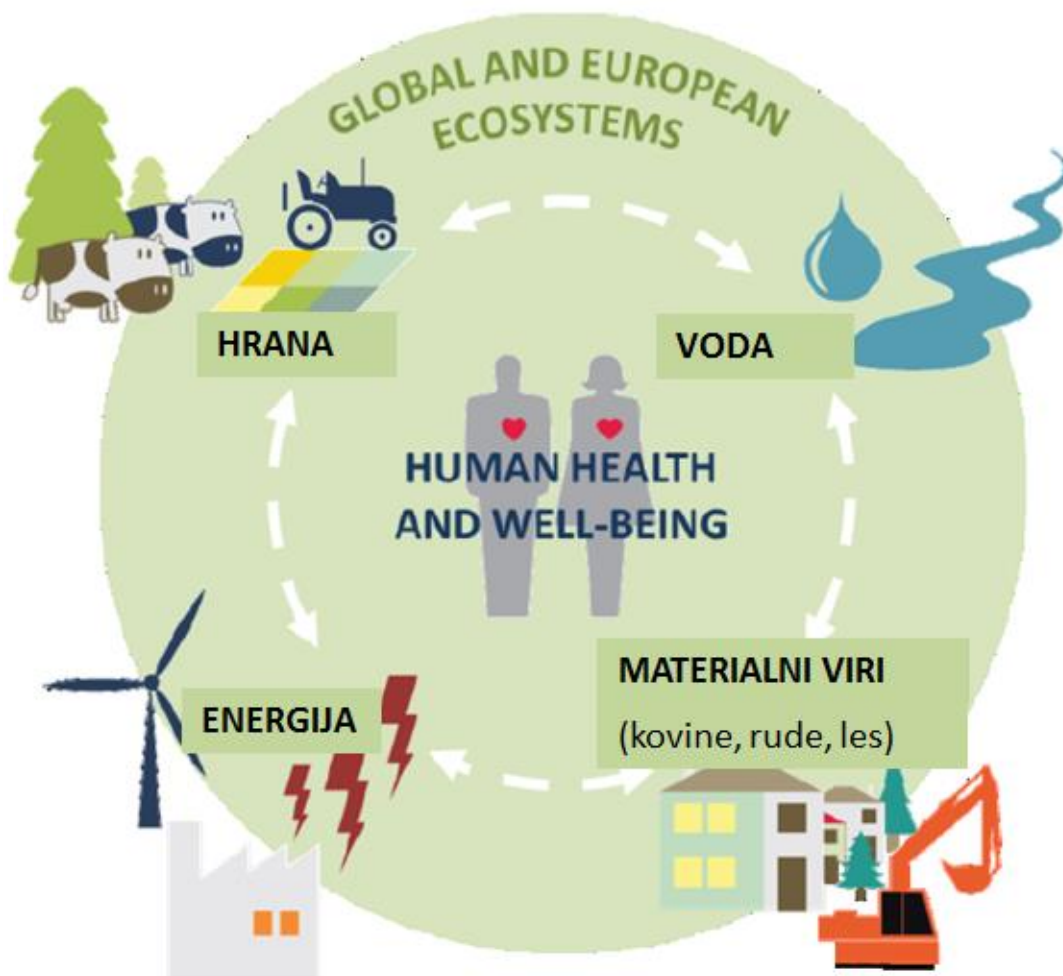


raziskave in zdravje pri Evropski komisiji. Glavni cilji strategije so zmanjšati okoljsko breme bolezni, prepoznati nove okoljske dejavnike tveganja ter preprečiti njihov nastanek in okrepiti vključevanje zdravja v vse politike. Na četrti Evropski ministrski konferenci o okolju in zdravju v Budimpešti (junij 2004) je bila sprejeta Deklaracija o okolju in zdravju ter odločitev o pripravi Akcijskega plana za okolje in zdravje, s poudarkom na zaščiti zdravja otrok (v nadaljevanju CEHAPE – Children's Environment and Health Action Plan for Europe). Na podlagi akcijskega plana za okolje in zdravje je zasnovan informacijski sistem o okolju in zdravju - ENHIS (European Environment Health and Information System). ENHIS je bil razvit pod okriljem Svetovne zdravstvene organizacije (v nadaljevanju WHO). Poudarja nujnost integracije okoljskih in zdravstvenih vsebin in nujnost zapolnjevanja podatkovnih vrzeli na področju okolja in zdravja. Največjo prelomnico v povezovanju okolja in zdravja nedvomno predstavlja Parmska deklaracija o okolju in zdravju, sprejeta leta 2010 pod okriljem WHO. Deklaracija poudarja nujnost sprejetja odločitev in aktivnosti za zmanjšanje negativnega vpliva podnebnih sprememb na zdravje, socialno – ekonomske neenakosti, breme kroničnih bolezni in neznan vpliv nanotehnologij, motilcev hormonskega ravnovesja in nevarnih kemikalij na zdravje ljudi.

