

# KLIMATSKE SPREMEMBE IN ZDRAVJE

Lučka Kajfež Bogataj

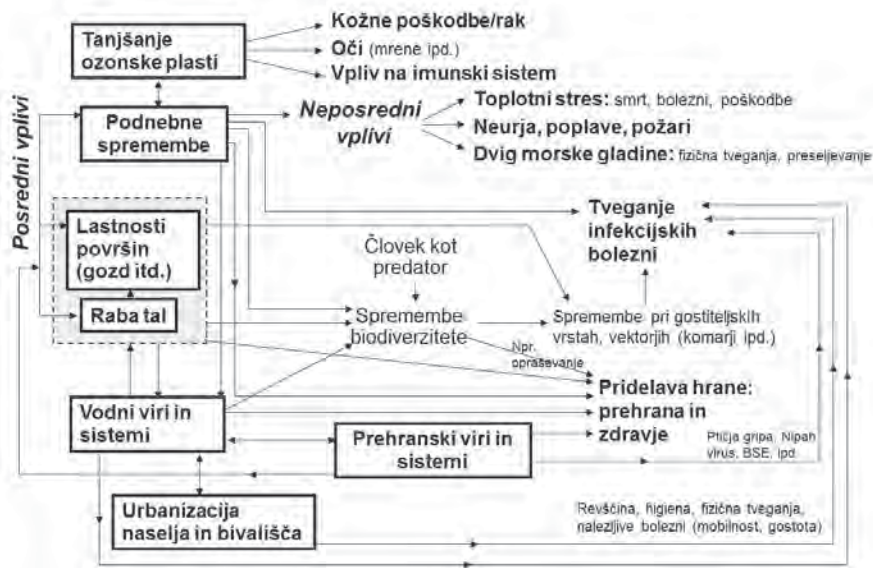
**Povzetek.** Podnebne spremembe z višjimi temperaturami zraka, tal in vode ter s spremenjenimi značilnostmi vodnega kroga že vplivajo na počutje in zdravje ljudi. Vsi scenariji prihodnjega podnebja kažejo, da se bo ogrevanje nadaljevalo in da se bodo posledično spreminjali vremenski vzorci. Posledice podnebnih sprememb za zdravje ljudi bodo odvisne tako od velikosti in hitrosti poteka podnebnih sprememb kot tudi od družbeno-gospodarskih dejavnikov. Učinki bodo še posebej izraziti v velikih mestih, obalnih področjih in v gorskem svetu. Nekatere posledice spremenjenega podnebja bodo pozitivne, večinoma pa za zdravje negativne. Glavni neposredni dejavnik, ki večja ranljivost na podnebne spremembe, je večja pogostost in intenzivnost ekstremnih vremenskih dogodkov, kot so poplave, neurja in suše. Na obalna območja vpliva tudi dvig morske gladine. Dolgoročno podnebne spremembe zmanjšujejo kakovost življenja, povzročajo materialno škodo, pomanjkanje hrane in vode, selitve prebivalstva, večajo umrljivost in širjenje bolezni. Ženska populacija in ljudje, ki živijo v revščini, bodo bolj ranljivi. Pogostejši in dalj časa trajajoči vročinski valovi bodo usodni predvsem za starostnike in bolnike s kroničnimi boleznimi in za mestno prebivalstvo. Tudi pri zdravih ljudeh vročinski valovi manjšajo duševne in ročne sposobnosti, delovno storilnost in večajo tveganje nesreč. Med bolezni, katerih pogostost bi se zaradi podnebnih sprememb v prihodnje večala, sodijo kronične bolezni dihal, rak, bolezni srca in žilja, zastrupitve in bolezni, ki jih prenašajo posredniki. Podnebne spremembe pa bodo imele tudi številne posredne učinke. Zvišana koncentracija CO<sub>2</sub> in višje temperature bodo spodbudile rast alergogenih rastlin in podaljšale pelodno sezono. Podnebne spremembe bodo zaznamovale tudi prihodnji družbeni in gospodarski razvoj. Zdravstveni sektor lahko pomaga pri blaženju podnebnih sprememb, predvsem pa se mora čim prej začeti prilagajati nanje, tako z obnašanjem osebja kot z zdravstveno infrastrukturo.

