

Podsticanje razumevanja:
priručnik za profesore kako da
integrišu zdravstvene
posledice klimatskih
promena u konkretne kurseve



Erasmus+



CLIMATEMED

CLIMATEMED Projekat – 2024



Co-funded by
the European Union

Disclaimer: Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Foundation for the Development of the Education System. Neither the European Union nor entity providing the grant can be held responsible for them.

Priručnik su izradili stručnjaci iz konzorcijuma CLIMATEMED Projekta. Realizaciju Projekta podržao je Erasmus+ Program. (2021-2-HU01-KA220-HED-000050972)

CLIMATEMED Projekat vodeći partner:

Univerzitet u Pečuju, Medicinski fakultet, Institut za javno zdravlje, Pečuj, Mađarska

CLIMATEMED Projekat partnerski konzorcijum:

Centar za zdravlje, vežbanje i sportske nauke, Beograd, Srbija

Univerzitet za medicinu, farmaciju, nauku i tehnologiju
„George Emil Palade” iz Târgu Mureşa, Târgu Mureş, Rumunija

Nacionalni centar za javno zdravlje i farmaciju, Budimpešta,
Mađarska

University College Cork – Nacionalni univerzitet Irske, Cork,
Irska

CLIMATEMED Projekat saradnički partneri:

Univerzitet u Segedinu, Medicinski fakultet „Szent-Györgyi
Albert”, Institut za javno zdravlje, Mađarska

Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja,
Novi Sad, Srbija

This learning material © 2023-2024 by CLIMATEMED project (www.climatemed.eu) is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>  

SADRŽAJ

→ 1. Razumevanje klimatskih promena i njihovog uticaja na zdravlje	5
→ 1.1. Pregled klimatskih promena	6
→ 1.2. Zdravstveni uticaji klimatskih promena	19
→ 1.3. Ugrožene populacije	24
→ 1.4. Visokorizične geografske oblasti	37
→ 1.5. Strategije ublažavanja i adaptacije	55
→ 1.6 Empirijski primeri i dokazi koji pokazuju uticaje klimatskih promena na zdravlje – Studije slučaja	94
→ 2. Izrada zanimljivih materijala i prezentacija za učenje	103
→ 2.1. Jasno definisani ciljevi kako bi studenti stekli saznanja o klimatskim promenama i njihovom uticaju na zdravlje	104
→ 2.2. Uključivanje teme klimatskih promena i zdravlja u nastavni plan određenog predmeta	109
→ 2.3. Studije slučaja za učenje zasnovano na problemima	113
→ 2.4. Grupni radovi i projekti	128
→ Početak intervjua	136

Uvod

Ovaj vodič ima za cilj da ponudi jasan okvir za razumevanje klimatskih promena i njihovih uticaja na zdravlje i da pruži praktična uputstva za edukatore o razvoju nastavnih materijala i predavanja za studente medicine.

U poslednjih nekoliko decenija, posledice klimatskih promena na ljudsko zdravlje su velike i postale su sve očiglednije, izazivajući hitne pozive za akciju u različitim sektorima, uključujući i obrazovanje u oblasti medicine. Kao sledeća generacija zdravstvenih radnika, studenti medicine moraju imati znanja i veštine da razumeju i bave se složenom interakcijom između klimatskih promena i zdravlja. Priznajući ključnu ulogu edukatora u oblikovanju iskustava učenja budućih lekara, ovaj vodič služi kao resurs za podršku univerzitetskim predavačima u efikasnoj integraciji tema vezanih za klimatske promene i njihov uticaj na zdravlje u različitim predmetima u nastavnim programima medicinskih fakulteta.

U suštini, ovaj vodič nastoji da pruži budućim edukatorima jasan okvir za navigaciju u višesmernom odnosu između klimatskih promena i zdravlja. Prvi deo istražuje osnovne koncepte klimatskih promena, uključujući uzroke, efekte i direktne i indirektne uticaje na ljudsko zdravlje. Od pogoršanja respiratornih obolenja zbog zagađenja vazduha do povećanog rizika od zaraznih bolesti u promenljivim klimatskim uslovima, budući edukatori će bolje razumeti složene veze između

ekoloških promena i ishoda javnog zdravlja.

Na osnovu ovog osnovnog znanja, drugi deo vodiča nudi praktična uputstva za edukatore u razvoju nastavnih materijala i predavanja prilagođenih studentima medicine. Uzimajući u obzir različite preferencije učenja i dosadašnje znanje studenata, edukatori će pronaći različite koncepte i pristupe da zainteresuju i inspirišu učesnike edukacije. Od interaktivnih metoda učenja, studija slučaja i situacionih vežbi koje podrazumevaju postavljenje u različite uloge do multimedijalnih resursa i projekata u okviru angažovanja unutar zajednice, edukatori mogu da stvore atmosferu dinamičnog iskustva učenja koja podstiče kritičko razmišljanje, saradnju i dubok osećaj društvene odgovornosti.

U svetlu trenutnih ekoloških i javnih zdravstvenih pitanja, obrazovanje i osnaživanje sledeće generacije zdravstvenih radnika nikada nije bilo izazovnije. Ovaj vodič pruža uvide i resurse za buduće edukatore kako bi uspešno obučili lekare da se sistematski i sveobuhvatno bave pacijentima u obzir izazove klimatskih promena koje mogu uticati na ukupno ljudsko zdravlje i blagostanje, a ne samo na dijagnozu i lečenje pojedinačnih slučajeva.

1. Razumevanje klimatskih promena i njihovog uticaja na zdravlje

1.1. Pregled klimatskih promena

Klimatske promene obuhvataju promene u prosečnim vremenskim obrascima za određeni region ili globalno tokom vremena. Ovaj fenomen se procenjuje kroz varijacije temperature, padavina, vetra, oluja i drugih klimatskih indikatora. Ključni pokazatelji, kao što je porast nivoa mora, takođe se koriste za procenu klimatskih promena (UN-Habitat, 2021). Štaviše, klimatske promene označavaju promenu u stanju klime koja se može otkriti (na primer, putem statističkih testova) koje traju duže periode, obično decenije ili duže.

Ove promene mogu nastati usled prirodnih unutrašnjih procesa ili spoljašnjih sila, uključujući fluktuacije sunčevog ciklusa, vulkanske erupcije i kontinuirane promene u atmosferskom sastavu ili korišćenju zemljišta. Konvencija o klimatskim promenama (eng. The Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) definiše klimatske promene kao promene klime koje se direktno ili indirektno pripisuju ljudskoj aktivnosti koja menja sastav globalne atmosfere (IPCC, 2018).

Nakon uvođenja definicije klimatskih promena, ovo podpoglavlje pruža pregled tri ključne karakteristike klimatskih promena: 1) Ključni koncepti klimatskih promena, 2) uzroci klimatskih promena, i 3) efekti na globalne klimatske obrasce.

1.1.1. Ključni koncepti

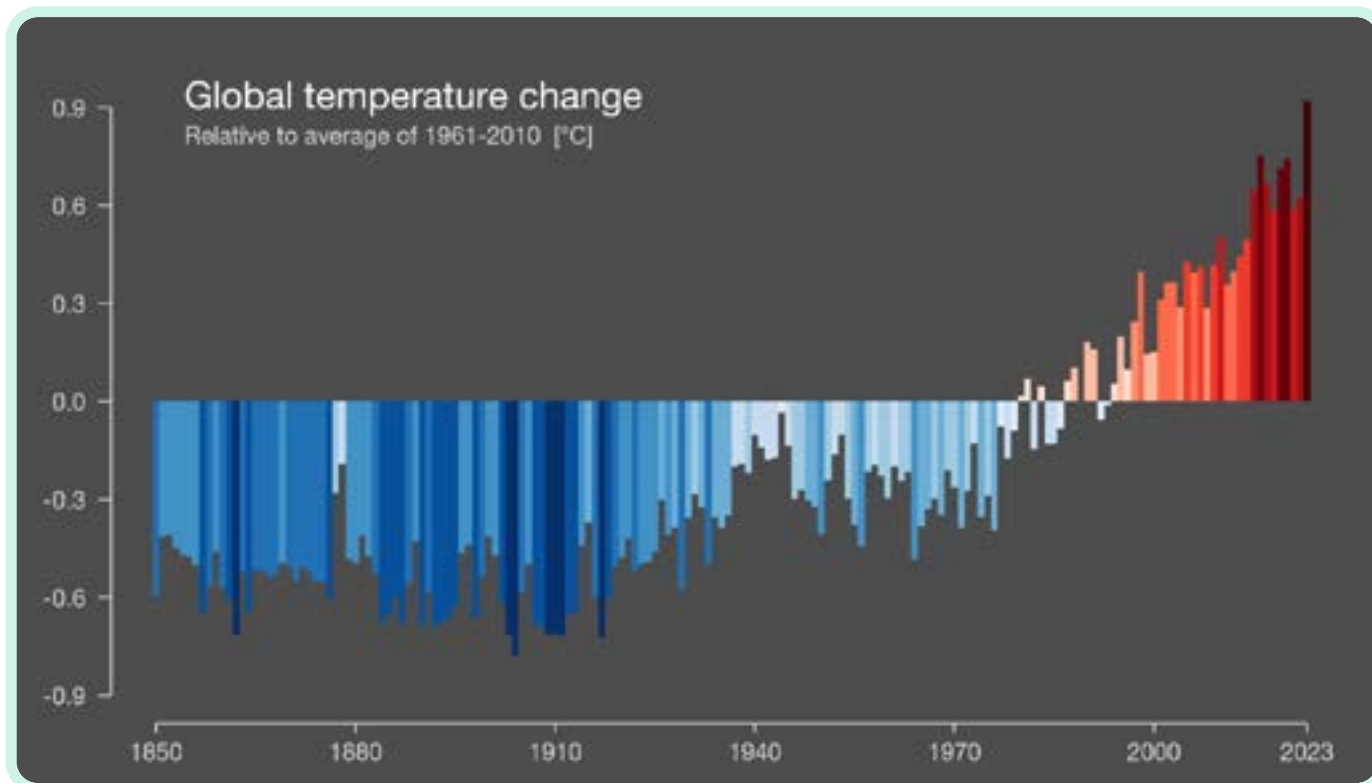
Postoje brojni koncepti koji se odnose

na istraživanje klimatskih promena, ali osnovni koncepti klimatskih promena navedeni u ovom podglavlju su: 1) Globalno zagrevanje; 2) Efekat staklene bašte; 3) Ugljenični otisak; 4) Klimatski modeli; 5) Ublažavanje klimatskih promena; i 6) Prilagođavanje klimatskim promenama.

Globalno zagrevanje ukazuje na procenjeno povećanje prosečne globalne temperature površine (GMST) u proseku tokom 30 godina. Ovih 30 godina, koje se fokusiraju na određenu godinu ili deceniju, obično se upoređuju sa preindustrijskim nivoima, osim ako nije drugačije navedeno (IPCC, 2018). Jedna odlična grafička prezentacija globalnog zagrevanja je upotreba traka zagrevanja. Slika 1 pokazuje trake zagrevanja za planetu u periodu 1850-2023, sa crvenom oznakom toplijih godina i plavim oznakom hladnijih godina u odnosu na dugoročni prosek (1961-2010). Kreiranje traka zagrevanja za bilo koji kontinent i zemlju širom sveta je moguće pomoću veb stranice <https://showyourstripes.info>.

[https://](https://showyourstripes.info)

showyourstripes.info.



Slika 1. Trake zagrevanja pokazuju globalne promene temperature. NAPOMENA: UK Met Office HadCRUT5.0 se koristi za globalni prosek, a skala boja je od $-0,9^{\circ}\text{C}$ do $+0,9^{\circ}\text{C}$. Izvor: <https://showyourstripes.info>

Gasovi sa efektom staklene bašte su prirodni i veštački sastojci u atmosferi koji apsorbuju i emituju zračenje na određenim talasnim dužinama spektra kopnenog zračenja, koje emituju Zemljina površina, atmosfera i oblaci. Ovaj proces dovodi do **efekta staklene bašte**. Ključni gasovi sa efektom staklene bašte u Zemljinoj atmosferi uključuju vodu par (H₂O), ugljen-dioksid (CO₂), azot-oksidi (N₂O), metan (CH₄) i ozon (O₃) (IPCC, 2018). Efekat staklene bašte predstavlja prirodnu pojavu koja održava temperaturu Zemlje na stabilnom nivou apsorpcijom infracrvenog zračenja kroz koncentracije vodene pare i ugljen-dioksida (CO₂) u atmosferi. Međutim, tokom prošlog veka došlo je do značajnog porasta antropogenih gasova

staklene bašte i halogenih jedinjenja u atmosferi, što je istovremeno uzrokovalo i značajno povećanje globalne prosečne temperature. Sve veći dokazi ukazuju na to da emisije staklenih gasova iz ljudskih aktivnosti pojačavaju efekat staklene bašte, što rezultira globalnim zagrevanjem (EAE, 2024).

Karbonski ili ugljenični otisak

kvantifikuje ukupne emisije gasova staklene bašte (eng. Greenhouse gases, GHG) koje pojedinac, organizacija, događaj ili proizvod direktno i indirektno generišu. Ova mera pomaže u identifikaciji glavnih izvora emisija i ističe mogućnosti za njihovo smanjenje. Merenje karbonskog otiska služi kao početna referenca za praćenje napretka

i olakšava izradu strategije za smanjenje emisija ugljenika (Carbon Trust, 2024).

Klimatski model je numerički simulacijski sistem za predstavljanje i predviđanje klimatskih promena, baziran na fizičkim, hemijskim i biološkim karakteristikama njegovih komponenti, njihovim interakcijama.

Modeli klimatskih sistema variraju u složenosti; za bilo koji element ili kombinaciju komponenti mogu se identifikovati opseg ili hijerarhija modela. Ovi modeli se razlikuju po aspektima kao što su broj prostornih dimenzija, eksplicitno predstavljanje fizičkih, hemijskih ili bioloških procesa i stepen uključenih empirijskih parametara. Postoji tendencija prema razvoju složenih modela koji integrišu interaktivnu hemiju i biologiju. Klimatski modeli služe kao istraživački alati za proučavanje i simulaciju klime i koriste se za praktične primene, uključujući mesečne, sezonske i međugodišnje klimatske prognoze (IPCC, 2018).

Ublažavanje klimatskih promena (mitigacija) obuhvata akcione planove ili aktivnosti usmerene na ograničavanje emisije gasova staklene bašte u atmosferu i smanjenje njihovih koncentracija. Ovo uključuje smanjenje emisija gasova iz proizvodnje i korišćenja energije, kao što su smanjenje potrošnje fosilnih goriva i promene u korišćenju zemljišta. Navedene strategije za smanjenje emisija stakleničkih gasova takođe obuhvataju metode za suprotstavljanje globalnom zagrevanju,

kao što su tehnologije za uklanjanje ugljenika, koje eliminišu emisije iz atmosfere kroz prakse korišćenja zemljišta ili druge mehanizme, uključujući veštačke (IPCC, 2022).

Adaptacija na klimatske promene podrazumeva prilagođavanje ekoloških, društvenih ili ekonomskih sistema kao odgovor na stvarne ili očekivane klimatske stimulanse i njihove posledice. Ovo uključuje promenu procesa, praksi ili struktura kako bi se smanjila potencijalna šteta ili iskoristile prilike koje proizlaze iz klimatskih promena. Glavni cilj adaptacije je smanjenje osetljivosti zajednica, regiona ili aktivnosti na klimatsku varijabilnost i promene. Rešavanje klimatskih promena u dve ključne oblasti je izuzetno važno: procena uticaja i osetljivosti, kao i razvoj i evaluacija strategija odgovora na klimatske promene (Smit i Pilifisova, 2003).

1.1.2. Uzroci klimatskih promena

Uzroci klimatskih promena su višestрани i uključuju **ljudske aktivnosti** (antropogene uzroke) i **prirodne procese**. Glavni antropogeni uzroci su 1) emisije gasova sa efektom staklene bašte, 2) smanjenje površina pod šumom i promene u korišćenju zemljišta, 3) sagorevanje fosilnih goriva, 4) industrijski procesi, 5) poljoprivreda, 6) upravljanje otpadom, i 7) aerosoli i drugi zagađivači.

Ljudske aktivnosti, uglavnom kroz **emisiju gasova sa efektom staklene bašte**, nedvosmisleno su dovele do globalnog zagrevanja, a globalna temperatura površine porasla je za

1,1°C iznad nivoa 1850-1900 od 2011. do 2020. godine. Globalne emisije gasova staklene bašte su nastavile da rastu, sa neujednačenim istorijskim i kontinuiranim doprinosom kao rezultat neodrživog korišćenja energije, promena korišćenja zemljišta i iscpeljivanja zemljišta, kao i različitih načina života i obrazaca potrošnje i proizvodnje u različitim regionima, zemljama i pojedincima (slika 2) (IPCC, 2023).

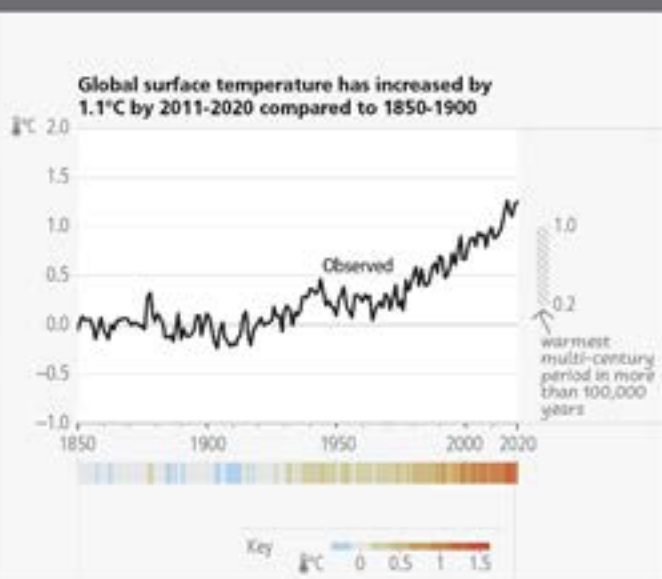
Glavna ljudska aktivnost koja povećava efekat staklene bašte je **sagorevanje fosilnih goriva**, što dovodi do emisije CO₂. Drugi značajni doprinosi emisijama staklenih gasova uključuju poljoprivredne prakse, promene u korišćenju zemljišta kao što je odleđivanje, i specifične industrijske procese kao što su proizvodnja cementa, skladištenje otpada, hlađenje, i upotreba rastvarača (EAE, 2024) (slika 2).

Poljoprivreda, šumarstvo i druge aktivnosti korišćenja zemljišta (Eng. Agriculture, Forestry and Other Land Use - AFOLU) iznosile su oko 13% emisije CO₂, 44% metana (CH₄) i 81% emisija azotnog oksida (N₂O) iz ljudskih aktivnosti na globalnom nivou u periodu od 2007-2016, što je 23% (12,0 ± 2,9 GtCO₂ ekv -1) ukupnih neto antropogenih emisija PG. Zemlja je istovremeno izvor i rezervoar CO₂ zbog antropogenih i prirodnih pokretača, što otežava razdvajanje antropogenih od prirodnih tokova. Globalni modeli procenjuju neto emisije CO₂ od 5,2 ± 2,6 GtCO₂ godine - 1 od korišćenja zemljišta i promena u korišćenju zemljišta tokom 2007-2016. godine. Ove neto

emisije navedenih gasova su uglavnom posledica nestajanja šuma, koje su delimično nadoknađene ponovnim pošumljavanjem i uklanjanjem drugih aktivnosti korišćenja zemljišta (IPCC, 2019).

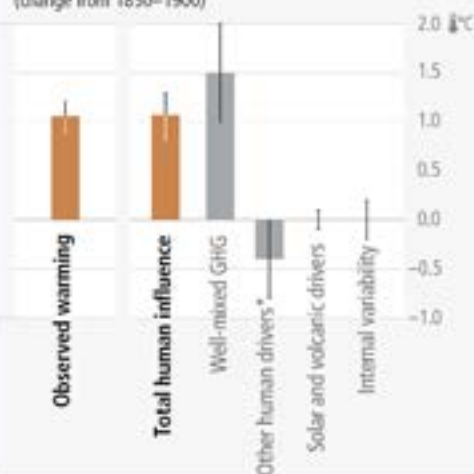
Human activities are responsible for global warming

c) Changes in global surface temperature



d) Humans are responsible

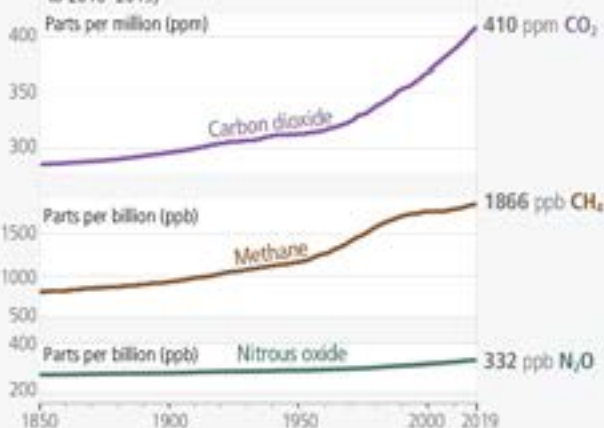
Observed warming is driven by emissions from human activities with GHG warming partly masked by aerosol cooling 2010-2019 (change from 1850-1900)



*Other human drivers are predominantly cooling aerosols, but also warming aerosols, land-use change (land-use reflectance) and ozone.

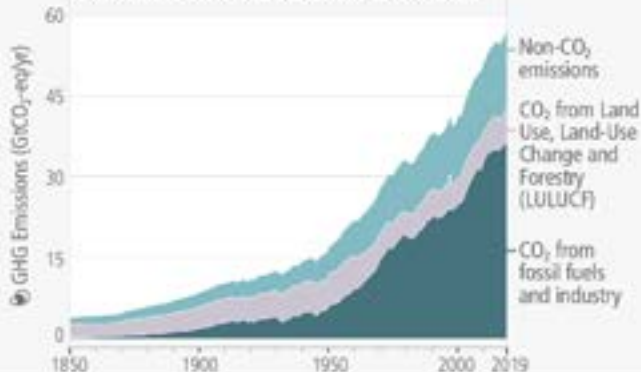
b) Increased concentrations of GHGs in the atmosphere

Concentrations of GHGs have increased rapidly since 1850 (scaled to match their assessed contributions to warming over 1850-1900 to 2010-2019)



a) Increased emissions of greenhouse gases (GHGs)

Greenhouse gas (GHG) emissions resulting from human activities continue to increase



Slika 2. Uzročno posledični lanac od emisija gasova do zagrevanja klimatskog sistema. Izvor: IPCC <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/figures>

Aktivnosti upravljanja otpadom

generišu ugljen-dioksid i metan, oba su gasovi koji doprinose efektu staklene bašte. Svakodnevni otpad sadrži lako biorazgradive organske materije, poput kuhinjskog otpada, otpada iz bašte i papira, ali i sporo razgradive materijale poput lignina (na primer, drveta). Neki proizvodi, kao što je plastika, sadrže ugljenik koji potiče iz fosilnih goriva korišćenih u njihovoj proizvodnji. Metode prevencije, obrade i uklanjanja otpada direktno utiču na emisije gasova staklene bašte i mogu doprineti klimatskim promjenama. Stoga, osim što pojedinci i preduzeća mogu smanjiti svoj klimatski uticaj kroz sprečavanje nastanka otpada, ponovnu upotrebu i reciklažu otpada, sektor upravljanja otpadom je takođe odgovoran za implementaciju neophodne tehnologije, infrastrukture i znanja kako bi značajno smanjio emisije gasova staklene bašte nastalih ostacima otpada (DEFRA, 2022).

Aerosoli su sitne čestice u atmosferi koje mogu uticati na klimu. Procenjeni raspon ukupnog povećanja globalne temperature površine od 1850-1900 do 2010-2019 je između $0,8^{\circ}\text{C}$ i $1,3^{\circ}\text{C}$, sa najboljom procenom od $1,07^{\circ}\text{C}$. Pomešani gasovi staklene bašte (GHG) verovatno su doprineli zagrevanju od $1,0^{\circ}\text{C}$ do $2,0^{\circ}\text{C}$, dok su druge ljudske aktivnosti, uglavnom aerosoli, doprinele efektu hlađenja od $0,0^{\circ}\text{C}$ do $0,8^{\circ}\text{C}$. Prirodni faktori su promenili globalne temperature površine za $-0,1^{\circ}\text{C}$ do $+0,1^{\circ}\text{C}$, a unutrašnja varijabilnost je odgovorna za promene od $-0,2^{\circ}\text{C}$ do $+0,2^{\circ}\text{C}$. Pomešani GHG su verovatno bili glavni pokretač troposferičnog zagrevanja

od 1979. godine, a ljudski uzrokovani gubitak stratosferičnog ozona verovatno je bio vodeći uzrok hlađenja niže stratosfere između 1979. i sredine 1990-ih (IPCC, 2021).

Brojni **prirodni uzroci** dovode do promena u klimatskom sistemu. Prirodni ciklusi mogu prouzrokovati naizmenično zagrevanje i hlađenje klime. Takođe, prirodni faktori mogu inicirati promene u klimi, što je poznato kao „prisiljavanje”. Iako prirodni uzroci doprinose klimatskim promjenama, naučni dokazi jasno pokazuju da oni nisu primarni uzrok. Neki od prirodnih ciklusa uključuju: a) **Milankovićeви ciklusi**. Kako Zemlja orbitira oko Sunca, njen put i nagib ose mogu se malo promeniti. Ove promene, poznate kao Milankovićeви ciklusi, utiču na količinu sunčeve svetlosti koja dopire do Zemlje, što može promeniti temperaturu planete. Međutim, ovi ciklusi se javljaju tokom desetina ili stotina hiljada godina i verovatno nisu odgovorni za trenutne klimatske promene. b) **El Niño - Južna oscilacija (ENSO)**. ENSO obuhvata promene temperature vode u Pacifičkom okeanu. Globalna temperatura raste tokom događaja „El Niño”, dok pada tokom događaja „La Niña”. Iako ovi obrasci mogu uticati na globalne temperature mesecima ili godinama, oni ne objašnjavaju trenutni dugoročni trend zagrevanja. **Prirodni faktori** koji mogu doprineti klimatskim promjenama uključuju: a) **Solarno zračenje**. Varijacije u energiji Sunca utiču na temperaturu Zemlje. Međutim, nedavne promene u solarnoj energiji nisu dovoljno značajne da bi značajno

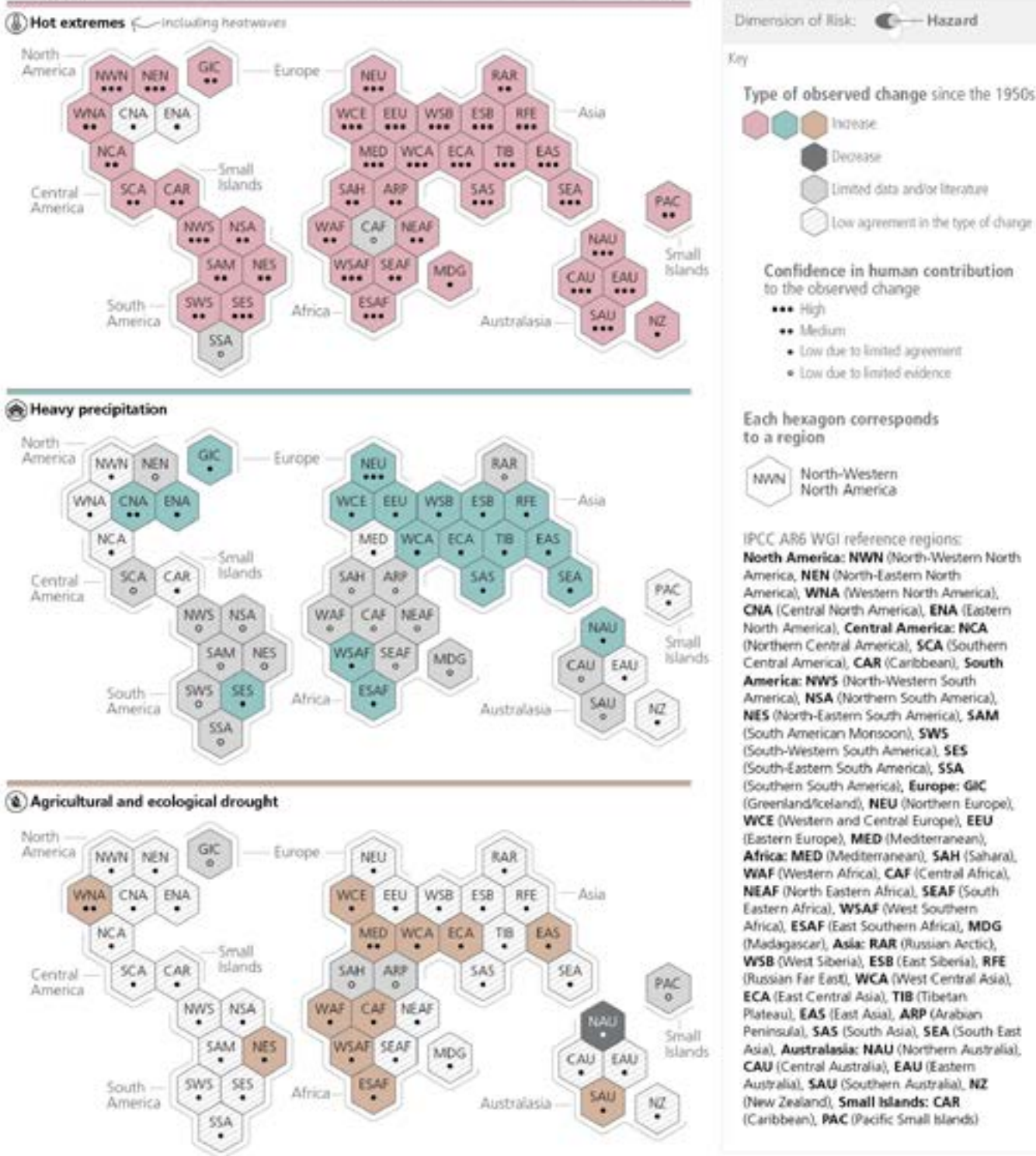
promenile našu klimu. Povećana solarna energija bi zagrejala celu atmosferu, ali se trenutno posmatra samo zagrevanje u nižoj atmosferi, b) **Vulkanske erupcije.** Vulkani imaju složen uticaj na klimu. Oni emituju čestice aerosola koje hlade Zemlju, ali i oslobađaju ugljen-dioksid, doprinoseći globalnom zagrevanju. Vulkani proizvode otprilike 50 puta manje ugljen-dioksida od ljudskih aktivnosti, pa stoga nisu vodeći uzrok globalnog zagrevanja. Pored toga, efekat hlađenja vulkanskih erupcija obično prevazilazi efekat zagrevanja (MetOffice, 2024).

1.1.3. Efekti na globalnu klimu

Široko rasprostranjene i brze promene primećene su u atmosferi, okeanima, kriosferi i biosferi. Klimatske promene izazvane ljudskim aktivnostima utiču na brojne vremenske i klimatske ekstreme u svim globalnim regionima. Ove promene su izazvale velike negativne posledice, uključujući gubitke i oštećenja kako prirode, tako i ljudskih zajednica. Osetljive zajednice, koje su istorijski najmanje doprinosile klimatskim promenama, neproporcionalno su pogođene (IPCC, 2023) (slika 3).

Climate change has impacted human and natural systems across the world with those who have generally least contributed to climate change being most vulnerable

a) Synthesis of assessment of observed change in hot extremes, heavy precipitation and drought, and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions



Slika 3. Uočene promene u ekstremnim vrućinama, velikim padavinama i sušama u regionima sveta. Izvor: IPCC <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/figures>

Ljudskim aktivnostima izazvane emisije gasova staklene bašte značajan su faktor u povećanju učestalosti i intenziteta određenih **vremenskih i klimatskih ekstremne** od preindustrijskog doba, posebno ekstremnih temperatura. Dokazi koji povezuju primećene ekstremne promene sa ljudskim delovanjem, uključujući emisije gasova staklene bašte i aerosola, kao i promene u korišćenju zemljišta, postali su sve jači. Ovo je posebno tačno za **ekstremne padavine, suše, tropske ciklone i složene ekstremne događaje, kao što su suvo i toplo vreme**. Nedavni događaji ekstremne toplote bili bi veoma malo verovatni bez ljudskog uticaja na klimatski sistem.

Generalno, regionalne varijacije u intenzitetu i učestalosti klimatskih ekstrema koreliraju sa globalnim zagrevanjem. Nedavni dokazi podržavaju zaključak iz Specijalnog izveštaja IPCC-a o globalnom zagrevanju od 1,5°C (SR1.5) da čak i mali postepeni porast globalne temperature (+0,5 °C) dovodi do statistički značajnih promena u ekstremnim klimatskim uslovima na globalnom nivou i u velikim regionima. Ovo je posebno relevantno za ekstremne temperature, intenziviranje jakih padavina, uključujući i one povezane sa tropskim ciklonima, kao i pogoršanje suše u nekim regionima (Seneviratne i drugi, 2021) (slika 3). Različiti klimatski uslovi, koji su pod uticajem ljudskih aktivnosti, doprinose zapaženim efektima na životnu sredinu. Ovi efekti se mogu klasifikovati prema nivou poverenja u njihovu uzrokovanost ljudskim aktivnostima: a) povećanje

poljoprivredne i ekološke **suše**, povećanje učestalosti **požara** i povećanje **poplava** (moguće); b) povećanje **jakih padavina** (verovatno); c) **topljenje glečera i podizanje globalnog nivoa mora** (veoma verovatno); d) **kiseljenje gornjeg sloja okeana** i povećanje **ekstremne toplote** (skoro sigurno) (slika 4) (IPCC, 2023).

Kao što je prethodno pomenuto, klimatske promene su izazvale široko rasprostranjene uticaje, povezane gubitke i štetu ljudskim sistemima, a takođe su promenile slatkovodne i okeanske ekosisteme širom sveta (slika 4). Uočene su značajne štetne posledice koje se pripisuju klimatskim promenama: a) **dostupnost vode i proizvodnja hrane** (poljoprivreda, prinos useva, ribolov i proizvodnja u akvakulturi); b) **zdravlje i blagostanje** (infektivne bolesti, posledice toplote, neuhranjenost, šteta od šumskih požara, mentalno zdravlje i migracije); c) **grad, naselja i infrastrukturu** (navodnjavanje i povezane štete, gubitak usled poplava/ oluja u priobalnim područjima, oštećenje infrastrukture i štete u kritičnim ekonomskim sektorima) (slika 4) (IPCC, 2023).

Prognoze uticaja **različitih scenarija emisije** gasova staklene bašte na pojedince rođene 1950, 1980. i 2020. godine pokazuju da će u 2050. i 2090. godini nivo zagrevanja i njegovi efekti na ljude u dobi od 70 godina zavisiti od izabranog scenarija emisije (od veoma niskih do veoma visokih emisija gasova staklene bašte). Ako čovečanstvo prati scenario visokih emisija, to će dovesti

do viših nivoa zagrevanja i ozbiljnijih posledica po ljudsko zdravlje i životnu sredinu. Ukupno, rezultati naglašavaju ključnu važnost trenutnih i kratkoročnih odluka u oblikovanju buduće klime i njenih uticaja na životnu sredinu i ljudsko društvo.

Adverse impacts from human-caused climate change will continue to intensify

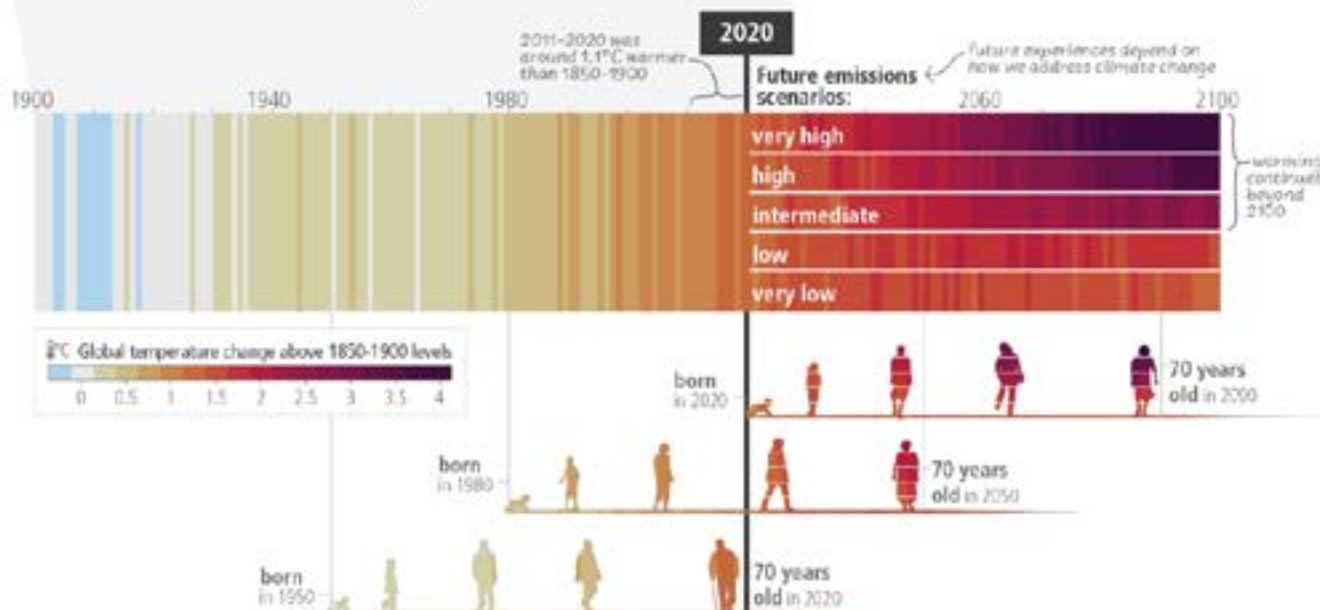
a) Observed widespread and substantial impacts and related losses and damages attributed to climate change



b) Impacts are driven by changes in multiple physical climate conditions, which are increasingly attributed to human influence



c) The extent to which current and future generations will experience a hotter and different world depends on choices now and in the near-term



Slika 4. Negativni efekti klimatskih promena izazvanih ljudskim delovanjem ce se i dalje intenzivirati. Izvor: IPCC <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/figures>

Reference:

- Carbon Trust, 2024. Oznake: carbon footprint for business Dostupno na: <https://ctprodstorageaccount.blob.core.windows.net/prod-drupal-files/documents/resource/restricted/footprint-business-guide-compressed4.pdf>
- DEFRA, 2022. Klimatske promene i upravljanje otpadom: Link. Dostupno na: <https://www.milton-keynes.gov.uk/sites/default/files/2022-02/5%285%29%20Climate%20Change%20and%20Waste.pdf>
- EEA, 2024. Staklenički gasovi i klimatske promene. Available from: <https://www.eea.europa.eu/publications/92-9157-202-0/3.1.pdf/view>
- IPCC, 2018. Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: Globalno zagrevanje od 1,5 ° C. Specijalni izveštaj IPCC-a o uticaju globalnog zagrevanja od 1,5 ° C iznad preindustrijskih nivoa i srodnih globalnih puteva emisije staklenih gasova, u kontekstu jačanja globalnog odgovora na pretnju klimatskih promena, održivog razvoja i napora za iskorenjivanje siromaštva [Mason-Delmotte, V., P. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonoi, T. Maikok, M. Tinjor, i T. Vaterfild (red.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 541-562. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.008>.
- IPCC, 2019. Rezime za političare. In: Klimatske promene i zemljište: Specijalni izveštaj IPCC-a o klimatskim promenama, pustinjama, degradaciji zemljišta, održivom upravljanju zemljištem, bezbednosti hrane i tokovima staklenih gasova u kopnenim ekosistemima [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. <https://doi.org/10.1017/9781009157988.001>
- IPCC, 2021: Rezime za političare. In: Klimatske promene 2021: Osnove fizičke nauke. Prinos Radne grupe I šestom izveštaju o proceni Međuvladinog panela za klimatske promene [Mason-Delmotte, V., P. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Majkok, T. Vaterfild, O. Jelekuči, R. Ju i B. Džou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3-32, doi:10.1017/9781009157896.001.
- IPCC, 2022. Šesti izveštaj o ocenjivanju: Često postavljana pitanja (ČAK) Dostupno na: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/faqs/IPCC_AR6_WGIII_FAQ_Chapter_01.pdf

- IPCC, 2023. Rezime za političare. In: Klimatske promene 2023: Sintetički izveštaj. Prinos radne grupe I, II i III šestom izveštaju o proceni Međuvladinog panela za klimatske promene [Osnovni tim za pisanje, H. IPCC, Ženeva, Švajcarska, str. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001
- MetOffice, 2024. Uzroci klimatskih promena. Dostupno na: <https://www.metoffice.gov.uk/weather/climate-change/causes-of-climate-change>
- Seneviratne, S.I., Ks. Zang, M. Adnan, V. Badi, C. Derečinski, A. Di Luca, S. Goš, I. Iskander, J. Kosin, S. Luis, F. Oto, I. Pinto, M. Satoh, S.M. Visente-Serano, M. Vener, i B. Zhou, 2021. Pogoda i klimatski ekstremni događaji u promenljivoj klimi. Klimatske promene 2021. godine: Osnove fizičke nauke. Prinos Radne grupe I šestom izveštaju o proceni Međuvladinog panela za klimatske promene [Mason-Delmotte, V., P. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Majkoc, T. Vaterfild, O. Jelekuči, R. Ju i B. Džou (eds.)]. Univerzitet u Kembridžu
- Smit, B., and Pilifosova, O. 2003. Prilagođavanje klimatskim promenama u kontekstu održivog razvoja i ravnopravnosti. Sustainable Development, 8(9), 9.
- UN-HABITAT, 2021. Koncepti klimatskih promena. Dostupno na: https://fukuoka.unhabitat.org/wp-content/uploads/2021/12/Climate_Change_Concepts_Tool_CC.pdf

1.2. Zdravstveni uticaji klimatskih promena

Naučna zajednica potvrđuje da je zagrevanje od 0,99°C između 1850. i 2020. godine, sa oko 0,5°C u drugoj polovini 20. veka, najverovatnije posledica ljudskih aktivnosti. Malo je verovatno da je ovo zagrevanje prirodna fluktuacija životne sredine. Najnoviji (6.) izveštaj Međuvladinog panela za klimatske promene (IPCC) objavljen 2021., u kojem se sa velikom sigurnošću navodi da su ljudske aktivnosti značajno uticale na klimatski sistem Zemlje, je izričitiji po tom pitanju nego ikada ranije.