Velik poudarek integraciji okolja in zdravja daje nedavno sprejet 7. okoljski akcijski program Unije do leta 2050, ki nosi naslov »Dobro živeti ob upoštevanju omejitev našega planeta“. Program se zavzema za blaginjo in zdravo okolje, kot osnovni komponenti inovativnega, krožnega gospodarstva. »Krožno gospodarstvo upravlja z odpadki tako, da se v procesu nič ne izgubi. Zato pravimo, da so naravni viri upravljani trajnostno, biotska raznovrstnost pa je varovana, spoštovana in obnovljiva do mere, ki zagotavlja povečano odpornost naše družbe. Nizkoogljična družba se razvija ob povečevanju bruto domačega proizvoda in ob manjši rabi naravnih virov, kar postavlja osnove za globalno varnost in trajnostni razvoj družbe.“ (7)

Na podlagi vizije Sedmega okoljskega akcijskega programa EU je Evropska agencija za okolje leta 2013 predstavila osnovne sisteme, ki bodo ključni za naš prihodnji

razvoj. To so sistemi za oskrbo s hrano, vodo, energijo in materiali (slika 1). Osrednji in edini cilj upravljanja teh sistemov je zagotavljanje zdravja in blaginje ljudi (6).



Slika 5: Osnovne komponente blaginje. Vir: McKinsey Global Institute, 2011.

Na oblikovanje politik o okolju in zdravju je v veliki meri vplivala tudi globalna politika. S tega vidika velja omeniti konferenco Združenih narodov o trajnostnem razvoju - Rio+20 (Rio, 2012), ki se je zaključila z dokumentom, z naslovom "The Future We Want". Kljub temu, da je bil odgovor civilnih družb na Rio precej negativen, saj ciljev niso opredelili dovolj konkretno, predstavlja za področje zdravja velik korak naprej. Zdravju je namreč dodeljena vidnejša vloga v okviru trajnostnega razvoja. Še večji korak v smeri trajnosti pa za zdravje predstavlja na Vrhu OZN o trajnostnem razvoju sprejeta [Agenda 2030 za trajnostni razvoj](#) (25.