## UVOD

Podnebne spremembe zavzemajo pomembno mesto tako v znanosti kot tudi v politiki, gospodarstvu in javnosti. Razlog so pričakovane posledice podnebnih sprememb in tiste, ki jih že opažamo. Zadnje desetletje je bilo najtoplejše, odkar imamo meteorološke meritve, in leto 2015 je bilo najtoplejše doslej [1]. Podnebne spremembe v zadnjih letih postavljajo nove rekorde: povprečna temperatura se je dvignila, spremenila pa se je tudi razporeditev padavin. Ledeniki, ledeni pokrovi in arktični morski led se krčijo veliko hitreje, kot je bilo prvotno napovedano [2]. Podnebne spremembe so stresni dejavnik ne le za človeka, ampak tudi za ekosisteme, saj ogrožajo njihovo strukturo in delovanje ter spodkopavajo njihovo odpornost proti drugim pritiskom [3]. Očitno dosedanja svetovni politični ukrepi, projekti trajnostnega razvoja in zmanjševanje intenzivnosti industrije niso prinesli ukrepov blaženja – torej vidnejših zmanjševanj izpustov toplogrednih plinov, ki so pglavilni razlog za globalno ogrevanje. Zaenkrat so podnebne spremembe pač neločljivo povezane z večanjem globalnega dohodka na prebivalca in naraščanjem svetovnega prebivalstva. Ker različni družbeno-gospodarski kazalci tudi v prihodnje predvidevajo pomembno vlogo človeka pri spremenljivosti podnebja, bodo spremembe podnebja močno vplivale na

človeštvo. Kmetijstvo je izrazito odvisno od vremena, enako tudi energitika, vodni viri, pa tudi turizem, promet in, seveda, naše počutje in zdravje.

Posledice globalnega ogrevanja bodo raznovrstne, nekatere tudi pozitivne, vendar pa bodo v večini primerov za naše zdravje negativne [1]. Prihaja čas, ko bo moralo o globalnih spremembah v okolju, še zlasti pa o podnebnih spremembah, razmišljati tudi zdravstvo. Globalne okoljske spremembe so večplastne in so nedvomno grožnja za zdravje ljudi. Za mnoge od današnjih okoljskih izzivov je značilna kompleksnost, saj je zanje več vzrokov in v več pogledih obstaja soodvisnost med ključnimi procesi in dejavniki v njihovem ozadju ter z njimi povezanimi učinki (Slika 1). Tanjšanje ozonske plasti in posledični učinki na zdravje so znani že desetletja, podobno znani so tudi negativni vplivi urbanizacije in spremenjenih lastnosti tal. Manj pa so jasne povezave s podnebnimi spremembami. V Sloveniji smo se pri vplivih podnebja na zdravje ljudi zaenkrat srečevali predvsem z vročinskimi valovi, občasnim pomanjkanjem pitne vode na nekaterih območjih, nesrečami ob vremenskih ujmah in z boleznimi, ki jih prenašajo klopi, in so izrazito odvisne od podnebnih razmer. V prihodnosti pa bo težav vse več. Omenimo naj oteženo preskrbo s pitno vodo, hrano, večjo pogostostjo poplav, požarov in suš ter širjenjem nekaterih boleznih na nova območja.



Slika 1 Globalne spremembe na našem planetu ogrožajo naše zdravje

## KAKŠNI BODO VPLIVI PODNEBNIH SPREMEMB V EVROPI?

Tudi ko bi se izpusti toplogrednih plinov danes ustavili, se bodo podnebne spremembe nadaljevale še veliko desetletij zaradi preteklih izpustov in inercije podnebnega sistema [4]. Poleg segrevanja se bo spremenili tudi vodni krog in hidrološke razmere; viden je že manjši pretok rek v južni in vzhodni Evropi in večji drugod. Na vodne ekosisteme vplivajo tudi večja pogostost in intenzivnost suš, še zlasti v južni Evropi, ter višje temperature vode. Podnebne spremembe so prizadele evropska morja z zakisanjem in dvigovanjem temperatur morske vode. Tudi obale so ranljive, izpostavljene so dviganju morske gladine, eroziji in močnejšim viharjem.