Trenutne klimatske promene mogu imati različite negativne efekte širom sveta: glečeri se smanjuju, arktički led se topi, nivo mora raste, sezona rasta biljaka se pomera i pojavljuju se invazivnije biljne vrste. Bolesti koje prenose životinje prenosioci (vektori: insekti, glodari i dr.) pojavljuju se na novim lokacijama i periodima. Bolesti koje su ranije iskorenjene mogu se vratiti u Evropu ili se mogu pojaviti nove bolesti. Toplotni talasi sve više opterećuju evropsku populaciju i smatraju se najozbiljnijim rizikom. Na osnovu sadašnjeg iskustva, ljudsko telo ne može u potpunosti da se prilagodi ovim promenama u normalnim uslovima. Najugroženiji su oni sa hroničnim bolestima i stariji od 65 godina. Emisije gasova staklene bašte mogu se smanjiti i ublažiti, a individualna i društvena adaptacija se može olakšati da bi se ovi efekti delimično sprečili.

1.2.1. Direktni uticaji na zdravlje

Toplotni talasi

Ekstremna toplota može dovesti do iscrpljenosti, toplotnih grčeva, toplotnog udara i smrti uzrokovane toplotom. Ljudi sa hroničnim kardiovaskularnim ili plućnim bolestima, metaboličkim sindromima, dijabetesom ili drugim stanjima, su u većem riziku od komplikacija povezanih sa toplotom ili čak smrti. Uticaj toplotnih talasa na mortalitet varira iz godine u godinu; prostorne karakteristike se takođe mogu detektovati ispitivanjem dužih vremenskih intervala. Povišen mortalitet je uglavnom određen temperaturom iznad granične temperature u danima toplijim od takozvane granične temperature sa frekvencijom od 90% za određeno područje. Očekuje se povećanje broja toplotnih dana; toplotni dani biće topliji zbog predviđenih klimatskih promena. Ranjive populacije kao što su mala deca, trudnice, starije osobe i osobe sa specifičnim zdravstvenim stanjima, su posebno podložne bolestima izazvanim toplotom zbog poteškoća u regulisanju telesne temperature. Pored toga, radnici na otvorenom, sportisti i beskućnici suočavaju se sa povećanom izloženošću ekstremnoj vrućini. Urbano stanovništvo je posebno ranjivo zbog efekta urbanog toplotnog ostrva.

Ekstremni vremenski događaji

Zdravstveni uticaji povezani sa izloženošću ekstremnim događajima usled klimatskih promena uključuju

smrt, povrede ili bolest; pogoršanje osnovnih zdravstvenih stanja; kao i štetne efekte na mentalno zdravlje.

Ekstremni vremenski događaji kao što su tajfuni, poplave, toplotni talasi, šumski požari, suše i snežne oluje ugrožavaju ljudsko zdravlje i dobrobit. Oni takođe mogu poremetiti fizičku i društvenu infrastrukturu na koju se ljudi i zajednice oslanjaju da bi ostali bezbedni i zdravi pre, tokom i posle katastrofe povezane sa vremenskim prilikama. Zdravstveni efekti ekstremnih vremenskih prilika se pogoršavaju kada ovi događaji poremete kritičnu infrastrukturu, kao što su struja, voda za piće i otpadne vode, putevi i zdravstvene ustanove.

Neposredni efekti na ljudsko zdravlje tokom ekstremnih vremenskih događaja mogu uključivati izloženost elementima, uticaje na mentalno zdravlje, povrede pri pokušaju bekstva, pa čak i smrt uzrokovanu samim vremenskim događajem, kao što je utapanje u poplavi.

Klimatski događaji kao što su obilne padavine i poplave mogu kontaminirati izvore vode, povećavajući izloženost patogenima i toksinima koji se prenose vodom. Oticanje vode i poplave usled ekstremnih padavina unose patogene poput bakterija, virusa i parazita u vodene tokove koji se koriste za rekreaciju i piće. Štaviše, toplije temperature podstiču rast bakterija koje se prenose vodom kao što je *Vibrio*, doprinoseći nastanku štetnog cvetanja algi i toksina.

Kada se poplavna voda povuče iz unutrašnjih prostora, postoji povećan

rizik od rasta budji ili lošeg kvaliteta vazduha u zatvorenom prostoru. Izlaganje sporama plesni može izazvati glavobolju i iritaciju očiju, nosa i grla. Izlaganje plesni može pogoršati bolesti pluća, kao što je astma, i povećati rizik od infekcije pluća kod osoba sa oslabljenim imunitetom.

Dim od šumskog požara može se prenositi na velike udaljenosti, potencijalno izlažući ljude u blizini, ali i one koji su daleko od vatre, mešavini zagađivača vazduha koji iritiraju respiratorni trakt. Šumski požari spaljuju vegetaciju i emituju dim, ozbiljno utičući na kardiovaskularni i respiratorni sistem. Šumski požari dopiru do stambenih područja, spaljuju zgrade i ispuštaju toksične hemikalije u životnu sredinu.

Nevreme sa grmljavinom treba pomenuti i kada se epidemije astme javljaju pretežno u godišnjim dobima sa visokim atmosferskim opterećenjem polena u vazduhu, što je nepovoljno za osobe sa alergijom na polen. Period početka i završetka grmljavine je kritičan sa ove tačke gledišta.

1.2.2 Indirektni uticaji na zdravlje

Klimatske promene i zarazne bolesti

Očekuje se da će klimatske promene uticati na prostornu i vremensku pojavu određenih zaraznih bolesti – uzrokovanih virusima, bakterijama i protozoama – koje prenose životinjski vektori (posrednici: insekti, glodari) kako se staništa vektora budu širila. Promene temperature i padavina proširuju opseg ovih bolesti, što rezultira ranijim

pojavama i širom distribucijom. Na primer, porast temperature ubrzava aktivnost krpelja koji prenose lajmsku bolest. Istovremeno, određeni klimatski uslovi pogoduju razmnožavanju komaraca, pojačavajući prenos bolesti kao što su virus Zapadnog Nila, denga groznica i čikungunja groznica. Dugoročno gledano, može se očekivati broj slučajeva malarije u centralnom delu Evrope. Danas ova bolest koju prenose komarci izaziva tešku epidemiju u tropima i na Mediteranu. Zbog klimatskih promena, uskoro bi mogla biti moguća ponovna pojava malarije u umerenoj klimatskoj zoni.

Kao značajnu pretnju treba navesti i pojavu lajšmanijaze koju šire *Psychodidae* (peščane mušice). Ova bolest je već ozbiljan problem u tropskim i mediteranskim zemljama, a pogađa i pse. Trenutno su vakcinacije dostupne samo za pse, ne i za ljude. Povećanje broja hantavirusnih infekcija koje prenose glodari primećeno je od 1990-ih.

Na širenje ovih bolesti utiču klimatski, kao i neklimatski faktori kao što su korišćenje zemljišta, socio-ekonomski uslovi, mere kontrole bolesti i razvoj i upotreba vakcina.

Uticao klimatskih promena na zagađivače vazduha i srodne bolesti

U vezi sa češćim toplotnim talasima, mora se uzeti u obzir i efekat sve većeg zagađenja vazduha tokom takozvanih situacija „letnjeg tipa smoga“. Meteorološka situacija koja izaziva toplotne talase doprinosi pogoršanju

kvaliteta vazduha, povećanju prizemnog ozona i finih mikro čestica. Kratkoročne visoke koncentracije ozona i PM čestica tokom leta povećavaju rizik od hitnih prijema i smrti od svih uzroka i kardiovaskularnih bolesti.

Uticao klimatskih promena na UV zračenje

Klimatske promene menjaju izloženost UV zračenju na nekoliko načina, u zavisnosti od geografske lokacije i trenutne izloženosti UV zračenju. Menjaju distribuciju oblaka, utičući na količinu UV zračenja koja dopire do površine Zemlje. Više spoljašne temperature utiču na naše navike oblačenja i vreme provedeno na otvorenom, što može povećati rizik od UV zračenja. Četvrti izveštaj IPCC navodi da promenu UV zračenja treba tretirati kao faktor rizika za štetne zdravstvene efekte klimatskih promena. Prekomerno UV zračenje je povezano sa povećanjem incidence i melanomskih i nemelanomskih karcinoma kože. Preterano izlaganje sunčevoj svetlosti trebalo bi da se izbegne, što je ujedno i preporuka Evropskog kodeksa o raku.

Uticao klimatskih promena na biljke alergene

Povećanje emisije gasova staklene bašte promenilo je obrazac oslobađanja polenovih zrna i dokazano je da menja vreme i veličinu oslobađanja polena iz cvetnih biljaka. Pošto je polen odgovoran za respiratorne alergije kod ljudi, klimatske promene mogu negativno uticati na zdravlje osetljivih pojedinaca. Štaviše, povećano zagađenje

vazduha može da promeni proizvodnju lokalnog i regionalnog polena u zavisnosti od bioklimatskih parametara. Prema modelima oslobađanja, toplije temperature će povećati proizvodnju i oslobađanje polena na nekim specifičnim lokacijama i u dužim periodima. Može se očekivati povećano opterećenje alergijskim bolestima u budućnosti, što će dovesti do povećane incidencije respiratornih poremećaja kao što su rinitis i astma, posebno među ranjivim grupama, uključujući decu i starije odrasle osobe.

Glavni period oprašivanja u Evropi obuhvata pola godine, od proleća do jeseni. Breza, trava, maslina i ambrozija su najrasprostranjeniji alergeni polena koji se prenosi vazduhom u Evropi.

Uticaj klimatskih promena na bezbednost hrane

Klimatske promene predstavljaju značajne izazove za bezbednost hrane. Dugoročne promene u temperaturi, vlažnosti, obrascima padavina i učestalosti ekstremnih vremenskih pojava već utiču na **poljoprivrednu** praksu, proizvodnju useva i nutritivni kvalitet useva. Osetljivost klica, mikroorganizama koji potencijalno proizvode toksine, posebno gljivica i drugih štetočina, na klimatske faktore sugerise da klimatske promene mogu uticati na pojavu i intenzitet nekih **bolesti koje se prenose hranom**.

Faktori životne sredine kao što su temperatura, padavine, nivoi vlažnosti vazduha i tla mogu objasniti distribuciju i opstanak bakterija kao što su

Salmonela i Campilobacter. Rizik od infekcija izazvanih **kampilobakterom** je direktno proporcionalan porastu temperature. Postoji potencijalna povezanost između rasta i proliferacije salmonele sa faktorima životne sredine pored meteoroloških faktora, kao što su zagađenje, dostupnost hranljivih materija i drugi fenomeni izazvani klimatskim promenama. Morski plodovi i školjke su uobičajeni prenosioci salmoneloze kod ljudi i drugih životinja i odgovorni su za smrtne slučajeve od trovanja hranom svake godine.

Zagađivači životne sredine uključuju nekoliko prirodnih toksina koje proizvode gljive i plankton. Određene vrste **gljiva** proizvode mikotoksine, od kojih neki mogu biti veoma toksični. Mogu uticati na zdravlje zaraženih biljaka i ući u lanac ishrane preko kontaminirane hrane i stočne hrane (žitarice, mahunarke, orasi). Temperatura i vlažnost utiču na rast gljivica, infekciju useva i toksičnost mikotoksina. Klimatske promene se smatraju pokretačem nedavnih promena u pojavi mikotoksina u Evropi.

Jedna od najvažnijih grupa mikotoksina, aflatoksin, su kancerogeni (izazivaju rak jetre) i proizvode ih dve vrste **Aspergillus**, gljivice koje se nalaze u toplim i vlažnim područjima. Druge važne mikotoksine proizvode vrste plesni iz roda Fusarium, koje prvo utiču na kukuruz i druge žitarice kao što su pšenica, ovas i ječam. Pojava Fusarijuma je povezana sa pojavom suše. Danas, kada je to uobičajen problem u Africi, predviđa se da će se sa porastom

ekstremnih vremenskih pojava problem pojaviti i u Evropi. Fusarium vrste izazivaju širok spektar infekcija kod ljudi, uključujući površne infekcije kao što su keratitis, onihomikoza i lokalno invazivne i diseminovane infekcije. Invazivne gljivične infekcije mogu povećati razvoj raka. Najčešći rodovi i vrste gljiva uključeni u ovaj proces su **Candida albicans, C. glabrata, C. tropicalis, Aspergillus flavus, A. parasiticus, Fusarium verticillioides i F. proliferatum.**

Zagrevanje površinskog sloja mora i povećan unos hranljivih materija dovode do obilja algi koje proizvode toksine, izazivajući izbijanje **kontaminacije morskom hranom.** Klimatske promene takođe poboljšavaju cvetanje algi, u interakciji sa povećanim opterećenjem hranljivim materijama usled oticanja đubriva u vodene tokove. Nekoliko algi proizvodi toksična jedinjenja, fiktoksine koji zagađuju morske plodove poput dagnji i školjki. Nakon konzumiranja ovih namirnica, može doći do paralitičkog trovanja školjkama i dijareje usled trovanja školjkama. Trovanje ribom Ciguatera je pantropska bolest uzrokovana biokoncentracijom toksina algi, poznatih kao ciguatoksini, u morskim lancima ishrane. Trovanje ribom Ciguatera je među najčešćim bolestima uzrokovanim toksinima morskih plodova u svetu.

1.3. Ugrožene populacije

Uticaj klimatskih promena na zdravlje se sve više prepoznaje kao globalni izazov za javno zdravlje. Međutim, negativni zdravstveni efekti klimatskih promena nisu ravnomerno raspoređeni između populacija. Ranjive grupe - kao što su deca i mladi, stariji i socijalno-ekonomski ugroženi ljudi - suočavaju se sa neujednačenim zdravstvenim rizicima zbog specifičnih fizioloških, društvenih i ekonomskih faktora. Razumevanje veze između zdravstvenih efekata klimatskih promena i ovih ranjivih populacija je od suštinskog značaja za razvoj efikasnih zdravstvenih politika, intervencija i adaptivnih mera usmerenih na zaštitu onih koji su najviše izloženi riziku.

Kako globalna temperatura raste, klimatske promene su intenzivirale učestalost i težinu ekstremnih vremenskih događaja, uključujući toplotne talase, poplave, uragane i suše. Ovi klimatski događaji pogoršavaju postojeće zdravstvene probleme, povećavaju izloženost zaraznim bolestima i povećavaju rizike povezane sa nedostupnošću hrane, lošim kvalitetom vazduha i pristupom čistoj vodi (Hejns & Ebi, 2019). Ugrožene populacije često nemaju fizičku otpornost ili resurse potrebne da se prilagode brzim promenama životne sredine, što ih čini podložnijim zdravstvenim rizicima vezanim za klimatske promene. Na primer, deca imaju imuni sistem koji se razvija i imaju veći rizik od bolesti respiratornih sistema i toplotne iscrpljenosti (Šefild & Landrigan, 2011). Slično tome, stariji ljudi

se suočavaju sa značajnijim izazovima zbog smanjenja termoregulacije i prevalencije hroničnih bolesti (Vandentoren i dr., 2006).

Socio-ekonomski ugrožene grupe su uglavnom izložene riziku zbog ograničenog pristupa zdravstvenoj zaštiti, loših uslova života i zapošljavanja u sektorima visokog rizika, kao što je rad na otvorenom, uključujući i rad u poljoprivredi. Klimatske promene pogoršavaju zdravstvene nejednakosti, jer pogođene grupe nemaju resurse za suočavanje sa ekstremnim vremenskim događajima, povećavajući njihov rizik od bolesti, povreda i smrti (Vats i dr, 2018).

Rešavanje zdravstvenih razlika vezanih za klimu zahteva sveobuhvatan pristup koji integriše ekološke, društvene i javne zdravstvene perspektive. Proučavajući specifične zdravstvene efekte klimatskih promena na decu, starije osobe i socijalno-ekonomski ugrožene grupe, ovo poglavlje ima za cilj da istakne hitnu potrebu za ciljanim intervencijama kako bi zaštitili i podržali zdravlje ranjivih populacija.

1.3.1. Mladi ljudi do 18 godina

Deca i mladi do 18 godina su među najosetljivijim na zdravstvene efekte klimatskih promena. Fiziološki, deca su više podložna klimatskim rizicima jer se njihovi organi i imuni sistemi još uvek razvijaju, povećavajući njihovu podložnost respiratornim bolestima, zaraznim bolestima i bolestima povezanih sa toplotom (Šefild &

Lendrigan, 2011). Dalje, deca imaju veći odnos površine tela u odnosu na masu od odraslih, što ih čini podložnijim dehidraciji i toplotnom stresu, posebno tokom ekstremnih vremenskih prilika usled povišene toplote (Basu & Samet, 2002).

Jedna od najdirektnijih klimatskih zdravstvenih rizika za decu je respiratorna bolest, uglavnom zbog izloženosti povećanom zagađenju vazduha, kao što su ozon na nivou zemlje i čestice (PM2.5). Studije pokazuju da produženo izlaganje ovim zagađivačima može ometati razvoj pluća kod dece, što dovodi do hroničnih respiratornih problema kao što su astma i smanjena funkcija pluća. Na primer, istraživanje u južnoj Kaliforniji otkrilo je da su deca izložena većem zagađenju vazduha doživela značajno sporiji rast pluća od onih koji žive u čistijim područjima (Guderman i dr, 2004). Povećanje globalne temperature i emisije fosilnih goriva, koji su doprineli pogoršanju kvaliteta vazduha, direktno utiču na respiratorno zdravlje mladih ljudi, što dovodi do povećanih stopa astme i hospitalizacija (Bernštajn & Rajs, 2013).

Bolesti izazvane zagađenom vodom takođe predstavljaju sve veću opasnost po zdravlje dece, jer klimatske promene utiču na kvalitet vode i sanitaciju. Više temperature i promenljivi obrasci padavina olakšavaju širenje patogena u izvorima vode, povećavajući rizik od bolesti kao što su dijarejske infekcije, koje su posebno opasne za decu mlađu od pet godina (Levi i dr., 2016). Dijareja je već sada vodeći uzrok smrtnosti među

decom na globalnom nivou, a predviđa se da će poremećaji u sistemima vode, izazvani klimatskim promenama, pogoršati ovaj problem, posebno u područjima sa niskim resursima (Voz, 2018).

Klimatske promene takođe značajno ometaju obrazovanje dece i mladih. Prirodne katastrofe, uključujući uragane, poplave i šumske požare, često dovode do zatvaranja škola, raseljavanja i dugoročnog oštećenja infrastrukture, prekidajući školski i obrazovni napredak dece (Kuski, 2016). Na primer, zemljotres na Haitiju 2010. godine oštetio je više od polovine škola u pogodnim područjima, što je rezultiralo dugoročnim neuspesima u obrazovanju za oko 2,5 miliona dece. Psihološka trauma od ovih klimatskih događaja takođe može uticati na sposobnost dece da se koncentrišu i obavljaju akademske zadatke (Furl i drugi, 2010).

Produženo odsustvo u školi i poremećene rutine mogu imati dugoročni efekat na učenje i perspektive dece. Kada su deca raseljena ili su njihove škole zatvorene na duže periode, često gube dragoceno vreme učenja, što je posebno nepovoljno za mlađu decu u kritičnim fazama razvoja. Ponovljeni prekidi u obrazovanju mogu dovesti do veće stope napuštanja, što dodatno utiče na društveno-ekonomske mogućnosti dece u odraslom dobu. Obrazovni neuspesi zbog klimatskih poremećaja naglašavaju potrebu za otpornom infrastrukturom i adaptivnim politikama kako bi se osigurao kontinuitet učenja

čak i tokom ekstremnih klimatskih događaja (Pik & Ričardson, 2010).

Problemi u aktivnostima tokom slobodnog vremena se takođe pojavljuju. Slobodno vreme i fizičke aktivnosti, neophodne za fizički i mentalni razvoj dece, sve više su izazvani klimatskim promenama. Povećanje temperature i loš kvalitet vazduha ograničavaju igru na otvorenom, smanjujući mogućnosti za fizičku aktivnost, što je od ključnog značaja za fizičko zdravlje i razvoj dece (Taker i drugi, 2011). Studije su pokazale da kada se nivo zagađenja vazduha povećava, deca imaju veću verovatnoću da dožive respiratorne simptome, što obeshrabruje aktivnosti na otvorenom i bavljenje sportom (Bernštajn & Rajs, 2013).

Pored toga, ekstremni događaji sa visokim temperaturama vazduha mogu učiniti aktivnosti na otvorenom opasnim po decu, posebno u urbanim područjima gde efekat urbanog toplotnog ostrva može dovesti do još veće lokalne temperature. Ograničen broj mesta na kojima deca mogu provesti veći deo svog vremena na otvorenom, smanjuje verovatnoću da će deca imati dovoljno rekreativnih aktivnosti koje mogu uticati na njihov društveni život i fitnes nivo (Šefild & Lendričan, 2011). Druge studije zaključuju da je smanjena dostupnost zelenih prostora pod uticajem klimatskih promena povezana sa povećanim stopama gojaznosti u detinjstvu, problemima anksioznosti i drugim psihološkim mentalnim poremećajima (Salis i dr., 2012).

Ove fizičke i psihosocijalne posledice pojačavaju potrebu za ciljanim intervencijama kako bi zaštitili decu od zdravstvenih rizika povezanih sa klimatskim promenama. Politike usmerene na poboljšanje kvaliteta vazduha, obezbeđivanje bezbednih izvora vode i sanitarija, kao i podrške mentalnom zdravlju dece nakon katastrofa su ključne za zaštitu zdravlja mladih ljudi u toploj klimi.

1.3.2 Starija populacija (65+)

Stariji ljudi, posebno oni stariji od 65 godina, najviše su podložni negativnim zdravstvenim efektima klimatskih promena. Fiziološko starenje, postojeća zdravstvena stanja i povećana socijalna izolacija doprinose njihovoj povećanoj ranjivosti tokom ekstremnih vremenskih događaja i klimatskih promena u životnoj sredini (Vandentoren i dr., 2006). Ovaj odeljak istražuje zdravstvene rizike po starije populacije izazvane klimatskim promenama, uključujući povećanu podložnost bolestima povezanim sa toplotom, zdravstvene efekte povezane sa zagađenjem vazduha, izazove mentalnog zdravlja i društvene ranjivosti.

Osetljivost na bolesti povezane sa toplotom: Jedan od najčešćih klimatskih zdravstvenih rizika za starije osobe je povećana verovatnoća bolesti povezanih sa toplotom. Kako globalne temperature rastu i toplotni talasi postaju češći i teži, starije osobe su izuzetno pogođene zbog poremećaja u termoregulaciji i fizičkoj otpornosti usled starenja. Istraživanja pokazuju da stariji ljudi imaju smanjenu sposobnost da se ohlade kroz znojenje

i mogu takođe doživjeti oslabljen osećaj žeđi, što povećava rizik od dehidracije tokom talasa toplote (Buhama & Knokel, 2002). Ovaj smanjen odgovor na toplotu često pogoršavaju uobičajeni lekovi za hronične bolesti, kao što su beta-blokatori i diuretici, koji ometaju sposobnost tela da reguliše temperaturu (Keni & Krejged, 2020).

Istraživanje o evropskom toplotnom talasu iz 2003. godine pokazalo je da je samo u Francuskoj više od 70% smrtnih slučajeva bilo među osobama starijim od 75 godina (Vandentoren i dr., 2006). Ovaj događaj je naglasio važnost intervencija u oblasti javnog zdravlja, kao što su centri za rashladjivanje i sistemi za hitno upozoravanje, kako bi se podržala starija populacija tokom ekstremnih događaja toplote. Dodatne studije su pokazale da naselja sa zelenim prostorima i raznovrsnim drvećem mogu pomoći u ublažavanju urbane toplote i smanjenju zdravstvenih rizika povezanih sa toplotom, posebno za starije stanovnike (Lohnan i dr., 2012).

Zagađanje vazduha i zdravo disanje:

Zagađenje vazduha, intenzivirano klimatskim promjenama, predstavlja još jedan ozbiljan zdravstveni rizik za starije osobe. Starija populacija ima veću verovatnoću da oboli od hroničnih respiratornih i kardiovaskularnih bolesti, što ih čini posebno podložnim lošem kvalitetu vazduha, posebno visokim sadržajem čestica (PM2.5), kao i ozonu na nivou tla. Izlaganje ovim zagađivačima može pogoršati stanja kao što su hronična opstruktivna plućna bolest (HOPD), astma i kardiovaskularne bolesti,

što dovodi do povećanih hospitalizacija i smrtnosti među starijim osobama (Anderson i drugi, 2012).

Studije sugerišu da su starije populacije koje žive u urbanim područjima češće pogođene zagađenjem vazduha, jer urbane sredine imaju tendenciju da dostignu viši nivo zagađivača zbog gustog saobraćaja i industrijskih aktivnosti. Na primer, istraživanja su pokazala da stariji ljudi imaju 15-20% povećan rizik od kardiovaskularnih bolesti i smrtnosti kada su izloženi visokim koncentracijama PM2.5 i ozona (Mils i drugi, 2015). Pored toga, dugotrajno izlaganje finim česticama povezano je sa ubrzanim kognitivnim padom i povećanim rizikom od demencije kod starih osoba, što dodatno naglašava potrebu za upravljanjem kvalitetom vazduha kako bi se zaštitila ova ranjiva grupa (Čen i dr., 2017).

Povećani rizik od zaraznih bolesti:

Stariji ljudi su takođe u povećanom riziku od zaraznih bolesti koje su pogoršane klimatskim promjenama, uključujući bolesti koje prenose vektori i vode. Kako se temperature povećavaju i poremećaji padavina se menjaju, geografski spektar vektora bolesti, kao što su komarci i krpelji, proširuje se, povećavajući izloženost bolestima kao što su virus Zapadnog Nila, Lajmska bolest i malarija. Stariji ljudi, posebno oni sa oslabljenim imunološkim sistemom, su ranjiviji na ove bolesti i suočavaju se sa većim stopama smrtnosti u poređenju sa mlađim pojedincima (Berd i dr., 2016).

Bolesti koje se prenose vodom izazivaju značajnu zabrinutost, jer ekstremni

vremenski događaji kao što su poplave i uragani mogu kontaminirati snabdevanje vodom patogenima kao što su *Vibrio cholerae* i *E. coli*. Tokom takvih događaja, stariji pojedinci mogu se suočiti sa značajnijim izazovima u pristupu čistim vodama i sanitaciji, što ih stavlja u veći rizik od gastrointestinalnih bolesti. Nakon uragana Katrina, studije su dokumentovale povećane stope infekcija preko vode među starijim stanovništvom u pogođenim područjima, naglašavajući ranjivost ove grupe na rizike od zaraznih bolesti povezanih sa klimom (Sinigalliano i dr., 2007)

Problemi mentalnog zdravlja:

Klimatske promene ne utiču samo na fizičko zdravlje, već imaju i duboke efekte na mentalno zdravlje starijih osoba. Prirodne katastrofe, uključujući poplave, uragane i šumske požare, mogu dovesti do značajnog emocionalnog i psihološkog stresa, posebno za starije osobe koje mogu izgubiti kuće, imovinu i kontakt sa dragim osobama. Istraživanja pokazuju da je kod starijih ljudi veća verovatnoća da dožive anksioznost, depresiju i post-traumatski stresni poremećaj (PTSR) nakon takvih događaja, sa simptomima koji često traju godinama (Gembl i dr, 2008).

Socijalna izolacija, koja je češća među starim ljudima, može pogoršati ove izazove za mentalno zdravlje. Mnogi stariji ljudi žive sami, a ograničene mreže društvene podrške mogu ometati njihovu sposobnost da traže pomoć ili pristupe resursima za mentalno zdravlje nakon traumatskog događaja. Studija

koja je pratila uragan Sandi, na primer, otkrila je da starija populacija prijavljuje veće nivoe emocionalnog nemira i ima ograničen pristup mentalnom zdravlju (Tauers & Noris, 2013). Pored toga, očekivanje pretnji povezanih sa klimatskim promjenama, kao što su porast nivoa mora i ekstremno vreme, povezano je sa povećanom hroničnom anksioznošću i „eko-anksioznošću” među starim ljudima (Klejton i dr., 2017).

Socijalne i ekonomske slabosti: Pored fizioloških i mentalnih izazova, stariji ljudi često se suočavaju sa društvenim i ekonomskim ranjivostima koje povećavaju njihovu izloženost riziku tokom ekstremnih klimatskih događaja. Mnogi stariji ljudi žive sa fiksnim prihodima, što ograničava njihovu sposobnost da investiraju u mere za prilagodjavanje, kao što su kućna klima, izolacija ili resursi za evakuaciju. Ovo finansijsko ograničenje je posebno problematično tokom dugotrajnih toplotnih talasa ili nakon katastrofa koje zahtevaju skupe obnove i oporavak (Hak i drugi, 2010).

Važnost adaptivnih strategija:

Rešavanje klimatskih zdravstvenih rizika sa kojima se starije populacije suočavaju zahteva ciljane adaptivne strategije. Intervencije u oblasti javnog zdravlja, kao što su uspostavljanje centara za rashladjivanje, sistema za rano upozoravanje i programi otpornosti zajednice, su od suštinskog značaja za zaštitu starih osoba tokom ekstremnih događaja toplote i prirodnih katastrofa (Hak i drugi, 2010). Politike koje poboljšavaju pristup zdravstvenoj

zaštiti, uslugama za zaštitu mentalnog zdravlja i sigurnom domu za starije osobe su ključne komponente klimatske otpornosti za ovu ranjivu populaciju.

Investiranje u zelenu infrastrukturu, kao što su urbani zeleni prostori sa drvećem, može smanjiti lokalne temperature i poboljšati kvalitet vazduha, što koristi starijim osobama. Inicijative na bazi zajednice koje promovišu društvenu povezanost i pružaju pristup podršci za mentalno zdravlje takođe su od vitalnog značaja za ublažavanje psihološkog uticaja klimatskih promena na starije osobe (Hak i drugi, 2010). Stariji pojedinci sa jakim mrežama društvene podrške su otporniji na stresore vezane za klimu, što naglašava potrebu za angažovanjem zajednice i sistemima podrške prilagođenim njihovim potrebama (Tauers i Noris, 2013).

U zaključku, starija populacija doživljava značajne zdravstvene izazove zbog klimatskih promena, na koje utiču različiti fiziološki, društveni i ekonomski faktori. Zaštita ove ranjive grupe zahteva multidisciplinarni pristup koji integriše zdravstvenu zaštitu, socijalnu podršku i napore za otpornost zajednice.

Implementacijom adaptivnih strategija i politika koje se bave specifičnim potrebama starijih osoba, društvo može bolje zaštititi njihovo zdravlje i blagostanje u eri ubrzanih klimatskih promena.

1.3.3. Socijalno-ekonomska pozadina

Socio-ekonomski neravnopravne grupe suočavaju se sa povećanim rizicima od klimatskih promena zbog ograničenog pristupa resursima, loših ili nedovoljnih uslova života i nedostatka kapaciteta za prilagođavanje. Članovi ovih grupa često doživljavaju značajne prepreke koje utiču na njihovo blagostanje i otpornost na različite stresne faktore, uključujući klimatske promene. Članovi ovih grupa mogu se definisati kao:

- **Pojedinci i porodice sa niskim prihodima:** Ljudi koji žive ispod ili blizu linije siromaštva, često se bore da priušte osnovne potrebe kao što su krov nad glavom, hrana i zdravstvena zaštita. Ograničeni finansijski resursi smanjuju njihovu sposobnost da se pripreme za, prilagode ili oporave od klimatskih događaja.
- **Obezbeđeni ili nedovoljno osigurani:** Pojedinci koji nemaju adekvatno zdravstveno osiguranje često odlažu medicinsku negu ili nemaju pristup preventivnoj zdravstvenoj zaštiti, što ih čini podložnim zdravstvenim uticajima, posebno tokom ekoloških kriza.
- **Ljudi sa ograničenim obrazovanjem:** Niži nivo obrazovanja može ograničiti mogućnosti zapošljavanja, što dovodi do nižih prihoda i ograničenog pristupa resursima. Obrazovanje takođe utiče na svest i razumevanje pojedinca o klimatskim rizicima i zdravstvenim merama.

- **Pojedinci u neadekvatnom stanovanju:** Kod socio-ekonomski ugroženih pojedinaca postoji veća verovatnoća da žive u lošim ili prepunim stanovima sa lošom izolacijom, ograničenim sistemima hlađenja ili grejanja i većom podložnošću na štetu od klimatskih nepogoda kao što su poplave i oluje.
- **Rezidenti marginalizovanih zajednica:** Često se marginalizovane zajednice nalaze u područjima sa visokim rizikom od poplava, zagađenja i drugih ekoloških opasnosti. Slaba infrastruktura i ograničen pristup hitnim službama povećavaju njihovu ranjivost na uticaje klime.
- **Etničke i rasne manjine:** Istorijska i sistemska nejednakost često stavlja manjine u socijalno-ekonomski nepovoljni položaj, što rezultira ograničenim pristupom resursima, zdravstvenoj zaštiti i sigurnim životnim sredinama, što dodatno pogoršava njihovu ranjivost na zdravstvene rizike vezane za klimu.

Ovo podpoglavlje istražuje kako klimatske promene utiču na zdravlje socijalno-ekonomski ugroženih pojedinaca tokom povećane izloženosti ekstremnim vremenskim događajima, dostupnost hrane i vode, profesionalne opasnosti i ograničen pristup zdravstvenoj zaštiti.

Rastuća izloženost ekstremnim vremenskim događajima, kao što su toplotni talasi, poplave, uragani i suše, predstavlja značajan rizik povezan sa klimom za socijalno-

ekonomski ugrožene populacije. Ljudi u zajednicama sa nižim prihodima imaju veću verovatnoću da žive u područjima podložnim ovim događajima, često zbog nižih troškova imovine u loše izgrađenim naseljima (Rudolf i drugi, 2018). Ova povećana izloženost rezultira povećanim rizicima od povreda, raseljavanja i smrtnosti tokom katastrofa, jer ovim grupama često nedostaju finansijska sredstva za evakuaciju ili adekvatnu pripremu za takve događaje (Harlan i drugi, 2006).

Na primer, tokom uragana Katrina 2005., siromašne zajednice u Nju Orleansu doživele su neproporcionalno visoke stope smrtnosti, uglavnom zato što nisu mogle da se evakuišu i imale su ograničen pristup resursima za hitne slučajeve (Adeola i Piku, 2014). Nedostatak pogodne infrastrukture u ovim urbanim sredinama pogoršava štetu i zdravstvene rizike povezane sa ekstremnim vremenskim događajima. Pored toga, studije pokazuju da je oporavak nakon katastrofe sporiji u zajednicama sa nižim prihodima, jer su naponi za obnovu i rehabilitaciju otežani nedostatkom resursa i mreža za podršku. Ove zajednice su na taj način u povećanom riziku od dugoročnih zdravstvenih problema kao posledica izlaganja nebezbednom stanovanju, plesni i drugim opasnostima u loše održanim okruženjima nakon katastrofe (Kater i dr., 2006).

Nebezbednost hrane i vode: Promene klime utiču na poljoprivrednu proizvodnju, dostupnost vode i lance snabdevanja hranom, a to

neproporcionalno utiče na društveno-ekonomski ugrožene grupe, što dovodi do veće stope nesigurnosti izvora hrane i vode. Klimatski poremećaji kao što su suše, poplave i promjenljivi sezonski obrasci ugrožavaju prinose useva, povećavaju cene hrane i smanjuju pristup pristupačnoj, hranljivoj ishrani. Istraživanja su pokazala da porodice sa niskim prihodima često imaju ograničenu sposobnost da se nose sa fluktuacijama cena hrane, čineći ih ranjivijim na neuhranjenost i bolesti vezane za ishranu (Godfray i drugi, 2010).

Nesigurnost izvora pitke vode je takođe od ključnog značaja za socijalno-ekonomski ugrožene grupe stanovništva, posebno u regionima u kojima su izvori vode ugroženi zagađenjem, klimatskim sušama ili lošom infrastrukturom.

Zajednice sa niskim prihodima često se oslanjaju na neadekvatne sisteme vode i suočavaju se sa većom izloženosti kontaminiranoj pijaćoj vodi. Na primer, zajednice u Flintu, Mičigen, doživele su krizu u snabdevanju vodom 2014. godine, kada su mere za smanjenje troškova dovele do kontaminacije olovom, što je neproporcionalno uticalo na domaćinstva sa nižim prihodima i manjinama (Hana-Atiša i drugi, 2016). Takvi incidenti ilustruju složeni rizik od nesigurnosti izvora pijaće vode za ugrožene zajednice i naglašavaju šire posledice po javno zdravlje, jer hronično izlaganje zagađivačima može dovesti do niza dugoročnih zdravstvenih problema, uključujući usporen rast i razvoj, bolesti bubrega i neurološke poremećaje (Švarc i dr., 2020).

Rizici po zdravlje na poslu: Socio-ekonomski ugroženi pojedinci će verovatnije da rade na poslovima sa visokom izloženosti klimatskim zdravstvenim rizicima, kao što su poljoprivreda, gradjevinarstvo i rad na otvorenom. Ovi poslovi izlažu radnike ekstremnim temperaturama, zagađenju vazduha i fizičkim opasnostima, značajno povećavajući njihovu ranjivost na bolesti povezane sa toplotom, probleme respiratornog sistema i povrede (Kelstrom i drugi, 2016). Na primer, radnici na otvorenom suočeni su sa povećanim rizikom od toplotne iscrpljenosti, toplotnog udara i dehidracije tokom ekstremnih toplotnih talasa, koji će, kako se očekuje, da postanu češći sa klimatskim promjenama.

Ograničen pristup zdravstvenoj zaštiti: Pristup zdravstvenoj zaštiti je značajna determinanta zdravstvenih rezultata, međutim, socijalno-ekonomski ugrožena populacija često se suočava sa preprekama za pristup kvalitetnoj medicinskoj zaštiti. Osobe sa nižim prihodima često nisu osigurane, žive daleko od zdravstvenih ustanova i doživljavaju finansijska ograničenja koja ih sprečavaju da traže negu. U kontekstu klimatskih promena, neadekvatan pristup zdravstvenoj zaštiti znači da je manje verovatno da će socijalno-ekonomski ugrožene populacije dobiti pravovremeni tretman ili preventivnu negu u skladu sa klimatskim uslovima. Hronična stanja koja se mogu pogoršati pod klimatskim uticajima, kao što su kardiovaskularne bolesti i respiratorne bolesti, mogu ostati nekontrolisani,

povećavajući stope morbiditeta i smrtnosti u ovim zajednicama (Vats i dr., 2015).

Posledice po mentalno zdravlje i

socijalna izolacija: Klimatske promene takođe utiču na mentalno zdravlje socio-ekonomsko ugroženih grupa. Pojedinci u zajednicama sa niskim prihodima imaju veću verovatnoću da dožive anksioznost, depresiju i post-traumatski poremećaj nakon ekstremnih vremenskih događaja zbog faktora kao što su gubitak njihovih domova, gubitak sredstava za život i poremećaj u društvenim kontaktima (Klejton i dr., 2017). Studije pokazuju da se problemi mentalnog zdravlja često ne leče u ugroženim zajednicama zbog visokih troškova lečenja mentalnog zdravlja i ograničene dostupnosti usluga za podršku mentalnom zdravlju (Alegría i dr., 2018).

Štaviše, ugroženi pojedinci često se suočavaju sa društvenom izolacijom, koju klimatski stresovi mogu pogoršati. Tokom poplava ili uragana, područjima sa niskim prihodima možda nedostaju sistemi socijalne podrške koji olakšavaju oporavak i pristup resursima. Uništavanje zajedničke infrastrukture, uključujući škole i društvene centre, pogoršava izolaciju pogođenih populacija, čime ometa napore za izgradnju otpornosti na buduće izazove vezane za klimu (Aldrih i Majer, 2015).