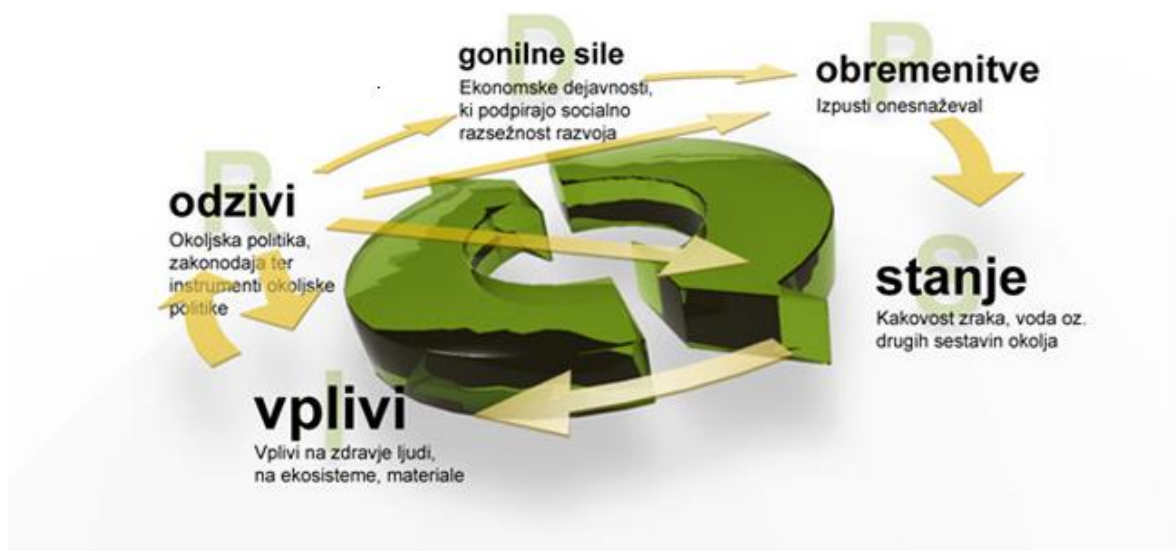
septembra 2015). Ta predstavlja zgodovinski dogovor mednarodne skupnosti za odpravo revščine, zmanjševanje neenakosti, zagotovitev napredka ter zaščite okolja za sedanje in bodoče generacije. V ospredju nove razvojne agende je tudi spoštovanje človekovih pravic in enakosti spolov ter zagotavljanje blaginje, miru in varnosti za vse ljudi in skupnosti. Agenda povezuje tri dimenzije - ekonomsko, socialno in okoljsko - in jih prepleta skozi 17 ciljev trajnostnega razvoja, ki jih bo potrebno uresničiti do leta 2030. Pomembna značilnost nove agende je univerzalnost: ob upoštevanju nacionalnih okoliščin bodo njene cilje uresničevale vse države sveta, tako države v razvoju, kot tudi razvite države. Za področje zdravja so najbolj pomembni cilji, kot so odprava lakote, izboljšanje prehrane in njena varnost ter spodbujanje trajnostnega kmetijstva; zagotovitev zdravega življenja, spodbujanje blaginje vseh posameznikov v vseh starostnih skupinah; zagotovitev dostopnosti in trajnostno upravljanje vodnih virov ter dostopnost sanitarij; nujnost sprejetja ukrepov za boj proti podnebnim spremembam in njihovim posledicam.

## Kazalci okolja

Z namenom spremljanja strateških in področnih ciljev na področju okolja in zdravja, so bili razviti kazalci okolja. Kazalci so med najbolj uporabnimi orodji za poročanje javnosti in odločevalcem. Temeljijo na številčnih podatkih, ki kažejo stanje, določeno lastnost in razvoj pojava. Temelj za sestavo nizov kazalcev je okvir presoje. Najbolj razširjen je petdelni okvir presoje, ki ga je razvila Evropska agencija za okolje. Vključuje gonilne sile, obremenitve, stanje, vplive, odzive (slika 2). Pri tem ima vsaka komponenta svoj pomen:

- **Gonilne sile** so socialno-ekonomski dejavniki in dejavnosti, ki povzročajo povečanje ali zmanjšanje obremenitve okolja. To so lahko obseg gospodarskih, prometnih ali turističnih dejavnosti.
- **Obremenitve** sestavljajo neposredne antropogene obremenitve in vplivi na okolje, kot so izpusti onesnaževal ali raba naravnih virov.

- **Stanje** se nanaša na trenutno stanje in razvoj določenega pojava v okolju, kot je raven onesnaženosti zraka, vodnih teles in tal, raznovrstnost vrst v posamezni geografski regiji, razpoložljivost naravnih virov (npr. les ali sladka voda).
- **Vplivi** so učinki spremenjenega okolja na zdravje ljudi in drugih živih bitij.
- **Odzivi** so odgovori družbe na okoljske probleme. To so lahko posebni ukrepi države, kot so takse na rabo naravnih virov. Pomembne so tudi odločitve podjetij in posameznikov, na primer naložbe podjetij v nadzor nad onesnaževanjem ali nakupi recikliranih dobrin v gospodinjstvih.