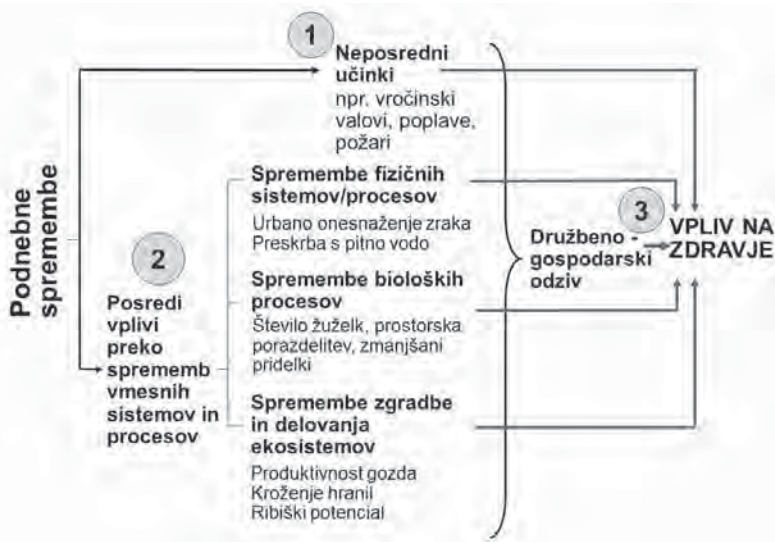
Kopenski ekosistemi doživljajo fenološke spremembe in spremembe v razporeditvi, izpostavljeni pa so tudi širjenju invazivnih tujerodnih vrst. Vplivi na kmetijstvo se kažejo v spremenjenih fenoloških razmerah za poljščine, spremenjenem obsegu in razporeditvi zemljišč, primernih za kmetijsko pridelavo, spremenjenih donosih ter večji potrebi po vodi za namakanje v južni in jugozahodni Evropi. Tudi gozdovi so prizadeti zaradi spremenjenih vzorcev pojavljanja in intenzivnosti viharjev, škodljivcev, bolezni, suš in gozdnih požarov [1]. Največje spremembe in zato tudi vplive v Evropi doživljajo v Sredozemlju in v gorskih območjih. Tam že prihaja do okrnjenega opravljanja ekosistemskih storitev in do upadanja biotske raznovrstnosti. Sredozemska regija pričakuje dvig temperature, ki presega evropsko povprečje, manjšo količino letnih padavin, manjši letni pretok rek in vse večjo nevarnost širjenja puščavskih razmer. Sredozemlje bo prizadeto tudi zaradi vse večje potrebe po vodi v kmetijstvu, manjšega kmetijskega pridelka, večje nevarnosti gozdnih požarov, večje umrljivosti zaradi vročinskih valov in zaradi manjšega poletnega turizma. Gorska območja čaka poleg izrazitega dviga temperatur tudi krčenje ledenikov in gorskih območij s trajno zamrznjenimi tlemi, premik rastlinskih in živalskih vrst v višje lege, velika nevarnost izumrtja vrst v alpskih regijah, vse večja nevarnost erozije tal in manj smučarskega turizma.

V srednji in vzhodni Evropi bodo podnebno prihodnost najbolj zaznamovale pogostejše izjemno visoke temperature, manjša količina poletnih padavin, višja temperatura vode, večja nevarnost gozdnih požarov in manjša gospodarska vrednost gozdov. Ker pa predvideni dvig temperature do konca 21. stoletja presega variabilnost temperature v obdobju, odkar imamo meritve meteoroloških spremenljivk, bodo podnebne razmere marsikje verjetno dosegle tudi stanja, ki si jih na osnovi poznavanja preteklosti ne moremo predstavljati. Scenariji prihodnjega podnebja za Slovenijo so dokaj negotovi, a v prihodnjih 50 letih lahko z veliko gotovostjo pričakujemo dvig povprečne letne temperature zraka za 1 do 4 °C. Količina padavin v topli polovici leta se bo najverjetneje zmanjšala v povprečju za do petino, v zimskem času pa gre pričakovati dokaj nespremenjeno količino padavin.

Nedvomno je v prihodnje pričakovati močnejše in številnejše vplive podnebnih sprememb, kot jih občutimo že danes. Čeprav je blaženje podnebnih sprememb ključnega pomena, se je treba tudi prilagoditi podnebnim spremembam, ki smo jim že izpostavljeni, in verjetnim prihodnjim podnebnim scenarijem. Glavni namen prilagajanja je zagotoviti, da bi bilo kljub spreminjanju razmer še naprej zagotovljeno delovanje naše kulture, družbe, gospodarstva ter grajene infrastrukture in naravnega okolja [5].

## MOŽNI VPLIVI NA ZDRAVJE IN POČUTJE LJUDI

Ob podnebnih spremembah lahko pričakujemo tako neposredne kot tudi posredne vplive na zdravje in počutje ljudi [6]. Lažje je oceniti posledice neposrednih vplivov, npr. večje 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 pridelavi in bolezni rastlin, porazdelitvi zajedavcev in škodljivcev, večji onesnaženosti okolja ipd. (Slika 2). Ne pozabimo, da se bo vzporedno s podnebnimi spremembami večala tudi stopnja urbanizacije, spreminjal se bo življenjski standard prebivalcev, večji bodo migracijski tokovi. Končni vpliv na zdravje pa bo tudi odvisen od tega, kakšen bo družbeni in gospodarski odziv na podnebne spremembe.