Adaptivni kapacitet i otpornost

zajednice: Socio-ekonomski ugroženim grupama često nedostaju neophodni resursi za implementaciju adaptivnih strategija koje mogu da ublaže zdravstvene efekte klimatskih

promena. Mnogi pojedinci sa niskim prihodima nisu u mogućnosti da priušte neophodne mere adaptacije, kao što su klimatizacija, izolacija kuće ili kompleti za spremnost za hitne slučajeve, što bi moglo smanjiti njihovu ranjivost na ekstremne temperature i katastrofe (Islam i Vinkel, 2017). Kao rezultat toga, zdravstveni efekti klimatskih promena su često neposredniji i teži za pojedince u grupama sa nižim prihodima od onih u grupama sa većim prihodima koje mogu da investiraju u preventivne mere.

Ipak, nekoliko strategija otpornosti zajednice pokazalo je efikasnost u podršci nezaposlenom stanovništvu. Inicijative zasnovane na zajednici, kao što su komšijska udruženja i lokalne neprofitne organizacije, igraju vitalnu ulogu u pružanju pomoći tokom ekstremnih događaja, posebno u područjima sa nedostatkom usluga. Programi koji naglašavaju deljenje resursa, spremnost za vanredne situacije i uzajamnu pomoć pokazali su potrebu u pomaganju određenim zajednicama sa niskim prihodima da se efikasnije oporave od klimatskih događaja (Aldrih i Majer, 2015). Pored toga, politike posvećene unapređenju infrastrukture - kao što su razvoj zelenih prostora i osiguranje pristupa čistim vodama - mogu olakšati klimatsku ranjivost i promovirati zdravlje u nepovoljnim regionima (Dženings i Bamkole, 2019).

Važnost političkih intervencija:

Upravljanje klimatskim zdravstvenim izazovima socio-ekonomski ugroženih grupa zahteva ciljne političke intervencije. Politike koje povećavaju

pristup pristupačnoj zdravstvenoj zaštiti, poboljšavaju kvalitet stanovanja i poboljšavaju javnu infrastrukturu mogu značajno smanjiti zdravstvene nejednakosti koje se pogoršavaju klimatskim promjenama (Vulf i drugi, 2015).

Investiranje u infrastrukturu otpornu na klimu, kao što su zgrade otporne na poplave i inicijative za čistu energiju, može dodatno smanjiti izloženost nezaposlenog stanovništva klimatskim rizicima. Pored toga, sprovođenje propisa o zdravlju na poslu i pružanje resursa za sigurne uslove rada mogu zaštititi radnike sa niskim prihodima od opasnosti onih industrija koje su osetljive na promene klime (Kelstrom i dr., 2016). Kreiranje mreže socijalne sigurnosti kao što su osiguranje od nezaposlenosti i fondovi za pomoć u katastrofama su od suštinskog značaja za podršku pojedincima koji doživljavaju ozbiljne izazove zbog klimatskih efekata (Vats i drugi, 2015).

Reference

- Adeola, F. O., & Picou, J. S. (2014). Društveni kapital i uticaji uragana Katrina na mentalno zdravlje: Ocenjivanje dugoročnih obrazaca psihološke nevolje. *International Journal of Mass Emergencies & Disasters*, 32(1), 121-156.
- Aldrich, D. P., & Meyer, M. A. (2015). Socijalni kapital i otpornost zajednice. *American Behavioral Scientist*, 59(2), 254-269.
- Alegría, M., et al. (2018). Razlike u tretmanu mentalnog zdravlja za rasne i etničke manjine. *Psychiatric Services*, 69(11), 1248-1255.
- Anderson, H. R., et al. (2012). Dugotrajno izlaganje zagađenju vazduha i učestalost astme: Meta-analiza studija kohorta. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 5(2), 167-178.
- Basu, R., & Samet, J. M. (2002). Odnos između visoke temperature i smrtnosti: Pregled epidemioloških dokaza. *Epidemiologic Reviews*, 24(2), 190-202.
- Beard, C. B., et al. (2016). Vektorske bolesti. *The Lancet*, 387(10017), 2151-2160.
- Berkowitz, S. A., et al. (2018). Prevencija nesigurnosti hrane: Ključni sastojak u zdravstvenoj zaštiti. *American Journal of Public Health*, 108(11), 1470-1472.
- Bernstein, A. S., & Rice, M. B. (2013). Pluća u svetu koje se zagreva: Klimatske promene i respiratorno zdravlje *Chest*, 143(5), 1455-1459.
- Bouchama A. et al (2007). Bolest i smrtnost toplotnih talasa: Uloga kliničkih i društvenih determinanta." *Public Health Journal*. DOI: 10.1001/archinte.167.20.ira70009
- Bouchama, A., & Knochel, J. P. (2002). Toplotni udar. *New England Journal of Medicine*, 346(25), 1978-1988.
- Chen, H., et al. (2017). Život u blizini glavnih puteva i učestalost demencije, Parkinsonove bolesti i multiple skleroze: Studija zasnovana na populaciji. *The Lancet*, 389(10070), 718-726.
- Clayton, S., Manning, C., Krygsman, K., & Speiser, M. (2017). Mentalno zdravlje i naša promenljiva klima: Efekti, implikacije i smernice. Washington, DC: Američka psihološka asocijacija i EkoAmerika.
- Cutter, S. L., et al. (2006). Dugi put do kuće: Rasa, klasa i oporavak od uragana Katrina. *Environment*, 48(2), 8-20.
- Furr, J. M., Comer, J. S., Edmunds, J. M., & Kendall, P. C. (2010). Problemi i mladi: Meta-analitičko ispitivanje posttraumatskog stresa. *Žurnal za konsultacije i kliničku psihologiju*, 78(6), 765-780.
- Gamble, J. L., et al. (2008). Klimatske promene i stariji Amerikanci: Stanje nauke. *Environmental Health Perspectives*, 116(5), 636-642.
- Gauderman, W. J., et al. (2004). Efekti zagađenja vazduha na razvoj pluća od 10 do 18 godina *New England Journal of Medicine*, 351(11), 1057-1067.

- Godfray, H. C. J., et al. (2010). Bezbednost hrane: Zadatak je da se nahrani 9 milijardi ljudi. *Science*, 327(5967), 812-818.
- Haines, A., & Ebi, K. L. (2019). Imperativ za klimatske akcije za zaštitu zdravlja. *New England Journal of Medicine*, 380(3), 263-273.
- Hanna-Attisha, M., et al. (2016). Povećani nivoi olova u krvi kod dece povezanih sa krizom pijaće vode Flint: Prostorna analiza rizika i odgovor na zdravlje javnosti. *American Journal of Public Health*, 106(2), 283-290.
- Haq, G., Whitelegg, J., & Kohler, M. (2010). Starenje u promenljivoj klimi: Rešavanje izazova starenja stanovništva i klimatskih promena. *Stockholm Environment Institute*.
- Harlan, S. L., et al. (2006). Mikroklimatske okoline i osetljivost na toplotni stres. *Social Science & Medicine*, 63(11), 2847-2863.
- Islam, S. N., & Winkel, J. (2017). Klimatske promene i socijalna nejednakost Radni dokument Departamenta za ekonomske i socijalne poslove, (152).
- Jennings, V., & Bamkole, O. (2019). Odnos između društvene kohezije i urbanog zelenog prostora: Put za promociju zdravlja. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(3), 452.
- Kenney, W. L., & Craighead, D. H. (2020). Toplotni talasi, starenje i ljudsko kardiovaskularno zdravlje. *Žurnal of Applied Fiziologi*, 128(4), 1043-1050.
- Kjellstrom, T., et al. (2016). Toplota, ljudska performansa i zdravlje na poslu: Ključna tema za procenu uticaja globalnih klimatskih promena. *Godišnji pregled javnog zdravlja*, 37, 97-112.
- Kousky, C. (2016). Efekti prirodnih katastrofa na decu *Budućnost dece*, 26(1), 73-92.
- Levy, K., Woster, A. P., Goldstein, R. S., & Carlton, E. J. (2016). Razjašnjavanje uticaja klimatskih promena na vodene bolesti: Sistematski pregled odnosa i puteva. *Environmental Science & Technology*, 50(10), 4905-4922.
- Loughnan, M., et al. (2012). Analiza prostorne ranjivosti urbanih stanovništva tokom ekstremnih događaja toplote u australijskim prestonicama. *Global Environmental Change*, 22(3), 509-516.
- Mills, N. L., et al. (2015). Neželjeni kardiovaskularni efekti zagađenja vazduha. *Kardiologija*, 12(4), 292-300.
- Peek, L., & Richardson, K. (2010). U svojim sopstvenim rečima: Obrazovne potrebe dece nakon uragana Katrina *Disasters*, 34(2), 404-425.
- Rudolph, L., et al. (2018). Klimatske promene, zdravlje i ravnopravnost: Vodič za lokalne zdravstvene službe. https://climatehealthconnect.org/wp-content/uploads/2018/10/APHA_ClimateGuide18_pp10web_FINAL.pdf
-

- Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodríguez, D. A., & Saelens, B. E. (2012). Uloga izgrađenih okruženja u fizičkoj aktivnosti, gojaznosti i kardiovaskularnih bolesti. *Circulation*, 125(5), 729-737.
- Sinigalliano, C. D. et al. (2007) Uticaj uragana Katrina i Rita na mikrobiološki pejzaž područja NJu Orleansa, <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.0610552104>
- Sanson, A. V., Van Hoorn, J., & Burke, S. E. (2019). Odgovarajući na uticaj klimatske krize na decu i mlade. *Perspektive razvoja dece*, 13(4), 201-207.
- Schwartz, B. S., et al. (2020). Ekspozicija i razvoj deteta: Uloga društveno-ekonomskih i ekoloških faktora. *Godišnji pregled javnog zdravlja*, 41, 155-172.
- Sheffield, P. E., & Landrigan, P. J. (2011). Globalne klimatske promene i zdravlje dece: Strategije i pretnje za prevenciju. *Environmental Health Perspectives*, 119(3), 291-298.
- Spector, J. T., et al. (2019). Izlaganje toploti i profesionalne povrede: Pregled literature i njenih implikacija. *Current Environmental Health Reports*, 6(2), 124-134.
- Towers, B., & Norris, F. (2013). Uticaj uragana Sandi na starije osobe u NJujorku *Natural Hazards Review*, 14(2), 135-141.
- Tucker, P., Gilliland, J., & Irwin, J. D. (2011). Splashpads, svings, i senke: Preferencije roditelja za parkove u susedstvu. *Canadian Journal of Public Health*, 102(5), 367-371.
- Vandentorren, S., Bretin, P., Zeghnoun, A., Mandereau-Bruno, L., Croisier, A., Cochet, C., Ribéron, J., Siberan, I., Declercq, B., & Ledrans, M. (2006). Toplotni talas u Francuskoj: faktori rizika za smrt starih ljudi koji žive kod kuće. *European Journal of Public Health*, 16(6), 583-91.
- Watts, N., et al. (2018). Izveštaj Lancet Down Countdown 2018 o zdravlju i klimatskim promjenama: Oblikovanje zdravlja država u narednim vekovima. *The Lancet*, 392(10163), 2479-2514.
- Woolf, S. H., et al. (2015). Društveni determinanti zdravlja: Vreme je da razmotrimo uzroke. *Public Health Reports*, 129(1_suppl2), 19-31.
- Svetska zdravstvena organizacija (WHO). (2018). Klimatske promene i zdravlje. Preuzeto sa <https://www.who.int/health-topics/climate-change>

1.4. Visokorizične geografske oblasti

Radna grupa II (WG2) Međuvladinog panela za klimatske promene (IPCC) temeljno procenjuje uočene uticaje klimatskih promena, buduće rizike i ranjivosti u različitim sektorima i regionima na osnovu utvrđenih klimatskih scenarija. Njihov doprinos Šestom izveštaju o proceni (AR6) objavljenom 2023. godine zasnovan je na naučnoj literaturi. Ovaj izveštaj snažno naglašava ljudski uticaj na globalno zagrevanje, koje je dokazano uticalo na atmosferu, okeane i kopno. Od predindustrijske ere, globalno zagrevanje je dostiglo 1.1 °C, a projekcije ukazuju na verovatnoću da će preći 1.5 °C do 2030. godine. Ova zabrinjavajuća tendencija dovodi do široko rasprostranjenih i značajnih posledica, uključujući intenzivirane ekstremne vremenske pojave, rast nivoa mora, povećanje nedostatka hrane i vode i masovna izumiranja. Čak i uz neposredna i drastična smanjenja emisije, globalno zagrevanje će se nastaviti nekoliko decenija. Međutim, ograničenje zagrevanja na 1,5 °C je i dalje moguće, ali zavisi od brzog i značajnog smanjenja emisija u svim sektorima. Uticaji klimatskih promena već su globalni fenomen, ali su određene regije, kao što su zemlje u razvoju, ostrvske države i obalska područja, posebno ranjive. Ove regije se često suočavaju sa kombinacijom faktora, uključujući veću izloženost ekstremnim vremenskim uslovima, ograničene resurse za adaptaciju i povećanu podložnost dodatnim uticajima klimatskih promena

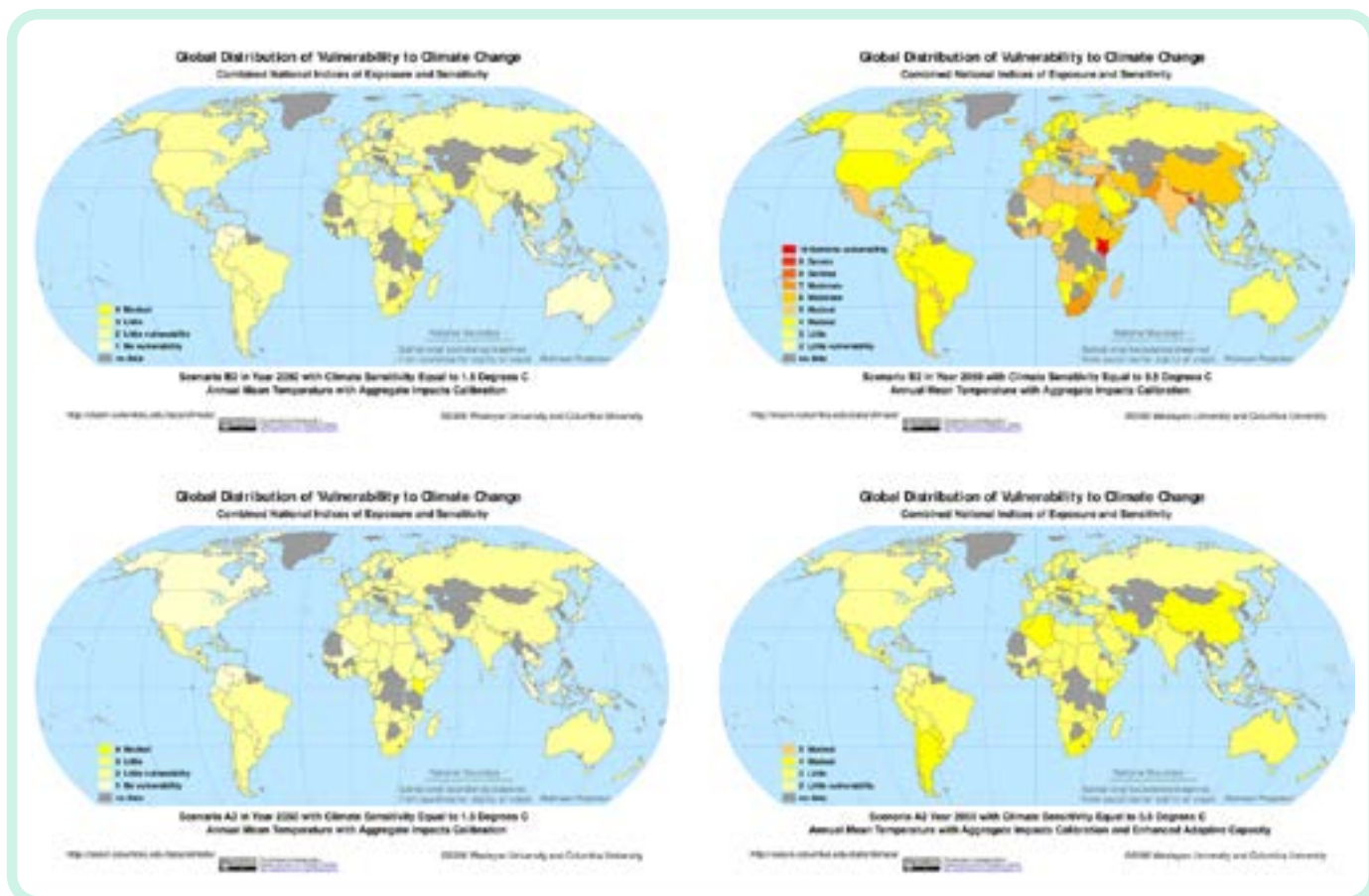
kao što su nesigurnost po pitanju hrane i vode (IPCC, 2023).

IPCC definiše ranjivost kao „stepen u kojem je sistem izložen, podložan ili nesposoban da se nosi sa negativnim efektima klimatskih promena, uključujući klimatsku varijabilnost i ekstreme” (IPCC, 2023). Ova podložnost je određena interaktivnim karakteristikama, veličinom i brzinom klimatskih promena i klimatske varijabilnosti, uz osobine i adaptivnu sposobnost samog sistema. Šesti izveštaj o proceni IPCC (AR6) procenjuje posmatrane i projektovane uticaje klimatskih promena i ranjivosti u različitim sektorima i regionima i istražuje potencijalne opcije adaptacije. Izveštaj AR6 naglašava zabrinutost zbog porasta ranjivosti na klimatske promene u brojnim regionima širom sveta. Ova eskalacija se pripisuje različitim faktorima, uključujući rastuće temperature, sve ekstremnije vremenske uslove i rastuće nivoa mora. Izveštaj dalje naglašava da ugrožene populacije nesrazmerno trpe od uticaja klimatskih promena. Ove populacije uključuju one koji žive u siromaštvu, žene, decu i starije osobe. Nekoliko akcija može biti preduzeto za smanjenje ranjivosti na klimatske promene, uključujući smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte, ulaganje u adaptaciju i podršku održivom razvoju.

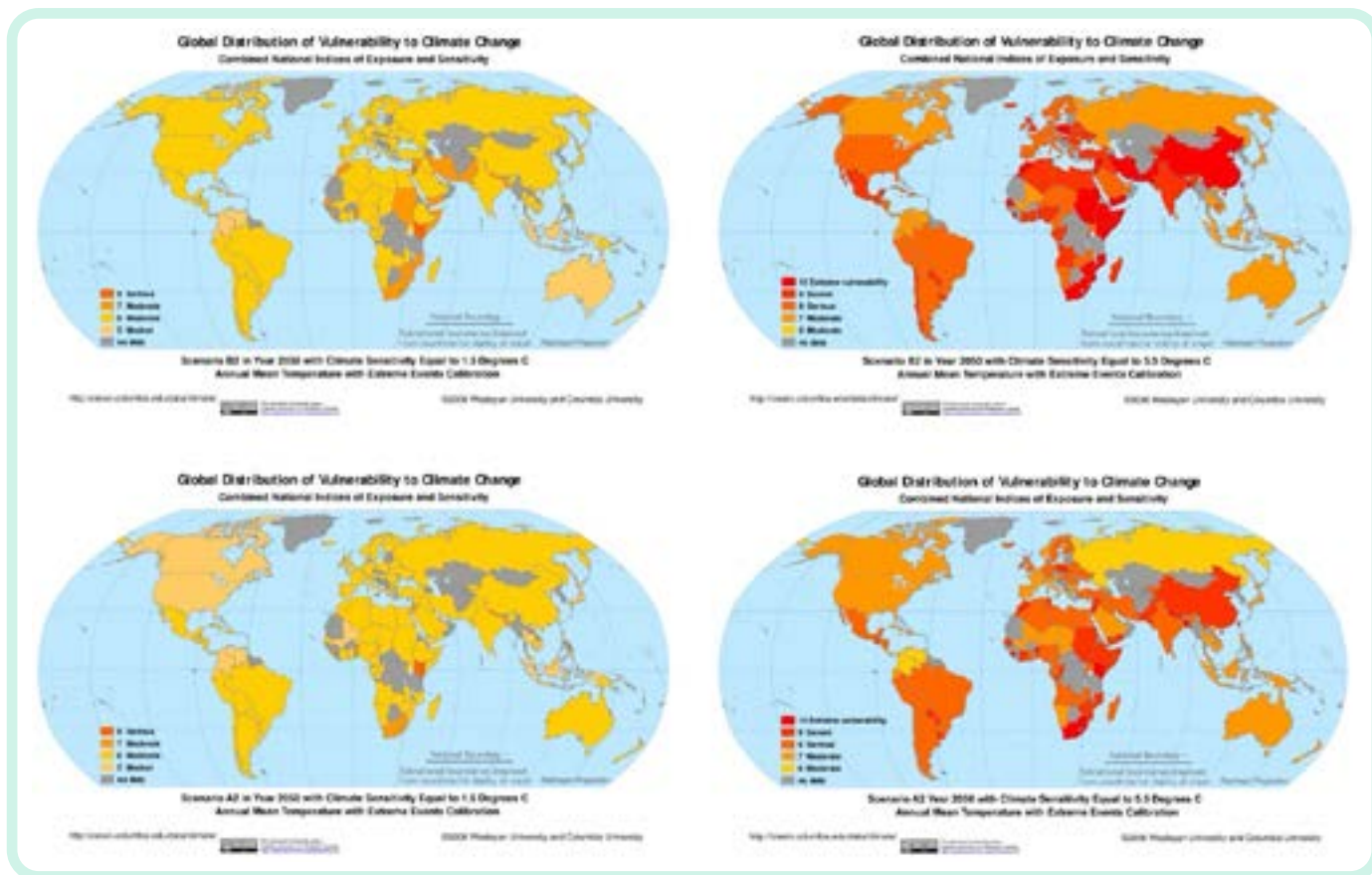
Slika 1 ilustruje projektovanu prostornu raspodelu ranjivosti u zemljama 2050. godine pod različitim klimatskim scenarijima i nivoima osetljivosti. Levi

paneli prikazuju scenario sa globalnim porastom temperature od 1.5°C do 2050. godine, gde je ranjivost klasifikovana kao umerena u većini regiona. S druge strane, paneli s desne strane prikazuju scenario sa ozbiljnijim porastom

temperature od 5,5°C do 2050. godine, što značajno povećava globalnu ranjivost. Nekoliko azijskih i afričkih nacija, kao i Centralna Amerika, pojavljuju se kao žarišta povećane ranjivosti u ovom scenariju.



Slika 1. Prostorna distribucija ranjivosti u 2050. godini za različite klimatske scenarije i klimatske osetljivosti, uzimajući u obzir agregatne uticaje (Izvor: Yohe i dr., 2006).



Slika II. Prostorna distribucija ranjivosti 2050. za različite klimatske scenarije i klimatske osetljivosti uzimajući u obzir ekstremne uticaje (Izvor: Yohe i dr., 2006).

Slika II proširuje Sliku I uključivanjem očekivanih efekata ekstremnih vremenskih događaja u proceni prostornoj ranjivosti. Iako je opšti geografski obrazac ugroženih područja sličan onom što je prikazano na Slici I, nivoi rizika za ova područja su primetno viši na Slici II. Ovo naglašava mogućnost ekstremnih vremenskih događaja koji pogoršavaju postojeće ranjivosti.

1.4.1. Evropa

Naučni dokazi pokazuju da klimatske promene značajno utiču na različite aspekte Evrope i njene prirodne sredine (Evropska agencija za životnu sredinu (EEA), 2022). EEA ističe značajnu razliku u ranjivosti na klimatske promene u severnim i južnim regionima Evrope, sa projekcijama koje ukazuju na teži uticaj na južnu Evropu zbog njene dominantne toplije i suvlje klime. Pored toga, kao što ilustruje Figura III, osetljivost specifičnih sektora u različitim evropskim regionima verovatno će se značajno razlikovati (EEA, 2022).

Očekuje se da će klimatske promene pogoršati regionalne razlike u prirodnim resursima. Očekivanja su da će rizik od naglih poplava u rekama rasti. Povećanje nivoa mora i očekivani porast učestalosti oluja će takođe povećati učestalost poplave na obalama, što će dovesti do ozbiljnije erozije obale. Nizozemska je posebno podložna,

sa 26% svoje teritorije ispod nivoa mora. Drugi primer je nestanak malih alpskih glečera u nekim područjima i projektovani pad od 30-70% u većim do 2050. godine (Šneeberger i dr., 2003). Najnovija otkrića potvrđuju brzo povlačenje glečera u Alpskoj oblasti, ne samo u nižim područjima (Sommer et al., 2020). Očekivane promene ukazuju



Slika III. Posmatrane i projektovane klimatske promene i uticaji na centralne biogeografske regione u Evropi (Izvor: EEA, 2022).

na to da će visoki planinski ekosistemi i njihove uloge biti pogođeni na različite načine. Pet razmatranih uloga su identifikovane kao najviše pogođene: pružanje staništa (biološka raznolikost), pružanje i regulisanje vode, zaštita od erozije, kvalitet vode i rekreativne usluge (Barredo i dr., 2020).

Južna Evropa je najugroženiji region na kontinentu. Očekuje se da će porast temperatura i intenziviranje suša smanjiti dostupne vodne resurse. Do 2070-ih, hidroelektrični potencijal će se projektovati da opadne za oko 20-50% (uporedo sa povećanjem od 15-30% u severnoj i istočnoj Evropi). Smanjen osećaj udobnosti zbog intenzivnih, produženih toplotnih talasa će naškoditi letnjem turizmu. Zdravstveni rizici i učestalost šumskih požara rastu zbog intenzivnijih toplotnih talasa.

U Centralnoj i Istočnoj Evropi, očekivane promene u vremenu pojava padavina mogle bi dovesti do nedostataka vode tokom leta i poplava tokom zime (Pongrač et al., 2011). Pored toga, učestaliji talasi vrućine predstavljaju povećane zdravstvene rizike u ovoj oblasti. Projekcije sugerišu smanjenje produktivnosti šuma u ovim oblastima i očekivani porast šumskih požara.

U Severnoj Evropi, klimatske promene uzrokuju povremene negativne uticaje, ali mogu doneti i neke koristi. Pozitivni efekti mogu uključivati smanjenu potražnju za grejanjem, veće prinose useva i ubrzani rast šumskih staništa. Međutim, negativni uticaji kao što su učestali zimske poplave, ugroženi ekosistemi i povećana površinska

nestabilnost mogu nadmašiti pozitivne uticaje kako klimatske promene budu napredovale.

1.4.2. Afrika

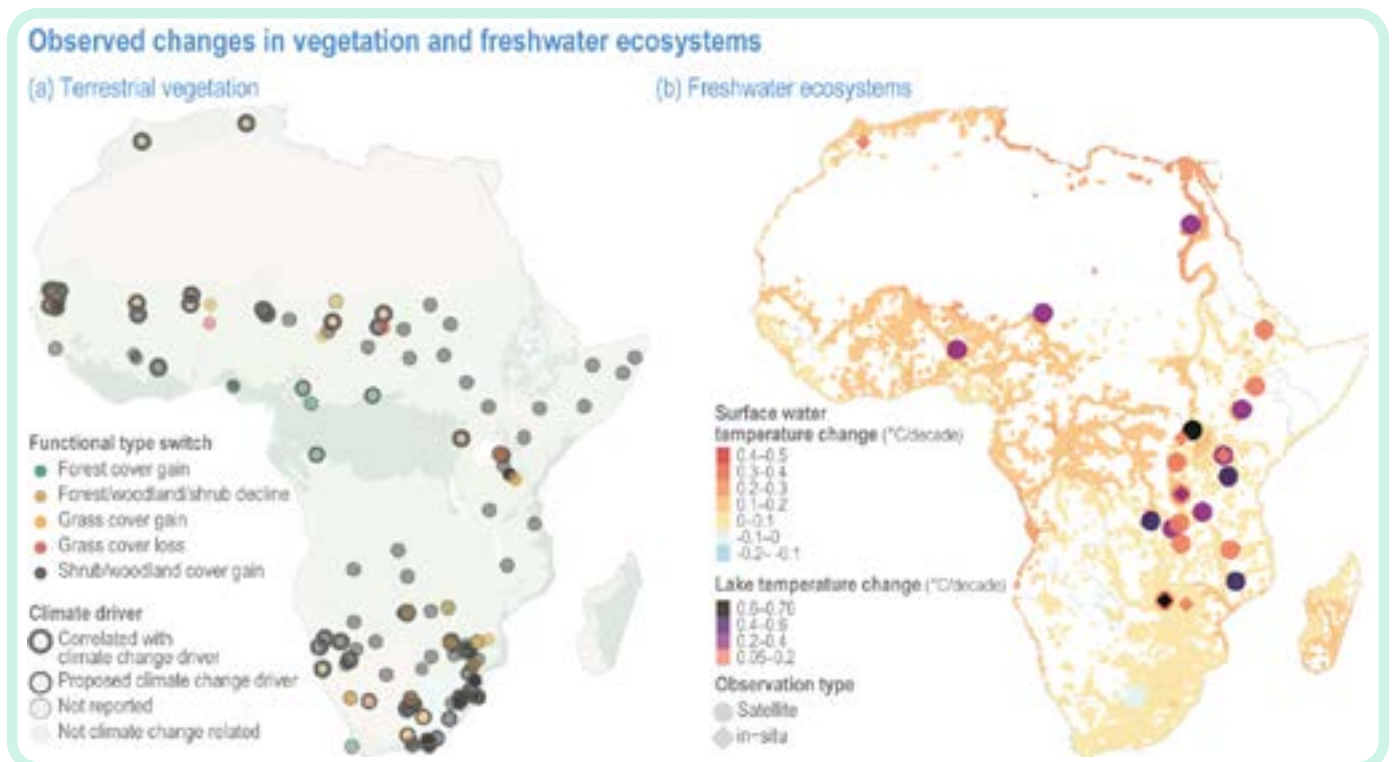
U Africi, efekti klimatskih promena će biti najteži u područjima koja već imaju izazove kao što su nejednak pristup prirodnim resursima, veća nesigurnost u hrani i loše javno zdravlje. Klimatske promene i rastuća klimatska varijabilnost pogoršavaju ove postojeće teškoće, dodatno povećavajući ranjivost afričkih populacija.

Uticaji klimatskih promena verovatno će dovesti do smanjenja poljoprivrednih prinosa zbog suše i degradacije tla, posebno u područjima sa niskim prinosima i teškim uslovima uzgajanja. Različiti klimatski scenariji sugerišu promene u dužini vegetacionog perioda. U scenariju A1FI, koji naglašava globalno integrisani ekonomski rast, najznačajnije promene se očekuju u obalnim regionima Južne i Istočne Afrike. Pod scenarijima A1 i B1, klimatske promene će značajno uticati na područja bez navodnjavanja (poljoprivreda se oslanja na kišu) i polusušne oblasti Sahela. Očekuje se da će se količina obradivog zemljišta u zemljama u razvoju smanjiti za 110 miliona hektara do 2080. godine. Pored toga, zemljište u subsaharskoj Africi dostupno za dvostruku ili trostruku setvu verovatno će opadati zbog ograničenja vlage i povećane varijabilnosti (Agatokleus i Kalabreze, 2019). Region Velikih jezera i drugi delovi Istočne Afrike koji su obrađeni navodnjavanjem i visinskim višegodišnjim

usevima značajno su pogođeni klimatskim promjenama (Slika IV).

Prema scenariju B1, koji pretpostavlja bolju zaštitu životne sredine, ukupna predikcija je da će biti manji uticaji. Međutim, efekti se očekuju da budu ekstremniji u marginalnim područjima, kao što su polusušne oblasti, a umereniji duž obale. Do 2080-ih, sušne i polusušne oblasti će se povećati za 5-8% (60-90 miliona hektara) prema nekoliko klimatskih scenarija (Fišer i dr., 2005).

Trenutni nedostatak vode u mnogim delovima Afrike će se pogoršati zbog klimatskih varijacija i promena (Slika IV). Do 2050-ih godina, predviđa se povećanje oticanja voda u Istočnoj Africi, što potencijalno može dovesti do poplava (de Vit i Stankievic, 2006). S druge strane, oblasti poput Južne Afrike mogu doživeti smanjenje oticanja, što dovodi do povećane podložnosti suši. Ovo bi moglo značajno uticati na lokalne zalihe hrane, jer promene u proizvodnji primarne organske materije u velikim jezerima mogu uticati na ulov ribe.



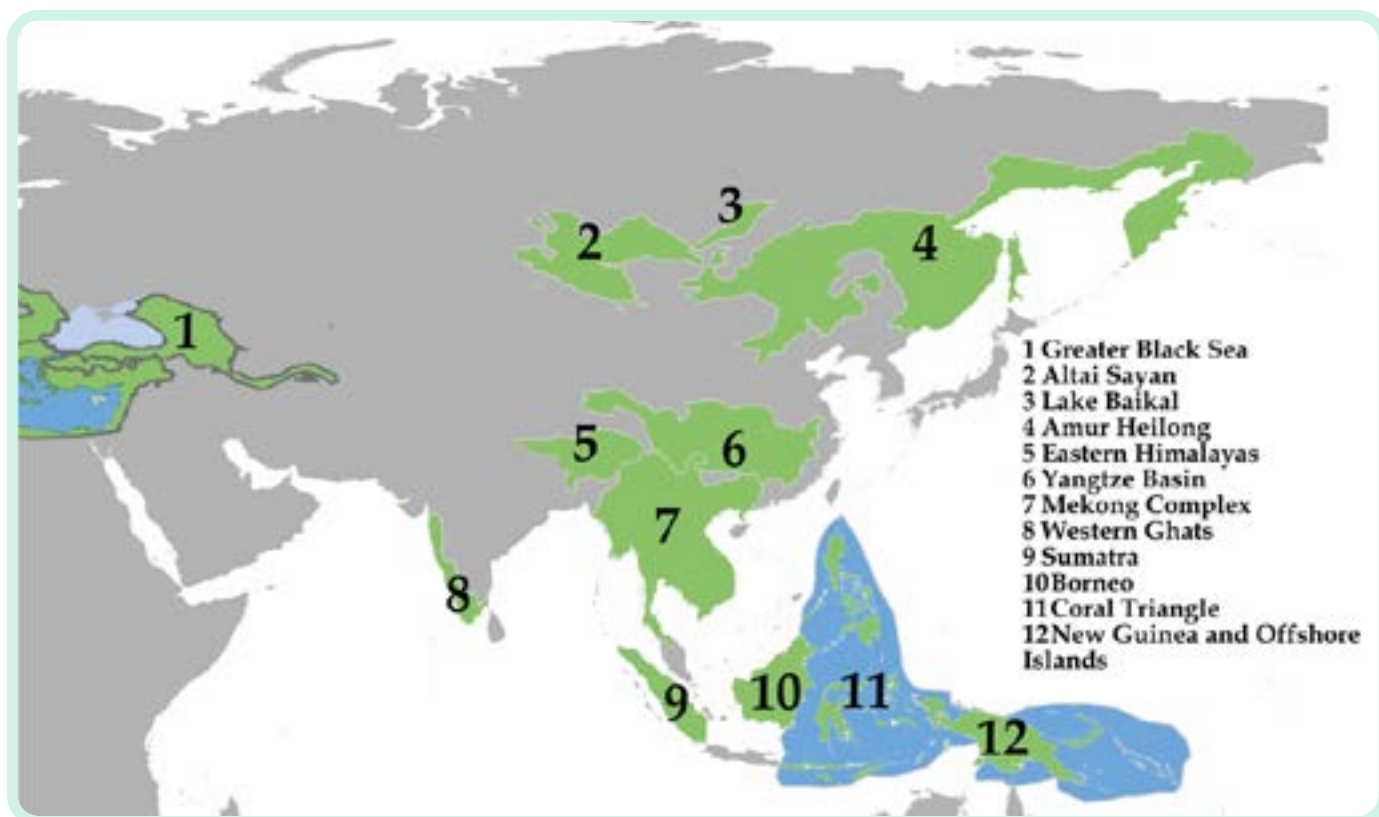
Slika IV. Posmatrane promene u vegetaciji i ekosistemima slatkovodnih voda u Africi
Izvor: Trisos i dr., 2022.)

1.4.3. Azija

Visoka gustina naseljenosti, brza urbanizacija i kritična poljoprivredna zemlja čine rečne delte ključnim za stvaranje zdravih i prosperitetnih zajednica. Međutim, ove delte su podložne razvoju uzvodno, promenama u tokovima vode i sedimenata, kao i rastu nivoa mora (Nikols i dr., 2021). Na primer, porast nivoa mora od jedan metar doveo bi do gubitka gotovo polovine zona mangrove u delti reke Mekong (2.500 km²) i pretvaranja oko 100.000 hektara obradivog zemljišta i akvakulture u slanu močvaru (Tran i dr., 2005). Priobalne oblasti, posebno u gusto naseljenim regionima Juga, Istoka i Jugoistoka Azije, su pod najznačajnijim

rizikom od poplave zbog svoje blizine moru i čestih izlivanja reka (Slika V.).

Glečeri kraći od 4 km na Tibetskoj visoravni će da nestanu sa porastom temperature od 3 °C i neizmenjenim padavinama. Ako se trenutna stopa zagrevanja ne promeni, himalajski glečeri će se brzo smanjiti (Šen i dr., 2002). Iako specifični detalji budućih klimatskih promena ostaju neizvesni na osnovu globalnih klimatskih modela (GCM) scenarija, postoji čvrst konsenzus među modelima: projektuje se konzistentan trend povećanja temperature i padavina za većinu regiona Tibetske visoravni u narednih 90 godina (Hao i dr., 2013) (Slika V.).



Slika V. Lokacija „prioritetnih mesta“ u Aziji (Izvor: Warren et al., 2018, modified by Shaw et al., 2022.)

Oko 30% azijskih koralnih grebena će nestati u narednih 30 godina, ne samo zbog klimatskih promena već i zbog kombinacije faktora. Do 2050. godine, procenjuje se da će između 185 i 980 miliona ljudi biti suočeno sa nedostatkom vode (Arnel, 2004). Projektovani pad dostupnosti slatke vode po glavi stanovnika u Indiji je značajan, opadajući sa 1.900 m³ u 2010. na 1.000 m³ do 2025. godine zbog kombinovanih efekata rasta stanovništva i klimatskih promena. Intenzivne padavine tokom monsuna i učestaliji prilivi će uzrokovati veći odliv, potencijalno smanjujući podzemne vode.

Uticao klimatskih promena na poljoprivredu u različitim regionima je značajan. Povećanje temperatura, nestabilne padavine i ekstremni vremenski uslovi će prouzrokovati značajno smanjenje prinosa useva (Habib-ur-Rahman i dr., 2022). Do sredine 21. veka, poljoprivredni prinosi u Istočnoj i Jugoistočnoj Aziji će se povećati za oko 20%. U poređenju, u Centralnoj i Južnoj Aziji, mogli bi da opadnu za do 30% (Rozenčvajg i dr., 2001). Kada se razmatra brz rast stanovništva i urbanizacija, rizik od gladi ostaje visok u mnogim zemljama u razvoju. Pored toga, zbog klimatskih promena i ekstremnih vremenskih pojava, očekuje se da će učestalost i obim šumskih požara u Severnoj Aziji rasti, što potencijalno može ograničiti širenje šuma.