**Slika 6:** Pet-delni okvir presoje, DPSIR. Vir: Kazalci okolja v Sloveniji na spletu; <http://kazalci.arso.gov.si>

**Osnovni kriteriji, ki jih na Agenciji RS za okolje upoštevamo pri izboru kazalcev so naslednji:**

- ustrezna zakonodajna podlaga;
- časovna in prostorska razpoložljivost podatkov;
- reprezentativnost podatkov za razvoj kazalca in znanstvena vrednost;
- razumljivost kazalca;
- razpoložljivost metodologije za razvoj kazalca, ki omogoča mednarodno primerljivost.

Vsi kazalci okolja, ki so zbrani v naboru kazalcev Agencije RS za okolje so javno dostopni preko spleta (<http://kazalci.arso.gov.si>). Predstavljeni so na enak način. Poleg **imena** kazalca je grafično prikazana njegova **umestitev v okvir presoje (DPSIR)** ter podana **ocena razvoja** pojava. Ocena je podana v obliki znaka, marjetice, ki kaže ali je trend ugoden, neugoden ali neopredeljen. Trend ali smer gibanja pojava se vedno spremlja glede na cilj, zastavljen v strateškem ali zakonodajnem dokumentu. Cilji kazalcev so praviloma povzeti iz zakonodajnih podlag EU (direktive, odločbe, regulative) ali na področju zdravja iz smernic WHO. Vsak kazalec je opredeljen z **definicijo**, ki podaja temeljne informacije o metodologiji merjenja in načina prikaza kazalca. Definicije temeljijo na mednarodno preverjenih metodologijah, zato so kazalci mednarodno primerljivi. Pri njihovi pripravi smo največkrat uporabili metodološke liste Evropske agencije za okolje, na primeru okolja in zdravja pa metodološke liste WHO (ENHIS, UNIPHE). Metodologija kazalca je prilagojena slovenskim razmeram tam, kjer so to narekovali pojav, način njegovega spremljanja, dostopnost podatkov ali kakšen drug strokovni dejavnik. Količinske vrednosti kazalca so največkrat izražene v letnih vrednostih za obdobje od leta 1992 dalje in prikazane z **grafi** ter **preglednicami**, v nekaterih primerih tudi s **kartami**. Dodan je **komentar**, ki razlaga izkazan razvoj in domnevne vzroke razvoja pojava ter izvajane in načrtovane ukrepe za izboljšanje ali ohranjanje dobrega stanja. K preglednosti uporabljenih metod spremljanja izbranih kazalcev prispeva razdelek o metodologiji kazalca, v katerem so natančneje opisani uporabljeni podatkovni viri in podane dodatne metodološke opombe. Sporočila, pridobljena z analizo in integracijo podatkov in opremljena s strokovnim mnenjem, lahko služijo kot podpora odločevalcem pri sprejemanju političnih odločitev.