Slika 2. Neposredni in posredni učinki podnebnih sprememb na zdravje

V globalnem merilu je dokaj preprosto naštetih možne posledice podnebnih sprememb za zdravje ljudi. Višja temperatura bo omogočila širjenje tropskih bolezni tudi zunaj ekvatorialnega območja. Že sedaj marsikje nezadostne vodne zaloge bodo še bolj ogrožene in ponekod bo vode primanjkovalo, še posebno pitne. Zaradi dviga morske gladine bo slana morska voda lahko vdrla v podtalnico. Pogostejši in močnejši vročinski vali bodo v velemestih zahtevali več življenj, neurja bodo ogrožala lastnino, zdravje in življenje pogosteje kot danes. Veliko težje je predvideti posledice na regionalni in lokalni ravni [6].

Glede vplivov na zdravje in počutje ljudi upoštevamo različne vidike podnebnih sprememb. Zaradi njih se bodo spremenile toplotne razmere, padavinski režim, intenziteta in pogostost ekstremnih vremenskih dogodkov, pogostost in razporeditev vremenskih sinoptičnih situacij nad Sredozemljem in srednjo Evropo, višina gladine morja. Podnebne spremembe utegnejo posredno vplivati tudi na ozonski plašč v stratosferi in posledično jakost UV-sevanja in pa na slabšanje kakovosti zraka (Tabela 1). V nadaljevanju preglejmo najverjetnejše posledice podnebnih sprememb za zdravje v Sloveniji.

Pri vročinskih valovih pa ne gre le za zvečano umrljivost, temveč tudi za poslabšanje bolezenskih simptomov, močno zmanjšajo delovno storilnost, večjo verjetnost nesreč pri delu in v prometu ter manjšo kakovost življenja [9]. Zaprte prostore je sicer mogoče hladiti, vendar je prav hlajenje energijsko zelo potratno, količina sproščene toplote v mestih pa bi se s tem še dodatno zvečala. Večja uporaba klimatskih naprav v zaprtih prostorih je lahko celo dodaten vzrok zdravstvenih težav. Vročini bi se lahko vsaj deloma izognili z izbiro gradbenih materialov, razporeditvijo in orientacijo stavb, izbiro velikosti in razporeditve oken. Tudi zelenje in vodne površine v mestih prispevajo k boljšemu počutju prebivalcev.

Ker bodo naše zime v prihodnje v povprečju milejše, bi to lahko zmanjšalo umrljivost zaradi mraza. Pri presoji vplivov mraza pa je treba upoštevati tudi vetrovne razmere in lahko se zgodi, da bi se kljub višji temperaturi zraka pogosteje pojavljali prodori hladnega in suhega zraka. Zaradi mraza so ogrožena skupina brezdomci in izrazito revni sloji prebivalcev. Navkljub vsemu ocenjujemo, da se bo zimska umrljivost vendarle nekoliko zmanjšala.

## **Kakovost zraka**

Dim, saje in škodljivi plini, vključno z ozonom v prizemni plasti ozračja, vplivajo na astmatike in bolnike z boleznimi dihal, še posebno močno v mestih in okolici industrijskih virov onesnaženja. Že dandanes je velik problem predvsem poletno onesnaženje zraka, globalno ogrevanje pa bo problem še poglabilo.

Tabela 1. Nekateri možni vplivi podnebnih sprememb na zdravje in zdravstvo v Sloveniji

Podnebna sprememba	Vpliv	Posledice
Dvig poletne temperature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• večja toplotna obremenitev</li> <li>• večja in pogostejša onesnaženja zraka poleti (ozon)</li> <li>• večje število nekaterih žuželk, kot so komarji in klopi, in pojav novih prenašalcev</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• več zbolelih v ranljivih skupinah: starejši, otroci, nosečnice, prebivalstvo pod pragom revščine</li> <li>• večja umrljivost zlasti med starostniki</li> <li>• več senenega nahoda in astme</li> <li>• večje potrebe po zdravstveni oskrbi in oskrbi starejših</li> <li>• zvečana obremenitev urgentnih služb</li> </ul>
Dvig zimske temperature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manjša umrljivost zaradi mraza</li> <li>• manjša pogostost in intenziteta onesnaženja zraka pozimi</li> <li>• manjša zbolelost zaradi mraza</li> <li>• več plesni in alg v stavbah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manjša obremenitev zdravstva in oskrbe starejših</li> <li>• manjša zbolelost in umrljivost</li> <li>• slabši dihalni pogoji zaradi plesni in alg</li> </ul>
Manj oblačnosti in več sevanja UV-B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• večja in daljša izpostavljenost soncu in ultravijoličnemu sevanju poleti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• večja obremenitev zdravstva, več kožnih bolezni, kožni rak</li> </ul>
Padavinski režim in dvig morske gladine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• večja možnost poškodb in uničenje stavb javnega zdravstva</li> <li>• večje število nekaterih bolezni, ki se prenašajo z vodo</li> <li>• več poškodb in smrti zaradi ekstremnih vremenskih pojavov (razne ujme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• večja obremenitev zdravstva in oskrbe starejših</li> <li>• večja obremenitev urgentnih služb</li> <li>• motnje delovanja zdravstvenih zmogljivosti</li> <li>• večja obremenitev urgentnih služb in možna preobremenitev javnega zdravstva</li> </ul>
Ekstremni vremenski dogodki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vpliv suš in poplav na kakovost in ceno živil</li> <li>• slabšanje kakovosti pitne vode</li> <li>• psihični stres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• večji pritisk na javne službe in tudi na prostovoljce (npr. gasilci)</li> <li>• možen vpliv na varnost bolnišničnih oddelkov</li> <li>• vpliv na psihično zdravje</li> </ul>