1.4.4. Australija i Novi Zeland

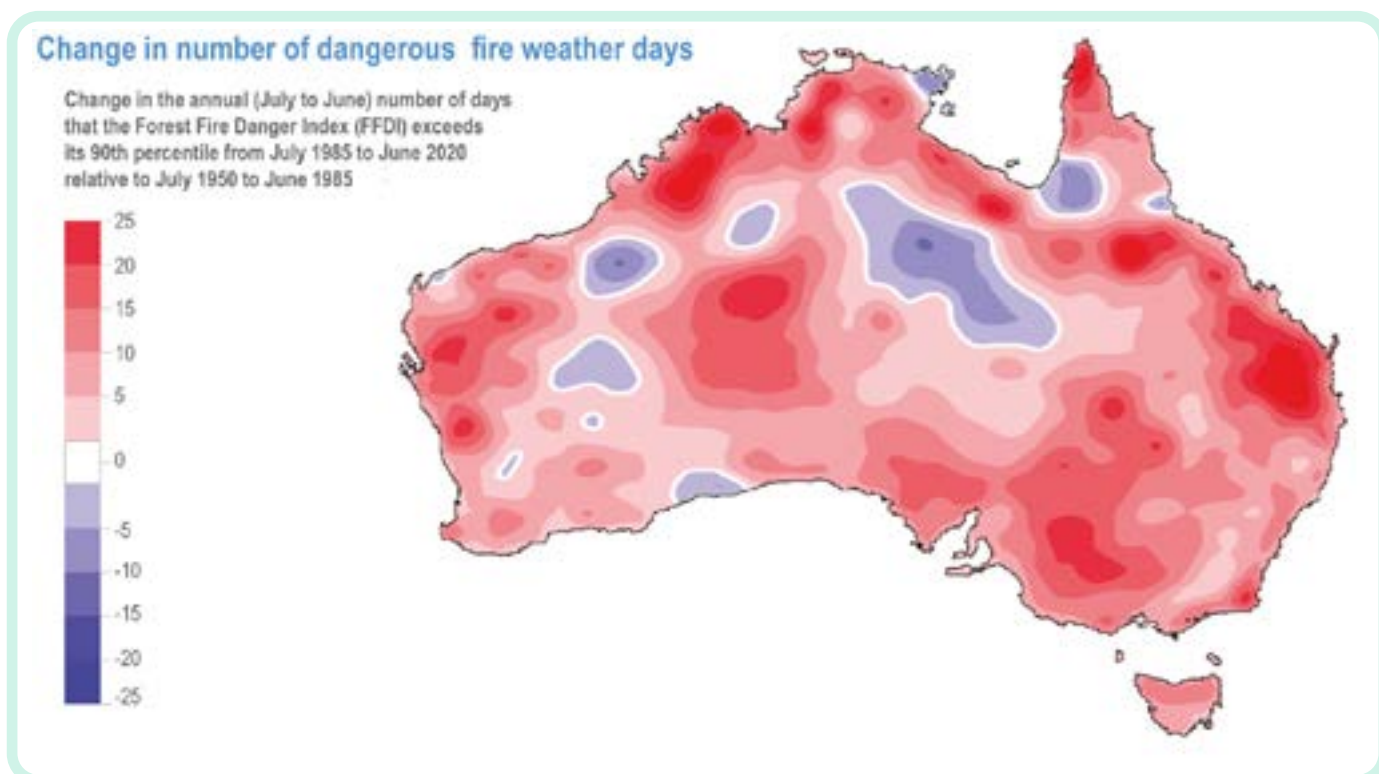
Najugroženiji sektori u Australiji i Novom Zelandu uključuju prirodne ekosisteme, bezbednost vode i priobalne zajednice. Mnogi ekosistemi u ovoj oblasti su već promenjeni, pri čemu su Veliki koralni greben, jugozapadna Australija, močvare Nacionalnog parka Kakadu, kišne šume i alpska područja najugroženija. Klimatske promene će verovatno pogoršati probleme kao što su širenje invazivnih vrsta, gubitak staništa i izumiranje vrsta. Degradacija i opadanje ekosistema će takođe uticati na turizam, ribarstvo, šumarstvo i vodosnabdevanje. Očekuje se da će problemi sa vodosnabdevanjem, koji su trenutno prilično ozbiljni, postati češći u budućnosti, kako u Australiji, tako i na Novom Zelandu. Na primer, do 2050. godine, očekuje se da će protok reka u basenu Mari-Darling (Jugoistočna Australija) opasti za 10-25%.

Kako je projektovano, frekvencija šumskih i požara u divljini će se godišnje povećavati. Frekvencija godina sa megapožarima u šumama (>1 Mha spaljeno) dramatično je povećana od 2000. godine zbog klimatskih promena (Kanadel i dr., 2021). Mega šumski požari su povećali bujične poplave tokom dve godine nakon požara (Xu et al., 2023). Očekuje se da će češće suše i požari uzrokovati značajno smanjenje poljoprivredne proizvodnje i seču drveća do 2030. godine u Južnoj i Istočnoj Australiji, kao i u mnogim regionima Istočnog Novog Zelanda (Slika VI.).

Međutim, na zapadu i jugu Novog Zelanda i u blizini velikih reka, u početku

će biti pozitivnih promena zbog dužeg perioda rasta, manje mraza i povećanih padavina. Na jugu i zapadu Novog Zelanda, produktivnost ekonomski važnih kultura, uglavnom Monterejskih borova (*Pinus radiata*), će se povećati zbog ugljeničnog đubrenja, toplijih zimskih meseci i vlažnijih uslova.

Predviđa se da će doći do porasta smrtnosti uzrokovane toplotom među osobama starijim od 65 godina. Do 2050. godine, procenjuje se da bi moglo biti u proseku 3.200-5.200 takvih smrti godišnje, pod uslovom da populacija raste i stari bez adaptacije.



Slika VI. Promena u broju dana kada postoji opasnost od požara (Izvor: Lorens i dr. 2022.)

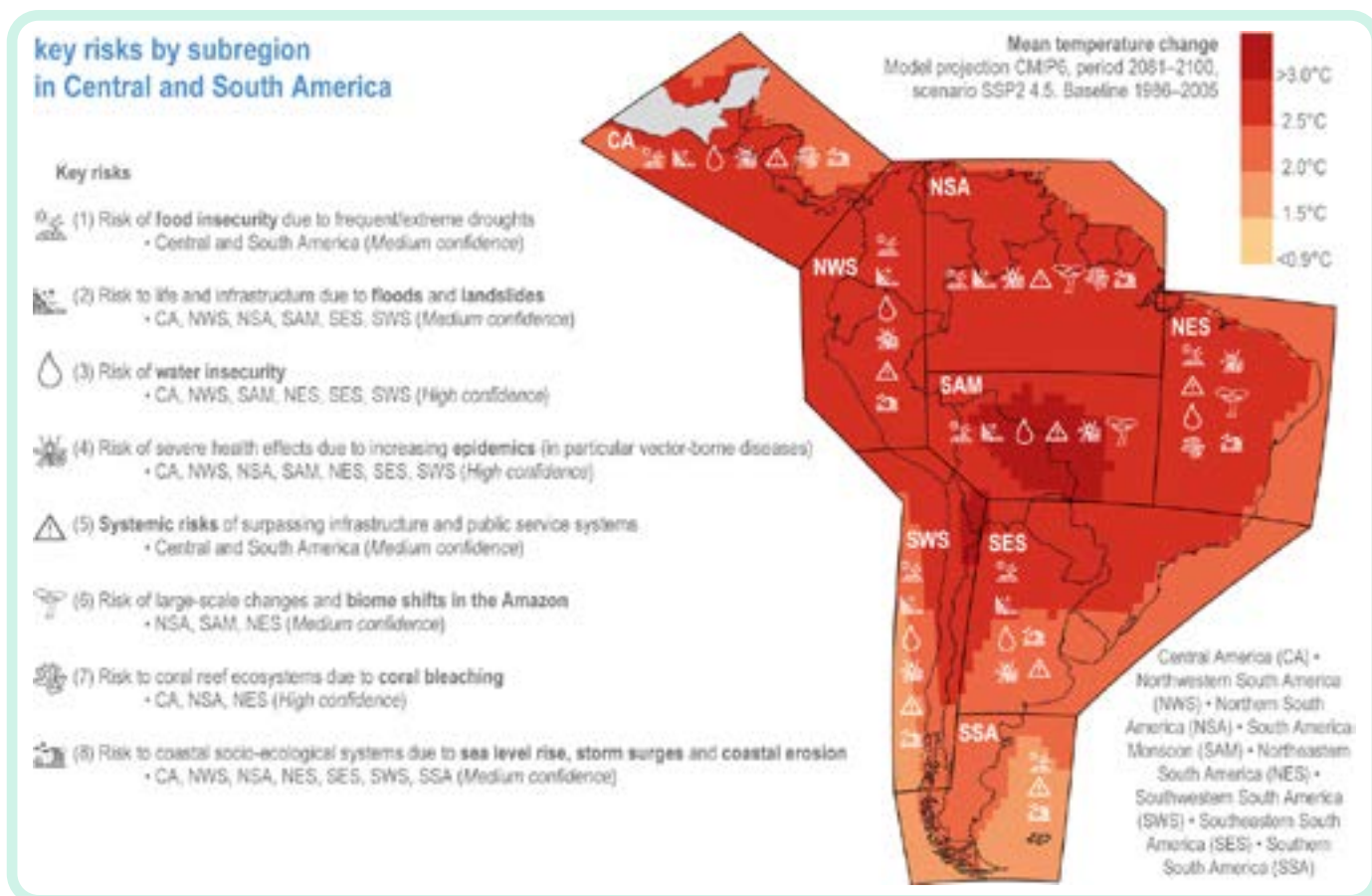
1.4.5. Centralna i Južna Amerika

U narednih nekoliko decenija, mnogi tropski glečeri u Latinskoj Americi će nestati. Ovo će dovesti do smanjenja dostupne vode i smanjene proizvodnje hidroelektrične energije u Boliviji, Peruu, Kolumbiji i Ekvadoru. Planinski venac Kordiljeri, dom 25% tropskih glečera na Zemlji, doživeo je značajan gubitak površine glečera, koja se smanjila sa 850-900 km² na manje od 450 km² (INAIGEM 2018). Ovo znači da su kordiljeri izgubili gotovo polovinu svoje glečerske površine. Projekcije sugerišu da bi do kraja 21. veka površina pod glečerima mogla da varira od 260 km² (RCP2.6) do samo 7 km² (RCP8.5) (Šauverker i dr., 2017). Svaka buduća redukcija u padavinama verovatno će dovesti do ozbiljnih nedostataka vode u sušnim i polusuvim oblastima Argentine, Čilea i Brazila. Do druge polovine 21. Veka do 170 miliona ljudi bi moglo biti izloženo nedostatku vodnih resursa do 2050. godine uz porast temperature od 2,7 °C (prema A1B klimatskom scenariju),

u poređenju sa predindustrijskim nivoima (Arnel i dr., 2016).

Očekuje se da će predviđeni uticaji budućih klimatskih promena, uključujući ekstremne vremenske uslove i porast nivoa mora, uticati na različite regione i aspekte. Nizijske oblasti kao što su El Salvador, Gvajana i obala oko Buenos Ajresa u Argentini, kao i zgrade i turizam u Meksiku i Urugvaju, će verovatno biti pogođene. Pored toga, priobalna morfologija u Peruu, mangrovi u Brazilu, Ekvadoru, Kolumbiji i Venecueli, kao i dostupni resursi pitke vode na pacifičkoj obali Kostarike i Ekvadora su takođe u riziku (Slika VII).

Klimatske promene će uzrokovati porast temperatura površine mora i procenjuje se da će to negativno uticati na koralne grebene u Centralnoj Americi (Meksiko, Belize, Panama) i riblje fondove u Jugoistočnom Pacifiku (uz obale Perua i Čilea). Povećanje temperature od 2 °C i smanjena vlažnost tla pretvoriće tropske šume u savane u istočnoj Amazoniji i centralnom i južnom Meksiku (Lira i dr., 2017).



Slika VII. Ključni rizici u Centralnoj i Južnoj Americi (Izvor: Gutiérrez et al., 2021, modified by Castellanos et al., 2022.)

1.4.5. Severna Amerika

Intenziviranje obalnih oluja moglo bi značajno povećati štetu uzrokovanu ekstremnim vremenskim uslovima. Očekuje se da će porast nivoa mora pogoršati te nastale gubitke. Buduće povećanje nivoa mora i posledično povećanje plimnih pojava i rizika od poplava moglo bi značajno uticati na transport i infrastrukturu duž Meksičkog zaliva, atlantske obale i severne obale.

U gradovima podložnim štetnim efektima na zdravlje, učestalost intenzivnih toplotnih talasa sa stagnirajućim toplim vazдушnim masama i broj, snaga i trajanje uzastopnih noći sa visokim minimalnim

temperaturama, verovatno će se povećati.

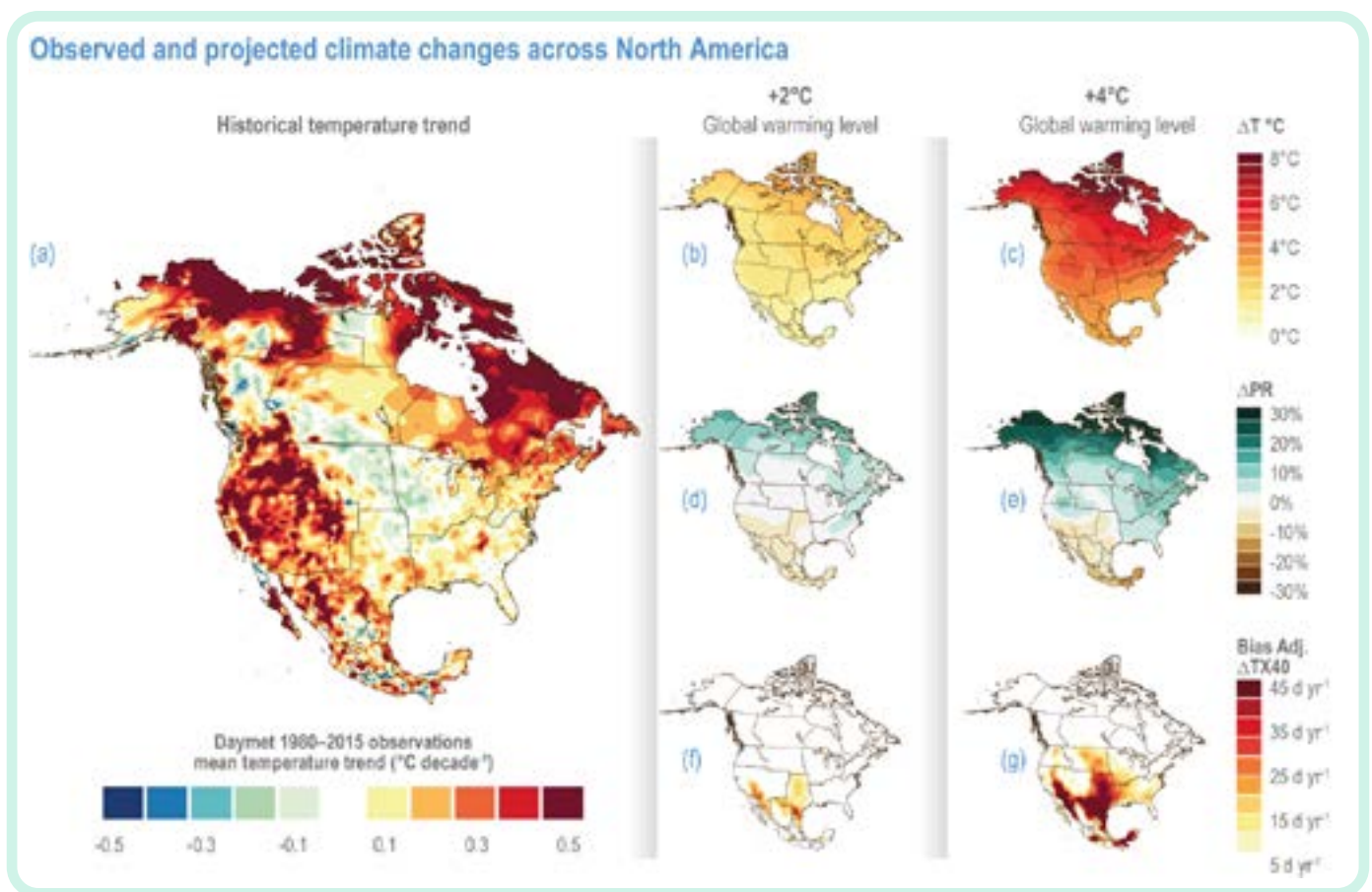
Do sredine 21. veka, očekuje se da će zagrevanje na Stenovitim planinama značajno smanjiti snežni pokrivač, dovesti do ranijeg topljenja snega, više zimskih padavina, povećanih zimskih maksimalnih protoka, poplava i smanjenih letnji odliva (Halofski i dr., 2017).

Klimatske promene mogu povećati produktivnost šuma u prvih nekoliko decenija 21. veka. Međutim, šume mogu biti podložne suši, olujama i oštećenjima od insekata. Umerena klimatska promena će, prema projekcijama, povećati prinose

poljoprivrede zasnovane na padavinama (bez navodnjavanja) za 5-20% u prvim decenijama ovog veka (Rejli, 2002). Međutim, uticaj može značajno varirati između regiona (Slika VIII). Kulture koje su već blizu svojih granica tolerancije na toplotu su posebno u riziku.

Do druge polovine 21. veka, biće dat veći značaj proceni efekata šumskih požara na šume. Projekcije za Kanadu do 2100.

godine ukazuju da se očekuje da će povišene letnje temperature produžiti trajanje visokog rizika od požara za 10-30% godišnje i povećati pogodoenu površinu za 74-118% (Flanigan i dr., 2004). Pored toga, očekuje se da će godišnja učestalost dana kada postoji opasnost od pojave požara porasti od 35% do 400% do 2050. godine (Vang i dr., 2015).



Slika VIII. Posmatrane i projektovane klimatske promene u Severnoj Americi (Izvor: Hicke et al. 2022.)

1.4.6. Arktičke oblasti

Klimatske projekcije ukazuju da će prosečna površina ledenog pokrivača na Arktiku opasti za 22-33% do kraja veka, jer se ovaj region zagreva dva puta brže od ostatka Zemlje (Kejningk, Kej i Vihma, 2020). Budućnost obima ledenog pokrivača Antarktika je neizvesna, sa mogućnostima koje se kreću od malih povećanja do gotovo potpunog topljenja tokom leta. Zbog globalnog zagrevanja, debljina i površina arktičkih glečera, ledenog pokrivača i ledenog grebena na Grenlandu značajno će se smanjiti u narednim vekovima. Glečeri na Antarktičkom poluostrvu će nastaviti da se smanjuju, a Zapadnoantarktički ledeni pokrivač će nastaviti da se stanjuje. Ove promene bi mogle značajno doprineti porastu nivoa mora, možda čak i tokom ovog veka (Kejningk, Kej i Vihma, 2020).

Površina permafrostnih oblasti na severnoj hemisferi će se smanjiti za procenjenih 20-35% do 2050. godine (Anisimov i Beloluckaja, 2004; Anisimov, Kokorev i Žiltcova, 2016). U većini oblasti, očekuje se povećanje dubine letnjeg topljenja od 15-25%, iako bi moglo preći 50% u najsevernijim regionima kontinenata. Na Arktiku, inicijalno topljenje permafrosta menja sisteme odvodnjavanja, omogućavajući vodenim zajednicama da se uspostave u područjima koja su ranije bila dominantno naseljena kopnenim vrstama (Jin i dr., 2021). Dalje odmrzavanje će uvesti više površinske vode u podzemlje, što šteti

ekosistemima. Očekuje se da će se erozija obalnog tla intenzivirati.

Prognoze ukazuju da će do kraja 21. veka šume zameniti 10-50% arktičke tundre, dok će se tundra proširiti i pokriti 15-25% polarne pustinje (Sič i dr., 2003). Ako rastuća skala i učestalost poremećaja zagrevanja Arktika prevaziđe kapacitet za oporavak vegetacije i permafrosta, promene u arktičkim ekosistemima mogle bi biti nepovratne (Hejmans i dr., 2022). Klimatske promene će smanjiti staništa za migratorne ptice i sisavce u oba polarna regiona, značajno utičući na predatore kao što su foke i polarni medvedi. Očekuju se promene u populacijama i raspodeli mnogih vrsta. Broj štetnih insektata, tipičnih za oblasti tajge i tundre, kao i šumske oblasti, mogu se povećati sa toplijim vremenom, uzrokujući značajniju štetu.

Očekuje se smanjenje ledenog pokrivača na jezerima i rekama u oba polarna regiona. Ovo će uticati na termalnu stratifikaciju jezera, količinu i kvalitet staništa pod ledom, kao i na vreme i ozbiljnost povezanih poplava u Arktiku. Predviđene hidrološke promene uticaće na produktivnost i raspodelu vodenih životinjskih vrsta. Zagrevanje slatke vode može dovesti do opadanja ribljih fondova, posebno za ribe iz hladnih voda.

Promene će verovatno imati negativne i pozitivne efekte na infrastrukturu i tradicionalne stilove života ljudskih zajednica koje žive u Arktiku, uglavnom zbog promene pokrivača leda. U Sibiru i Severnoj Americi, značaj poljoprivrede i šumarstva može da se poveća jer bi

severna granica ovih aktivnosti mogla da se pomeri nekoliko stotina kilometara do 2050. godine. Ovo može koristiti nekim zajednicama, dok negativno utiče na druge sa tradicionalnim načinom života.

Promene u frekvenciji, tipu i vremenskoj raspodeli padavina će povećati ispiranje atmosferskih zagađivača i opterećenje zagađivačima u arktičkim slatkovodnim sistemima. Opterećenja zagađenjem će verovatno rasti uprkos očekivanom globalnom smanjenju emisija.

1.4.7. Mala Ostrva

Porast nivoa mora i povećanje temperature vode će ubrzati obalnu eroziju i oštetiti prirodne odbrambene sisteme kao što su koralni grebeni i mangrovi. Ove promene će verovatno naneti štetu turističkoj privlačnosti malih ostrva. Procenjuje se da bi turistički saobraćaj na ugroženim ostrvima mogao da opadne za čak 80% ako rastuće temperature i nivoi mora oštete koralne grebene i nanesu štetu obalnim područjima (Martir-Koler i dr., 2021).

Na malim ostrvima, međunarodni aerodromi i glavni putevi uglavnom se nalaze duž obale, samo nekoliko kilometara od okeana. Na osnovu scenarija koji predviđaju porast nivoa mora, ove puteve ugrozile bi poplave i erozija.

Smanjenje prosečne količine padavina će najverovatnije smanjiti veličinu slatkovodnih jezera. Na primer, pad od 10% u godišnjim prosečnim padavinama do 2050. godine, mogao bi dovesti do smanjenja od 20% malih slatkovodnih

jezera Tarava Atol (Kiribati). Procenjuje se da bi gubitak zemljišta zbog porasta nivoa mora mogao smanjiti dubinu slatkovodnih jezera na atolu za do 29% (Svetska banka, 2000).

Bez adaptivnih mera, očekuje se da će klimatske promene uzrokovati poljoprivredne štete do 2050. godine, u iznosu od 2-3% BDP-a iz 2002. godine (prema scenariju A2 koji predviđa porast temperature od 1,3°C) ili 17-18% (prema scenariju B2 koji predviđa porast temperature od 0,9°C). Ovo se odnosi na obe ostrvske grupe sa planinskim regionima (npr. Fidži) i one koje se uglavnom sastoje od ravničarskih područja (npr. Kiribati).

Reference

- Agathokleous, E. and Calabrese, E.J. (2019) 'Hormesis can enhance agricultural sustainability in a changing world', *Global Food Security*, 20, pp. 150-155. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.02.005>.
- Anisimov, O.A., Belolutskaia, M.A. (2004) 'Predictive modelling of climate change impacts on permafrost: effects of vegetation.' *Russian Meteorology and Hydrology*, 11, pp. 73-81.
- Anisimov, O., Kokorev, V. and Zhiltcova, Y. (2017) 'Arctic Ecosystems and their Services Under Changing Climate: Predictive Modeling Assessment', *Geographical Review*, 107(1), pp. 108-124. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1931-0846.2016.12199.x>.
- Arnell, N.W. et al. (2004) 'Climate and socio-economic scenarios for global-scale climate change impacts assessments: characterising the SRES storylines', *Global Environmental Change*, 14(1), pp. 3-20. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2003.10.004>.
- Arnell, N.W. et al. (2016) 'The impacts of climate change across the globe: A multi-sectoral assessment', *Climatic Change*, 134(3), pp. 457-474. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1281-2>.
- Barredo, C.J.I., Mauri, A. and Caudullo, G. (2020) Impacts of climate change in European mountains – Alpine tundra habitat loss and treeline shifts under future global warming, JRC Publications Repository. Available at: <https://doi.org/10.2760/653658>.
- Castellanos, E. et al. (2022) 2022: 'Central and South America.' In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1689-1816, Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009325844.014>.
- Canadell, J.G. et al. (2021) 'Multi-decadal increase of forest burned area in Australia is linked to climate change', *Nature Communications*, 12(1), p. 6921. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27225-4>.
- Ciais, P. et al. (2005) 'Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003', *Nature*, 437(7058), pp. 529-533. Available at: <https://doi.org/10.1038/nature03972>.
- Environmental Statement Report 2022 – European Environment Agency (no date). Available at: <https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-statement-report-2022> (Accessed: 28 May 2024).

- Fischer, G. et al. (2005) 'Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990–2080', *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1463), pp. 2067–2083. Available at: <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1744>.
- Flannigan, M.D. et al. (2005) 'Future Area Burned in Canada', *Climatic Change*, 72(1), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-005-5935-y>.
- Habib-ur-Rahman, M. et al. (2022) 'Impact of climate change on agricultural production; Issues, challenges, and opportunities in Asia', *Frontiers in Plant Science*, 13. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.925548>.
- Halofsky, J.E. et al. (2017) 'Understanding and Managing the Effects of Climate Change on Ecosystem Services in the Rocky Mountains', *Mountain Research and Development*, 37(3), pp. 340–352. Available at: <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-16-00087.1>.
- Hao, Z. et al. (2013) 'Characteristics and Scenarios Projection of Climate Change on the Tibetan Plateau', *The Scientific World Journal*, 2013, p. e129793. Available at: <https://doi.org/10.1155/2013/129793>.
- Heijmans, M.M.P.D. et al. (2022) 'Tundra vegetation change and impacts on permafrost', *Nature Reviews Earth & Environment*, 3(1), pp. 68–84. Available at: <https://doi.org/10.1038/s43017-021-00233-0>.
- Hicke, J.A. et al. (2022) '2022: North America.' In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1929–2042. Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009325844.016>.
- INAIGEM (2018) *Inventario Nacional de Glaciares - Las Cordilleras Glaciares del Perú*. Huaraz
- Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC) (2023) *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 1st ed. Cambridge University Press. Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009325844>.
- Jin, X.-Y. et al. (2021) 'Impacts of climate-induced permafrost degradation on vegetation: A review', *Advances in Climate Change Research*, 12(1), pp. 29–47. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.accre.2020.07.002>.

- Koenig, T., Key, J. and Vihma, T. (2020) 'Climate Change in the Arctic', in A. Kokhanovsky and C. Tomasi (eds) *Physics and Chemistry of the Arctic Atmosphere*. Cham: Springer International Publishing, pp. 673–705. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33566-3_11.
- Lawrence, J. B. et al. (2022) '2022: Australasia' In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1581–1688, Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009325844.013>.
- Lyra, A. et al. (2017) 'Projections of climate change impacts on central America tropical rainforest', *Climatic Change*, 141(1), pp. 93–105. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1790-2>.
- Martyr-Koller, R. et al. (2021) 'Loss and damage implications of sea-level rise on Small Island Developing States', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 50, pp. 245–259. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.05.001>.
- Moulton, H. et al. (2021) 'Narratives of ice loss: New approaches to shrinking glaciers and climate change adaptation', *Geoforum*, 125, pp. 47–56. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.06.011>.
- Nicholls, R.J. et al. (2021) 'A global analysis of subsidence, relative sea-level change and coastal flood exposure', *Nature Climate Change*, 11(4), pp. 338–342. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41558-021-00993-z>.
- O'Reilly, C.M. et al. (2003) 'Climate change decreases aquatic ecosystem productivity of Lake Tanganyika, Africa', *Nature*, 424(6950), pp. 766–768. Available at: <https://doi.org/10.1038/nature01833>.
- Pongrácz, R. (2011) 'ANALYSIS OF PROJECTED CLIMATE CHANGE FOR HUNGARY USING ENSEMBLES SIMULATIONS', *Applied Ecology and Environmental Research*, 9(4), pp. 387–398. Available at: https://doi.org/10.15666/aeer/0904_387398.
- Reilly, J.M. (ed.) (2002) 'Agriculture: The Potential Consequences of Climate Variability and Change.' Cambridge University Press, Cambridge, 136p
- Rosenzweig, C. et al. (2001) 'Climate Change and Extreme Weather Events: Implications for Food Production, Plant Diseases, and Pests', *Global Change and Human Health*, 2(2), pp. 90–104. Available at: <https://doi.org/10.1023/A:1015086831467>.
- Schauwecker, S. et al. (2017) 'The freezing level in the tropical Andes, Peru: An indicator for present and future glacier extents', *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 122(10), pp. 5172–5189. Available at: <https://doi.org/10.1002/2016JD025943>.

- Schneeberger, C. et al. (2003) 'Modelling changes in the mass balance of glaciers of the northern hemisphere for a transient 2×CO₂ scenario', *Journal of Hydrology*, 282(1), pp. 145–163. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(03\)00260-9](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(03)00260-9).
- Sitch, S. et al. (2003) 'Evaluation of ecosystem dynamics, plant geography and terrestrial carbon cycling in the LPJ dynamic global vegetation model', *Global Change Biology*, 9(2), pp. 161–185. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2486.2003.00569.x>.
- Shaw, R. et al. (2022) '2022: Asia' In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1457–1579, Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009325844.012>.
- Sommer, C. et al. (2020) 'Rapid glacier retreat and downwasting throughout the European Alps in the early 21st century', *Nature Communications*, 11(1), p. 3209. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16818-0>.
- Trisos, C.H. et al. (2022) '2022: Africa' In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1285–1455, Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009325844.011>.
- Yong-pin, S. et al. (2022) 'The Impact of Future Climate Change on Ecology and Environments in the Changjiang-Yellow Rivers Source Region' *Journal of Glaciology and Geocryology*, 24(3), pp. 308–314. Available at: <https://doi.org/10.7522/j.issn.1000-0240.2002.0058>.
- Wang, X. et al. (2015) 'Increasing frequency of extreme fire weather in Canada with climate change', *Climatic Change*, 130(4), pp. 573–586. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1375-5>.
- De Wit, M. and Stankiewicz, J. (2006) 'Changes in surface water supply across Africa with predicted climate change', *Science (New York, N.Y.)*, 311(5769), pp. 1917–1921. Available at: <https://doi.org/10.1126/science.1119929>.
- Xu, Z. et al. (2023) 'Mega Forest Fires Intensify Flood Magnitudes in Southeast Australia', *Geophysical Research Letters*, 50(12), p. e2023GL103812. Available at: <https://doi.org/10.1029/2023GL103812>.
- Yohe, G.W. et al. (2006) 'Global Distributions of Vulnerability to Climate Change', *Integrated Assessment Journal*, 6(3). Available at: <https://journals.lib.sfu.ca/index.php/iaj/article/view/2712> (Accessed: 28 May 2024).

1.5. Strategije ublažavanja i adaptacije

1.5.1. Preventivne mere

Uvod

Povećanje atmosferskih gasova sa efektom staklene bašte (GHG), kao što su ugljen-dioksid (CO₂), metan (CH₄) i azotni oksid (N₂O), je uglavnom ono što uzrokuje klimatske promene. Među mnogobrojne ljudske aktivnosti, koje doprinose visokoj koncentraciji ovih gasova, spadaju spaljivanje fosilnih goriva, preterana seča šuma, industrijske aktivnosti i poljoprivreda. Zaštita javnog zdravlja i ublažavanje klimatskih promena zavise od smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte. Sa posebnim fokusom na zdravstvene efekte, ovaj deo ispituje mnoge pristupe i tehnologije za smanjenje ovih emisija, fokusirajući se na energetske efikasnost, obnovljive izvore energije, održivi transport, industrijske procese i održivu poljoprivredu i šumarstvo.

Energetska štednja i obnovljivi izvori energije

Energetska efikasnost

Povećanje energetske efikasnosti je među najboljim strategijama za smanjenje emisije gasova staklene bašte i usporavanje klimatskih promena. Energetska efikasnost može se postići industrijom, prevozom i zgradama koje sprovode energetske efikasne tehnologije i procedure. Potrošnja energije i emisije mogu se značajno smanjiti, na primer, korišćenjem energetske efikasne aparata, visoko efikasne sistema grejanja

i hlađenja i LED svetala. Do 50% manje energije se može trošiti u stambenom sektoru tako što će se kuće unapred opremiti poboljšanom izolacijom, prozorima s dvostrukim staklom i energetske efikasnim sistemima grejanja.

Direktne prednosti za zdravlje takođe dolaze iz energetske efikasnosti. Na primer, bolji sistemi grejanja i izolacije mogu poboljšati kvalitet unutrašnjeg vazduha i smanjiti probleme sa disanjem. Smanjenje potrošnje energije takođe smanjuje sagorevanje fosilnih goriva, što smanjuje zagađenje vazduha i, zauzvrat, smanjuje učestalost kardiovaskularnih, plućnih i astmatičnih bolesti. Smanjenje u broju respiratornih i kardiovaskularnih poremećaja je usko povezan sa nižim zagađenjem vazduha usled boljih mera energetske efikasnosti i ovo je naglašeno u studiji iz 2013. godine od strane Smith i dr.

Smanjenje potrošnje energije u gradovima takođe može pomoći u smanjenju efekta urbanog toplotnog ostrva, koji je povezan sa većom smrtnošću tokom toplotnih talasa. Prema Ostro i dr. (2010), poboljšane mere energetske efikasnosti, kao što su zeleni krovovi i poboljšana izolacija zgrada, mogu dramatično smanjiti unutrašnju temperaturu tokom toplotnih talasa, smanjujući morbiditet i smrtnost povezane sa toplotom.

Energetske efikasne mašine, rekuperacija otpadne toplote i optimizacija procesa su načini na koje industrijski sektor

može povećati energetska efikasnost. Kombinovanje sistema toplote i energije (CHP) može poboljšati energetska efikasnost i smanjiti emisije tako što istovremeno proizvodi električnu energiju i korisnu toplotu. Ovi koraci ne samo da smanjuju emisije gasova sa efektom staklene bašte, već i smanjenjem industrijskih zagađivača vazduha, poboljšavaju zdravstvene uslove (Vallero i Letcher, 2013).

Štaviše, nemoguće je preuveličati doprinos energetske efikasnosti zgrada smanjenju emisije gasova staklene bašte. Oko 30% potrošene energije u svetu i značajne emisije CO₂ proizvode zgrade. Napredne građevinske tehnologije, uključujući zelene krovove, zgrade nulte energije i dizajn pasivne kuće, mogu značajno smanjiti potrošnju energije. Međunarodna agencija za energetiku (IEA) projektuje da bi, ako bi sve zemlje koristile sada dostupnu građevinsku tehnologiju, svetska potrošnja energije mogla biti smanjena do 30%, što bi dovelo do značajnog smanjenja emisije gasova staklene bašte (IEA, 2020).

Studija slučaja: Standard pasivne kuće

Standard pasivne kuće nastao je u Nemačkoj kao zahtevna, dobrovoljna referenca za energetska efikasnost u izgradnji. To značajno smanjuje ekološki uticaj kuće. Prostorno grejanje i hlađenje u pasivnim kućama troši vrlo malo energije. Prema studiji iz 2016. godine koju je sproveo Feist i dr., pasivne kuće imaju mnogo manje emisije CO₂ i koriste oko 90% manje energije za grejanje od običnih zgrada. One povećavaju toplotnu udobnost i

kvalitet vazduha u zatvorenom prostoru, te smanjuju probleme sa respiratornim sistemom, a to su samo neke od zdravstvenih prednosti.

Smanjivanje emisija CO₂ i rešavanje problema klimatskih promena zahteva prelazak sa fosilnih goriva na obnovljive izvore energije, uključujući solarnu, energiju vetra i hidro energiju. Sa svojim nedavnim ogromnim napretkom, tehnologije povezane sa izvorima obnovljive energije su sada pristupačnije i imaju razumnije cene. Među mnogim tehnologijama koje se koriste za proizvodnju solarne energije su solarni grejači vode, sistemi koncentrirane solarne energije (CSP) i solarni fotovoltaični (PV) paneli. Uхваćena od strane i kopnenih i vetroturbina u morima, energija vetra je postala značajan izvor obnovljive električne energije. Još uvek hidroelektrane daju glavni doprinos svetskom snabdevanju obnovljivom energijom.

Emisije gasova sa efektom staklene bašte su smanjene sa upotrebom obnovljivih izvora energije, što takođe ima važne zdravstvene prednosti. Smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva je jedan od načina na koji obnovljiva energija smanjuje zagađenje vazduha, što je povezano sa nekoliko zdravstvenih problema, uključujući kardiovaskularne i respiratorne poremećaje. Istraživanja su pokazala da su smanjene učestalosti astme i drugih respiratornih bolesti pronađene tamo gde je rasprostranjena upotreba obnovljivih energija. Štaviše, projekti vezani za obnovljivu energiju mogu generisati povećanje zaposlenosti

i poboljšati ekonomsku stabilnost, koja, smanjenjem siromaštva i povećanjem pristupa zdravstvenoj zaštiti, indirektno poboljšava javno zdravlje (Haines i drugi, 2009).

Nove tehnologije za proizvodnju obnovljive energije kao što su biomasa i geotermalna energija postaju sve popularnije. Dok se energija biomase proizvodi od organskih materijala kao što su drvo i poljoprivredni i životinjski otpad, geotermalna energija izvlači toplotu iz jezgra Zemlje. Ove tehnologije nude više mogućnosti za smanjenje emisije gasova staklene bašte i unapređenje zdravstvenih uslova usled korišćenja čistijih izvora energije (Abasi i Abasi, 2010).

Jedan pouzdan i redovan izvor energije bez negativnih uticaja na životnu sredinu je geotermalna energija. Među zdravstvenim prednostima geotermalne energije su manja zagađenost vazduha i posledično smanjenje kardiovaskularnih i respiratornih bolesti. Kada se održivo dobija, energija biomase može ponuditi održivi izvor energije koji podstiče ruralnu ekonomiju i usporava seču šuma, poboljšavajući zdravlje kroz poboljšanje kvaliteta vazduha i povećanje šumske pokrivenosti (Hall i dr., 2009).

Problemi i rešenja

Iako obnovljiva energija ima mnoge prednosti, ona se takođe susreće sa problemima kao što su integracija mreže, skladištenje i periodičnost u proizvodnji. Nepouzdan karakter obnovljivih izvora energije kao što su vetar i sunce, koji neredovno generišu električnu energiju, poznat je kao

intermitentna energija. Razvijeni sofisticirani uređaji za skladištenje energije, kao što su pumpano hidro skladištenje i litijum-jonske baterije, jedan su način za rešavanje ovog problema (Lund i dr., 2015).

Integracija mreže uključuje modifikaciju trenutnih električnih mreža kako bi se upravljalo fluktuacionim izlazom obnovljivih izvora energije. Da bi se balansirala ponuda i potražnja, to podrazumeva korišćenje tehnologije pametne mreže, poboljšanje fleksibilnosti mreže i stvaranje veza između mnogih oblasti. Prevazilaženje ovih prepreka je ključno za postizanje najvećih mogućih zdravstvenih i ekoloških prednosti usled korišćenja obnovljive energije (Borenstein i dr., 2019).

Na primer, veća potražnja i bolje upravljanje energijom je omogućeno tehnologijama pametne mreže što opet smanjuje potražnju za rezervnom energijom zasnovanom na fosilnim gorivima i povećava pouzdanost sistema obnovljivih izvora energije. Garantujući stabilno snabdevanje energijom, ovi tehnološki razvoji olakšavaju prelazak na energetski sistem sa niskim ugljenikom i poboljšavaju zdravlje ljudi (Borenstein i dr., 2019).

Studija slučaja: Danska tranzicija na obnovljivu energiju

Danska je model nacije koja uspešno upravlja transformacijom energetskog sistema ka održivosti. Do 2020. godine, Danska je proizvela polovinu svoje električne energije samo od vetra. Ova

promena je značajno smanjila emisije CO₂ i poboljšala zdravlje ljudi i kvalitet vazduha. Danska vlada je uložila u pametne mrežne sisteme i tehnologiju skladištenja energije kako bi upravljala intermitentnom prirodom obnovljivih izvora energije. Istraživanja pokazuju da su poboljšanja kvaliteta vazduha u Danskoj smanjila učestalost respiratornih bolesti i ukupne stope smrtnosti (DEA, 2020).

Održivost transporta

Poboljšanje mreže javnog prevoza može smanjiti potrebu za pojedinačnim vozilima, smanjujući emisije gasova staklene bašte. Investiranje u železnice, metro i autobuske brze sisteme transporta (BRT) može ponuditi efikasne i ekološki prihvatljive zamene za pojedinačna vozila. Curitiba u Brazilu i Bogota u Kolumbiji uspešno su instalirali BRT sisteme, značajno smanjujući emisije i zapreminu saobraćaja.

Povećana dostupnost, cena i pouzdanost javnog prevoza mogu motivisati više ljudi da koriste ove usluge.

Multimodalne transportne opcije, kao što je kombinovanje javnog prevoza sa biciklom, mogu još više poboljšati efikasnost održivih transportnih sistema i lakoću upotrebe. Sa manje automobila na putu, javni prevoz smanjuje količinu zagađivača - poput čestica (PM) i oksida azota (NO_x) - koji su opasni za ljudsko zdravlje (Tzulas i dr., 2007).

Održivi transport nudi mnoge zdravstvene prednosti. Bolji kvalitet vazduha zbog manje saobraćaja i manje emisija usled transporta može

minimizirati incidencu kardiovaskularnih i respiratornih poremećaja. Podsticanje hodanja i vožnje bicikla kao oblika aktivnog transporta takođe može povećati fizičku aktivnost i smanjiti učestalost gojaznosti, dijabetesa i srodnih zdravstvenih problema (Vudkok i drugi, 2009).