## Kazalci okolje in zdravje

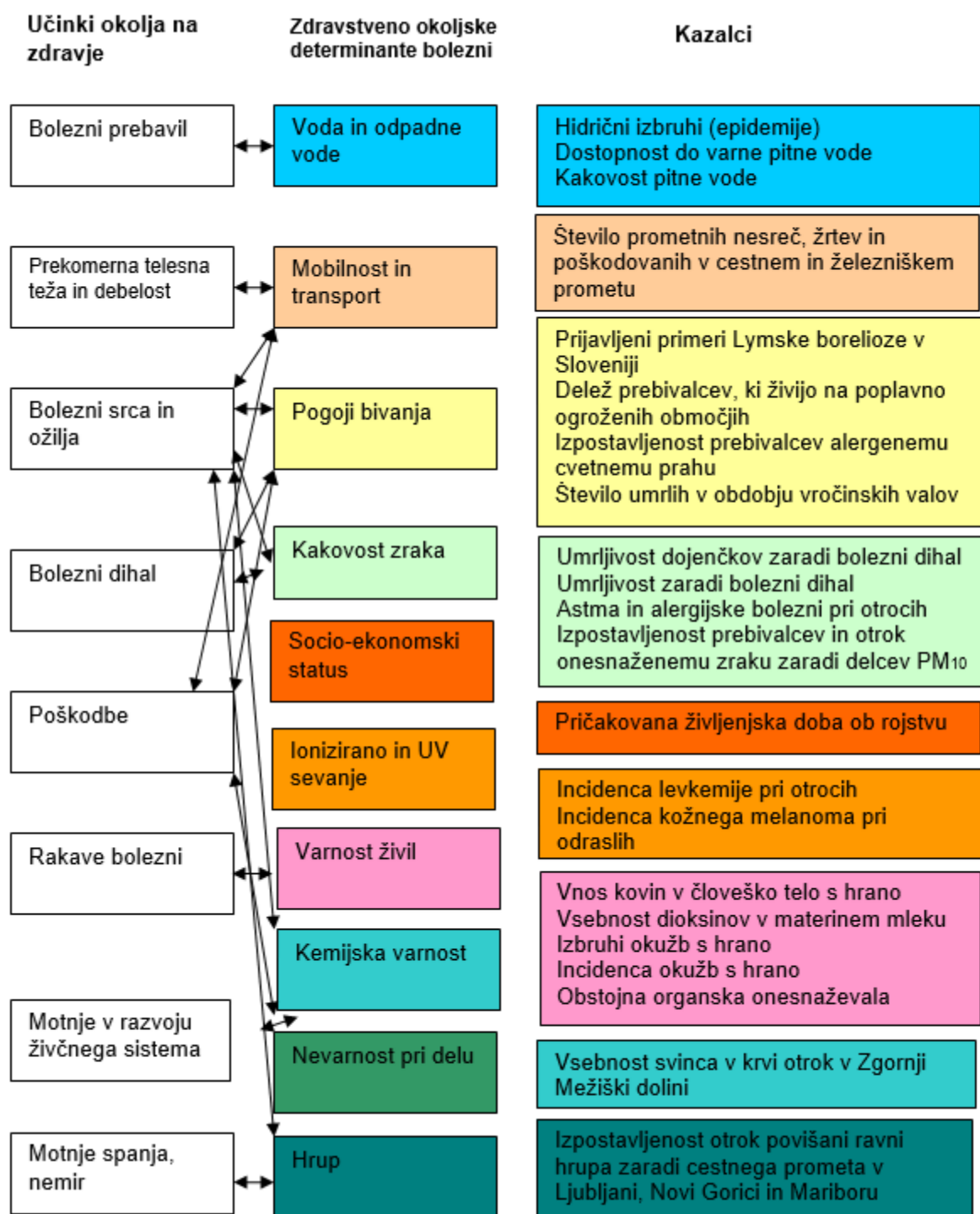
Dejstvo je, da se število bolezni, ki so posledica onesnaženega okolja, povečuje. Zato je skrb za okolje tudi skrb za zdravje ljudi in blaginjo nasploh. Onesnaževanje okolja in degradacija ekosistemov prispevata približno 25% k celotnemu bremenu bolezni po vsem svetu (9). Onesnažen zrak v mestih, izpusti iz prometa in industrija

povzročajo v svetu približno 800.000 smrti letno (9). V državah v razvoju pripisujejo približno 224.000 smrti letno zastrupitvam, ki so posledica izpostavljenosti ali zaužitju kemikalij in drugih strupenih snovi (9). Veliko h globalnemu okoljskemu bremenu bolezni prispevajo tudi podnebne spremembe, za katere se ocenjuje, da povzročajo 150.000 smrtnih žrtev letno, kar je posledica izrednih vremenskih dogodkov (9). To je razlog za vse večjo zaskrbljenost. Javnomnenjska raziskava EU, Evropski Eurobarometer, podaja podatek, da vsakega četrtega od desetih Evropejcev skrbi vpliv onesnaženega okolja, predvsem kemikalij v okolju, na zdravje ljudi (5). Ti posamezniki tudi menijo, da informacij o stanju onesnaženosti in o vplivih na zdravje ni dovolj in da ti niso javno dostopni (5). Zato je potreba po zbiranju kakovostnih zanesljivih podatkov in po dostopu do njih še toliko bolj utemeljena.