Vse manj je verjetno, da bomo omejili onesnaževanje zraka s prometom v naslednjih desetletjih; prej nasprotno [10]. Zrak bo še bolj onesnažen z organskimi spojinami, inhalabilnimi delci, ozonom in dušikovimi oksidi. Epidemiološke raziskave potrjujejo povezave med zbolelostjo in onesnaženim zrakom. Ocenjujemo, da bo ob večji poletni vročini tudi ob morebiti

nespremenjenih koncentracijah škodljivih plinov njihov učinek večji, ker bo toplotna obremenitev večja.

## **Drugi ekstremni vremenski pojavi**

Izjemni vremenski dogodki lahko neposredno ogrožajo življenje in zdravje ljudi s svojo rušilno močjo in uničujejo imetje. S tehničnim razvojem postajamo še bolj dovzetni za nevarne in škodljive posledice močnih nalivov, poplav in zemeljskih plazov. Le-ti bodo postali intenzivnejši, zato bodo tudi njihovi negativni učinki večji. Ekstremni vremenski pogoji, omenimo le rušilne vetrove in poplave, lahko ustvarjajo pogoje za širjenje različnih bolezni. Vremenske ujme pogosto uničijo letino in onesnažijo pitno vodo, posledica pa je lahko širjenje bolezni. Podobne so tudi posledice hude suše, razlika je le, da se pokažejo postopoma. Evropa je v zadnjem desetletju utrpela več kot 30 velikih poplav, ki so terjale vsaj 1000 smrti in prizadele življenja vsaj dva in pol milijona ljudi [10]. Poleg tragičnih smrti so prinesle tudi poškodbe, bolezni in duševne motnje, ki se lahko pojavijo med ujmami ali obnovitvenimi procesi. Neposredne posledice poplav so utopitve, poškodbe, podhladitve in širjenje nalezljive bolezni kot so driske in kolera. Zdravje ljudi je ogroženo tudi zaradi slabših bivalnih pogojev po poplavah. Stres, tesnoba in depresija so bili dvakrat pogostejši pri prebivalcih, prizadetih v poplavah.

## **Zastrupitve, okužbe in alergije**

Tudi zastrupitve in okužbe z živili so resnejše in pogostejše, ko se podnebje ogreva. Zvišanje temperature zraka ne pospeši le okužb hrane, ampak tudi množenje škodljivcev in zajedavcev v hrani rastlinskega in živalskega izvora. Bolezni prebavnega trakta zaradi okužene hrane in oporečne vode so pomemben vzrok za zbolevanje v Evropi. Te bolezni kažejo močno sezonsko nihanje in so pogostejše v toplih mesecih. Raziskave povezanosti temperature okolja in okužbe z bakterijo salmonelo je pokazala do 10-odstotni porast pogostosti pojavljanja okužbe, za vsak dvig tedenske temperature za 1 °C, pri temperaturah okolja nad 5 °C [11]. Podnebne spremembe lahko vplivajo tudi na izpostavljenost strupenim kemikalijam. Zvišane temperature zraka vplivajo na gibanje kemikalij v okolju, npr. obstojnih organskih onesnaževal, ali celo večajo vsebnost v okolju zaradi močnejšega izhlapevanja vode ali spiranja strupenih snovi iz tal ob nalivih. Zaradi podnebnih sprememb se zveča potreba po fitofarmaceutskih sredstvih v kmetijstvu. Toplejša poletja povzročajo, da je v vodah več patogenih mikroorganizmov. Toksini se kopičijo predvsem v školjkah in mehkužcih, s čimer se lahko zveča nevarnost zastrupitev z morskno hrano ali aerosolom.

Breme alergijskih bolezni je povezano z dolžino in intenziteto sezone pelodov, ki se v Evropi daljša. V tridesetletnem obdobju se je v povprečju sezona podaljšala za 10–11 dni. Ocene so pokazale, da spremembe podnebja vplivajo na količino, alergogenost in razporeditev pelodov. Tudi pri nas toplejše zime že sprožajo zgodnejše cvetenje vetrocvetk. Mnoge med njimi so alergogene, zato pričakujemo zgodnejšo sezono senenega nahoda. Možno je pospešeno širjenje neavtohtonih alergogenih rastlin, kot je na primer trdoživa ambrozija. Ta močno alergogena rastlina se v zadnjih desetletjih hitro širi, predvsem na severovzhodu Slovenije.