Javni prevoz ne samo da smanjuje emisije i poboljšava kvalitet vazduha, već i smanjuje psihološku cenu koju duga putovanja i gužve u saobraćaju uzrokuju. Korisnici javnog prevoza prijavljuju niži nivo napetosti i anksioznosti nego putnici vozila, prema studijama od strane Nieuwenhuijsen et al.,(2017).

Električna vozila (EV)

Korišćenje električnih vozila je povezano sa smanjenjem emisija gasova iz transportnog sektora. EVs su kompatibilni sa obnovljivim izvorima energije i ne proizvode emisije gasova. Mnogi potrošači sada vide EV-ove kao praktičan izbor zbog raspona i poboljšanja troškova koje donose proboji u tehnologiji baterija. Sa vladinim stimulansima, razvojem infrastrukture za punjenje i kampanjama za informisanje javnosti, usvajanje električnih vozila brzo je poraslo u zemljama poput Norveške.

Brze stanice za punjenje u gradovima i uz autoputeve moraju se razviti kao deo ogromne mreže infrastrukture za punjenje kako bi se olakšalo široko usvajanje EV. Pogodnosti poreza, subvencije i preferencijalni parking su dodatni stimulansi koji mogu ubediti kupce da idu na EV. Promene u EV ne samo da smanjuju emisije gasova staklene bašte, već i drastično smanjuju

zagađenje urbanog vazduha, što ima pozitivne zdravstvene efekte, uključujući nižu stopu astme i bolje zdravlje kardiovaskularnog sistema (Millstein i dr., 2017).

Smanjenje urbane buke je još jedan način na koji EV pomažu, a to može biti korisno za mentalno zdravlje i opšte blagostanje. Među zdravstvenim problemima povezanim sa zagađenjem buke spadaju stres, poremećaji spavanja i veći rizik od kardiovaskularnih bolesti. Urbane zdravstvene uslove značajno poboljšavaju EV-ovi, koji smanjuju buku i zagađenje vazduha (Babiš, 2014).

Pored toga, široko korišćenje EV može promovisati ekonomsku ekspanziju i tehničke inovacije, stvarajući nove poslove u proizvodnji i održavanju EV i infrastrukture za punjenje. Povećanjem pristupa zdravstvenoj zaštiti i smanjenjem siromaštva, ovaj ekonomski bum može značajno poboljšati javno zdravlje (Figenbaum, 2017).

Studija slučaja: Revolucija električnih vozila u Norveškoj gde je korišćenje EV najveće na svetu; do 2020. godine, EV će činiti više od 54% prodaje novih automobila. Značajni vladini podsticaji – kao što su olakšanje poreza, besplatan parking i pristup autobuskim stazama – pokrenuli su ovu promenu. Bolji rezultati u oblasti javnog zdravlja su rezultat značajnog smanjenja emisija CO₂ i zagađenja vazduha u metropolama. Prema istraživanju, bolji kvalitet vazduha u norveškim gradovima doveo je do smanjenja incidence astme i drugih respiratornih bolesti (Figenbaum, 2017).

Podrška hodanju i biciklizmu kao obliku transporta takođe može pomoći u smanjenju emisija. Kreiranje pešačkih i biciklističkih staza i druge sigurne i dostupne infrastrukture može ubediti više ljudi da koriste ove vidove transporta sa niskim emisijama. Visoka upotreba bicikala i manje zagađenja urbanog vazduha su posledica velikih ulaganja u biciklističku infrastrukturu gradova kao što su Kopenhagen i Amsterdam.

Nemotorizovani transport ima mnoge zdravstvene prednosti. Redovna vežba povezana sa hodanjem i biciklom može smanjiti rizik od hroničnih bolesti, uključujući dijabetes, srčane bolesti, moždani udar i nekoliko maligniteta. Pošto smanjuje stres i anksioznost, aktivan transport takođe može pomoći i mentalnom zdravlju. Društvene interakcije i kohezija zajednice mogu se dalje promovisati sigurnim i dobro dizajniranim urbanim okruženjima koja podstiču hodanje i biciklizam, čime se poboljšava blagostanje stanovništva (Panter i drugi, 2016).

Pored prednosti za fizičko i mentalno zdravlje, nemotorizovani prevoz može unaprediti ekološku pravdu tako što će ljudima sa nepovoljnim i niskim prihodima omogućiti pristup transportu sa prihvatljivim cenama. Ravnopravnost pristupa objektima za hodanje i vožnju može služiti smanjenju zdravstvenih nejednakosti i unapređenju društvene inkluzije (Salis i drugi, 2004).

Studija slučaja: Biciklistička infrastruktura u Kopenhagenu je nadaleko poznata; oko polovine stanovnika grada biciklira na posao. Grad je implementirao

značajne investicije za biciklističke staze, mostove za bicikle i programe za deljenje bicikala. Smanjenje emisije CO₂, manje gužve u saobraćaju i velike zdravstvene prednosti za stanovništvo su rezultat ovih ulaganja. Istraživanja pokazuju da su kopenhagenske politike fokusirane na biciklizam smanjile stope gojaznosti i kardiovaskularnih bolesti, kao i poboljšale mentalno zdravlje među njihovim građanima (Panter i drugi, 2016).

Hemijska industrija

Industrijske aktivnosti mogu smanjiti emisije koristeći čistije tehnologije i opremu. Ovo uključuje smanjenje otpada, korišćenje manje ugljen-intenzivnih sirovina i poboljšanje energetske efikasnosti industrijskih procesa. Jedan od glavnih doprinosnika emisiji CO₂ je cementna industrija koja može smanjiti emisije, na primer, povećanjem energetske efikasnosti i korišćenjem zamenskih materijala kao što su pepeo i slama u proizvodnji cementa.

Korišćenjem tehnologije električne lučne peći (EAF) - koja koristi reciklirani otpad metala umesto sirovo gvožđe - sektor čelika takođe može drastično smanjiti emisije CO₂. Dalje smanjenje emisije CO₂ u proizvodnji čelika može biti ostvareno kroz tehnološki napredak baziran na proizvodnji čelika na bazi vodonika.

Dioksid sumpor (SO₂) i isparljivi organski spojevi (LOC) su među drugim opasnim zagađivačima koji se, pored emisije

PG, manje oslobađaju upotrebom čistijih industrijskih tehnika. Poboljšanje kvaliteta vazduha i smanjenje zdravstvenih opasnosti povezanih sa industrijskim zagađenjem - uključujući kardiovaskularne i respiratorne bolesti - je posledica toga (Smith i drugi, 2013).

Pored toga, pošto čistija proizvodnja izlaže manje ljudi opasnim materijalima, to može poboljšati zdravlje i bezbednost na radnom mestu. Najbolje prakse u industrijskoj higijeni i upotrebi sigurnijih sirovina mogu smanjiti učestalost nesreća i bolesti na poslu, čime se promoviše zdraviji rad (Franco i dr., 2017).

Studija slučaja: Oko 8% svih emisija CO₂ dolazi iz sektora cementa. Ove emisije mogu biti značajno smanjene inovacijama kao što su upotreba zamenskih materijala kao što su slama i pepeo i povećanjem energetske efikasnosti. Schneider et al. (2011) je saopštio da bi se do 40% emisija CO₂ od proizvodnje cementa moglo izbeći uključivanjem alternativnih materijala i poboljšanjem energetske efikasnosti. Smanjenje zagađenja vazduha i srodne zdravstvene pogodnosti takođe proizilaze iz toga.

Tehnologija hvatanja i skladištenja ugljenika (CCS) sakuplja emisije CO₂ iz industrijskih izvora pod zemljom kako bi ih sprečila da uđu u atmosferu. Značajna smanjenja emisija iz sektora koji uključuju proizvodnju čelika, cementa i energije mogu biti postignuta sa ovom tehnikom. U dubokim geološkim formacijama, uključujući i osiromašena naftna i gasna polja ili solarne akvifere,

CO₂ se hvata kod izvora, transportuje na mesto skladištenja i ubrizgava.

Iako CCS ima potencijal, problemi postoje u vezi sa visokim troškovima, energetskim potrebama i javnim prihvatanjem. Potrebno je finansiranje za istraživanje i razvoj, širenje pilot projekata i razvoj odgovarajućih zakonodavnih okvira kako bi se prevazišle ove prepreke. Smanjivanjem izloženosti zagađivačima vazduha, dobro sprovedena CCS implementacija može pomoći u smanjenju ukupnih emisija gasova iz važnih industrijskih sektora, čime se ublažavaju klimatske promene i poboljšava zdravlje (Global CCS Institut, 2020).

Pored smanjenja emisija CO₂, CCS takođe može doprineti smanjenju drugih ekoloških posledica povezanih sa industrijskim aktivnostima. Na primer, tehnologije negativnih emisija - koje uzimaju CO₂ iz atmosfere i trajno ga skladište - mogu se razviti kombinovanjem CCS sa proizvodnjom bioenergije. Ova metoda, koja se zove bioenergija sa hvatanjem i skladištenjem ugljenika (BECCS), može pomoći u stvaranju održive energije i ublažavanju klimatskih promena (Fus et al., 2018).

Studija slučaja: Inicijative CCS u Norveškoj

Norveška je lider u tehnologiji CCS; Sleipner i Snøhvit su dva primera gde su ove inicijative sprovedene. Milioni tona CO₂ su efikasno prikupljeni i skladišteni, držeći ga van atmosfere. U cilju stvaranja infrastrukture CCS u punom obimu koja može da se koristi od strane mnogih preduzeća, norveška vlada je

takođe započela projekat „Longship”. Dostignuća ovih inicijativa pokazuju da je CCS praktična tehnika za smanjenje industrijskih emisija CO₂ i naglašava moguće zdravstvene prednosti čišćenja vazduha (Global CCS Institut, 2020).

Poljoprivreda i šumarstvo

Metode održive poljoprivrede

Značajan doprinos emisijama CH₄ i N₂O daje i poljoprivreda. Ove emisije mogu se smanjiti održivim poljoprivrednim metodama, uključujući rotaciju useva, precizan uzgoj i organski uzgoj. Optimizacijom korišćenja ulaznih elemenata kao što su voda i đubriva, precizna poljoprivreda, na primer, smanjuje emisije i povećava prinose. Pored toga, poboljšanje zdravlja tla i sekvenciranje ugljenika su deo poljoprivrednih i konzervativnih aktivnosti.

Dalje koristi za zdravlje mogu prosteći iz održive poljoprivrede. Manje se koriste hemijska đubriva i pesticidi, što smanjuje mogućnost kontaminacije zemljišta i vode koja može biti štetna za ljudsko zdravlje. Metode organske poljoprivrede, koje ukidaju sintetičke hemikalije, mogu povećati bezbednost hrane i smanjiti izlaganje opasnim materijalima. Pored toga, jačanjem otpornosti sistema hrane na efekte klimatskih promena, održiva poljoprivreda može poboljšati sigurnost hrane i garantovati stabilno snabdevanje zdravom hranom (Tilman i dr., 2002).

Daljim poboljšanjem raznovrsnih sistema poljoprivrede, održiva poljoprivreda može poboljšati zdravlje ruralnih stanovnika. Agroekologija

i permakultura, na primer, mogu poboljšati lokalno snabdevanje hranom, smanjiti oslanjanje na spoljne uvoze i dati farmerima bolje i održivije uslove života (Altieri, 2018).

Studija slučaja: Agroekologija u Latinskoj Americi

Agroekologija obuhvata efikasnu primenu ekoloških principa u poljoprivrednoj proizvodnji i prisutna je u mnogim zemljama Latinske Amerike. Kuba je, na primer, značajno smanjila upotrebu hemikalija i poboljšala bezbednost hrane prelaskom na agroekološke metode nakon pada Sovjetskog Saveza. Pokazalo se da su agroekološke metode na Kubi povećale biodiverzitet, poboljšale zdravlje zemljišta i ojačale otpornost poljoprivrednih sistema na klimatske promene. Pošto ove prednosti smanjuju izlaganje opasnim hemikalijama i poboljšavaju ishranu, one su takođe omogućile bolje zdravstvene uslove za farmerske zajednice (Altieri, 2018).

Agrošumarstvo je praksa uključivanja drveća u poljoprivredne pejzaže u svrhu smanjenja emisije ugljenika, poboljšanja zdravlja tla i povećanja biodiverziteta. Pošto drveće uzima i skladišti CO₂ iz atmosfere u svojoj biomasi, agrošumarstvo je korisna metoda za smanjenje emisije gasova staklene bašte. Kroz kombinovanje useva i životinja sa drvećem u agrošumarskim sistemima povećavaju se ekosistemske usluge i poljoprivredna proizvodnja.

Prakse u agrošumarstvu takođe mogu pomoći i poboljšanju zdravlja. Senka od drveća smanjuje opasnost od bolesti

povezanih sa toplotom kod farmera i stoke. Diverzifikacijom snabdevanja hranom i ponudom voća, oraha i drugih proizvoda od drveta koji povećavaju kvalitet ishrane, agrošumarstvo takođe može povećati kvalitet ishrane. Viša biološka raznolikost povezana sa agrošumarstvom može pomoći da se smanji učestalost bolesti i štetočina, što dovodi do sigurnijih i ekološki prihvatljivijih metoda poljoprivrede (Džose, 2009).

Agrošumarstvo takođe može pomoći u očuvanju lekovitih biljaka i drugih prirodnih resursa koji su vitalni za konvencionalne sisteme zdravstvene zaštite. Agrošumarstvo može poboljšati zdravlje i blagostanje ljudi i zaštititi važne genetske resurse za sledeće generacije održavanjem i poboljšanjem biološke raznolikosti (Burgess i drugi, 2005).

Studija slučaja: Indija podstiče agrošumarstvo kroz programe poput Nacionalne agrošumarske politike, koja nastoji da uključi drveće u poljoprivredne metode. Ugljenička sekvencijacija je povećana, plodnost zemljišta je povećana i biodiverzitet je povećan kao rezultat ovih inicijativa. Pored toga, prodajom proizvoda od drveta, agrošumarske tehnike u Indiji pružile su farmerima nove tokove prihoda, što je pomoglo stabilizaciji ekonomije i poboljšanju zdravstvenih rezultata. Agrošumarstvo u Indiji pokazalo je da poboljšava zadržavanje vode, smanjuje eroziju zemljišta i povećava prinose useva - sve to ima pozitivan efekat na javno zdravlje i bezbednost hrane (Jose, 2009).

Velike količine CO₂ mogu se skladištiti kroz šumarstvo, sadnju novih šuma, i restauraciju degradiranih šuma. Kako se ugljenik skladišti, šume uzimaju više CO₂ nego što oslobađaju, što usporava globalno zagrevanje. Kako poboljšavaju sekvencijalno ugljen-dioksida, uspješne inicijative regeneracije i pošumljavanja—poput projekta Velikog zelenog zida u Africi—teže da se suprotstave desertifikaciji i rehabilituju oštećena područja.

Pošto šumarstvo čuva biodiverzitet, pruža rekreativne usluge i poboljšava kvalitet vazduha i vode, ono takođe pruža zdravstvene pogodnosti. Kao filteri zagađivača vazduha i vode, šume smanjuju prevalenciju respiratornih i vodenih bolesti. Štaviše, šume održavaju različite ekosisteme koji mogu obezbediti snabdevanje zdravstvenim materijalima i lekovitim biljkama. Dokazano je da pristup zelenim područjima poboljšava mentalno zdravlje, smanjuje stres, podstiče fizičku aktivnost i stoga poboljšava opšte blagostanje (Lee i dr., 2015).

Pošto šumarstvo i pošumljavanje povećava zaposlenost pri sadnji drveća, upravljanju šumama i održivoj žetvi šumskih proizvoda, oni takođe mogu pružiti ekonomske mogućnosti ruralnim zajednicama. Bolji zdravstveni rezultati i veći pristup zdravstvenim uslugama mogu nastati iz ovih inicijativa, što takođe može pomoći u smanjenju siromaštva i poboljšanju načina života (Čazdon, 2008).

Ambiciozni projekat pod nazivom Veliki zeleni zid nastoji da izgradi mozaik

produktivnih i zelenih pejzaža širom Afrike. Na 8.000 kilometara kontinenta, projekat ima za cilj smanjenje pustinje, povećanje bezbednosti hrane i jačanje klimatske otpornosti. Program je povećao biodiverzitet, zasadio milione stabala i obnovio oštećena područja, čime je skladištio velike količine CO₂ i dao lokalnim zajednicama ekonomske perspektive. Među zdravstvenim prednostima su bolji kvalitet vazduha, manje respiratornih bolesti i lakši pristup zdravoj hrani (Čazdon, 2008).

Problemi i rešenja

Iako metode održive poljoprivrede i šumarstva imaju mnoge prednosti, one takođe dovode do problema kao što su dostupnost zemljišta, ekonomska izvodljivost i prihvatanje od strane društva. Ovi problemi zahtevaju integrisane strategije koje uzimaju u obzir društvene, ekonomske i ekološke aspekte. Uspeh ovih programa zavisi od zakona i podsticaja koji podstiču ekološki prihvatljive tehnike upravljanja zemljištem, poboljšavaju pristup farmera resursima i tehnologijama i podstiču angažovanje zajednice.

Konkurentna upotreba zemljišta može biti uravnotežena i nekoliko prednosti se mogu dobiti integrisanim pristupima koji kombinuju ciljeve razvoja i očuvanja. Pošumljavanje i šumarstvo mogu se učiniti efikasnijim i održivijim, na primer, kroz programe restauracije pejzaža koji uključuju lokalne zajednice i aktere. Korišćenje održivih praksi takođe može biti finansijski motivisano kroz finansijske mehanizme kao što su ugljeni krediti

i plaćanja za usluge ekosistema (Smith i drugi, 2013).

Pored toga, metode održive poljoprivrede i šumarstva zasnovane na zajednici povećavaju društveno prihvatanje i garantuju da su lokalne intervencije relevantne i kulturno prikladne. Uključivanjem lokalnog stanovništva u projektovanje i sprovođenje održivih tehnika upravljanja zemljištem, može se povećati poverenje, poboljšati razmena informacija i ohrabriti dugoročna posvećenost inicijativama očuvanja i restauracije (Čazdon, 2008).

Studija slučaja: Plaćanje za ekosistemske usluge u Kostariki

Održivo upravljanje zemljištem podstaklo je program Plaćanje za ekosistemske usluge (PES) u Kostariki. Vlasnici zemljišta koji čuvaju šumski pokrivač - koji nudi nekoliko ekosistemskih usluga, uključujući skladištenje ugljenika, kontrolu vode i očuvanje biološke raznolikosti - plaćaju se programom. PES je uspešno smanjio stope deforestacije, povećao skladištenje ugljenika i poboljšao kvalitet vode. Takođe je ekonomski koristio ruralnoj zajednici, što je pomoglo smanjenju siromaštva i poboljšanju zdravlja (Fletcher i Breitling, 2012).

Zaključak

Zaštita javnog zdravlja i ublažavanje klimatskih promena u velikoj meri zavise od smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte. Naš ugljenični otisak se može drastično smanjiti, a zdravstveni rezultati se mogu poboljšati

korišćenjem energetski efikasne tehnologije, prelaskom na obnovljivu energiju, poboljšanjem javnog prevoza i sprovođenjem održivih poljoprivrednih i industrijskih praksi. Ovi ciljevi i održiva budućnost zavise od kontinuiranih inovacija, ohrabrujućih zakona i međunarodne saradnje. Uključivanjem zdravstvenih aspekata u klimatske akcije, prednosti se mogu umnožiti, a put ka zdravijem, otpornijem društvu može se unaprediti.

Mnogi putevi do značajnih smanjenja gasova sa efektom staklene bašte zahtevaju koordinisane akcije na svim nivoima i sektorima. Svaka faza akcije - od projekata na lokalnu do globalnih sporazuma - je neophodna za stvaranje zdrave i održive budućnosti. Naglašavanjem zajedničkih zdravstvenih koristi, klimatske akcije mogu stimulisati sveobuhvatniju podršku i izgraditi sinergije koje donose rezultate za javno zdravlje i životnu sredinu.

Reference

- Abbasi, T., Abbasi, S.A. (2010) 'Biomass energy and the environmental impacts associated with its production and utilization', **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 14(3), pp. 919-937.
- Altieri, M.A. (2018) 'Agroecology: the science of sustainable agriculture', **Agriculture and Human Values**, 36(3), pp. 645-648.
- Babisch, W. (2014) 'Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis', **Noise and Health**, 16(68), pp. 1-9.
- Borenstein, S., Bushnell, J., Wolak, F.A. (2019) 'Rethinking deregulation: Rethinking electricity deregulation: California's electric crisis and the road to reform', **Energy Policy**, 127, pp. 357-367.
- Burgess, P.J., Incoll, L.D., Corry, D.T., Beaton, A., Hart, B.J. (2005) 'Poplar (*Populus* spp) growth and crop yields in a silvoarable experiment at three lowland sites in England', **Agroforestry Systems**, 63(2), pp. 157-169.
- Chazdon, R.L. (2008) 'Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands', **Science**, 320(5882), pp. 1458-1460.
- DEA (2020) **Denmark's Energy Strategy**. Available at: <https://ens.dk/en/our-responsibilities/energy-strategy-and-policy>
- Feist, W., Schnieders, J., Dorer, V., Haas, A. (2016) 'Re-inventing air heating: Convenient and comfortable within the frame of the Passive House concept', **Energy and Buildings**, 43(2-3), pp. 354-360.
- Fletcher, R., Breitling, J. (2012) 'Market mechanism or subsidy in disguise? Governing payment for environmental services in Costa Rica', **Geoforum**, 43(3), pp. 402-411.
- Franco, A., Maggiolini, S., Recanati, F., Balzarini, F., Neri, E. (2017) 'Cleaner production in the steel industry: an integrated approach for CO2 emission reduction', **Journal of Cleaner Production**, 142, pp. 379-394.
- Figenbaum, E. (2017) 'Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy', **Environmental Innovation and Societal Transitions**, 25, pp. 14-34.
- Fuss, S., Canadell, J.G., Peters, G.P., Tavoni, M., Andrew, R.M., Ciais, P., Jackson, R.B., Jones, C.D., Kraxner, F., Nakicenovic, N. (2018) 'Betting on negative emissions', **Nature Climate Change**, 4(10), pp. 850-853.
- Global CCS Institute (2020) **The Global Status of CCS 2020**. Available at: <https://www.globalccsinstitute.com/resources/global-status-report/>
- Haines, A., Kovats, R.S., Campbell-Lendrum, D., Corvalan, C. (2006) 'Climate change and human health: Impacts, vulnerability, and mitigation', **The Lancet**, 367(9528), pp. 2101-2109.

- IEA (2020) **Energy Efficiency 2020**. Available at: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2020>
- IRENA (2021) **Renewable Power Generation Costs in 2020**. Available at: <https://www.irena.org/publications/2021/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2020>
- Jacobsson, S., Lauber, V. (2006) 'The politics and policy of energy system transformation—explaining the German diffusion of renewable energy technology', **Energy Policy**, 34(3), pp. 256-276.
- Jose, S. (2009) 'Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview', **Agroforestry Systems**, 76(1), pp. 1-10.
- Lee, A.C.K., Maheswaran, R. (2015) 'The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence', **Journal of Public Health**, 33(2), pp. 212-222.
- Lund, H., Østergaard, P.A., Connolly, D., Mathiesen, B.V. (2015) 'Smart energy and smart energy systems', **energy**, 28(1), pp. 378-389.
- Millstein, D., Menon, S., Harley, R.A., Kirchstetter, T.W. (2017) 'Potential impacts of electric vehicles on air quality and health in the United States', **Environmental Science & Technology**, 51(3), pp. 286-293.
- MINAE (2020) **Costa Rica's National Decarbonization Plan**. Available at: <https://www.minae.go.cr/en/>
- Nieuwenhuijsen, M.J., Khreis, H., Verlinghieri, E., Rojas-Rueda, D. (2017) 'Transport and health: a marriage of convenience or an absolute necessity', **Environmental Research Letters**, 12(9), 091001.
- Ostro, B., Rauch, S., Green, R., Malig, B., Basu, R. (2010) 'The effects of temperature and use of air conditioning on hospitalizations', **American Journal of Epidemiology**, 172(9), pp. 1053-1061.
- Panter, J., Guell, C., Humpe, E., Ogilvie, D. (2016) 'Green space and physical activity: Associations and potential health benefits', **BMC Public Health**, 16(1), pp. 224.
- Sallis, J.F., Frank, L.D., Saelens, B.E., Kraft, M.K. (2004) 'Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research', **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, 38(4), pp. 249-268.
- Schneider, M., Romer, M., Tschudin, M., Bolio, H. (2011) 'Sustainable cement production—present and future', **Cement and Concrete Research**, 41(7), pp. 642-650.
- Smith, K.R., Jerrett, M., Anderson, H.R., Burnett, R.T., Stone, V., Derwent, R., Atkinson, R.W., Cohen, A., Shonkoff, S.B., Krewski, D., Pope, C.A., Thun, M.J., Thurston, G. (2013) 'Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: Urban land transport', **The Lancet**, 374(9705), pp. 1930-1943.

- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R., Polasky, S. (2002) 'Agricultural sustainability and intensive production practices', **Nature**, 418(6898), pp. 671-677.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J., James, P. (2007) 'Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review', **Landscape and Urban Planning**, 81(3), pp. 167-178.
- Vallero, D., Letcher, T. (2013) **Unraveling Environmental Disasters**. 1st ed. Amsterdam: Elsevier.
- Woodcock, J., Edwards, P., Tonne, C., Armstrong, B.G., Ashiru, O., Banister, D., Beevers, S., Chalabi, Z., Chowdhury, Z., Cohen, A. (2009) 'Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: Urban land transport', **The Lancet**, 374(9705), pp. 1930-1943.
- Zhang, X., Zhao, X., Wang, J., Liu, J., Xiong, Y. (2018) 'Renewable energy integration: challenges and solutions for a sustainable future', **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 96, pp. 703-713.

1.5.2 Planovi pripravnosti i reagovanja

Uvod

Osnovni elementi strategija za prilagođavanje klimatskim promjenama su planovi spremnosti i reagovanja. Sa ovim inicijativama, zajednice, vlade i organizacije se nadaju da će biti bolje pripremljene za reagovanje na klimatske rizike. Koordinacija napora, distribucija resursa i razvoj kapaciteta su delovi efikasnih strategija spremnosti i reagovanja kako bi se smanjili efekti ekstremnih vremenskih uslova, hitnih situacija u javnom zdravlju i drugih klimatskih vanrednih situacija. U ovom delu se ispituju strategije spremnosti i reagovanja, zajedno sa planiranjem reagovanja tokom vanrednih situacija, angažovanjem zajednice, sistemima ranog upozorenja, izgradnjom kapaciteta i ulogom korporativnog sektora.

Priprema za vanredne situacije

Sistematski pokušaji istraživanja i kontrole osnovnih uzroka katastrofa poznati su kao smanjenje rizika od katastrofa (DRR). Procene rizika, izgradnja infrastrukture otporne na ekstremne vremenske uslove i sprovođenje zakona i pravila koji smanjuju ranjivost su deo planova DRR. Klimatske prognoze su uključene u sveobuhvatne planove DRR kako bi predvideli buduće opasnosti i uključili adaptivne strategije za smanjenje efekata klimatskih promena.

Identifikacija rizika, ranjivosti i sposobnosti zajednice ili regiona čini deo procene rizika koja je neophodna za smanjenje rizika od katastrofa. Među

ovim procenama su mapiranje opasnih regiona, analiza statističkih podataka o prošlim katastrofama i procena mogućih efekata budućih klimatskih scenarija. Vlasti mogu efikasno raspodeliti resurse i odrediti prioritetne mere znajući opasnosti. Međutim, treba redovno ažurirati procene rizika kako bi se uzele u obzir nove informacije i promene okolnosti.

Studija slučaja: Procene rizika na Novom Zelandu

Novi Zeland redovno vrši procene rizika kako bi pronašao područja podložna poplavama i zemljotresima. Komisija za zemljotrese (EKC) radi sa naučnim organizacijama kako bi mapirala seizmičke pretnje i procenila ranjivost zgrada. Na osnovu Berryman i dr. (2014), ove procene pomažu u oblikovanju zakona o planiranju zemljišta i građevinskih normi, garantujući seizmičku otpornost budućih konstrukcija.

Razvoj otporne infrastrukture u velikoj meri obuhvata izgradnju struktura, autoputeva i mostova koji su otporni na intenzivne oluje, poplave i zemljotrese. Morski zidovi i barijere mogu pružiti zaštitu od oluja i porasta nivoa mora u obalnim regionima. Zelenu infrastrukturu, kao što su mangrovi i vlažna područja, koja prirodno mogu ublažiti eroziju i poplave, takođe treba uzeti u obzir prilikom izgradnje infrastrukture.

Studija slučaja: Gradska otpornost u Singapuru

Singapur je sproveo mnoge politike za stvaranje otporne infrastrukture. Kako bi upravljao kišnicom i sprečio poplave, grad-država je izgradio kompleksan sistem kanala, stanica za pumpanje i odvoda. Singapur je takođe investirao u zelenu infrastrukturu, posebno prirodne sisteme upravljanja vodom integrisane u urbano planiranje u parku Bišan-Ang Mo Kio. Ove inicijative su učinile grad daleko manje podložnim ekstremnim vremenskim uslovima i poslužile su kao primer za druge gradove koji se bave sličnim pitanjima (Chan, 2016).

Efikasna DRR strategija zahteva primenu politika i zakona koji podržavaju otpornost. Novi objekti mogu biti projektovani da izdrže opasnosti i postavljeni na sigurne lokacije u skladu sa građevinskim normama i zakonima o planiranju korišćenja zemljišta.. Rezistentnost se takođe može povećati putem podsticaja za nadogradnju postojeće infrastrukture i struktura. Pored toga, zakoni treba da podstiču ekološke aktivnosti koje smanjuju štetu po životnu sredinu i jačaju dugoročnu otpornost.

Studija slučaja: Japansko smanjenje rizika od katastrofa

Japan je razvio odlične DRR strategije kako bi smanjio efekte tajfuna, cunamija i zemljotresa. Ova država sada ima sisteme ranog upozorenja, stroge građevinske propise i dugotrajne inicijative za edukaciju javnosti. Broj ljudi i vrednost imovine koji su izgubljeni tokom katastrofa značajno

je smanjen zbog japanskih investicija u infrastrukturu, kao što su morski zidovi i hitna skloništa. Ovi koraci služe kao paradigma za uključivanje prilagođavanja klimatskim promjenama u pripremu odgovora na katastrofe (Shaw i dr., 2011).

Strateški dokumenti koje je razvila vlada pod nazivom Planovi za klimatsku akciju (CAP) opisuju programe i politike za smanjenje emisije gasova staklene bašte i jačanje klimatske otpornosti. CAP često uključuju posebne planove delovanja i spremnost za upravljanje rizicima povezanim sa klimatskim promjenama. Obično stvoreni kroz interaktivni proces koji uključuje aktere iz nekoliko industrija, ovi planovi garantuju inkluzivnu i temeljnu strategiju.

Proces razvoja CAP podrazumeva nekoliko osnovnih faza. Prvo, vlade sprovode referentne studije kako bi razumele trenutne nivoe emisija i klimatske probleme. Zatim, da bi dobili mišljenja i uspostavili sporazum, uključuju zainteresovane strane iz nekoliko oblasti, kao što su biznis, akademija i civilno društvo. Zahvaljujući ovom participativnom pristupu, plan odgovara na potrebe i interese svih uključenih strana. Poslednja faza je stvaranje ciljeva, razvijanje posebnih politika i aktivnosti, kao i izgradnja sistema praćenja i procene.

Monitoring i implementacija

Efikasna primena GPP zahteva koordinisane napore od nekoliko sektora i nivoa vlade. Treba utvrditi dobro definisane dužnosti i odgovornosti, kao i

dovoljno sredstava kako bi se omogućilo sprovođenje politika. Sistemi praćenja i procene su potrebni da bi se pratio razvoj, identifikovale prepreke i napravile potrebne promene. Pored toga, redovno izveštavanje i transparentnost su ključni za očuvanje poverenja javnosti i odgovornosti.

Studija slučaja: Plan klimatske akcije Njujorka

Plan klimatske akcije grada Njujorka pruža temeljan okvir za rešavanje klimatskih opasnosti kao što su oluje, toplotni talasi i obalne poplave. Strategija određuje posebne korake koje treba preduzeti kako bi se poboljšale sposobnosti za reagovanje na hitne slučajeve, zaštitili ranjivi stanovnici i ojačala infrastruktura. Važni elementi uključuju izgradnju barijera protiv poplava, proširenje rashladnih kapaciteta i kreiranje inicijativa za otpornost zasnovanih na zajednicama. Sveobuhvatna strategija plana omogućila je gradu da bolje odoli i oporavi se od klimatskih nepogoda (Rosenzweig et al., 2011).

Vežbe i simulacije

Planovi odgovora na katastrofe moraju biti testirani i poboljšani kroz vežbe i simulacije. Ove inicijative mogu pomoći zajednicama i vladama da identifikuju područja ranjivosti i poboljšaju saradnju.

Nekoliko vrsta hitnih vežbi uključuje takozvane simulacije za stolom, kao i funkcionalne i sveobuhvatne vežbe. Simulacije za stolom uključuju učesnike koji doživljavaju vanredne situacije kroz diskusione sesije. Funkcionalne

vežbe testiraju određene veštine - kao što su koordinacija i komunikacija - u kontrolisanom okruženju. Sveobuhvatne vežbe podrazumevaju simulaciju u realnom vremenu kriznog scenarija koji uključuje mobilizaciju ljudi i resursa. Svaka vrsta vežbe ima različitu funkciju i unapređuje različit aspekt reagovanja u vanrednim situacijama.

Evaluacija i poboljšanje

Nakon izvođenja hitnih vežbi, neophodno je proceniti performanse i identifikovati oblasti na kojima je potrebno raditi. Ovo uključuje dobijanje unosa od strane učesnika, evaluaciju rezultata i reviziju strategija odgovora po potrebi. Planovi odgovora se održavaju aktuelnim i efikasnim kroz kontinuirano poboljšanje kroz rutinske vežbe i procene.

Studija slučaja: Kalifornija svake godine održava vežbe protiv katastrofa kako bi pripremila lokalne vlasti i stanovnike za zemljotrese. Ove vežbe uključuju testove komunikacije, mobilizaciju resursa i vežbe evakuacije. Široka uključenost i prikupljene povratne informacije su u kontinuitetu poboljšavale planove odgovora na katastrofe (Džonson i Džonson, 2015).

Program obuke za reakciju na hitne slučajeve. Efikasan odgovor na hitne slučajeve u velikoj meri zavisi od programa obuke. Ovi seminari, radionice i praktična obuka su dizajnirani da poboljšaju znanje i sposobnosti radnika za hitne slučajeve.

Sveobuhvatni programi obuke. Rukovanje opasnim materijalima,

potraga i spasavanje, medicinski odgovor i upravljanje katastrofama samo su neke od tema obuhvaćenih obimnim programima obuke za hitne intervencije. Ovi programi često kombinuju učenje u učionici sa praktičnom obukom kako bi pripremili odgovore za realne situacije.

Vežbe i kontinuirano obrazovanje. Hitna pomoć mora biti spremna da odgovori na preteće katastrofe kroz kontinuirane vežbe i obrazovanje. Spasioci mogu ostati u toku s najnovijim metodama i najboljim praksama prijavljivanjem na napredne programe obuke, kurseve osvežavanja znanja ili obnavljanje sertifikata. Česte vežbe simuliraju različite vanredne situacije, omogućavajući spasiocima da usavrše svoje veštine.

Studija slučaja: Nacionalni program obuke vatrogasaca u Australiji

Australija je uspostavila nacionalni program obuke za vatrogasce koji pokriva hitne medicinske intervencije, akcije spasavanja i reagovanje na požare. Smith i dr. (2017) izveštavaju da je program poboljšao efikasnost i bezbednost hitnih intervencija.

Uključivanje zajednice

Izgradnja otpornosti zahteva da zajednice budu uključene u kreiranje i sprovođenje strategija spremnosti i reagovanja. Saradnjom sa lokalnim stanovništvom, grupama zajednica i drugim zainteresovanim stranama, participativne tehnike identifikuju rizike, postavljaju prioritete i pružaju lokalno prilagođena rešenja. Ovaj inkluzivni pristup garantuje da planovi uzimaju

u obzir specifične zahteve i slabosti zajednice.

Prednosti uključivanja zajednice su brojne i uključuju veće poverenje, osećaj vlasništva i podizanje svesti. Zajednice bolje razumeju i lakše podržavaju akcije koje se preduzimaju kada su one aktivno uključene u proces planiranja. Bolje praćenje hitnih procedura i dobro organizovana reakcija tokom vanrednih situacija mogu nastati iz ovog osećaja vlasništva.

Strategije za uključivanje zajednica

Javni sastanci, seminari, istraživanja i fokusne grupe su samo neke od dostupnih strategija. Različite tačke gledišta se uzimaju u obzir jer ove tehnike olakšavaju iskrenu komunikaciju i kritiku. Korišćenje lokalnog iskustva i znanja takođe može poboljšati efikasnost planova reagovanja i pripreme.

Studija slučaja: Upravljanje katastrofama na bazi zajednice na Filipinima

Filipini su prihvatili strategije upravljanja katastrofama na bazi zajednice (CBDM) kako bi poboljšali lokalnu otpornost na prirodne katastrofe kao što su poplave i tajfuni. U okviru CBDM-a razvijaju se lokalni planovi za reagovanje, sprovode se procene rizika, a ljudi u zajednici su obučeni i pripremljeni kako da reaguju na katastrofe. Omogućavajući lokalnim zajednicama da preduzmu preventivne mere, ova strategija je smanjila posledice katastrofa i povećala šanse za oporavak. Uspeh CBDM-a na Filipinima naglašava koliko je ključno uključivanje zajednice

u pripremu za katastrofe (Gailard i Pangilinan, 2010).

Kampanje za obrazovanje i podizanje svesti javnosti su od suštinskog značaja za poboljšanje spremnosti zajednice za rizike povezane sa klimatskim promjenama. Ove kampanje pružaju informacije o protokolima za hitne slučajeve, tehnikama smanjenja rizika i vrednosti sistema za rano upozorenje. Proaktivne akcije mogu podići svest javnosti pomoću efikasnih komunikacionih tehnika, uključujući upotrebu društvenih medija, javnih radionica i nastavnih materijala.

Efikasni programi edukacije javnosti koriste različite komunikacione kanale kako bi dopreli do šire publike. Informacije se mogu široko deliti preko tradicionalnih medija kao što su radio i televizija, ali sajtovi društvenih medija mogu uključiti mlađe ljude i ponuditi ažuriranja u realnom vremenu. Iako se štampani materijali, kao što su brošure i poster, mogu koristiti, javne radionice i zajednički sastanci pružaju mogućnosti za direktan kontakt i razgovor.

Javne obrazovne inicijative moraju biti uspešne u prilagođavanju poruka određenoj publici. Deca, starije osobe i osobe sa invaliditetom su samo neke od kategorija kojima bi mogle biti potrebne specijalizovane informacije. Rezistentnost i priprema se mogu poboljšati inkluzivnim porukama koje se bave potrebama i brigama svakog člana zajednice.

Studija slučaja: Kampanje za podizanje svesti o uticaju toplote na zdravlje u Australiji

Australija je pokrenula značajne inicijative kako bi povećala znanje javnosti o opasnostima toplotnih talasa po zdravlje. Ove inicijative nude savete o tome kako pronaći hladnija mesta, piti dovoljno vode i identifikovati znakove bolesti povezanih sa toplotom. Konkretno, napori su uspešno podigli svest javnosti i smanjili negativne efekte talasa toplote na ranjive grupe, uključujući starije osobe i malu decu (Nitschke i dr., 2011).

Metode ranog upozorenja

Pravovremeno pružanje informacija o nadolazećim klimatskim rizicima zavisi od integrisanih sistema ranog upozoravanja (IEVS). Da bi narod i vlada dobili precizna i pravovremena upozorenja, IEVS kombinuje meteorološke podatke, prognoze klime i praćenje opasnosti. Pošto omogućavaju blagovremene i odgovarajuće reakcije na opasnosti koje se približavaju, efikasni sistemi ranog upozorenja mogu spasiti živote i smanjiti ekonomske gubitke.

Ključni elementi IEVS-a su otkrivanje opasnosti, analiza podataka, procena rizika, komunikacija i koordinacija reagovanja. Otkrivanje opasnosti podrazumeva proučavanje mogućih rizika i okolnosti u životnoj sredini. Napredni modeli i tehnike se koriste u analizi podataka i proceni rizika za predviđanje mogućnosti i efekata opasnosti. Sistem komunikacije upozorava javnost i vlasti, a koordinacija

odgovora garantuje da se preduzmu pravi koraci kako bi se smanjile negativne posledice.

Problemi i rešenja

Tehničke, finansijske i institucionalne prepreke mogu otežati sprovođenje efikasnih IEVS-a. Dostupnost tačnih i pouzdanih podataka je jedna od tehnoloških prepreka, a finansijska ograničenja mogu ograničiti količinu resursa dostupnih za razvoj i održavanje sistema. Koordinacija preko nekoliko agencija i zainteresovanih strana može biti deo institucionalnih prepreka. Investiranje u infrastrukturu i tehnologiju, dobijanje finansiranja iz više izvora i stvaranje eksplicitnih okvira upravljanja sistemima su neki od načina za rešavanje ovih prepreka.