S kazalci okolje-zdravje želimo zapolniti podatkovne vrzeli in pokazati dodano vrednost integracije okolja in zdravja. Naše glavno vodilo pri določanju osnovnega nabora kazalcev okolje-zdravje je odgovoriti na vprašanje, ali se vpliv onesnaženega okolja na zdravje zmanjšuje. Če uspemo s kazalci vsaj delno odgovoriti na to vprašanje in to utemeljiti s podatki, smo s tem že na dobro poti pri uresničevanju ciljev Aarhuške konvencija (1) in Direktive EU2003/3/EC (3) o prostem dostopu do vseh z okoljem povezanih podatkov in informacij.

Kazalci okolje-zdravje se v petdelnem okviru presoje umeščajo med kazalce, ki spremljajo vplive onesnaženega okolja na zdravje ljudi. Za razvoj kazalcev je uporabljena metodologija WHO, ENHIS (Environment and Health Information System) in UNIPHE. Vsi kazalci so razviti v sodelovanju med Nacionalnim inštitutom za javno zdravje, Nacionalnim laboratorijem za zdravje, okolje in hrano ter Agencijo RS za okolje. To so institucije, ki v državnem merilu razpolagajo tako s podatki kot tudi znanjem, potrebnim za razvoj kazalcev. Trenutno je v naboru okolje-zdravje 25 kazalcev. Kazalci pokrivajo osnovna tematska področja okolja in zdravja, kot so vode, zrak, podnebne spremembe, sevanja (ionizirajoča in UV), hrup, živila in kemijska varnost (slika 3). Za njihovo boljše razumevanje je bistveno pravilno kombiniranje z družbenimi in ekonomskimi kazalci.

V osnovi kazalci okolje-zdravje nudijo pomoč pri pripravi poročila o Stanju okolja v Evropi, so pa tudi osnova za izmenjavo informacij o okolju in zdravju z odločevalci, znanostjo, stroko in javnostjo. Pomembno vlogo bi lahko imeli tudi v postopku priprave presoj vplivov onesnaženega okolja na zdravje ljudi (HIA, Health Impact Assessment). Nekateri od kazalcev so uporabljeni tudi za spremljanje izvajanja ukrepov, ki jih predvideva Akcijski načrt za izvajanje Strategije Republike Slovenije za zdravje otrok v povezavi z okoljem 2012–2020 (2, 8).



Slika 7: Nabor kazalcev okolje-zdravje. Vir: Agencija RS za okolje, 2017,

<http://kazalci.arso.gov.si>



## S kazalci okolje-zdravje povečujemo pomen upoštevanja previdnostnega načela

Kazalci okolje-zdravje zbirajo podatke in informacije o nevarnostih, ki so posledica človeških dejavnosti in imajo negativen vpliv na zdravje ljudi. Zato so osnova za razmislek, kakšne ukrepe potrebujemo, da bomo z našim ravnanjem čim manj ogrozili naše zdravje in kako živeti s posledicami naših dejavnosti. V nekaterih primerih so informacije, na katere namigujejo kazalci nejasne, saj so nepojasnjene iz znanstvenega vidika. V takšnih okoliščinah postaja vse bolj pomembno upoštevanje previdnostnega načela, ki je del Maastrichtske pogodbe o Evropski Uniji. Previdnostno načelo kaže, da vse večje inovacijske zmožnosti znanosti že prekašajo njeno sposobnost predvidevanja posledic uporabe inovacij v praksi. Tudi obseg človekovih dejavnosti v naravi vse bolj povečuje možnost, da postanejo posledice problem svetovnih razsežnosti. Zato je pomembno, da zbiramo kakovostne in verodostojne podatke o okolju in zdravju in, da ovrednotimo trende na čim daljšem podatkovnem nizu. In še več, da se iz podatkov učimo in na podlagi podatkov načrtujemo naše prihodnje ravnanje.