## **Prenašalci bolezni**

Zvišanje temperature bo pospešilo razvoj žuželk in nekaterih glodavcev. Ni izključeno, da se bodo namnožile posamezne vrste živali, ki sedaj živijo v ravnotežju in bistveno ne ogrožajo ljudi, npr. klopi, ki prenašajo boreliozo in virusni meningitis. Spremenjene podnebne razmere bi lahko povzročile njihovo širjenje na nova področja in zvečanje njihovega števila na sedanjih. Podnebne spremembe že vplivajo na bolezni, ki se prenašajo z vektorji oz. prenašalci povzročiteljev bolezni iz vrst členonožcev. Tako lymška boreliozna kot klopni meningocelitis sta v Evropi najpogostejši bolezni, ki se prenašata z vektorji. V zadnjih desetletjih so se območja z okuženimi klopi razširila severneje (Švedska) ter na večje nadmorske višine (Češka). Tudi lišmanjoze (bolezni kože, sluznic in notranjih organov) se prenašajo z vektorji, najpogosteje so to peščene muhe. Razširjenost vektorjev je tesno povezana s podnebnimi razmerami. V Evropi so običajno južno od zemljepisne širine 45° in pod 800 m nadmorske višine, vendar so nekatere vrste lišmanij že v Nemčiji, pogostost okužb se je zvečala v Franciji in Italiji, odkrita so nova endemična območja na Hrvaškem, v Nemčiji in v Švici. Pojavljanje prvih primerov vročice Zahodnega Nila, čikungunje in denge v nekaterih delih Evrope je bilo posledica vnosa virusa v okolje, ki je tudi zaradi nedavnih podnebnih sprememb postalo ugoden življenjski prostor za vektorje teh bolezni [12].

## **Posredni vplivi**

Podnebje vpliva na zdravje tudi posredno, prek ekosistemov, hidrološkega cikla in motene pridelave hrane. Preživetje in razmnoževanje bakterij in virusov je odvisno od temperature in vlage v okolju. Spremenjene podnebne razmere bi lahko prispevale k odpornosti posameznih vrst bakterij na obstoječa zdravila. S tem problemom se zdravstvo že spopada, lahko pa se v naslednjih letih še zaostri. Tudi možnost razvoja novih vrst bakterij in virusov ni zanemarljiva, še posebej če se bo porušila biološka usklajenost



ekosistemov, kar bi lahko povzročilo vdor novih vrst prenašalcev virusov in bakterij brez pravih naravnih sovražnikov. Podnebne spremembe bi lahko povzročile pogostejši pojav cvetenja morja, kar lahko prizadene turizem in zmoti ravnovesje morskega ekosistema ter posledično vpliva na kakovost in razpoložljivost hrane morskega izvora. Dvig morske gladine bi lahko razširil močvirna območja ob obali in s tem območja, kjer se gojijo komarji in drug mrčes.

Morebitna daljša sušna obdobja bodo povzročila težave z oskrbo s pitno vodo zaradi znižanja ravni podtalnice ali pa s presihanjem vodnih virov. Ob tem se tudi pri nas z onesnaževanjem podtalnice krčijo razpoložljivi viri kakovostne pitne vode. Spremenjeno razmerje med dežjem in sneženjem bo lahko zmanjšalo zaloge vode, ki se zdaj sproščajo šele spomladi ali ob začetku poletja. Na zaloge pitne vode lahko vplivajo tudi poplave in intenzivne padavine, ki bi hitro odtekle in pospeševale erozijo tal.

Nekatere bolezni so tipično vezane na letne čase. Podnebne spremembe in večja variabilnost podnebja bi lahko pospešile njihovo širjenje in podaljšala obdobje, ko se te bolezni pojavljajo. Podnebne razmere vplivajo na navade in druženje ljudi ter zbiranje v zaprtih prostorih, ki so idealni za prenos nalezljivih bolezni. Med bolezni, katerih pogostost naj bi se v prihodnje večala, sodijo gotovo tiste, ki so posledica sprememb v okolju: kronične bolezni dihal, rak, bolezni srca in žilja, zastrupitve in bolezni, ki jih prenašajo posredniki. Kot posledico močnega onesnaženja zraka lahko prištejemo tudi akutne bolezni dihal in kronične bolezni dihal, obtočil in srca, raka. Večja dovzetnost za bakterije in viruse je prav tako možna. V razvitem svetu se večja tudi število primerov astme pri otrocih.