Studija slučaja: Sistem za rano upozorenje na ciklone u Bangladešu

Bangladeš je stvorio sofisticiran sistem koji kombinuje lokalna znanja, meteorološke prognoze i satelitske podatke. Tehnologija pruža stanovnicima priobalnih oblasti hitna upozorenja tako da mogu da reaguju i preduzmu mere predostrožnosti. Smrtnost od ciklona je znatno smanjena sistemom ranog upozorenja, dokazujući koliko je važna pravovremena i tačna informacija za planiranje odgovora na katastrofe (Pol, 2009).

Zdravstveni sistemi za rano upozorenje (HEVS) osmišljeni su da predviđaju i prate zdravstvene rizike osetljive na klimatske promene, poput respiratornih infekcija, vektorskih zaraznih bolesti i toplotnih talasa. Za rano upozorenje

i za usmeravanje inicijativa u oblasti javnog zdravlja, HEVS kombinuje zdravstvene i klimatske podatke. Zaštita javnog zdravlja u uslovima klimatske nepredvidivosti i promena u velikoj meri zavisi od ovih sistema.

HEVS aplikacije uključuju bolesti povezane sa toplotom, infektivne poremećaje i probleme sa kvalitetom vazduha. Što se tiče zaraznih bolesti, HEVS može pratiti okruženje koje utiče na pojavu vektorskih zaraznih bolesti i predviđa epidemije. HEVS je u stanju da prati temperaturne obrasce i šalje upozorenja tokom talasa toplote za bolesti povezane sa toplotom. Monitoring kvaliteta vazduha može upozoriti osetljive grupe na nivo zagađenja i predložiti preventivne mere.

Studija slučaja: HEVS za malariju u podsaharskoj Africi

HEVS sistemi su razvijeni kako bi predvideli i kontrolisali mogućnost epidemija malarije u podsaharskoj Africi. Ovi sistemi predviđaju rizike prenosa malarije i direktne preventivne akcije koristeći klimatske podatke, uključujući temperaturu i obrasce padavina. Poboljšanjem tajminga i efikasnosti inicijativa za kontrolu malarije, HEVS su smanjili učestalost i intenzitet epidemija (Tomson i drugi, 2005).

Izgradnja objekata

Efikasna adaptacija na klimatske promene zavisi od izgradnje kapaciteta lokalnih vlasti, službi za vanredne situacije i organizacija zajednice. Programi obuke mogu poboljšati koordinaciju odgovarajućih akcija

tokom vanrednih situacija i u proceni rizika. Među ostalim ciljevima programa izgradnje kapaciteta su poboljšanje institucionalnih okvira i povećanje dostupnosti zaliha i opreme.

Izgradnja institucionalnog kapaciteta

Izgradnja institucija znači stvaranje sistema, pravila i procedura potrebnih za uspešno pripremanje i reagovanje na klimatske opasnosti. Ovo obuhvata uspostavljanje organizacija za upravljanje katastrofama, kreiranje zakona i poboljšanje saradnje između agencija. Bolje prikupljanje podataka i unapređenje analitičkih veština - dva druga aspekta izgradnje institucionalnog kapaciteta - od ključnog su značaja za informisano donošenje odluka.

Studija slučaja: Indonezija je uložila velike napore da ojača svoje institucije u svetlu svoje ranjivosti na zemljotrese, cunamije i vulkanske erupcije. Nacionalna agencija za upravljanje katastrofama (National Disaster Management Agency, BNPB) je stvorena da nadgleda napore u vezi odgovora na katastrofe, kao i spremnost širom zemlje. Koristeći simulacione vežbe, programe obuke i stvaranje nacionalne baze podataka o katastrofama, BNPB je poboljšao sposobnost nacije da se nosi sa katastrofama i reaguje na njih (Lassa, 2015).

Izgradnja kapaciteta zajednice je proces omogućavanja lokalnim ljudima i grupama da preuzmu odgovornost za sopstvenu pripremu i reakcije na katastrofe. Ovo obuhvata postavljanje lokalnih timova za reakciju, pokretanje

zajedničkih vežbi i definisanje instrukcija o protokolima za hitne slučajeve. Povećanje društvene kohezivnosti i mreža koje mogu pomoći u hitnim slučajevima su drugi aspekti razvoja sposobnosti zajednice.

Studija slučaja: Karipski programi za izgradnju kapaciteta

Karipski region je sproveo programe za izgradnju kapaciteta kako bi poboljšao odgovor i pripremu za katastrofe. Pored stvaranja lokalnih strategija upravljanja katastrofama i poboljšanja regionalne saradnje, ove inicijative obučavaju osoblje za hitne slučajeve. Koordinacija ovih inicijativa i pružanje tehničke pomoći vladama članica su glavne odgovornosti Karipske agencije za upravljanje katastrofama (CDEMA). Sposobnost regiona da reaguje na oluje, poplave i druge klimatske rizike poboljšana je kroz programe razvoja kapaciteta (Pelling i Uitto, 2001).

Napredak tehnologija i strategija za prilagođavanje klimatskim promjenama zahteva finansiranje istraživanja i razvoja (R & D). Istraživanje i razvoj mogu proizvesti kreativne načine za smanjenje rizika, kao što su bolje zdravstvene terapije, sofisticirani modeli prognoze i novi materijali za robusnu infrastrukturu. Inovacije se mogu stimulisati, a strategije spremnosti i odgovora mogu biti uspešnije kroz kooperativne istraživačke projekte koji uključuju vlasti, akademske institucije i korporativni sektor.

Inovacije i transfer tehnologije

Novi alati i pristupi za upravljanje klimatskim rizicima mogu se

pronaći u inovacijama tehnologija za prilagođavanje klimatskim promjenama. Usvajanje efikasnih rešenja može da se desi brže kada zemlje i organizacije dele informacije i tehnologije. Transfer tehnologije mogu da olakšaju vlade i druge organizacije putem finansiranja, saveza i inicijativa usmerenih na razvoj kapaciteta.

Studija slučaja: Informacione i komunikacione tehnologije (IKT)

Integracija IKT za poboljšanje upravljanja i otpornosti gradova je ideja iza pametnih gradova. Pametni senzori su korišćeni, na primer, u gradovima kao što su Barselona i Amsterdam za praćenje toka saobraćaja, potrošnje energije i kvaliteta vazduha, čime se poboljšava njihova sposobnost da se bave klimatskim pitanjima. Prikupljanje i analiza podataka u realnom vremenu koje omogućavaju ove tehnologije mogu poboljšati opštu urbanu otpornost i voditi ka boljem donošenju odluka (Angelidu, 2014).

Za rešavanje složenih klimatskih pitanja, stručnjaci iz mnogih disciplina se okupljaju u zajedničkim istraživačkim projektima. Posebna područja naglaska za ove projekte mogu biti javno zdravlje, adaptacija poljoprivrede ili urbana otpornost. Radeći zajedno, istraživački projekti mogu proizvesti kreativnija, široko primenjiva rešenja kombinovanjem resursa i iskustva.

Studija slučaja: Evropska R & D saradnja za klimatsku otpornost

Razvijanje rešenja za otpornost na klimatske promene je bio glavni

naglasak evropskih saradnji u okviru R & D projekata. Brojne ideje su istražene u projektima koje finansira program Horizon 2020 Evropske unije, kao što su upravljanje rizikom od katastrofa, održiva poljoprivreda i urbana otpornost. Važna otkrića i tehnologije koje proizilaze iz ovih projekata uključuju se u strategije za nacionalnu i regionalnu adaptaciju. Zajednička strategija povećala je inovacije i razmenu znanja širom Evrope, čime se ojačala sposobnost kontinenta da se prilagodi klimatskim promjenama (Evropska komisija, 2020).

Uloga privatnog sektora

Javno-privatna partnerstva (PPP) su sporazumi za zajedničko rešavanje klimatskih pitanja između vladinih organizacija i preduzeća komercijalnog sektora. Koristeći resurse, znanje i inventivnost privatnog sektora, PPP mogu poboljšati inicijative za odgovore i spremnost u vezi sa klimatskim promjenama. Ove saradnje mogu uključivati zajednička ulaganja u razvoj sistema ranog upozoravanja, sprovođenje inicijativa za otpornost zajednice i izgradnju otporne infrastrukture.

Prednosti PPP-a su mnoge i uključuju više resursa, tehnološko znanje i kreativnost. Uključivanje privatnog sektora može poboljšati efikasnost programa spremnosti i odgovora. PPP takođe mogu popuniti nedostatke finansiranja i dati pristup najsavremenijim idejama i tehnologijama koje ne bi bile moguće samo kroz inicijative javnog sektora.

PPP imaju mnoge prednosti, ali takođe donose poteškoće, kao što su koordinacija interesa javnih i privatnih aktera i garancija odgovornosti i otvorenosti. Uspješna PPP zahtevaju eksplicitne sporazume, poverenje između stranaka i zajedničku posvećenost postizanju dogovorenih ciljeva. Razvijanjem odgovarajućih zakonodavnih okvira i nudeći podsticaje za uključivanje privatnog sektora, vlasti mogu pomoći uspehu PPP.

Studija slučaja: PPP u američkom upravljanju katastrofama

PPP su važne za američko upravljanje katastrofama. Na primer, državne vlade i partnerstva u privatnom sektoru dovele su do stvaranja sofisticiranih sistema ranog upozorenja na prirodne katastrofe. Pored toga, brza mobilizacija resursa i usluga omogućena ovim savezima unapredila je opšte napore u reagovanju i oporavku tokom vanrednih situacija (Birkland, 2006).

Spremnost i reagovanje na katastrofe mogu se značajno poboljšati programom korporativne društvene odgovornosti privatnog sektora. Kompanije mogu da sprovedu odgovarajuće inicijative koje naglašavaju pomoć lokalnim zajednicama, izgradnju otpornosti i nude snabdevanje za oporavak od katastrofa. Ovi projekti mogu da obezbede novac za hitne zalihe, kurseve za obuku lokalnih pomoćnika i pomoć u procesu rekonstrukcije.

Uticaj projekata korporativne društvene odgovornosti može biti velik. Kompanije mogu podržati razvoj jačih, otpornih

zajednica tako što će finansirati inicijative lokalne spremnosti i odgovora na klimatske promene. Reputacija kompanija i veze sa zainteresovanim stranama - kupcima, osobljem i lokalnim zajednicama - takođe se mogu poboljšati navedenim inicijativama.

Studija slučaja: Inicijative za društvenu odgovornost u Indiji

Nekoliko preduzeća u Indiji pokrenulo je programe za društvenu odgovornost usmerene na planiranje i reagovanje na katastrofe. Na primer, grupa Tata je pokrenula inicijative za pomoć područjima pogođenim prirodnim katastrofama. To uključuje hitnu pomoć, rekonstrukciju infrastrukture i razvoj veština za dugoročno zapošljavanje. Rezistentnost i oporavak zajednice imaju koristi od ovih programa (Tata Grupa, 2020).

Strategije za obnovu i oporavak Planovi za oporavak nakon katastrofe

Pomoć pogođenim zajednicama u obnovi i oporavku nakon katastrofe zahteva adekvatne planove oporavka nakon katastrofe. Među tim strategijama su koraci za zaustavljanje budućih katastrofa, finansijska pomoć pogođenim ljudima i obnova vitalne infrastrukture.

Faze rada na oporavku obično počinju brзом pomoći i nastavljaju se dugoročnim razvojem i obnovom. Prvo, postoji naglasak na pružanju hitnih sredstava kao što su hrana, voda, sklonište i medicinska pomoć. Restauracija infrastrukture i osnovnih usluga je cilj srednje faze; obnova zajednice i povećana otpornost na

buduće katastrofe su glavni ciljevi dugoročne faze.

Održiva obnova

Otpornost i održivost se uključuju u aktivnosti oporavka kako bi se omogućila bolja obnova. Ovo obuhvata implementaciju metoda zelene izgradnje, korišćenje izdržljivih građevinskih materijala i uključivanje strategija smanjenja rizika od katastrofa u planove rehabilitacije. Održiva obnova može pomoći zajednicama da postanu manje podložne predstojećim katastrofama i unaprede dugoročne ciljeve razvoja.

Studija slučaja: Obnova vitalne infrastrukture, uključujući škole, bolnice i puteve, bila je deo planova oporavka nakon strašnog zemljotresa u Haitiju 2010. godine. Zajednicama je takođe pomognuto u oporavku pokretanjem socijalnih i ekonomskih inicijativa podrške. Ove inicijative su pomogle da se poveća otpornost zahvaćenih zajednica (Klinton i Farmer, 2013).

Ekonomska i psihosocijalna podrška

Zajednice pogođene katastrofama moraju se potpuno oporaviti i ekonomski i psihološki. Programi psihosocijalne podrške nude savetovanje i druge usluge kako bi pomogli pojedincima u prevazilaženju traume i stresa izazvanih katastrofama. Podrška ekonomiji, kao što su krediti i subvencije za male firme, mogu povećati životni standard i oživeti ekonomiju.

Psihosocijalne usluge podrške obuhvataju grupe podrške u zajednici,

tretman mentalnog zdravlja i savetodavne usluge. Pomažući preživelim katastrofa da se nose sa traumom i razvijaju otpornost, ovi programi nastoje da zadovolje njihove emocionalne i psihološke potrebe. Ove inicijative mogu biti uspešnije ako se lokalni stručnjaci za mentalno zdravlje obučavaju, a psihosocijalna podrška uključi u strategije reagovanja na katastrofe.

Studija slučaja: Psihosocijalna podrška nakon katastrofa na Novom Zelandu

Novi Zeland je uspostavio značajne programe psihosocijalne podrške nakon zemljotresa u Krajstčerču 2011. godine. Oni su uključivali programe za mentalno zdravlje, grupe za podršku zajednice i usluge savetovanja kako bi pomogli lokalnim stanovnicima u suočavanju sa traumom. Pored toga, finansijska podrška iz programa ekonomskog oporavka pomogla je malim kompanijama i drugima pogođenim nesrećom, čime je olakšan ceo proces oporavka (Gavith, 2013).

Programi ekonomskog oporavka: Ciljevi ovih programa su podsticanje rasta ekonomija pogođenih područja i obnova sredstava za život. To bi moglo biti finansiranje malih firmi, generisanje zaposlenosti i finansiranje infrastrukturnih inicijativa. Pored toga, inicijative za stručno osposobljavanje i mikrofinansiranje pomažu ljudima u obnovi njihovih života i podstiču ekonomski oporavak njihovih zajednica.

Studija slučaja: Ekonomski oporavak nakon uragana Katrina

Posledice uragana Katrina iz 2005. godine skrenule su pažnju na važnost programa ekonomskog oporavka. U saradnji sa komercijalnim i neprofitnim sektorima, američka vlada pokrenula je niz inicijativa za pomoć pogođenim kompanijama i ljudima. Dok su inicijative za obuku radnika bile uspostavljene kako bi koristile lokalnim radnicima, Uprava za mala preduzeća je nudila kredite za pomoć firmama u obnovi. Ovi programi su bili od suštinskog značaja za dugoročni oporavak i otpornost Nju Orleansa i susednih zajednica oživljavanjem njihove ekonomije (Gabe i dr., 2005).

Zaključak

Strategije za prilagođavanje klimatskim promenama moraju uključivati pripreme za reagovanje i spremnost. Kreiranje detaljnih planova za hitne slučajeve, uključujući zajednice, postavljanje sistema za rano upozorenje i povećanje kapaciteta može nam pomoći da postanemo otporniji na rizike povezane sa klimatskim promenama. Uspeh ovih inicijativa zavisi od kontinuiranih inovacija, troškova istraživanja i razvoja i podsticajnih zakona. Strategije pripravnosti i reagovanja uključene u planiranje razvoja mogu stvoriti sinergije koje unapređuju održivi razvoj i otpornost na klimatske promene.

Reference

- Angelidou, M. (2014) 'Smart city policies: A spatial approach', **Cities**, 41, pp. S3-S11.
- Berryman, K., Wallace, L., Denham, M. (2014) 'Seismic hazard in New Zealand: A risk assessment approach', **Geological Society of London Special Publications**, 402(1), pp. 35-48.
- Birkland, T.A. (2006) **Lessons of Disaster: Policy Change after Catastrophic Events**. Washington, D.C.: Georgetown University Press.
- Chan, F.K.S. (2016) 'Singapore's Response to Climate Change: Institutional and Governance Issues', **International Journal of Water Resources Development**, 32(1), pp. 116-129.
- Clinton, W.J., Farmer, P. (2013) **Rebuilding Haiti: Lessons from 2010**. Special Report.
- European Commission (2020) **Horizon 2020: The EU Framework Programme for Research and Innovation**. Available at: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>
- Gabe, T., Falk, G., McCarty, M., Mason, V. (2005) **Hurricane Katrina: Social-demographic characteristics of impacted areas**. Congressional Research Service.
- Gaillard, J.C., Pangilinan, M.L.C.J.D. (2010) 'Participatory mapping for raising disaster risk awareness among the youth', **Journal of Contingencies and Crisis Management**, 18(3), pp. 175-179.
- Gawith, E. (2013) 'The Christchurch earthquake: Psychological impacts and recovery', **Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies**, 2013-1.
- Johnson, L.A., Johnson, L. (2015) 'Urban Disaster Recovery: A Measurement Framework and Its Application to the 2011 Christchurch Earthquake', **International Journal of Disaster Risk Reduction**, 14, pp. 188-204.
- Lassa, J. (2015) 'Institutional vulnerability and governance of disaster risk reduction: macro, meso, and micro scale assessment', **Natural Hazards**, 75(1), pp. 1331-1353.
- Nitschke, M., Tucker, G.R., Hansen, A.L., Williams, S., Zhang, Y., Bi, P. (2011) 'Impact of two recent extreme heat episodes on morbidity and mortality in Adelaide, South Australia: A case-series analysis', **Environmental Health**, 10(1), p. 42.
- Paul, B.K. (2009) 'Why relatively fewer people died? The case of Bangladesh's Cyclone Sidr', **Natural Hazards**, 50(2), pp. 289-304.
- Pelling, M., Uitto, J.I. (2001) 'Small island developing states: natural disaster vulnerability and global change', **Environmental Hazards**, 3(2), pp. 49-62.
- Rosenzweig, C., Solecki, W., Hammer, S.A., Mehrotra, S. (2011) **Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network**. Cambridge: Cambridge University Press.

- Shaw, R., Pulhin, J.M., Pereira, J.J. (2011)
Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction: Issues and Challenges. Bingley: Emerald Group Publishing.
- Smith, M., Colley, M., Robinson, D. (2017) 'Firefighter training and preparedness: Enhancing emergency response', **International Journal of Emergency Services**, 6(1), pp. 14-25.
- Tata Group (2020) **Corporate Social Responsibility Initiatives**. Available at: <https://www.tata.com/corporate-social-responsibility>
- Thomson, M.C., Connor, S.J., Milligan, P., Flasse, S.P. (2005) 'The impact of climate variability on infectious disease in West Africa', **EcoHealth**, 2(2), pp. 137-150.

1.5.3. Ozelenjavanje zdravstvene zaštite – Mogućnosti i afirmativne mere

Sektor zdravstvene zaštite predstavlja značajan uzrok pogoršanja uslova životne sredine, iako je od vitalnog značaja za javno zdravlje i dobrobit ljudi. Visoka potrošnja energije, proizvodnja otpada i upotreba opasnih materijala su deo ekološkog otiska ovog sektora. Uvođenjem održivih metoda, zdravstvena zaštita može postati ekološki prihvatljivija, a da pritom zadrži ili unapredi kvalitet lečenja. Ovaj deo razmatra mogućnosti za ozelenjavanje zdravstvene zaštite i pozitivne korake koji se mogu preduzeti kako bi ovaj sektor postao održiviji.

Upotreba energije

Bolnice su među najvećim korisnicima električne energije. Upotreba energetski efikasnih metoda i tehnologija može dramatično smanjiti potrošnju energije i troškove.

Energetske revizije i benčmarking. Energetske revizije su korisne u ukazivanju na mesta gde je potrošena energija i u pronalaženju oblasti koje se mogu poboljšati. Benčmarking u odnosu na uporedive objekte omogućava da se utvrde ciljevi i kriterijumi performansi za poboljšanje energetske efikasnosti. Pored toga, energetske revizije ističu prednosti ugradnje energetski efikasnih sistema za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju u zgradama.

Studija slučaja: Energetske revizije u evropskim bolnicama ostvarile su u proseku 20% smanjenje potrošnje energije, prema istraživanju

sprovedenom u više evropskih bolnica. Ove revizije otkrile su neefikasnost HVAC sistema i predložile nadogradnju energetski efikasne tehnologije, što je dovelo do značajnih ušteda troškova i nižih emisija ugljen-dioksida (Evropska komisija, 2018).

Uključivanje solarnih, vetrovih i geotermalnih izvora energije u zdravstvene ustanove može pomoći u smanjenju emisije gasova staklene bašte i zavisnosti od fosilnih goriva. Na bolničkom posedu mogu se postaviti vetroturbine, a na krovovima ili garažnim objektima solarni paneli. Mogući su i sistemi geotermalnog grejanja i hlađenja.

Solarna energija. Solarni paneli mogu se staviti na parkinge, krovove ili prazno zemljište u blizini medicinskih ustanova. Oni mogu znatno smanjiti račune za struju i ponuditi pouzdano snabdevanje čistom energijom.

Vetroturbine mogu biti izgrađene na bolničkoj imovini ili na susednim lokacijama sa dovoljnim vetroenergetskim potencijalom. One mogu obezbediti čistu energiju, kao i nadopuniti potrebe.

Geotermalni sistemi efikasno zagrevaju i hlade koristeći konstantnu podzemnu temperaturu Zemlje. Posebno su korisni ovi uređaji na mestima gde su temperaturne fluktuacije značajne.

Gundersen Health System u Viskonsinu, SAD, kombinovao je projekte obnovljive energije sa inicijativama za energetsku efikasnost kako bi postao energetski nezavisan. Oni su iskoristili biogas,

vetroturbine i solarne panele. Zajedno sa smanjenjem uticaja na životnu sredinu, program je uštedeo veliku količinu novca (Zdravlje bez štete, 2016).

Energetska otpornost zdravstvenih ustanova može se dodatno poboljšati kroz mikro mreže i sisteme za skladištenje energije. Kroz proizvodnju, skladištenje i upravljanje sopstvenom energijom, mikromreže smanjuju zavisnost od glavne mreže i garantuju stabilno snabdevanje električnom energijom tokom zastoja.

Mikromreža koja objedinjuje napredno skladištenje energije i solarnu energiju uvedena je u sistem zdravstvene zaštite Univerziteta Kalifornije u San Dijegu. Obezbeđujući stabilno i ekološki prihvatljivo snabdevanje energijom, ova tehnologija značajno smanjuje ugljenični otisak objekta i poboljšava energetske sigurnost (UC San Diego, 2020).

Energetski efikasni HVAC sistemi, odnosno sistemi za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju, predstavljaju značajne potrošače energije u medicinskim ustanovama. Prelazak na energetske efikasne HVAC sisteme može smanjiti potrošnju energije, povećati kvalitet zatvorenog vazduha i povećati komfor pacijenata.

Studija slučaja: Energetski efikasna HVAC tehnologija u Dečjoj bolnici u Sijetlu. Dečja bolnica u Sijetlu smanjila je svoju potrošnju energije za 15% kada je zamenila svoj HVAC sistem sa energetske efikasnim modelom. Pacijenti i osoblje su otkrili da je novi sistem prijatniji i da pruža bolji kvalitet zatvorenog vazduha (Sijetl dečja bolnica, 2019).

Dizajniranje i izgradnja zdravstvenih ustanova pruža brojne mogućnosti za održivost. Standardi za zelenu gradnju, poput LEED-a (Liderstvo u energetskom i ekološkom dizajnu), obezbeđuju zahteve za ekološki prihvatljivu gradnju.

Zeleni građevinski materijali. Izgradnja korišćenjem boja sa niskim sadržajem isparljivih organskih jedinjenja (VOC), recikliranog čelika i održivo nabavljenog drveta, smanjuje negativan uticaj izgradnje na životnu sredinu. Dalje poboljšanje unutrašnjih uslova za pacijente i osoblje su takođe prioritet.

Ukoliko se uzmu u obzir energetska i efikasnost potrošnje vode prilikom dizajniranja zgrada za zdravstvenu zaštitu, mogu se postići značajne i dugoročne uštede. Održivost zgrade može se poboljšati pomoću zelenih krovova, efikasnog vodovoda i prirodnog osvetljenja. Projektovanje prostora za fizičku aktivnost i pristup prirodnim okruženjima takođe može poboljšati zdravlje radnika i pacijenata.

Studija slučaja: Dell dečji medicinski centar. Prva bolnica u svetu koja je dobila sertifikat LEED Platinum bio je Dell dečji medicinski centar u Ostinu, Teksas. Među mnogim održivim elementima zgrade su energetske efikasne tehnologije, puno prirodnog svetla i sistem za sakupljanje kišnice. Ovi elementi pokazuju da se održivost može uključiti u dizajn zdravstvene zaštite i učiniti okruženje boljim za pacijente i osoblje (U.S. Green Building Council, 2008).

Fleksibilni i prilagodljivi prostori. Uključivanje fleksibilnih i prilagodljivih prostora u dizajn zdravstvenih

ustanova može poboljšati održivost. Jednostavnom rekonfiguracijom, fleksibilna područja se mogu prilagoditi različitim svrhama i tako se smanjuju zahtevi za nove zgrade i nadogradnje. Primenjivanjem ove strategije, ne samo da se štede resursi, već se garantuje i da će objekti biti fleksibilni u ispunjavanju sve većih zahteva zdravstvene zaštite.

Studija slučaja: Dizajn zdravstvenih objekata kompanije Šeply Bulfinč (Shepley Bulfinch). Poznata arhitektonska praksa Shepley Bulfinch kreira adaptivne i fleksibilne prostore za zdravstvene ustanove. Ova metoda koristi lako rekonfigurisane višenamenske prostore i modularne metode izgradnje. Ova prilagodljivost smanjuje uticaj objekta na životnu sredinu i poboljšava njegovu sposobnost da zadovolji buduće potrebe zdravstvene zaštite (Šeply Bulfinč, 2019).

Poboljšanje kvaliteta unutrašnjeg okruženja (IEK) kroz upotrebu netoksičnih materijala, prirodnog osvetljenja i poboljšane ventilacije može poboljšati blagostanje pacijenata i osoblja. Dobar IEK je povezan sa nižim stopama infekcija stečenih u bolnici i bržim vremenom zarastanja.

Bolnica Džons Hopkins je koristila materijale sa niskim sadržajem VOC, poboljšano prirodno osvetljenje i sofisticirane sisteme za filtriranje vazduha, među ostalim unapređenjima IEK (kvaliteta unutrašnjeg okruženja). Značajno manje infekcija stečenih u bolnici i veće zadovoljstvo pacijenata je usledilo usled ovih prilagođavanja (Hospital Johns Hopkins, 2020).

Upravljanje otpadom. Opšti, opasni i biološki otpad su samo neke od vrsta otpada koje proizvode zdravstvene ustanove. Minimalizacija uticaja na životnu sredinu zavisi od efikasnih tehnika upravljanja otpadom.

Odvajanje i smanjenje otpada. Dobro upravljanje otpadom zavisi od toga da li se otpad pravilno odvaja tamo gde nastaje. Kada je to uopšte moguće, objekti treba da uspostave temeljne programe upravljanja otpadom koji zahtevaju smanjenje, ponovnu upotrebu i recikliranje predmeta. Obuka osoblja u segregaciji smeća i promocija održive kulture može poboljšati ove inicijative.

Da bi se izbeglo zagađenje životne sredine, opasni otpad - uključujući farmaceutski i biomedicinski otpad - mora biti pažljivo odložen. Zdravstvene ustanove moraju koristiti licencirane usluge odlaganja opasnog otpada i spaliti opasne materijale u skladu sa strogim smernicama.

Studija slučaja: Smanjenje otpada u kompaniji Kaiser Permanente. Jedan od najvećih pružaoca usluga zdravstvene zaštite u SAD, Kaiser Permanente, pokrenuo je temeljnu inicijativu za smanjenje otpada. Uklanjanje opasnih materijala, reciklaža i segregacija otpada su deo ovog programa. Program je značajno smanjio količinu otpada koji se baca na deponije i smanjio opasnosti koje opasni otpad predstavlja za životnu sredinu (Praktik Grinhealth, 2018).

Cirkularna ekonomija u zdravstvenoj zaštiti može još više poboljšati upravljanje otpadom. Primenom ove strategije, otpad se eliminiše već u fazi

dizajna, materijali i proizvodi ostaju u upotrebi, a prirodni sistemi se obnavljaju. Zdravstvene ustanove mogu uštedeti novac, smanjiti otpad i izgraditi održiviji sistem tako što će ideje cirkularne ekonomije staviti u praksu.

Studija slučaja: Bolnice u Holandiji koje prihvataju koncepte cirkularne ekonomije su brojne. One recikliraju građevinske materijale, ponovno obrađuju medicinsku opremu i koriste manje plastike za jednokratnu upotrebu. Korisnost korišćenja tehnika cirkularne ekonomije u zdravstvenoj zaštiti vidi se u značajnim smanjenjima otpada i troškova koje su ovi projekti ostvarili (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Najsavremenije tehnologije za upravljanje otpadom. Novi pristupi tretiranju i smanjenju medicinskog otpada uključuju autoklaviranje, obradu mikrotalasima i plazma gasifikaciju. Ekološki benigno i efikasnije upravljanje smećem je moguće sa ovim tehnologijama.

Studija slučaja: Mejo Klinika tretira medicinski otpad sa sistemom za gasifikaciju plazme. Koristeći visoke temperature, ovaj metod pretvara otpad u sintetički gas pogodan za proizvodnju energije. Pored toga što je ustanovi obezbedila održiv izvor energije, ova tehnologija je značajno smanjila količinu otpada koji se odlaže na deponijama (Mejo klinika, 2020).

Očuvanje vode je od suštinskog značaja za zdravstvene ustanove, jer se koristi za negu pacijenata, kao i za higijenske svrhe. Upotreba vode i povezani troškovi

mogu se smanjiti uspostavljanjem mera za očuvanje vode.

Efikasni vodoinstalaterski uređaji. Ugradnja tuševa, WC šolja i slavina sa niskim protokom vode može drastično smanjiti potrošnju vode u zdravstvenim ustanovama. Dalje smanjenje potrošnje vode može se postići u kuhinjama i prostorijama za pranje veša instaliranjem električnih aparata i opreme koja efikasno koristi vodu.

Ponovna upotreba i reciklaža vode. Uvođenje navodnjavanja i sistema za hlađenje koji koriste vodu jedan je od načina za uštedu vode. Uređaji za sakupljanje kišnice mogu se koristiti i za dopunu zaliha vode namenjene za brojne svrhe, osim za piće.

Studija slučaja: Očuvanje vode u Klivlend klinici. Vodeća zdravstvena ustanova, Klivlend klinika, sprovela je niz inicijativa za očuvanje vode u svojim objektima. Među ovim merama su ugradnja slavina sa niskim protokom, povećanje efikasnosti sistema za navodnjavanje i uređenje zelenih površina korišćenjem reciklirane vode. Programi su uspostavili standard za očuvanje vode u zdravstvenoj zaštiti i proizveli značajne uštede vode (Klivlend klinika, 2019).

Inovativne tehnologije tretmana vode. Inovativne tehnologije tretmana vode mogu poboljšati pokušaje reciklaže i ponovne upotrebe vode, kao što su membranski bioreaktori i UV dezinfekcija. Reciklirana voda će biti bezbedna i kvalitetna uz upotrebu ovih metoda, što je čini pogodnom za niz aplikacija u zdravstvenim ustanovama, osim za piće.

Naprednu tehnologiju za prečišćavanje vode je koristila bolnica St. Joseph's u Kaliforniji u cilju reciklaže vode za navodnjavanje i hlađenje. Kroz ove tehnologije, bolnica je sada manje zavisna od opštinskih izvora vode i videla je iz prve ruke koliko su korisne najsavremenije tehnike u medicinskim okruženjima (St. Joseph's Bolnica, 2020).

Gubitak vode se može izbjeći i efikasnost se može povećati razvojem procesa za otkrivanje i popravke curenja i gubljenja vode. Korišćenje pametnih sistema upravljanja vodom i rutinskog održavanja može pomoći u brznoj lokaciji i popravci curenja.

Instalacija pametnih merača vode bila je deo programa za otkrivanje i popravku curenja koje je koristila Masačusets General Hospital. Pored značajnog smanjenja gubitka vode, ova tehnika je povećala ukupnu efikasnost vode u objektu (Massachusetts General Hospital, 201).

Podrška održivosti u zdravstvenoj zaštiti zahteva snažno rukovodstvo i zakonodavne osnove. Zdravstvene ustanove moraju uspostaviti precizne ciljeve, kao i temeljne planove održivosti.

Odbori za održivost. U zdravstvenim ustanovama, formiranje odbora za održivost može obezbediti specijalizovan nadzor i koordinaciju zelenih projekata. Da bi se garantovala sveobuhvatna strategija održivosti, ovi odbori treba da se sastoje od predstavnika iz administracije, kliničkih usluga i upravljanja objektima, kao i ostalih odeljenja.

Korišćenje pravila zelene nabavke garantuje da zdravstvene ustanove kupuju ekološki prihvatljive robe i usluge. To podrazumeva odabir dobavljača koji daju prioritet održivosti kao i odabir predmeta sa malim uticajem na životnu sredinu.

Studija slučaja: Održivi ciljevi NHS-a. Nacionalna zdravstvena služba Ujedinjenog Kraljevstva (NHS) obavezala se da postane prva nacionalna zdravstvena služba sa neto nulnim emisijama na globalnom nivou. Sa ovim obećanjem dolazi detaljan plan održivosti, specifični ciljevi i tim zadužen za nadgledanje i izvršenje. Sa svojom strategijom, NHS pokazuje koliko su ključni liderstvo i politika za donošenje sistemskih promena u zdravstvenoj industriji (NHS Engleska, 2020).

Uključivanje održivosti u korporativnu kulturu. Zdravstvene ustanove mogu uticati na dugoročne promene tako što će uključiti održivost u svoju korporativnu kulturu. Ovo uključuje stvaranje ciljeva održivosti, uključujući održivost u merenju performansi i zahvalnost i poštovanje zaposlenih za njihov rad u ovoj oblasti.

Studija slučaja: Kultura održivosti Klivlend klinike. Klivlend klinika je uspešno integrisala održivost u svoju korporativnu kulturu. Menadžment klinike daje prioritet održivosti, a zaposleni su pozvani da učestvuju u zelenim projektima. Značajne ekološke prednosti i široko usvajanje održivih praksi su rezultati ove kulturne promene (Kliveland klinika, 2019).

Vladine politike i podsticaji. Primena održivih praksi u zdravstvenoj zaštiti može se olakšati vladinim politikama i podsticajima. Energetska efikasnost, upravljanje otpadom i propisi koji štede vodu mogu podsticati inovacije i usklađenost.

Danska vlada nudi finansijske podsticaje zdravstvenim ustanovama da usvoje sisteme obnovljive energije i energetske efikasne tehnologije. Danska energetska agencija (2020) izveštava da su ovi stimulansi ubrzali implementaciju održivih praksi i smanjili ugljenični otisak zdravstvenog sektora u zemlji.

Kultura ekološke odgovornosti ne može se promovirati bez obrazovanja i obuke zdravstvenih radnika u održivim praksama. Zdravstvene ustanove moraju kreirati i sprovesti kurseve obuke fokusirane na održivost. Programi za upravljanje otpadom, očuvanje vode i energetska efikasnost su, između ostalog bitni u ovoj misiji. Integriranje održivosti u nastavne planove i programe za medicinu i negu može takođe pripremiti buduće medicinske stručnjake da prioritarno tretiraju ekološku odgovornost u svom radu. Povećanje znanja o vrednosti održivosti među pacijentima, osobljem i zajednicom može dovesti do promene ponašanja. Informacioni resursi, seminari i događaji koji naglašavaju prednosti zelene zdravstvene zaštite mogu biti deo kampanje.

Studija slučaja: Obrazovanje o održivoj zdravstvenoj zaštiti u Kanadi. Nekoliko kanadskih medicinskih škola sada uključuje održivost u svoje nastavne

programe. Na primer, ekološko zdravlje i održivost su uključeni u module medicinskog nastavnog plana na Univerzitetu u Britanskoj Kolumbiji. Ovi obrazovni programi pripremaju buduće medicinske profesionalce da podrže održivost u zdravstvenoj industriji i uzmu u obzir ekološke posledice svojih postupaka (Bell i dr., 2010).

Uključivanje održivosti u programe kontinuiranog medicinskog obrazovanja (CME) garantuje da zdravstveni radnici budu u toku sa najnovijim održivim metodama i tehnologijama. Ekološki efekti medicinskih operacija, smanjenje otpada i upravljanje energijom su samo neki od predmeta obuhvaćenih u CME kursevima o održivosti.

Studija slučaja: Održivost u kontinuiranoj medicinskoj edukaciji na Harvard Medical School. Održivost u zdravstvenoj zaštiti je tema CME kurseva koje nudi Harvard Medical School. Uz pomoć ovih kurseva, zdravstveni radnici mogu primeniti održive prakse u svojim kliničkim okruženjima, čime se unapređuje opšti cilj zelene zdravstvene zaštite (Harvard Medical School, 2021).

Uključivanje zajednice i pacijenata u projekte održivosti može povećati njihov efekat. Programi za obrazovanje i usluge zajednici mogu povećati znanje i promovirati ekološke akcije.

Studija slučaja: Učešće zajednice u Klivlend klinici. Klivlend klinika je pokrenula inicijative za uključivanje zajednice u cilju unapređenja održivosti. Među ovim aktivnostima su javne manifestacije, obrazovni seminari i saradnja sa udruženjima u komšiluku.

Kliviend klinika (2019) navodi da je uključivanje zajednice unapredilo inicijative za održivost i uspostavilo kulturu ekološke odgovornosti.

Partnerstva i saradnja. Rad sa drugim grupama i zainteresovanim stranama može povećati efekat projekata održivosti. Partnerstva između javnog i privatnog sektora imaju potencijal da iskoriste prednosti oba sektora za promociju održivosti zdravstvene zaštite. Partnerstva, na primer, sa kompanijama za obnovljivu energiju mogu olakšati medicinskim ustanovama da rasporede vetro turbine ili solarne panele. Interakcija sa nevladinim organizacijama koje se fokusiraju na zdravlje i održivost životne sredine može ponuditi korisna znanja i resurse. Rad sa ovim grupama može poboljšati efikasnost projekata i unaprediti opšte ekološke ciljeve.

Globalna nevladina organizacija „Health Care Without Harm“ (Zdravstvena zaštita bez štete) nastoji da unapredi ekološko zdravlje i transformiše zdravstvenu industriju u ekološki održiv sektor. Grupa je uspešno sproveda niz projekata kroz saveze sa zdravstvenim radnicima, kao što su promocija energetske efikasnosti, smanjenje upotrebe hemikalija i podrška održivim postupcima nabavke (Health Care Without Harm, 2020).

Pridruživanje regionalnim i međunarodnim mrežama posvećenim održivosti zdravstvene zaštite može pomoći u razmeni i saradnji. Ove mreže nude zdravstvenim organizacijama forume za pristup resursima, deljenje najboljih praksi i saradnju u projektima o održivosti. Globalna mreža zelenih i

zdravih bolnica je globalna zajednica zdravstvenih ustanova posvećenih smanjenju njihovog uticaja na životnu sredinu. Članovi GHHH-a spajaju resurse, rade na zajedničkim projektima i unapređuju međunarodne ciljeve održivosti. Zdravstvene ustanove sada mogu pokrenuti temeljnije i uspešnije programe održivosti zahvaljujući ovoj mreži (GGHH Network, 2020).

Inicijative za zajedničko istraživanje. Poznavanje održivosti u zdravstvenoj zaštiti može se unaprediti kroz zajedničke istraživačke projekte. Univerziteti, istraživački instituti i zdravstvene organizacije mogu zajedno istražiti inovativne metode i tehnologije koje poboljšavaju održivost.

Univerzitet Stanford je saradivao sa obližnjim bolnicama da bi uradili zajedničku studiju o održivim praksama zdravstvene zaštite. Zbog ovih kooperativnih projekata razvijene su nove metode i tehnologije koje smanjuju uticaj zdravstvene zaštite na životnu sredinu (Stanford Univerzitet, 2021).

Održivost zdravstvene zaštite ne može napredovati bez finansiranja istraživanja i inovacija. Zdravstvena zaštita može imati manje uticaja na životnu sredinu ako se razvijaju i sprovode održive tehnologije. Ovo obuhvata napredak u građevinskim materijalima, sistemima upravljanja otpadom i medicinskom opremom. Inovacije koje poboljšavaju održivost mogu nastati iz finansiranja istraživanja u novim tehnologijama. Korišćenje tehnika zasnovanih na dokazima garantuje da su projekti održivosti uspešni i naučno solidni. Istraživanje o tome kako

zdravstvene procedure utiču na životnu sredinu može pomoći prilikom odabira politika i ukazati na održive prakse.