Primer kazalca s področja okolja in zdravja, ki je pomemben z vidika previdnostnega načela je kazalec o izpostavljenosti prebivalcev alergenemu cvetnemu prahu. Alergijske bolezni so v sodobnem svetu vse pogostejše. Na težo in pogostost pojavljanja alergijskega obolenja vplivajo številni dejavniki, kot so podnebne spremembe, urbanizacija, onesnaženost zraka, spremenjena izpostavljenost alergenom, uničenje naravne flore, razširjanje tujerodnih vrst rastlin in tudi drugi dejavniki. Podatki kažejo, da se je v zadnjih 30 letih pogostnost alergij podvojila, ponekod celo potrojila. V Evropi ima intermitentni (sezonski) alergijski rinitis do petina prebivalcev, perzistentni (celoletni) alergijski rinitis do 15 odstotkov, atopijski dermatitis od 13–37 odstotkov otrok in adolescentov ter le nekaj odstotkov odraslih, astmo (5–10 odstotkov) in kontaktni dermatitis do dva odstotka (4). V nekaterih razvitih državah se število bolnikov z astmo povečuje kar za štiri odstotke na leto (4)

Na podlagi omenjenih podatkov smo se odločili, da v sistem kazalcev okolje-zdravje umestimo in osvežujemo tudi podatke o alergenih in cvetnem prahu. V okviru kazalca zbiramo in prikazujemo podatke o koncentracijah alergena peloda breze, jelše, trav in ambrozije v obdobju od leta 2002 dalje. Kazalec kaže izrazito povečanje obremenitev zraka s cvetnim prahom breze. Naš cilj je, da so podatki o vsebnosti cvetnega prahu javni in dostopni splošni javnosti ter da vsak posameznik s svojimi dejanji prispeva k zmanjšanju izpostavljenosti ter se s tem izogne negativnim vplivom.

## Literatura in viri

1. Aarhus, 1998. Convention on access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters. Povzeto po: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43e.pdf>
2. Akcijski načrt zdravje-okolje. Akcijski načrt za izvajanje Strategije Republike Slovenije za zdravje otrok v povezavi z okoljem 2012–2020. Povzeto po: [http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno\\_zdravje\\_2015/okolje\\_in\\_otroci/\\_akcijski\\_nacrt\\_strategija\\_okolje\\_in\\_otroci\\_090715\\_.pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_2015/okolje_in_otroci/_akcijski_nacrt_strategija_okolje_in_otroci_090715_.pdf)
3. Directive 2003/3/EC. Directive 2003/4/EC of the European parliament and of the Council of 28 January 2003 on public access to environmental information and repealing council directive 90/313/EEC. Povzeto po: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:041:0026:0032:EN:PDF>
4. EEA, 2013. Environmental indicator report 2013. Povzeto po: <http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2013>
5. European Commission, 2014. Special Eurobarometer 416 / Wave EB81.3 – TNS Opinion & Social. Attitudes of European citizens towards the environment. September, 2014. Povzeto po: [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_416\\_sum\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_416_sum_en.pdf)
6. McKinsey Global Institute, 2011, Resource revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs, McKinsey and company, London.

7. 7th EU AP, 2013. Sklep št. 1386/2013/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. novembra 2013 o splošnem okoljskem akcijskem programu Unije do leta 2020 „Dobro živeti ob upoštevanju omejitev našega planeta“. Povzeto po:  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013D1386>
8. Strategija okolje-zdravje. Strategija Republike Slovenije za zdravje otrok in mladostnikov v povezavi z okoljem 2012–2020. Vlada RS 1.12.2011. Povzeto po:  
[http://www.mz.gov.si/uploads/media/strategija\\_zdravje\\_otrok\\_040212.pdf](http://www.mz.gov.si/uploads/media/strategija_zdravje_otrok_040212.pdf)
9. WHO, 2004. Environment and Health Decision-Making in Developing Countries. A global review conducted by the WHO–UNEP. Health and Environment Linkages Initiative (HELI). Povzeto po:  
<http://www.who.int/heli/decisions/presentationnotes010305.pdf>

Zbornik prispevkov strokovnega srečanja  
Okolje, podnebje, alergije – Goriška Brda, 8. junij 2017