Mednarodne ocene predvidevajo še večje migracijske tokove, kot smo jim priča zadnja leta, saj jih bodo sprožile podnebne spremembe po vsem svetu [13]. Večje število priseljencev bi verjetno zvečalo ranljivost lokalnega prebivalstva, saj bi priseljenci lahko s seboj prinesli nekatere nalezljive bolezni, zaradi neprilagojenosti našim podnebnim razmeram bi lahko tudi oni pogosteje zbolevali; verjetno ne moremo spregledati tudi dejstva, da so doseljenci navadno socialno najbolj ogroženi sloj.

Čeprav že naštetih podatki lahko vzbujajo skrb, pa so verjetno le vrh ledene gore v nizu možnih vplivov podnebnih sprememb na zdravje. Med najbolj ogroženimi bodo starostniki, bolniki, nosečnice in otroci ter najrevnejši sloji prebivalstva, ki imajo praviloma manjšo prilagoditveno sposobnost. Podnebne spremembe žal poglobljajo neenakosti: tako družbeno kot gospodarsko, medgeneracijsko neenakost, okoljsko in tudi neenakosti v zdravju. Zato se mora zdravstvo čim prej soočiti s potencialnimi posledicami podnebnih sprememb in oblikovati strategijo, napotke ter smernice za delovanje zdravstvenih služb, da bodo sposobne slediti in se prilagajati novim razmeram.

## KAKO NAJ SE ZDRAVSTVO ODZOVE NA PODNEBNE SPREMEMBE?

Zdravstvo se mora vsekakor odzvati na podnebne spremembe. Po eni strani z napor, usmerjenimi v blaženje podnebnih sprememb, po drugi strani pa v prilagajanje nanje. Kako lahko zdravstveni sektor prispeva k blaženju podnebnih sprememb, torej k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov? Obstaja kar nekaj neposrednih in posrednih načinov. Stavbe bolnišnic in drugih zdravstvenih objektov so bile projektirane in zgrajene v času, ko energijska učinkovitost še ni bila bistveni element gradnje objektov. S toplotno sanacijo bi lahko močno zmanjšali izpuste, ki nastajajo zaradi ogrevanja in ohlajanja objektov. Zdravstvo je tudi velik porabnik javnih financ in da bi lahko z »zelenimi« naročili nakupoval izdelke in hrano, ki so izdelani ali pridelani ter pripeljani s čim manj emisijami. Zdravstvo bi lahko z različnimi akcijami promoviralo manjšo rabo fosilnih goriv prav prek povezav z zdravjem. Manj izpustov v našem okolju bi ne le blažilo podnebne spremembe, ampak tudi olajšalo breme srčnih in dihalnih težav zaradi čistejšega zraka. Enako velja za nizkoemisijski in javni promet. Pešačenje in kolesarjenje prinašata več telesne dejavnosti, manj debelosti, boljšo kondicijo in še več socialnih stikov med ljudmi. Zdravniki dobro vedo, da tudi zmanjšano uživanje rdečega mesa, katerega pridelava je precejšen vir toplogrednih plinov, pogosto zmanjša grožnjo nekaterih bolezni, tudi raka.

Predvsem pa zdravstvo potrebuje strategijo prilagajanja podnebnim spremembam, saj bo ne-prilagajanje povzročilo številne stiske ljudi in velike finančne stroške. Strategija mora zanesljivo vključevati ozaveščanje in izobraževanje javnosti ter tudi medicinskega osebja. Potrebna je nadgraditev sistemov za zgodnje obveščanje, npr. ob ekstremnem vremenu ali ob izbruhih infekcijskih bolezni, kakor tudi izboljšana pripravljenost na vremensko pogojene nesreče. Izboljšati je treba stopnjo pripravljenosti na izredne razmere in katastrofe. Prav bi nam prišel izboljššan nadzor nad indikatorji tveganja, kot so pojav nevarnih žuželk ali koncentracija alergogenov, in nad izidi za zdravje. Prej kot si mislimo, bodo morda potrebni tudi izboljšani programi za nadzor infekcijskih bolezni, ki bi vključevali cepljenja, nadzor vektorjev ter odkrivanje in spremljanje primerov. Ker morda zdravstvo ne bo zmoglo vsega samo, bi lahko razmišljalo tudi o lokalnih shemah sosedske pomoči in oskrbe, na primer ob vročinskih valovih ali ob drugih krizah. Izzivov za naše zdravstvo torej ne manjka. Bati se je kvečjemu, da nam v primerjavi z bolj ozaveščenimi evropskimi državami že zmanjkuje časa.