Studija slučaja: Održivost i telemedicina. Pandemija KOVID-19 je ubrzala primenu telemedicine, koja nudi značajne prednosti za održivost. Telemedicina minimizira ekološki efekat isporuke zdravstvene zaštite i smanjuje emisije ugljen-dioksida uklanjanjem potrebe za putovanjima. Telemedicina se može koristiti i integrisati u zdravstvene sisteme u budućnosti uz podršku istraživanja o dugoročnim prednostima održivosti (Kotreras i drugi, 2021).

Istraživanje održivih kliničkih praksi može ukazati na metode za smanjenje uticaja medicinskih operacija na životnu sredinu. Među njima su istraživanje anestetika sa niskim uticajem, smanjenje plastike za jednokratnu upotrebu i usavršavanje hirurških metoda za smanjenje otpada.

Studija slučaja: Prakse održive anestezije. Gasovi za anesteziju sa nižim emisijama i višekratni anesteziološki krugovi predstavljaju primere održivih anestezioloških praksi koje je istraživao Univerzitet Mičigen. Dokazano je da ove tehnike smanjuju uticaj hirurških procedura na životnu sredinu bez žrtvovanja sigurnosti pacijenata (Univerzitet u Mičigenu, 2019).

Zelena hemija u lekovima. Primena koncepta zelene hemije u proizvodnji lekova može smanjiti njihov uticaj na životnu sredinu. Ovo uključuje smanjenje otpada, korišćenje sigurnijih rastvarača i povećanje energetske efikasnosti. Multinacionalna zdravstvena korporacija

Novartis uključila je koncepte zelene hemije u svoje procedure proizvodnje lekova. Bezbednost farmaceutskih proizvoda je povećana, troškovi proizvodnje su smanjeni, a uticaj na životnu sredinu je takođe smanjen (Novartis, 2018). Farmaceutska i hemijska upotreba. Od proizvodnje do odlaganja, farmaceutske i hemikalije koje se koriste u zdravstvu imaju veliki uticaj na životnu sredinu. Zelena zdravstvena zaštita zavisi od razumnog upravljanja ovim hemikalijama.

Odgovoran odabir lekova može smanjiti uticaj na životnu sredinu. To podrazumeva odabir lekova sa malim pakovanjima, korišćenje generičkih lekova ako je moguće, i davanje prioriteta dobavljačima koji prate ekološke propise. Zagađanje životne sredine i opasnosti po zdravlje ljudi mogu biti posledica nepravilnog odlaganja farmaceutskih proizvoda. Programi za sigurno odlaganje nepotrebnih ili lekova kojima je prošao rok upotrebe, treba da budu postavljeni od strane zdravstvenih ustanova, kao što su šeme vraćanja ili saradnja sa licenciranim pružaocima usluga odlaganja.

Studija slučaja: Švedska je uspostavila Nacionalni program za bezbedno uklanjanje farmaceutskog otpada. Javnost može vratiti neiskorišćene recepte u kontejnere koje pružaju apoteke; ovi se zatim sakupljaju i pravilno odlažu. Kao model programa za druge nacije, ovaj model je značajno smanjio farmaceutsku kontaminaciju u okruženju (Sumpter, 2005).

Smanjenje upotrebe hemikalija u zdravstvenoj zaštiti. Životna sredina i ljudsko zdravlje mogu se zaštititi smanjenjem upotrebe toksičnih hemikalija u zdravstvenoj zaštiti. Ovo uključuje prelazak na sigurnije opcije čišćenja i dezinfekcije medicinske opreme.

Studija slučaja: Program za smanjenje hemikalija. Toronto General Hospital je pokrenuo kampanju za korišćenje manje opasnih hemikalija za čišćenje i dezinfekciju. Među ciljevima programa bilo je unapređenje sistema ventilacije i prelazak na zelene proizvode za čišćenje. Bolnica sada ima manji uticaj na životnu sredinu i bolji kvalitet unutrašnjeg vazduha (Toronto General Hospital, 2020).

Medicinski transport i logistika povećavaju emisije ugljen-dioksida. Efikasnost ovih procedura može poboljšati održivost.

Inicijative za ekološki transport. Bolnice mogu preduzeti programe ekološkog transporta, uključujući vožnju električnim ili hibridnim automobilima za isporuke zaliha i transport pacijenata. Članovi osoblja koji voze bicikl, koriste javni prevoz ili kola, mogu pomoći u smanjenju zagađenja.

Optimizacija lanca snabdevanja može pomoći u smanjenju udaljenosti u tranzitu i povećanju efikasnosti, čime se smanjuje ugljeni otisak. To podrazumeva korišćenje tehnika „just-in-time“ inventara radi smanjenja otpada i, kada je to moguće, nabavku proizvoda iz lokalnih izvora.

Studija slučaja: Zeleni transport u Yale New Haven Health. Yale New Haven Health je uveo flotu hibridnih automobila, podsticaje za korišćenje javnog prevoza i stanice za punjenje električnih vozila. Kroz ove programe, kompanija je smanjila svoje emisije povezane sa prevozom i postala je primer za druge zdravstvene usluge (Yale New Haven Health, 2018).

Zdravstveni lanci snabdevanja mogu biti efikasniji postavljanjem sofisticiranih sistema upravljanja logistikom. Održiviji lanci snabdevanja proističu iz praćenja zaliha, optimizacije ruta dostave i mogućnosti smanjenja otpada ovih sistema.

Kaiser Permanente je implementirao sistem za upravljanje logistikom koji maksimizuje efikasnost ruta dostave i nivoa zaliha. Pored smanjenja emisija i neefikasnosti lanca snabdevanja, ovaj pristup je skratio dužinu putovanja (Kaiser Permanente, 2019).

Poboljšani pristup zdravstvenoj zaštiti i smanjene emisije ugljen-dioksida mogu biti rezultat korišćenja telemedicine i daljinskog nadzora u smanjenju potrebe za putovanjima pacijenata. Oni nadalje smanjuju potrebu za fizičkim prostorom u zdravstvenim ustanovama.

Studija slučaja: Klivlend klinika sada nudi pacijentima daljinski nadzor i virtuelne konsultacije. Sa ovim programom, potrebno je manje poseta uživo, što smanjuje emisije povezane sa putovanjima i poboljšava komfor pacijenata (Klivelnd klinika, 2020).

1.5.4. Hrana i nutricionističke usluge zdravstvenih ustanova također imaju predispozicije za ozelenjavanje.

Održivo nabavljanje hrane. Zdravstvene ustanove mogu smanjiti svoj uticaj na životnu sredinu odgovornim nabavljanjem hrane. Ovo podrazumeva kupovinu sezonskih, organskih i lokalno uzgajanih proizvoda; također podrazumeva smanjenje unosa mesa i pružanje više vegetarijanskih opcija.

Smanjenje otpada hrane. Bolje upravljanje zalihama, kontrola porcija i inicijative kompostiranja su nekoliko načina na koje možete dodatno poboljšati održivost. Ovim inicijativama može se dodati i podučavanje pacijenata i osoblja o potrebi smanjenja otpada hrane.

Studija slučaja: Program zdrave hrane u zdravstvenoj zaštiti. Program zdrave hrane u zdravstvenoj zaštiti, financiran od strane organizacije Health Care Without Harm, saraduje sa bolnicama širom zemlje na promociji održivih praksi u ishrani. Bolnice koje učestvuju obavezale su se da kupuju organsku i lokalno uzgojenu hranu, smanjuju potrošnju mesa i smanjuju otpad hrane. Podržavajući regionalne sisteme hrane, ovi programi povećavaju održivost usluga bolničke hrane (Zdravlje bez štete, 2020).

Promocija ishrane zasnovane na biljnim namirnicama u zdravstvenim ustanovama može smanjiti ekološki uticaj. U poređenju sa ishranom bogatom proizvodima životinjskog porekla, biljna ishrana zahteva manje resursa za proizvodnju i izaziva manje

emisije gasova sa efektom staklene bašte.

Studija slučaja: Presviterijanska bolnica u Njujorku je počela da nudi hranu na bazi biljaka. Ovi obroci su manje štetni za životnu sredinu i bolji su i za pacijente. Pacijenti i osoblje su prihvatili program, dokazujući da je ishrana na bazi biljaka praktična u medicinskoj oblasti (New York Presbyterian, 2019).

Sveže, lokalno uzgajane proizvode možete imati tokom cele godine u zdravstvenim ustanovama koje koriste hidroponsku i vertikalnu poljoprivredu. Korišćenjem manje vode i zemljišta od konvencionalnih poljoprivrednih tehnika, smanjuje se efekat na životnu sredinu.

Bostonski medicinski centar ima hidroponsku farmu na krovu koja pruža sveže povrće za usluge obroka. Kroz ovaj sistem, pacijenti sada dobijaju zdrave obroke i smanjen je uticaj nabavke hrane na životnu sredinu (Bostonski medicinski centar, 2020).

1.5.6. Zelena zdravstvena zaštita

Zdravstvene prednosti održivih praksi. Uvođenje održivih praksi u zdravstvene ustanove može poboljšati kvalitet zatvorenog vazduha, smanjiti izlaganje hemikalijama i povećati blagostanje pacijenata i osoblja. Istraživanja pokazuju da se pacijenti u zelenim bolnicama leče brže, imaju manje problema i izražavaju veću sreću (Ulrih, 1984).

Okruženja za oporavak. Uključivanje elemenata održivog dizajna, poput pristupa prirodnom svetlu, zelenim površinama i tihim zonama, u okruženja

za oporavak, može poboljšati ishode pacijenata. Ove prakse mogu pomoći u lečenju, smanjenju stresa i poboljšanju raspoloženja.

Studija slučaja: Maggie's Centres. Maggie's Centres pružaju podršku obolelima od raka i njihovim porodicama na lokacijama širom Ujedinjenog Kraljevstva. Ovi centri uključuju energetske efikasne tehnologije, zelene površine i prirodno osvetljenje, sve uključeno u njihov dizajn s obzirom na održivost. Dizajn poboljšava blagostanje posetilaca, dokazujući vezu između održivog dizajna i dobrih zdravstvenih rezultata (Dženks i Hithot, 2010).

Biofilni dizajn u zdravstvenoj zaštiti. Biofilni dizajn predstavlja integraciju prirodnih elemenata u izgrađeno okruženje radi poboljšanja ljudskog zdravlja i dobrobiti. Pošto biofilni dizajn smanjuje stres i podstiče lečenje, može poboljšati rezultate pacijenta u okruženjima zdravstvene zaštite.

Studija slučaja: Biofilni dizajn u bolnici Hu Tek Puat. Zeleni krovovi, vrtovi i vodene površine samo su neki od elemenata biofilnog dizajna uključenih u bolnicu u Singapuru. Veće zadovoljstvo pacijenata i bolji zdravstveni ishodi dve su prednosti mirne i regenerativne atmosfere koju ovi elementi pružaju kako pacijentima, tako i osoblju (Hoo Tek Puat Bolnica, 2017).

Rezultati pacijenata mogu biti poboljšani nižim nivoima buke u zdravstvenim ustanovama postignutim efikasnim akustičnim dizajnom. Dok mirnije postavke podstiču opuštanje i zarastanje, visoki nivoi buke povezani

su sa više stresa i dužim periodom oporavka.

Studija slučaja: Akustični dizajn na Univerzitetnoj bolnici u Cirihu. Za smanjenje nivoa buke, bolnica je koristila elemente akustičnog dizajna kao što su mirne oblasti i materijali koji apsorbiraju zvuk. Bolji kvalitet spavanja i opšta sreća za pacijente su rezultat ovih akcija (Univerzitetna bolnica Cirih, 2019).

Reference

- Bell, E., Dymont, J., & Baker, M. (2010) 'Incorporating sustainability into medical education', **Medical Education**, 44(5), pp. 416-426.
- Boston Medical Center (2020) **Hydroponic Farming Initiative**. Available at: <https://www.bmc.org/>
- Cleveland Clinic (2019) **Sustainability Initiatives**. Available at: <https://my.clevelandclinic.org/>
- Cleveland Clinic (2020) **Telemedicine Services Expansion**. Available at: <https://my.clevelandclinic.org/>
- Contreras, C.M., Metzger, G.A., Beane, J.D., Dedhia, P.H., Arefi, R.F., & Krishnan, J. (2021) 'Telemedicine and sustainability: An overview of benefits and challenges', **Telemedicine Journal and e-Health**, 27(4), pp. 332-339.
- Danish Energy Agency (2020) **Government Incentives for Sustainable Healthcare**. Available at: <https://ens.dk/>
- Ellen MacArthur Foundation (2019) **Circular Economy in Dutch Hospitals**. Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- Gundersen Health System (2016) **Gundersen Health System Case Study**. Available at: <https://noharm-uscanada.org/>
- Harvard Medical School (2021) **CME on Sustainability**. Available at: <https://postgraduateeducation.hms.harvard.edu/>
- Health Care Without Harm (2020) **About Us**. Available at: <https://noharm-uscanada.org/>
- Jencks, C., & Heathcote, E. (2010) **The Architecture of Hope: Maggie's Cancer Caring Centres**. London: Frances Lincoln.
- Johns Hopkins Hospital (2020) **Indoor Environmental Quality Improvements**. Available at: <https://www.hopkinsmedicine.org/>
- Kaiser Permanente (2019) **Logistics Management System**. Available at: <https://healthy.kaiserpermanente.org/>
- Khoo Teck Puat Hospital (2017) **Biophilic Design Case Study**. Available at: <https://www.ktph.com.sg/>
- Mayo Clinic (2020) **Plasma Gasification for Medical Waste**. Available at: <https://www.mayoclinic.org/>
- Massachusetts General Hospital (2021) **Leak Detection and Water Efficiency**. Available at: <https://www.massgeneral.org/>
- New York Presbyterian (2019) **Plant-Based Meals Program**. Available at: <https://www.nyp.org/>
- NHS England (2020) **Delivering a 'Net Zero' National Health Service**. Available at: <https://www.england.nhs.uk/greenernhs/>
- Novartis (2018) **Green Chemistry Principles**. Available at: <https://www.novartis.com/>

- Practice Greenhealth (2018) **Kaiser Permanente's Sustainability Journey**. Available at: <https://practicegreenhealth.org/>
- Seattle Children's Hospital (2019) **Energy-efficient HVAC System Upgrade**. Available at: <https://www.seattlechildrens.org/>
- Shepley Bulfinch (2019) **Flexible Healthcare Design**. Available at: <https://www.shepleybulfinch.com/>
- St. Joseph's Hospital (2020) **Advanced Water Treatment Technologies**. Available at: <https://stjosephshealth.org/>
- Stanford University (2021) **Collaborative Research on Sustainable Healthcare**. Available at: <https://sustainability.stanford.edu/>
- Sumpter, J.P. (2005) 'Pharmaceuticals in the environment: Moving from a problem to a solution', **Environmental Toxicology and Chemistry**, 24(2), pp. 256-267.
- UC San Diego (2020) **Microgrid Case Study**. Available at: <https://sustainability.ucsd.edu/>
- Ulrich, R.S. (1984) 'View through a window may influence recovery from surgery', **Science**, 224(4647), pp. 420-421.
- University Hospital Zurich (2019) **Acoustic Design Improvements**. Available at: <https://www.usz.ch/>
- University of Michigan (2019) **Sustainable Anesthesia Practices**. Available at: <https://sustainability.umich.edu/>
- Yale New Haven Health (2018) **Sustainability Initiatives**. Available at: <https://www.ynhhs.org/>

1.6 Empirijski primeri i dokazi koji pokazuju uticaje klimatskih promena na zdravlje – Studije slučaja

1.6.1. Uticaj na zdravlje: Toplotni udar

Slučaj br. 1: radnik je radio pod šatorom od folije tokom letnje radne sezone, brao je paprike osam sati dnevno po izuzetno vrućem vremenu (tokom upozorenja na toplotu drugog stepena), kao deo pojednostavljene šeme zapošljavanja. Radnici su u svakom trenutku imali dostupne tečnosti za piće. Drugog dana rada, oko 15 časova, radnik je, iako nije završio sa branjem započetog reda paprika, predahnuo na senovitom mestu pored šatora od folije. Radniku, koji je već bio tamo, je rekao da oseća mučninu i odmah potom se srušio i izgubio svest. Preminuo je ubrzo nakon što je odveden u bolnicu.

Prema obdukcijском izveštaju, „prekid cirkulacije i disanja, koje je bilo uzrok smrti, očigledno je posledica toplotnog udara izazvanog visokim temperaturama okoline“

Slučaj br. 2: Dana 18. juna 2013. godine, 35-godišnjak je radio kao poljoprivredni radnik na polju luka kod poslodavca farmera, gde je vadio luk. Radio je pored poljoprivrednog traktora koji je vukao „mašinu za vadjenje luka“. Vreće od 15 kg je punila mašina, nakon čega je on slagao te džakove po tlu. Vreće od 15 kg je kasnije, sa još jednim radnikom, utovarivao na prikolicu sa bočnim zidom visine 1,4 m. U berbu luka bila su uključena još četiri radnika.

Tog dana dnevna temperatura vazduha iznosila je 34°C, a prethodnog dana je već bilo na snazi upozorenje 2. stepena za toplotni talas (toplotni talas se definiše kao prognozirana srednja dnevna temperatura >25°C za najmanje tri uzastopna dana, što odgovara dnevnoj povećanoj smrtnosti od 15-30 procenata).

Zbog visoke temperature (toplotnog talasa), radnici su prekidali rad da se odmore 10-15 minuta najmanje, na svakih 40-60 minuta, obično na kraju svakog reda luka. Odmarali su se pored mašine ili u hladu suncobrana ili u hladu prikolica. Imali su obezbeđenu mineralnu i negaziranu vodu za piće u dovoljnim količinama i odgovarajuće temperature.

Prikolica je bila natovarena sa 450-500 vreća, a oko 10-20 vreća je još bilo na zemlji, kada je radnik rekao svom saradniku da se ne oseća dobro i da bi radije sišao sa prikolice da pokupi preostale vreće. Sišao je sa prikolice i kada je stavio vreće na prikolicu, rekao je da se ne oseća dobro, „vrti mi se u glavi, lelujam“.

Ljudi koji su učestvovali u utovaru vreća su odmah pritrčali, pokušali da mu daju vodu i stavili su mu mokru krpu na potiljak, ali više nisu mogli da razgovaraju sa njim. Zatim su ga stavili u automobil i odvezli u Hitnu pomoć, gde je preminuo. Prema umrljici, radnik je preminuo od „toplotnog udara“ i „sunčanice“ usled respiratorne i cirkulatorne insuficijencije.

Objašnjenje: Toplotni udar usled teškog fizičkog rada pogađa uglavnom mlade, inače zdrave osobe, posebno muškarce. To je rezultat toga što je radnik podvrgnut radnom opterećenju većem od optimalnog i stoga se klasifikuje kao profesionalna bolest. Ovaj oblik toplotnog udara je uzrokovan naporom u vrućoj, vlažnoj sredini. U ovom slučaju, glavni patogeni faktor (uključen u razvoj bolesti) je proizvodnja toplote koja je rezultat rada prugastih mišića.

Rad maksimalnim intenzitetom može povećati potrošnju energije mišića do 20 puta od osnovnog nivoa. Od toga, samo 25 odsto se koristi za efikasnost, a ostatak se pretvara u toplotu, koja se oslobađa iz mišića u krv, podižući telesnu temperaturu. Kritična vrednost za stagnaciju toplote, kao i za groznicu, je 41°C.

Oko mašina i na radu na prikolicama, toplota koju stvaraju metalne površine i koja se emituje u okolinu mogla je da doprinese dodatnom opterećenju radnika.

Pitanja za identifikaciju potencijalnih faktora (problema):

- Da li je zaposleni konzumirao dovoljno tečnosti?
- Da li je ohladio telo?
- Koliko je vremena proveo u senci? Da li se odmorio?
- Da li je poslodavac, pre stupanja na posao, proverio da je zaposleni sposoban za rad?

Slučaj br. 3 – Uticaj toplote na lekove: nakon što je prošao ogroman toplotni talas, šef psihijatrijskog odeljenja je poslao zahtev Nacionalnom institutu za zaštitu životne sredine i tražio pismenu potvrdu o toplotnom talasu kao ekstremnom vremenskom događaju. Zahtev je objasnio na sledeći način: kliničko ispitivanje leka protiv šizofrenije bilo je u fazi III u vreme toplotnog talasa. Simptomi i reakcije onih koji su učestvovali u ispitivanju bili su potpuno drugačiji nego ranije, tako da je trebalo ponoviti 3. fazu ispitivanja.

Pitanja za identifikaciju potencijalnih faktora (problema):

- Koji su specifični uticaji rezultirali neobičnom reakcijom?
- Kako se takva situacija može izbeći?
- Pročitajte članak: Fatalni toplotni udar kod šizofreničnog pacijenta: <https://doi.org/10.1155/2012/924328>

Slučaj br. 4 – Uticaj toplote na neonatalnu smrtnost: avgusta 2013. dvostruki toplotni talas je rezultirao kumulativnim brojem smrtnih slučajeva u Centru za perinatalnu intenzivnu negu u gradu Miškolc, Mađarska. Rizik od dugotrajnih visokih temperatura posmatran je kao faktor rizika za grupisanje slučajeva, a moguća uloga toplote je ispitana upoređivanjem dostupnih podataka iz prethodnih godina.

Prevremene smrti novorođenčadi dogodile su se na Neonatološkom odeljenju: Kada se uporede smrtni

slučajevi po lečenom pacijentu u periodu jun-avgust za četiri godine (2010-2013), 11 smrtnih slučajeva/72 prevremeno rođene bebe u avgustu 2013. godine je značajno više smrtnih ishoda nego u junu 2010. (2/64) i julu-avgustu 2012. (1/94; 1/76).

Neizvesnost ove povezanosti je potkrepljena činjenicom da je većina nedonoščadi koja su umrla tokom toplotnog talasa u avgustu 2013. godine (9/11) bila na lečenju na odeljenju više od 72 sata. Prema meteorološkim podacima iz grada Miškolca, svi dani sa prosečnom temperaturom iznad 25°C bili su tokom toplotne uzbune. Jedan smrtni ishod je zabeležen tokom uzbune u junu i julu i 6 tokom avgusta. Kada se posmatra udeo nedonoščadi tretiranih tokom hladnijih i toplijih dana (12/240 i 8/157 respektivno), razlika nije značajna. Nasuprot tome, kada se uporedi srednji mortalitet hladnijih i toplijih dana (0,167 i 0,400 respektivno), razlika je značajna ($p=0,058$).

Pitanja za identifikaciju potencijalnih faktora (problema):

- Kako bi toplotni talas mogao da doprinese povećanju smrtnosti?
- Možemo li posumnjati na moguće bolničke infekcije povezane sa toplotom?
- Da li bi toplotni talasi u junu i julu mogli da igraju ulogu u prevremenim porođajima?

Slučaj br. 5 – Klimatske promene i VBD:

Pčelar je posetio lekara opšte prakse u junu. Simptomi: jaka vrtoglavica, glavobolja, groznica. Lekar opšte prakse je u početku preporučio blage lekove protiv bolova, ali simptomi nisu popuštali. Na sledećem pregledu preporučio je odmor u krevetu i naredio rutinske laboratorijske pretrage. Stanje pacijenta se nije poboljšalo.

Pitanja za identifikaciju potencijalnih faktora (problema):

- Koje bolesti treba da uzmem u obzir i koje testove treba da tražim?
- Koju specifičnu terapiju biste koristili?

Dalje studije slučaja: <https://www.osha.gov/heat-ekposure/case-studies>

Slučaj br. 6 – Radnik na krovu: U julu je 42-godišnji muškarac započeo novi posao krovopokrivača. Njegov poslodavac nije imao formalni plan da zaštiti nove radnike od bolesti uzrokovanih toplotom, iako je na lokaciji bilo dovoljno vode, leda i sokova. Radnik se tokom prva dva dana rada osećao dobro. Njegov treći dan na poslu bio je nešto topliji, sa visokom temperaturom od oko 30°C i relativnom vlažnošću od 57%, sa indeksom toplote od 32°C. Popodne je radnik rekao svojim saradnicima da mu je vruće i da mu je loše. Sišao je sa krova i otišao sam da sedne na sunce. Kada su ga njegovi saradnici nekoliko minuta kasnije pregledali, imao je simptome toplotnog udara. Prebačen je u bolnicu gde je preminuo. Raštrkani oblaci su možda donekle smanjili temperaturu

zračenja, ali rekonstrukcija je pokazala temperaturu od 32°C prema indeksu vlažnog globus termometra na osnovu podataka sa obližnjeg aerodroma.

Lekcije koje treba naučiti iz ovog slučaja:

- Zaštitite nove radnike tokom njihove prve dve nedelje na poslu. Uverite se da prave dosta pauza za odmor i piju dovoljno tečnosti.
- Nikada ne ostavljajte radnike same kada se žale na simptome povezane sa toplotom. Njihovo stanje se može brzo pogoršati! Onesite ih na hladnije mesto i pružite im prvu pomoć. Čak i kratko odlaganje prve pomoći može napraviti razliku između života i smrti.
- Temperature ne moraju biti izuzetno visoke da bi izazvale toplotni udar kod radnika. Zapamtite, ukupni toplotni stres je kombinacija temperature okoline i radnog opterećenja. Temperature vazduha od 26°C su dovoljno visoke da dovedu do vrednosti indeksa toplote od 32°C. One su takođe dovoljno visoke da ubiju neke radnike.

Slučaj br. 7 – Dostavljač: Jedan 50-godišnji muškarac je šest godina radio u kompaniji za dostavu. Njegov posao je uključivao vožnju vozila i hodanje po stambenim četvrtima kako bi isporučio poštu i pakete. Krajem maja vreme je naglo postalo toplije. Drugog dana toplog vremena kod ovog radnika su se javili toplotni grčevi i toplotna iscrpljenost. Dva dana je bio u bolnici sa akutnom insuficijencijom bubrega zbog

dehidracije. Njegovo stanje se poboljšalo nakon intravenske zamene tečnosti.

Lekcije koje treba naučiti iz ovog slučaja:

- Čak su i iskusni radnici podložni bolestima izazvanim toplotom kada vreme postane toplije. Tokom prve nedelje toplijih uslova, tretirajte sve radnike kao da treba da se prilagode radu po vrućini. Preduzmite dodatne mere predostrožnosti da biste ih zaštitili od bolesti izazvanih toplotom.
- Uverite se da radnici piju dovoljno tečnosti tokom toplog ili vrućeg vremena.

Slučaj br. 8 – Radnik u livnici: 35-godišnji radnik radio je u livnici šest godina. Na radnom mestu u zatvorenom, postojao je deo sa visokim nivoom toplote iz peći i rastopljenog metala. Njegovi uobičajeni poslovi bili su u hladnijem delu zgrade. Na dan incidenta od njega je zatraženo da obavi posao u toplijoj sredini u blizini peći. Nosio je tešku zaštitnu odeću da spreči opekotine na koži. Posle višečasovnog rada, muškarac se srušio i preminuo od toplotnog udara.

Lekcije koje treba naučiti iz ovog slučaja:

- Bolest uzrokovana toplotom može se javiti u zatvorenom prostoru. Rizik nije ograničen samo na radnike na otvorenom.
- Neke vrste radne odeće sprečavaju oslobađanje toplote iz tela. Merenja toplote okoline potcenjuju rizik od bolesti izazvanih toplotom u ovim situacijama.

→ Radnici su u opasnosti od bolesti uzrokovanih toplotom kada su raspoređeni na toplije poslove.

<https://www.nols.edu/en/about/wilderness-medicine/recertify/>

1.6.2 Najbolje prakse za rešavanje problema vezanih za klimatske promene

Ovo poglavlje se fokusira na „Najbolje prakse za rešavanje problema u vezi sa klimatskim promenama“ koristeći pristup studije slučaja kako bi se istakle najbolje prakse u ublažavanju i prilagođavanju uticaja klimatskih promena. Prikazaće primere najbolje prakse za pružaoce zdravstvenih usluga, kreatore politike i zajednice da se pozabave ovim izazovima i prilagode im se. Integracijom naučnih uvida sa praktičnim rešenjima, ovaj resurs nastoji da osnaži zainteresovane strane da preduzmu informisane akcije koje štite zdravlje i povećavaju otpornost onih koji se suočavaju sa promenljivom klimom.

Kopenhagen: Integracija zelene infrastrukture

Kopenhagen, Danska, je vodeći primer kako urbano planiranje može integrisati zelenu infrastrukturu za borbu protiv klimatskih promena. Grad je implementirao sveobuhvatan plan pod nazivom Kopenhaški klimatski plan, sa ciljem da postane prva svetska prestonica sa neutralnom emisijom ugljenika do 2025. godine. Jedna od ključnih inicijativa je stvaranje zelenih krovova i proširenje zelenih površina

za upravljanje atmosferskim vodama i smanjenje urbanih toplotnih ostrva.

→ **Najbolja praksa: Zeleni krovovi i parkovi**

→ **Uticaj:** Zeleni krovovi pomažu u smanjenju efekta toplotnog ostrva, smanjenju potrošnje energije u zgradi i upravljanju atmosferskom vodom apsorbujući kišu. Širenje parkova i zelenih površina poboljšava urbani biodiverzitet i pruža rekreativne površine za stanovnike, poboljšavajući njihovo mentalno i fizičko zdravlje.

→ **Priča o uspehu:** Politika zelenih krovova u Kopenhagenu nalaže da nove zgrade sa krovovima većim od 30 kvadratnih metara moraju imati zelene krovove. Ova inicijativa je značajno smanjila urbane poplave i poboljšala kvalitet vazduha.

Holandija: Inženjering za otpornost

Holandija, zemlja čiji značajan deo je ispod nivoa mora, ima dugu istoriju borbe sa izazovima vezanim za more. Holanđani su razvili napredna inženjerska rešenja za zaštitu od poplava i porasta nivoa mora.

→ **Najbolja praksa: Delta Vorks**

→ **Uticaj:** Delta Vorks je serija građevinskih projekata koji se sastoje od brana, brava, nasipa i barijera od olujnih udara. Ove strukture štite Holandiju od olujnih udara u Severnom moru i porasta nivoa mora.

→ **Priča o uspehu:** Gradjen tokom nekoliko decenija, Delta Vorks je dokazao svoju efikasnost, posebno tokom poplave u Severnom moru 1953. i nedavnih teških vremenskih prilika. Postao je model za druge zemlje koje se suočavaju sa sličnim pretnjama.

Nemačka: Politika obnovljive energije

Nemački Energievende, ili „Energetska tranzicija“, predstavlja sveobuhvatan politički pomak ka obnovljivoj energiji. Ova inicijativa nastoji da smanji oslanjanje na fosilna goriva, poboljša energetska efikasnost i postepeno ukine nuklearnu energiju, pozicionirajući Nemačku kao lidera u inovacijama u oblasti čiste energije.

→ **Najbolja praksa: Energievende (Energetska tranzicija)**

→ **Uticaoj:** Nemački Energievende ima za cilj prelazak sa fosilnih goriva na obnovljive izvore energije. Politika uključuje subvencije za solarnu energiju i energiju vetra, postepeno ukidanje nuklearne energije i povećanje energetske efikasnosti.

→ **Priča o uspehu:** Nemačka je značajno povećala svoje kapacitete za obnovljivu energiju, pri čemu obnovljivi izvori čine preko 40% proizvedene električne energije, smanjujući emisije gasova staklene bašte i podstičući inovacije u zelenim tehnologijama.

Norveška: Uvodjenje električnih vozila

Norveška se pojavila kao globalni lider u uvodjenju električnih vozila (EV), vođena opsežnim podsticajima kao što su oslobađanje od poreza, besplatno parkiranje i pristup autobuskim trakama. Ova strategija je značajno smanjila urbano zagađenje vazduha i emisije gasova staklene bašte.

→ **Najbolja praksa: Podsticaji za električna vozila (EV)**

→ **Uticaoj:** Norveška nudi značajne podsticaje za električna vozila, uključujući oslobađanje od poreza, besplatno parkiranje i pristup autobuskim trakama, podstičući prelazak sa automobila na fosilna goriva.

→ **Priča o uspehu:** Norveška ima jednu od najviših stopa posedovanja električnih vozila po glavi stanovnika u svetu, što značajno smanjuje zagađenje vazduha u gradovima i emisije gasova staklene bašte.

Ujedinjeno Kraljevstvo: Upravljanje poplavama u Londonu

Londonska strategija upravljanja poplavama uključuje barijeru na Temzi i održive sisteme za odvodnjavanje (SuDS). Ove mere štite grad od plimskih talasa i upravljaju urbanim poplavama kroz prirodne procese, obezbeđujući otpornost na poplave izazvane klimom.

→ **Najbolja praksa: Barijera na Temzi i održivi sistemi odvodnje (SuDS)**

- **Uticaj:** Barijera na Temzi štiti London od plimskih talasa, dok SuDS upravlja urbanim poplavama kroz prirodne procese.
- **Priča o uspehu:** Ove mere su efikasno zaštitile grad od teških poplava, pokazujući važnost integrisanih sistema upravljanja poplavama.

Rotterdam: Otpornost na poplave i podrška mentalnom zdravlju

Rotterdam, Holandija, je implementirao inovativne mere otpornosti na poplave kako bi se pozabavio uticajima poplava izazvanih klimatskim promjenama na mentalno zdravlje. Grad je usvojio pristup „prostora za reku“, stvarajući multifunkcionalne poplavne ravnice, zelene površine i oblasti za skladištenje vode kako bi upravljao rizikom od poplava i povećao otpornost zajednice.

- **Najbolja praksa: Urbanistički dizajn otporan na poplave**
- **Uticaj:** Mere urbanističkog dizajna otporne na poplave, kao što su zelena infrastruktura, uređenje pejzaža osetljivo na vodu i zgrade otporne na poplave, smanjuju rizik od oštećenja imovine, raseljavanja i traumatskih iskustava povezanih sa poplavama. Ove intervencije takođe pružaju mogućnosti za angažovanje zajednice, socijalnu koheziju i podršku mentalnom zdravlju u područjima podložnim poplavama.

- **Priča o uspehu:** Inovativne strategije otpornosti na poplave u Rotterdamu transformisale su odnos grada prema vodi, podstičući osećaj ponosa, otpornosti i blagostanja među stanovnicima. Proaktivni pristup grada prilagođavanju klimi i angažovanju zajednice pozicionirao ga je kao globalnog lidera u otpornosti na poplave i urbanoj održivosti.

Oslo: Zeleni prevoz i promocija aktivnog života

Oslo, Norveška, dao je prioritet inicijativama za zeleni transport i promociji aktivnog života kako bi se pozabavio zdravstvenim uticajima zagađenja vazduha i sedentarnog načina života, pogoršanih klimatskim promjenama. Grad je investirao u biciklističku infrastrukturu, ulice pogodne za pešake i poboljšanje javnog prevoza kako bi podstakao aktivan prevoz i smanjio emisiju ugljenika.

- **Najbolja praksa: Zeleni transport i promocija fizičke aktivnosti**
- **Uticaj:** Inicijative zelenog prevoza kao što su biciklistička infrastruktura i poboljšanja javnog prevoza smanjuju oslanjanje na automobile, smanjuju nivo zagađenja vazduha i promovišu fizičku aktivnost, poboljšavajući kardiovaskularno zdravlje i respiratornu funkciju. Kampanje za promociju aktivnog života podstiču stanovnike da uključe fizičku aktivnost

u svoju svakodnevnu rutinu, smanjujući rizik od hroničnih bolesti povezanih sa sedentarnim načinom života.

→ **Priča o uspehu:** Inicijative za zeleni transport u Oslu i naponi za promociju aktivnog života transformisali su urbani pejzaž grada, promovisući održivu mobilnost i poboljšavajući rezultate javnog zdravlja. Posvećenost grada promovisanju aktivnog prevoza i fizičke aktivnosti služi kao model za druge gradove koji žele da se pozabave zdravstvenim uticajima klimatskih promena.

Ove studije slučaja ilustruju raznovrstan niz najboljih praksi za rešavanje problema vezanih za klimatske promene. Ovi primeri naglašavaju važnost integracije inovativnih inženjerskih rešenja, adaptacija zasnovanih na potrebama zajednice, održivih poljoprivrednih praksi, tranzicije na obnovljive izvore energije, zdravstvenih akcionih planova i lokalnog znanja. Učenjem iz ovih uspešnih inicijativa, druge zemlje mogu usvojiti i prilagoditi slične strategije kako bi poboljšale svoju otpornost na klimatske promene. Zajednički naponi, zasnovani i na modernoj nauci i na tradicionalnoj mudrosti, od suštinskog su značaja za izgradnju održive i otporne budućnosti suočene sa klimom koja se brzo menja.

Dalje studije slučaja i literatura

Ovi resursi u nastavku pružaju detaljne primere prošlih i tekućih studija slučaja o klimatskoj otpornosti.

- US Climate Resilience Toolkit
(interactive map of all US case studies building resilience for climate change)
<https://toolkit.climate.gov/case-studies>
- Best practices and lessons learned in addressing adaptation in the least developed countries https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/50301_leg_unfccc_bp11_vol3.pdf
- McMichael, C., Schwerdtle, P. N., & Ayeb-Karlsson, S. (2023). Waiting for the wave, but missing the tide: Case studies of climate-related (im) mobility and health. *Journal of Migration and Health*, 7, 100147. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666623522000708>
- Case Studies for Climate Change Adaptation (United States Environmental Protection Agency) <https://www.epa.gov/arc-x/case-studies-climate-change-adaptation>
- Climate Adapt 10 case studies (European Climate Adaptation Platform) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/about/climate-adapt-10-case-studies-online.pdf>
- Climate Adapt 10 Case Studies (European Environment and European Commission) <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/about/climate-adapt-10-case-studies-online.pdf>

2. Izrada zanimljivih materijala i prezentacija za učenje

2.1. Jasno definisani ciljevi kako bi studenti stekli saznanja o klimatskim promenama i njihovom uticaju na zdravlje

Kako se klimatske promene ubrzavaju, tako njihov uticaj na globalno zdravlje postaje sve uočljiviji. Od povećanja širenja zaraznih bolesti do sve učestalijih oboljenja povezanih s toplotnim talasima, posledice zagrevanja planete po zdravlje su brojne i dalekosežne. Da bi studenti bili adekvatno pripremljeni za ove izazove, edukatori treba da definišu jasne ciljeve učenja koji će im pomoći da bolje razumeju mehanizame klimatskih promena i njihove različite efekte na javno zdravlje. Ovo potpoglavlje pruža primere ključnih ciljeva za poboljšanje razumevanja studenata o klimatskim promenama i njihovom uticaju na zdravlje.

2.1.1. Razumevanje osnovnih mehanizama klimatskih promena

Pre nego što studenti mogu u potpunosti da razumeju kako klimatske promene utiču na zdravlje, neophodno je da ovladaju osnovnim naučnim principima koji pokreću ove promene životne sredine. Studenti treba da steknu osnovno razumevanje o tome kako gasovi staklene bašte zadržavaju toplotu u Zemljinoj atmosferi, što dovodi do porasta globalnih temperatura i promene vremenskih obrazaca. Predavači treba da usmeravaju studente da istraže:

→ Efekat staklene bašte i ljudski doprinos klimatskim promenama: Studenti treba da nauče kako aktivnosti kao što su sagorevanje

fosilnih goriva, seča šuma i industrijska poljoprivreda doprinose povećanoj koncentraciji ugljen-dioksida (CO₂), metana i drugih gasova staklene bašte u atmosferi. Ovo povećanje gasova staklene bašte ubrzava zagrevanje planete, što dovodi do raznih ekoloških poremećaja.

→ Posledice porasta globalnih temperatura: Ovi poremećaji uključuju otapanje polarnih ledenih pokrivača, porast nivoa mora, promene u obrascima padavina i učestalije i intenzivnije ekstremne vremenske prilike. Razumevanje ovih procesa je od suštinskog značaja za studente da bi ih kasnije povezali sa zdravstvenim ishodima.

Razumevanjem mehanizama klimatskih promena, studenti su spremniji da učestvuju u diskusijama o njihovim širim uticajima, posebno na ljudsko zdravlje.

2.1.2. Identifikovanje direktnih i indirektnih uticaja klimatskih promena na zdravlje

Klimatske promene imaju različite direktne i indirektno uticaje na zdravlje, a studenti moraju biti u stanju da razlikuju ove dve kategorije efekata. Direktni uticaji na zdravlje su trenutni i obično nastaju usled izlaganja ekstremnim vremenskim uslovima ili promenljivim uslovima životne sredine. Primeri uključuju:



- Bolesti povezane sa toplotom: Kako globalne temperature rastu, toplotni talasi postaju sve češći i ozbiljniji, što dovodi do povećanja stanja kao što su toplotni udar i toplotna iscrpljenost, posebno kod osetljivih grupa poput starijih osoba i dece.
- Povrede i smrtnost od ekstremnih vremenskih prilika: Poplave, uragani i šumski požari postali su učestaliji kao rezultat klimatskih promena. Ovi događaji mogu izazvati fizičku štetu, raseljavanje i dugoročne probleme mentalnog zdravlja, kao što je posttraumatski stresni poremećaj.