## ZAKLJUČEK

Podnebne spremembe se razlikujejo od »tradicionalnih« groženj zdravju, ker delujejo dolgotrajno, vplivajo na številne determinante zdravja in povzročajo različne vplive na zdravje, ki medsebojno učinkujejo. Zaključimo

lahko, da mora Slovenija nameniti veliko pozornost usposabljanju in krepitevi zdravstvenih služb in raziskav za bdenje nad posledicami podnebnih sprememb. Če podnebnih sprememb ne moremo preprečiti, se lahko nanje pravočasno strateško pripravimo. Zanašanje na tradicionalne eksperimentalne znanstvene pristope v tem primeru ni dovolj, saj je treba predvideti povsem nove razmere in njihov vpliv na zdravje in počutje ljudi. Ob tem se moramo zavedati, da sta tako podnebje kot tudi človeški organizem vsak zase zapletena sistema, ki ju niti vsakega zase še nismo povsem raziskali, zato je težko predvideti vse povezave in vplive spremenjenega podnebja na ljudi. Presoja podnebnih sprememb na zdravje in počutje ljudi v prihodnjih desetletjih je težavna tudi zaradi vpliva številnih drugih dejavnikov, kot so spremembe standarda, tehnologije, socialnih in političnih razmer. To pomeni, da se soočamo s kompleksnim problemom, še zlasti ker nam že »sedanje vreme« pogosto povzroča težave in včasih nepopravljive zdravstvene posledice. Zavedati se tudi moramo, da so ocene izdelane za populacijo v celoti in da se bodo lahko posamezniki odzivali tudi bistveno drugače, pač glede na raven prilagoditvene sposobnosti na spremenjeno podnebje. Vsekakor je nujno tudi medsektorsko sodelovanje in izvajanje potrebnih ukrepov za zmanjšanje vplivov podnebnih sprememb na zdravje. Potrebni so sočasni ukrepi ostalih sektorjev, ki skrbijo za preskrbo in varnost hrane in vode, komunalne storitve, infrastrukturo, energetiko, promet in prostorsko načrtovanje.

## LITERATURA

1. Boyle P, Veronesi U, Tubiana M, Alexander FE, da Silva F, Denis LJ, et al. European school of oncology advisory report to the European commission for the »Europe against cancer programme« European code against cancer. *Eur J Cancer* 1995; 31A: 1395–405.
2. IPCC, 2014. Summary for policymakers. In: *Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, USA, 2014.
3. EEA. *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 – an indicator-based report*. EEA Report No 12/2012. European Environment Agency: Copenhagen, Denmark, 2012 (a).
4. EEA. *Environmental indicator report 2012: Ecosystem resilience and resource efficiency in a green economy in Europe*, European environment agency: Copenhagen, Denmark, 2012 (b).
5. IPCC, 2013. *Climate change 2013: The physical science basis*. Contribution of Working group I to the Fifth assessment report of the Intergovernmental panel on climate change, Intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press: Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 2013.
6. EEA, 2013. *Adaptation in Europe – Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments*. EEA report No 3/2013. European environment agency: Copenhagen, Denmark, 2013.
7. WHO, 2003. *Climate change and human health – Risks and responses*. Geneva: WHO, 2001: 1–37.

8. Pogačar T, Zalar M, Črepinšek Z, Kajfež Bogataj L. Vročinski valovi v Sloveniji. Z znanjem in izkušnjami v nove podjetniške priložnosti. Zbornik referatov. 4. konferenca VIVUS. Biotehniški center Naklo, 2016: 58–64. Pridobljeno s spletne strani <http://www.bcnaklo.si/index.php?id=2948>.
9. Hales S, Kovats S, Lloyd S, Campbell-Lendrum D (editors). WHO, 2014. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. Geneva: 2016: 1–115. Pridobljeno 3. 8. 2016 s spletne strani [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/134014/1/9789241507691\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/134014/1/9789241507691_eng.pdf).
10. Kjellstrom T, Kovats RS, Lloyd SJ, Holt T, Tol RS. The direct impact of climate change on regional labour productivity. *Int Arch Env Occupat Health* 2009; 64: 217–27.
11. EEA, 2015. Evropsko okolje. Stanje in napovedi 2015 – Strnjeno poročilo. Evropska agencija za okolje: Kopenhagen, 2015.
12. Smith K, Woodward A. Human health: Impacts, adaptation, and co-benefits. In: Field CB, Barros V, Dokken D (editors). *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the IPCC*. Cambridge University Press, 2014: 754 pp.
13. Hojs A, Pohar M (editors). *Podnebne spremembe in zdravje v Sloveniji 2015*. Nacionalni inštitut za javno zdravje: Ljubljana, 2015. Pridobljeno s spletne strani <http://www.nijz.si>.
14. Reuveny R. Climate change-induced migration and violent conflict. *Political Geography* 2007; 26: 656–73.