Indirektni uticaji na zdravlje nastaju kada klimatske promene utiču na ekosisteme, prehrambene sisteme i infrastrukturu koja podržava ljudsko zdravlje. To može obuhvatati:

- Širenje vektorskih bolesti: Više temperature šire područja vektora koji prenose bolesti kao što su komarci, povećavajući učestalost bolesti poput malarije, denga groznice i Zika virusa u novim regijama.
- Nesigurnost u snabdevanju hranom i pothranjenost: Promene u obrascima padavina i ekstremne vremenske prilike mogu poremetiti poljoprivrednu proizvodnju, što dovodi do nestašice hrane i pothranjenosti, posebno u regijama sa niskim prihodima.
- Bolesti prenosive putem vode: Povećane količine padavina, poplave i loše upravljanje vodom mogu dovesti do kontaminacije vode i izbijanja bolesti poput kolere.

Studenti treba da shvate čitav spektar uticaja klimatskih promena na zdravlje i kako ovi rizici variraju u zavisnosti od regiona, socioekonomskog statusa i postojećih zdravstvenih stanja.

2.1.3. Analiziranje nesrazmernih efekata klimatskih promena na ugroženo stanovništvo

Klimatske promene ne utiču na sve populacije podjednako. Ugrožene grupe, kao što su zajednice sa niskim prihodima, autohtonim narodima i ljudi koji žive u klimatsko osetljivim regionima, često su nesrazmerno pogođeni njihovim uticajima na zdravlje. Da bi podstakli sveobuhvatno razumevanje klimatske pravde, studenti treba da budu podstaknuti da:

- Ispitaju globalne zdravstvene nejednakosti: Na primer, zemlje sa niskim prihodima u Subsaharskoj Africi i Južnoj Aziji doživljavaju neke od najtežih uticaja klimatskih promena na zdravlje zbog svojih ograničenih resursa i geografske ranjivosti. Studenti treba da istraže kako postojeće nejednakosti, kao što je nedostatak pristupa zdravstvenoj zaštiti ili čistoj vodi, dovode do ovih efekata.
- Shvate etičke aspekte klimatskih akcija: Predavači mogu da uvedu diskusije o klimatskoj pravdi, podstičući studente da razmisle o odgovornosti bogatijih nacija, koje su kroz istoriju odgovorne za većinu emisija gasova staklene bašte,

da podrže ugrožene zajednice u prilagođavanju na klimatske promene.

Ispitujući nejednaku distribuciju uticaja klimatskih promena na zdravlje, studenti mogu da steknu dublje razumevanje povezanosti između klimatskih promena, zdravlja i društvene jednakosti.

2.1.4. Razumevanje strategije ublažavanja i prilagođavanja za smanjenje zdravstvenih rizika

Studenti treba da nauče o strategijama koje mogu ublažiti klimatske promene i kako se prilagoditi njihovim uticajima na zdravlje. Napori za ublažavanje uticaja imaju za cilj smanjenje ozbiljnosti klimatskih promena smanjenjem emisije gasova staklene bašte i prelaskom na obnovljive izvore energije. Ovi napori ne samo da usporavaju napredovanje klimatskih promena, već imaju i direktne zdravstvene koristi, kao što su smanjenje zagađenja vazduha i poboljšanje kardiovaskularnog i respiratornog zdravlja.

Kada je reč o prilagođavanju, studenti treba da istraže:

→ Jačanje sistema zdravstvene zaštite: Sistemi javnog zdravlja treba da budu otporni na klimatske izazove. Ovo može uključivati unapređenje nadzora za nadolazeće zarazne bolesti, razvoj akcionih planova za toplotne talase u gradovima i obezbeđivanje spremnosti bolnica i klinika za porast zdravstvenih problema povezanih sa klimom.

→ Projektovanje infrastrukture otporne na klimu: Prilagođavanje gradova i zajednica da izdrže ekstremne vremenske uslove je ključno. Studenti mogu naučiti o izgradnji održivih sistema za vodu i kanalizaciju kako bi se sprečilo širenje bolesti, kao i o dizajniranju urbanih prostora koji smanjuju efekat urbanog toplotnog ostrva.

Podsticanje studenata da kritički razmišljaju o strategijama ublažavanja i prilagođavanja ih osnažuje da doprinesu rešenjima koja štite i životnu sredinu i javno zdravlje.

Preporučena literatura:

- van Daalen, K. R. et al. (2024) The 2024 Europe report of the **Lancet** Countdown on health and climate change: unprecedented warming demands unprecedented action The Lancet Public Health, Volume 9, Issue 7, e495 - e522, [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(24\)00055-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(24)00055-0)
- WHO. 2021 WHO health and climate change global survey report. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/348068/9789240038509-eng.pdf?sequence=1>
- Paavola, J. (2017) Health impacts of climate change and health and social inequalities in the UK. **Environ Health** 16 (Suppl 1), 113
- Eckstein, D.; Künzel, V.; Schäfer, L. Global climate risk index 2021. Who suffers most from extreme weather events? In **Weather-Related Loss Events in 2019 and 2000 to 2019**; Germanwatch e.V.: Bonn, Germany, 2021.
- Fears, R.; Canales-Holzeis, C.; Caussy, D.; Harper, L. S.; Hoe, V. C. W.; McNeil, J.; Mogwitz, J.; ter Meulen, V.; Haines, A. (2023) Climate action for health: Inter-regional engagement to share knowledge to guide mitigation and adaptation actions, **Global Policy**. **2023;00:1-22** DOI: 10.1111/1758-5899.13210
- Newell, G. R.; Prest, C. B; Sexton, S. E. (2021) The GDP-Temperature relationship: Implications for climate change damages, Journal of Environmental Economics and Management, 108, 102445, ISSN 0095-0696, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102445>.
- Hallegatte S, Fay M, Barbier EB. (2018) Poverty and climate change: introduction. Environment and Development Economics; 23(3):217-233. doi:10.1017/S1355770X18000141

2.2. Uključivanje teme klimatskih promena i zdravlja u nastavni plan određenog predmeta

Uključivanje teme klimatskih promena i njihovog uticaja na zdravlje u univerzitetske kurikulume je od suštinskog značaja za pripremu studenata da se suoče sa globalnim zdravstvenim izazovima koje donosi zagrevanje planete. Klimatske promene su međusektorsko pitanje koje utiče na različite discipline, čineći ih relevantnom temom za kurseve iz oblasti ekologije, javnog zdravlja, medicine, pa čak i društvenih nauka. Uvođenjem klimatskih promena u specifične predmete, edukatori mogu pružiti studentima alate za razumevanje i ublažavanje zdravstvenih uticaja ovog ozbiljnog problema. Ovo poglavlje istražuje načine na koje predavači mogu uključiti klimatske promene i zdravlje u svoje predavanje, fokusirajući se na niz strategija i praktičnih primera prilagođenih različitim oblastima.

2.2.1. Ekološke nauke i klimatske promene

Ekološke nauke su jedan od najočiglednijih predmeta gde se tema klimatskih promena i zdravlja može duboko integrisati. Ovaj predmet pruža studentima osnovno razumevanje klimatskih procesa, degradacije životne sredine i ljudskog uticaja na ekosisteme planete. Nastavnici koji predaju ekologiju mogu uključiti module o uticajima klimatskih promena na zdravlje, povezujući naučno znanje sa stvarnim zdravstvenim rezultatima.

Modul u okviru kursa ekologije može obuhvatati teme kao što su:

- Bolesti povezane sa toplotom i ekstremnim vremenskim prilikama: Studenti mogu istraživati kako porast globalnih temperatura doprinosi toplotnim talasima i sve većoj učestalosti ekstremnih vremenskih događaja, koji imaju direktan uticaj na javno zdravlje. Istraživanja pokazuju da toplotni talasi, poput onih koji su zabeležni u poslednjim decenijama, dovode do naglog porasta bolesti povezanih sa vrućinom kao što su iscrpljenost usled vrućine i toplotni udar, posebno među osetljivim grupama stanovništva.
- Zagađenje vazduha i respiratorne bolesti: Predavači mogu objasniti vezu između klimatskih promena, kvaliteta vazduha i respiratornih bolesti. Porast temperatura i povećane koncentracije gasova sa efektom staklene bašte povezani su sa višim nivoima zagađivača u vazduhu, koji pogoršavaju respiratorne bolesti kao što je astma.
- Vektorske bolesti: Studenti mogu naučiti kako klimatske promene menjaju geografsku raspodelu vektora poput komaraca, što dovodi do širenja bolesti kao što su malarija, denga i Zika u regionima koji ranije nisu bili pogođeni.

Uključivanje ovih tema u kurikulum iz oblasti ekoloških nauka pomaže studentima da razumeju složenu povezanost između promena u životnoj sredini i ljudskog zdravlja, podstičući interdisciplinarno razmišljanje.

2.2.2. Javno zdravlje

Kursevi iz oblasti javnog zdravlja su još jedna ključna oblast u kojoj se mogu obuhvatiti uticaji klimatskih promena na zdravlje. Klimatske promene predstavljaju značajne rizike po javno zdravlje, od infektivnih bolesti do pothranjenosti. Studenti javnog zdravlja, koji su budući praktičari, treba da razumeju šire socijalne, ekonomske i ekološke determinante zdravlja, uključujući način na koji klimatske promene pogoršavaju zdravstvene nejednakosti.

Predavači mogu kreirati studije slučaja i zadatke koji istražuju sledeće:

- Globalne zdravstvene nejednakosti: Klimatske promene nesrazmerno pogađaju zemlje sa niskim prihodima i ugrožene populacije. Predavači mogu koristiti studije slučaja iz regiona kao što su Subsaharska Afrika ili Južna Azija, gde su rastuće temperature i promenljivi obrasci padavina već doveli do povećane nesigurnosti u snabdevanju hranom i epidemija bolesti. Fokusiranjem na ove stvarne scenarije, studenti mogu istraživati etičke i socijalne implikacije klimatskih promena na zdravlje.
- Priprema za katastrofe i otpornost: Studenti javnog zdravlja treba

da budu obučeni za upravljanje katastrofama i reagovanje, naročito u kontekstu događaja povezanih sa klimatskim promenama, kao što su poplave, uragani i šumski požari. Uključivanje modula koji se bave pripremama i ublažavanjem zdravstvenih posledica ovih katastrofa pomaže budućim stručnjacima za javno zdravlje da izgrade otpornost u svojim zajednicama.

- Mentalno zdravlje: Predavači mogu uvesti diskusije o psihološkim efektima klimatskih promena, kao što su izazovi mentalnog zdravlja sa kojima se suočavaju zajednice koje su raseljene zbog porasta nivoa mora ili ekstremnih vremenskih uslova. Studije ukazuju da pojedinci koji doživljavaju direktne efekte klimatskih promena često pate od anksioznosti, depresije i PTSP-a.

Integracijom tema uticaja klimatskih promena na zdravlje u kurikulum javnog zdravlja, predavači mogu obučiti studente da usvoje holistički pristup promociji zdravlja i prevenciji bolesti u promenljivoj klimi.

2.2.3. Medicina i zdravstvene nauke

U medicinskim oblastima, od suštinskog je značaja da budući pružaoci zdravstvenih usluga razumeju kako klimatske promene transformišu obrasce bolesti i povećavaju zahteve za zdravstvenim uslugama. Studenti medicine treba da budu svesni novih zdravstvenih rizika koje predstavljaju

klimatske promene kako bi mogli da uključe ova razmatranja u svoju praksu.

Medicinske škole mogu uključiti klimatske promene i zdravlje kao deo svojih osnovnih ili izbornih kurseva obrađivanjem sledećih oblasti:

- **Prevenција bolesti i lečenje:** Budući lekari moraju biti svesni kako promenljivi klimatski uslovi mogu promeniti obrasce bolesti, posebno za infektivne bolesti i hronična stanja kao što su kardiovaskularne bolesti. Na primer, studenti mogu istraživati korelaciju između povećanog izlaganja toploti i srčanih udara, kao i načine na koje toplije klime pogoršavaju postojeća zdravstvena stanja.
- **Pripremljenost bolnica i reagovanje u hitnim slučajevima:** Zdravstveni sistemi moraju da se prilagode povećanoj učestalosti vanrednih situacija povezanih sa klimom, kao što su toplotni talasi, poplave i šumski požari. Studenti medicine mogu da uče o strategijama za pripremu bolnica i klinika za efikasno reagovanje na porast broja pacijenata tokom ekstremnih vremenskih uslova, osiguravajući da je infrastruktura otporna i da je osoblje obučeno za upravljanje zdravstvenim krizama uzrokovanim klimatskim promenama.
- **Nejednakosti u zdravstvu:** Klimatske promene pogoršavaju postojeće zdravstvene nejednakosti, posebno u zajednicama sa ograničenim pristupom zdravstvenoj zaštiti. Predavači mogu istaknuti studije

slučaja nedovoljno predstavljenih populacija, kao što su ruralne ili autohtone zajednice, koje se suočavaju sa nesrazmernim zdravstvenim rizicima zbog klimatskih promena i pokrenuti diskusiju o tome kako medicinski stručnjaci mogu zastupati ove populacije u politici i praksi.

Uključivanje ovih tema u medicinski kurikulum osigurava da budući lekari budu pripremljeni za upravljanje složenim zdravstvenim izazovima koje donose klimatske promene i da se zalažu za pravednije zdravstvene sisteme.

2.2.4. Društvene nauke i klimatske promene

Iako klimatske promene možda ne izgledaju kao očigledna tema za kurseve društvenih nauka, one nude bogato područje istraživanja za predmete kao što su sociologija, antropologija i političke nauke. Ove discipline mogu pružiti studentima šire razumevanje kako klimatske promene utiču na društva, posebno u smislu zdravlja, nejednakosti i socijalne pravde.

U sociologiji, na primer, predavači mogu istraživati socijalne determinante zdravlja i kako klimatske promene pogoršavaju te determinante. Diskusije mogu uključivati:

- **Socijalni uticaj klimatskog raseljavanja:** Kako rastući nivoi mora i ekstremni vremenski uslovi prinuđavaju ljude da napuste svoje domove, studenti mogu ispitati zdravstvene implikacije klimatskih izbeglica i socijalne politike potrebne za njihovu zaštitu.

→ Klimatske promene i nejednakost:
Studenti društvenih nauka mogu istražiti kako klimatske promene nesrazmerno utiču na marginalizovane zajednice, što dovodi do pogoršanja zdravstvenih ishoda zbog nejednakog pristupa resursima kao što su čista voda, zdravstvena zaštita i adekvatna ishrana.

U političkim naukama, studenti mogu proučavati kako vlade i međunarodne organizacije reaguju na zdravstvene posledice klimatskih promena. Ovo bi moglo uključivati analizu odgovora donosioca politika, kao što je Pariski sporazum ili istraživanje uloge javnog zdravlja u klimatskoj diplomatiji.

2.2.5. Praktične strategije za nastavu

Da bi efikasno uključili temu klimatskih promena i zdravlja u ove različite predmete, predavači mogu koristiti niz praktičnih strategija, uključujući:

→ Studije slučaja: Realni primeri kako klimatske promene utiču na zdravlje u određenim regionima mogu pomoći studentima da shvate neposrednu relevantnost teme. Studije slučaja se takođe mogu koristiti za podsticanje diskusije i kritičkog mišljenja.

→ Multidisciplinarni projekti:
Ohrabrivanje studenata iz različitih disciplina da sarađuju na projektima o klimatskim promenama i zdravlju može podstaći dublje razumevanje složenosti problema i potrebe za višesektorskim rešenjima.

→ Pozivna predavanja: Pozivanje stručnjaka iz ekologije, javnog zdravlja, medicine i društvenih nauka da govore o klimatskim promenama i zdravlju može obogatiti nastavni plan i pružiti studentima raznolike perspektive o ovom pitanju.

Uključivanje teme klimatskih promena i zdravlja u univerzitetske kurikule je ključno za pripremu studenata da se suoče sa jednim od najznačajnijih izazova 21. veka. Bez obzira da li kroz ekologiju, javno zdravlje, medicinu ili društvene nauke, predavači imaju priliku da opreme studente znanjem i veštinama potrebnim za rešavanje zdravstvenih uticaja klimatskih promena. Koristeći studije slučaja, interdisciplinarnе projekte i praktične strategije nastave, vaspitači mogu osigurati da studenti završe svoje kurseve sa sveobuhvatnim razumevanjem kako klimatske promene oblikuju globalne zdravstvene ishode – i šta se može učiniti da se ublaže ovi efekti.

2.3. Studije slučaja za učenje zasnovano na problemima

2.3.1 Scenarija za studentsku analizu

Učenje zasnovano na problemima obuhvata niz različitih tehnika podučavanja, uključujući:

- Objašnjavanje pojmova
- Samousmereno učenje: istraživanje i informatička pismenost
- Primena sadržaja kursa na primere iz stvarnog sveta
- Studije slučaja
- Igranje uloga

Ove metode nude više scenarija za analizu studenata. Na početku, studenti treba da budu svesni da zaštita javnog zdravlja i odgovori na klimatske promene zahtevaju sinergističke veštine: poznavanje javnog zdravlja pruža uvid u važne aspekte klimatskih promena, dok stručnost u oblasti klimatskih promena može poslužiti kao objektiv za postizanje dubljeg razumevanja javnog zdravlja.

Objašnjavanje pojmova

U ovoj lekciji detaljno ćemo se baviti ključnim konceptima i mehanizmima kojima klimatske promene utiču na zdravlje ljudi. Ispitaćemo kako rastuće temperature, izmenjeni obrasci padavina i poremećaji životne sredine dovode do niza zdravstvenih izazova, od bolesti povezanih sa toplotom do nesigurnosti u snabdevanju hranom, do bolesti koje prenose vektori i raseljavanja stanovništva. Od studenata će se tražiti da, u manjoj grupi ili na testu tokom časova, daju usmeno ili

pismeno objašnjenje o tome kako klimatske promene utiču na ljudsko zdravlje. Kroz aktivne diskusije, grupne zadatke i prezentacije studenata, zajedno ćemo razraditi ove koncepte i istražiti njihovu primenu u stvarnom životu. Imaćete priliku da produbite svoje razumevanje složene veze između klimatskih promena i zdravlja, kao i da razvijete veštine za efikasno prenošenje ovih saznanja. Do kraja ove lekcije, ne samo da ćete imati jasnije razumevanje uticaja klimatskih promena na zdravlje, već ćete takođe biti opremljeni znanjem i materijalima da prenesete ove ključne informacije svojim vršnjacima, zajednicama i donosiocima odluka.

- Koncept: Klimatske promene su dovele do povećanja učestalosti i intenziteta toplotnih talasa.** Objasnite koncept ovog uticaja na zdravlje ljudi.
Odgovor učenika: Više temperature mogu izazvati toplotnu iscrpljenost, toplotni udar i pogoršanja postojećih zdravstvenih stanja poput kardiovaskularnih i respiratornih bolesti. Najugroženije su osetljive populacije, kao što su starije osobe, deca i ljudi sa već postojećim zdravstvenim problemima.
- Koncept: Klimatske promene uzrokuju češće i ozbiljnije suše, poplave i oluje, što utiče na prinose useva.** Objasnite štetne posledice ovoga na zdravlje ljudi.
Odgovor učenika: Uticaj na ljudsko zdravlje: Smanjena poljoprivredna produktivnost može dovesti do nestašice hrane i viših cena,

doprinoseći neuhranjenosti i gladi, posebno među ugroženim populacijama. Loša ishrana može oslabiti imuni sistem i povećati podložnost bolestima.

3. Koncept: Porast nivoa mora, ekstremni vremenski događaji i dugotrajne suše mogu primorati ljude da napuste svoje domove.

Sumirajte zdravstvene posledice ovog efekta.

Odgovor učenika: Raseljeno stanovništvo može se suočiti sa brojnim zdravstvenim izazovima, uključujući nedostatak pristupa čistoj vodi, kanalizaciji i zdravstvenoj zaštiti. Život u privremenim skloništimama može povećati rizik od zaraznih bolesti i pogoršati mentalno zdravlje.

4. Koncept: Povećana učestalost ekstremnih klimatskih događaja, kao što su poplave i uragani, može dovesti do kontaminacije zaliha vode.

Objasnite kako ovaj koncept utiče na zdravlje ljudi.

Odgovor učenika: Uticaj na ljudsko zdravlje: Kontaminirana voda može izazvati izbijanje bolesti kao što su kolera, lamblijaza i druge gastrointestinalne infekcije. Poplavne vode mogu nositi patogene i hemikalije koje predstavljaju rizik po zdravlje.

5. Koncept: Klimatske promene doprinose širenju zaraznih bolesti promenom distribucije i ponašanja vektora bolesti, kao što su komarci i krpelji.

Objasnite kako ovo utiče na zdravlje ljudi.

Odgovor učenika: Promene u temperaturi, padavinama i vlažnosti mogu proširiti geografski opseg vektora bolesti, omogućavajući im da napreduju u novim oblastima. Na

primer, toplije temperature mogu ubrzati životni ciklus komaraca, povećavajući njihovu stopu razmnožavanja i prenošenje bolesti poput malarije, denga groznice i virusa Zika. Pored toga, promene u klimatskim obrascima mogu uticati na vreme i intenzitet izbijanja bolesti, što otežava sistemima javnog zdravlja da ih pravovremeno otkriju i efikasno reaguju. Kao rezultat toga, ranjive populacije mogu biti izložnije riziku od zaraznih bolesti koje prenose vektori, što dovodi do povećanja stope morbiditeta i mortaliteta. Klimatske promene dodatno produbljuju postojeće zdravstvene nejednakosti i ukazuju na važnost proaktivnih mera, kao što su nadzor vektora, upravljanje staništima i obrazovanje zajednice, kako bi se ublažili zdravstveni efekti ovih bolesti.

2.3.2. Samousmereno učenje: istraživanje i informatička pismenost

U ovom delu fokusiraćemo se na temu samousmerenog učenja i informatičke pismenosti u kontekstu klimatskih promena i zdravlja. Studentima će biti predstavljen niz scenarija koji zahtevaju nezavisno istraživanje i analizu. Kroz ove scenarije, istraživaće teme poput identifikacije zdravstvenih rizika povezanih sa klimatskim promenama, razumevanje dispariteta u uticajima na zdravlje povezanih sa klimom, procena strategija prilagođavanja i ublažavanja, i efikasno prenošenje klimatsko-zdravstvenih informacija. Do kraja lekcije, učenici ne samo da će steći dublje razumevanje zdravstvenih implikacija

klimatskih promena, već će i usavršiti svoje istraživačke veštine, informatičku pismenost i sposobnost da prenesu složene koncepte različitoj publici.

1. | **Scenario: Zdravstveni rizici u klimi koja se menja**

Zadajte studentima da istraže direktne i indirektne uticaje klimatskih promena na zdravlje u određenom regionu. Svaki student bira drugačiji region (npr. priobalna područja pogođena porastom nivoa mora, urbana područja pogođena toplotnim talasima ili poljoprivredne regije koje se suočavaju sa nedostatkom vode) i sprovodi nezavisno istraživanje kako bi identifikovao zdravstvene rizike povezane sa klimatskim promenama u toj oblasti. Oni imaju zadatak da pronađu kredibilne izvore kao što su naučni časopisi, vladini izveštaji i publikacije nevladinih organizacija kako bi prikupili informacije i statističke podatke o rasprostranjenosti i projektovanim uticajima zdravstvenih problema vezanih za klimu.

2. | **Scenario: Ugrožene populacije i zdravstvene nejednakosti u vezi sa klimom**

Studenti imaju zadatak da istraže kako klimatske promene nesrazmerno utiču na ranjive populacije, poput zajednica sa niskim prihodima, autohtonih naroda i marginalizovanih grupa. Analiziraju osnovne društvene, ekonomske i ekološke faktore koji doprinose ovim nejednakostima i identifikuju potencijalne strategije za rešavanje zdravstvene pravičnosti u uslovima klimatskih promena. Kroz svoja

istraživanja, studenti istražuju studije slučaja iz različitih delova sveta kako bi razumeli različite uticaje na različite zajednice.

3. | **Scenario: Strategije ublažavanja i prilagođavanja zdravstvenih sistema otpornih na klimu**

Studenti istražuju strategije za izgradnju zdravstvenih sistema koji su otporni na klimatske prilike kako bi se ublažili zdravstveni uticaji klimatskih promena. Oni istražuju kako zemlje i zajednice prilagođavaju svoju zdravstvenu infrastrukturu, politike i prakse da bi se suočile sa novonastalim pretnjama po zdravlje ljudi usled klimatskih promena. Studenti mogu da ispituju inicijative kao što su sistemi ranog upozoravanja na toplotne talase, programi nadzora bolesti koje prenose vektori i projekti adaptacije u zajednici. Oni se podstiču da kritički procene efikasnost ovih strategija i identifikuju nedostatke koji zahtevaju dalja istraživanja ili intervenciju politike.

4. | **Scenario: Prenosenje klimatsko-zdravstvenih informacija javnosti**

Studenti istražuju ulogu komunikacije u podizanju svesti o uticajima klimatskih promena na zdravlje i promovisanju javnog angažovanja. Analiziraju različite komunikacione strategije, uključujući tradicionalne medije, kampanje na društvenim mrežama, programe širenja informacija unutar zajednice i obrazovne inicijative. Studenti proučavaju studije slučaja uspešnih komunikacionih kampanja koje efikasno prenose složene naučne informacije na način koji je

prilagođen različitoj publici. Oni takođe razmatraju etičke implikacije oblikovanja klimatsko-zdravstvenih poruka i istražuju kako da se pozabave dezinformacijama i skepticizmom u javnom diskursu.

2.3.3. Primena sadržaja kursa na primere iz stvarnog sveta

U ovoj lekciji analiziraćemo niz scenarija koji nas navode da se bavimo uticajem klimatskih promena na zdravlje u specifičnim kontekstima. Ovi scenariji predstavljaju situacije u stvarnom svetu gde se preklapaju klimatske promene i javno zdravlje, otvarajući prostor za složene izazove, ali i mogućnost za delovanje. Kroz učenje zasnovano na problemima, proučavamo ove scenarije, oslanjajući se na znanje o klimatskim naukama, epidemiologiji, zdravlju životne sredine i javnoj politici kako bismo predložili rešenja zasnovana na dokazima. Primenom sadržaja kursa na primere iz stvarnog sveta, studenti razvijaju veštine kritičkog mišljenja, dublje razumevanje međusobne povezanosti klime i zdravlja i praktične strategije za rešavanje zdravstvenih izazova povezanih sa klimom u različitim okruženjima. Do kraja lekcije, studenti ne samo da će steći dublje uvažavanje složenosti veze između klime i zdravlja, već i usavršiti svoju sposobnost da primene svoje znanje i veštine kako bi napravili pozitivnu razliku u svetu.

1. | Scenario: Toplotni talasi i javno zdravlje

Studenti imaju zadatak da analiziraju zdravstvene uticaje ekstremnog

toplotnog talasa u određenom gradu ili regionu. Oni prikupljaju podatke o temperaturnim trendovima, bolestima povezanim sa toplotom i stopama smrtnosti tokom perioda toplotnog talasa. Koristeći svoje znanje o klimatskim promenama i njihovim efektima na javno zdravlje, studenti identifikuju najugroženije grupe stanovništva, kao što su starije osobe, beskućnici i radnici na otvorenom. Predlažu strategije za lokalne vlasti za ublažavanje zdravstvenih rizika povezanih sa toplotom, kao što su implementacija centara za hlađenje, pružanje saveta povezanih sa toplotom i poboljšanje urbanističkog planiranja kako bi se smanjili efekti toplotnih ostrva.

2. | Scenario: Vektorske bolesti i klimatske promene

Studenti istražuju vezu između klimatskih promena i širenja vektorskih bolesti, kao što su malarija, denga groznica i lajmska bolest. Oni biraju određenu bolest i ispituju kako promene temperature, obrazaca padavina i ekološki faktori utiču na dinamiku njenog prenošenja. Studenti istražuju primere iz regiona u kojima su klimatske promene olakšale širenje vektorskih bolesti ili izmenile sezone prenošenja bolesti. Predlažu integrisane strategije upravljanja vektorima, uključujući nadzor vektora, modifikaciju staništa i obrazovanje zajednice, kako bi se ublažili uticaji bolesti na zdravlje.

3. | **Scenario: Zagađenje vazduha i zdravlje disajnih organa**

U ovom scenariju, studenti analiziraju vezu između zagađenja vazduha, pogoršanog klimatskim promenama i ishoda po zdravlje respiratornih organa. Proučavaju podatke o indikatorima kvaliteta vazduha kao što su čestice (PM_{2,5}), ozon (O₃) i azot dioksid (NO₂) i njihovu povezanost sa respiratornim bolestima kao što su astma, hronična opstruktivna bolest pluća (HOBP) i rak pluća. Analiziraju studije slučaja iz gradova ili regiona sa visokim nivoom zagađenja vazduha i procenjuju efikasnost intervencija politike, kao što su kontrola emisija, inicijative za čistu energiju i poboljšanja javnog prevoza, u cilju smanjenja rizika po zdravlje pod uticajem klimatskih promena.

4. | **Scenario: Bezbednost hrane i izazovi u ishrani**

Studenti analiziraju uticaj klimatskih promena na bezbednost hrane i ishranu, posebno u ugroženim zajednicama. Oni istražuju kako promene u obrascima temperature i padavina, ekstremni vremenski događaji i promenljivi poljoprivredni uslovi utiču na prinose useva, dostupnost hrane i kvalitet ishrane. Studenti analiziraju primere iz regiona koji doživljavaju nesigurnost hrane zbog faktora povezanih sa klimom, kao što su suše, poplave i neuspeli usevi. Predlažu održive poljoprivredne prakse, sisteme ishrane otporne na klimatske promene i mreže socijalne sigurnosti kako bi se pozabavili izazovima bezbednosti hrane i obezbedili pristup nutritivnoj ishrani za sve populacije,

posebno one koje su najviše pogođene klimatskim promenama.

5. | **Scenario: Mentalno zdravlje i klimatske katastrofe**

Studenti istražuju često zanemarenu, ali značajnu vezu između klimatskih promena i ishoda mentalnog zdravlja, posebno nakon ekstremnih vremenskih prilika i prirodnih katastrofa. Oni analiziraju podatke o psihološkim posledicama događaja poput uragana, šumskih požara i poplava, uključujući povećanu stopu anksioznosti, depresije, posttraumatskog stresnog poremećaja (PTSP) i samoubistava. Analiziraju studije slučaja iz zajednica pogođenih katastrofama izazvanim klimatskim promenama, ispitujući dugoročne implikacije na mentalno zdravlje preživelih, onih koji pružaju prvu pomoć i drugih ranjivih grupa. Studenti predlažu holističke pristupe za spremnost i odgovore na katastrofe koji integrišu usluge podrške mentalnom zdravlju, izgradnju otpornosti zajednice i psihosocijalne intervencije za rešavanje uticaja klimatskih katastrofa na mentalno zdravlje.

2.3.4. Studije slučaja za pristupe javnom zdravstvu orijentisane na rešenje

U ovom delu lekcije analiziraćemo scenarije iz stvarnog života koji ilustruju složene preseke između klimatskih promena i javnog zdravlja, pružajući priliku za analizu, kritičko razmišljanje i razvoj pristupa usmerenih na rešenja. Kroz učenje zasnovano na problemima,

obrađivaćemo niz studija slučaja koje obuhvataju različite geografske kontekste, socioekonomske uslove i uticaje klimatskih promena na zdravlje. Svaka studija slučaja predstavlja jedinstven skup izazova i mogućnosti, podstičući nas da primenimo svoje znanje, veštine i kreativnost kako bismo razvili smisljena rešenja. Cilj ovog odeljka je dvostruk: prvo, da analiziramo složenu dinamiku svakog slučaja, identifikujući osnovne uzroke zdravstvenih uticaja povezanih sa klimom i njihove posledice po pogođene zajednice. Drugo, da se predlože strategije i intervencije zasnovane na dokazima koje promovišu prilagođavanje, otpornost i zdravstvenu pravednost u suočavanju sa klimatskim promenama.

Do kraja istraživanja ovih studija slučaja, studenti će usavršiti sposobnost da kritički razmišljaju, rade zajedno i razviju rešenja koja se mogu primeniti za rešavanje uticaja klimatskih promena na zdravlje.

1. Studija slučaja: Maldivi – porast nivoa mora i zdravstvene ranjivosti

Studenti ispituju slučaj Maldiva, nizijske ostrvske države u Indijskom okeanu koja se suočava sa egzistencijalnim pretnjama zbog porasta nivoa mora koji se pripisuju klimatskim promenama. Oni istražuju zdravstvene ranjivosti maldivskih zajednica zbog prodora slane vode u slatkovodne izvore, povećanje rizika od bolesti koje se prenose vodom i raseljavanja stanovništva iz obalnih područja. Studenti istražuju vladine strategije prilagođavanja, kao što je izgradnja otporne infrastrukture, razvoj

sistema ranog upozoravanja na poplave i promovisanje zdravstvene otpornosti zajednice. Kritički procenjuju efikasnost ovih mera u zaštiti javnog zdravlja i razmatraju potencijalne izazove i mogućnosti za rešavanje zdravstvenih uticaja porasta nivoa mora u ostrvskim državama.

2. Studija slučaja: Kalifornijski požari – kvalitet vazduha i zdravlje disajnih organa

U ovoj studiji slučaja studenti analiziraju zdravstvene posledice šumskih požara pogoršanih klimatskim promenama u Kaliforniji, SAD. Istražuju uticaj dima od požara na kvalitet vazduha i zdravlje disajnih puteva, uključujući povećane stope pogoršanja astme, respiratornih infekcija i kardiovaskularnih bolesti. Studenti istražuju neproporcionalno opterećenje zdravstvenih rizika povezanih sa šumskim požarima na ranjive grupe, kao što su deca, starije osobe i radnici na otvorenom. Izučavaju intervencije u sektoru javnog zdravlja, poput praćenja kvaliteta vazduha, saveta o izloženosti dimu i programa otpornosti zajednice, koji imaju za cilj ublažavanje uticaja šumskih požara na zdravlje. Studenti diskutuju o ulozi klimatske adaptacije i strategijama upravljanja šumskim požarima u zaštiti javnog zdravlja i podsticanju otpornosti zajednice u regionima sklonim požarima.

3. Studija slučaja: Epidemija denga groznice u Brazilu - klimatske promene i vektorske bolesti

Studenti analiziraju slučaj izbijanja denga groznice u Brazilu, gde su promene klimatskih uslova doprinele proliferaciji komaraca **Aedes**, vektora odgovornih za prenošenje virusa denga groznice. Istražuju epidemiologiju denga groznice, uključujući obrasce prenošenja, geografsku distribuciju i faktore rizika koji su povezani sa varijabilnošću klime. Studenti istražuju odgovor javnog zdravlja na epidemiju, uključujući mere kontrole vektora, sisteme nadzora bolesti i obrazovne kampanje u zajednici. Oni razmatraju ulogu strategija prilagođavanja klimatskim promenama, kao što su upravljanje vodama, urbano planiranje i integrisano upravljanje vektorima, u sprečavanju budućih epidemija i smanjenju tereta bolesti koje se prenose vektorima na sisteme javnog zdravlja.

4. Studija slučaja: Toplotni talas u Indiji - Ekstremna vrućina i vanredna situacija za javno zdravlje

U ovoj studiji slučaja studenti istražuju zdravstvene posledice ozbiljnog toplotnog talasa u Indiji, pogoršanog klimatskim promenama i urbanizacijom. Oni analiziraju fiziološke efekte ekstremne toplote na ljudsko zdravlje, uključujući toplotni udar, dehidraciju i smrtnost povezanu sa toplotom. Studenti istražuju društvene i ekonomske faktore toplotne ugroženosti, kao što su siromaštvo, neadekvatno stanovanje i nedostatak pristupa

rashladnim tehnologijama. Oni ispituju vladin odgovor na toplotni talas, uključujući akcione planove za toplotu, zdravstvene savete i pružanja skloništa od toplote za ugroženo stanovništvo. Diskutuju o izazovima u prilagođavanju i otpornosti na toplotu u sredinama koje se brzo urbanizuju i predlažu strategije za povećanje spremnosti na toplotne talase i zaštitu javnog zdravlja tokom ekstremnih toplotnih događaja.

5. Studija slučaja: Poljoprivredna suša u Subsaharskoj Africi - Bezbednost hrane i uticaji na ishranu

Studenti istražuju slučaj poljoprivrednih suša u Subsaharskoj Africi, gde promene u obrascima padavina i produženi sušni periodi povezani sa klimatskim promenama imaju značajne implikacije na bezbednost hrane i ishranu. Oni istražuju kaskadne efekte suše na prinose useva, proizvodnju hrane i dostupnost hranljivih namirnica, posebno u ruralnim zajednicama koje zavise od poljoprivrede i padavina. Studenti istražuju nutritivne posledice nestašice hrane, uključujući neuhranjenost, nedostatak mikronutrijenata i zaostatak u razvoju kod dece. Razmatraju socioekonomske faktore koji pogoršavaju dostupnost hrane, poput siromaštva, neadekvatne infrastrukture i nedostatka pristupa tržištima i zdravstvenoj zaštiti. Analiziraju strategije prilagođavanja, kao što su primena sorti useva otpornih na sušu, tehnike navodnjavanja koje štede vodu i mreže socijalne zaštite, koje imaju za cilj povećanje otpornosti i obezbeđivanje pristupa hrani tokom perioda suše.

Diskutuju o važnosti holističkog pristupa u rešavanju izazova bezbednosti hrane, uključujući klimatski pametnu poljoprivredu, održivo upravljanje zemljištem i programe socijalne zaštite, kako bi se izgradila otpornost i ublažili zdravstveni uticaji poljoprivrednih suša u Subsaharskoj Africi.

2.3.5. Igre uloga

U ovoj lekciji primenićemo praktičan, saradnički pristup učenju, fokusiran na učenje zasnovano na problemu (UZP). UZP omogućava studentima da aktivno učestvuju u svom procesu učenja, dok se suočavaju sa realnim izazovima, analiziraju složene scenarije i razvijaju praktična rešenja. Tokom lekcije istražićemo različite strategije učenja, uključujući scenarije, studije slučaja, igre uloga i još mnogo toga, kako bismo produbili razumevanje uticaja klimatskih promena na zdravlje i negovali veštine potrebne za efikasno prenošenje ovog znanja. Do kraja lekcije, učenici ne samo da su stekli dublje razumevanje međusobne povezanosti klimatskih promena i javnog zdravlja, već su i usavršili svoje sposobnosti da kritički razmišljaju, saraduju sa vršnjacima i prenose složene ideje na zanimljive i uticajne načine.

1. | **Igra uloga: Sastanak zajednice na temu urbanih toplotnih ostrva**

Učenici preuzimaju uloge koje predstavljaju različite zainteresovane strane, kao što su gradski zvaničnici, urbanisti, zdravstveni radnici i aktivisti u zajednici, na simuliranom sastanku

zajednice kako bi se pozabavili zdravstvenim uticajima urbanih toplotnih ostrva. Oni raspravljaju o neproporcionalnim zdravstvenim rizicima u vezi sa toplotom sa kojima se suočavaju različita naselja, predlažu strategije za ublažavanje, kao što su zelena infrastruktura i programi zelenih krovova, i pregovaraju o kompromisima između konkurentskih prioriteta kao što su budžetska ograničenja i zabrinutost za socijalnu jednakost.

2. | **Igra uloga: Međunarodna klimatska konferencija o vektorskim bolestima**

Studenti preuzimaju uloge predstavnika različitih zemalja, globalnih zdravstvenih organizacija i grupa za zaštitu životne sredine na međunarodnoj klimatskoj konferenciji fokusiranoj na bolesti koje prenose vektori. Oni pregovaraju o sporazumima o finansiranju istraživanja i nadzora, dele najbolje prakse za kontrolu vektora i prevenciju bolesti i zalažu se za mere prilagođavanja klimi kako bi se smanjilo opterećenje Sistema zbog bolesti kao što su malarija, denga groznica i virus Zika u osetljivim regionima.

3. | **Igra uloga: Tim za hitne intervencije u klimatskim katastrofama**

Studenti preuzimaju uloge članova tima za hitne slučajeve koji su raspoređeni tokom simuliranog scenarija klimatske katastrofe, kao što je uragan, poplava ili šumski požar. Oni saraduju kako bi procenili zdravstvene potrebe pogođenih zajednica, dali prioritet

raspodeli resursa za medicinsku negu i evakuaciju i koordinirali sa lokalnim vlastima, nevladinim organizacijama i međunarodnim agencijama kako bi osigurali efikasan odgovor i napore za oporavak nakon katastrofe.

4. Igra uloga: Kampanja javnog zdravlja o astmi povezanoj s klimatskim promjenama

Studenti preuzimaju uloge edukatora za javno zdravlje, zdravstvenih radnika, kreatora politike i članova zajednice u scenariju igranja uloga koji je fokusiran na podizanje svesti o vezi između klimatskih promena i astme. Oni osmišljavaju i sprovode kampanju javnog zdravlja usmerenu na rizične populacije, naglašavajući preventivne mere kao što su poboljšanje kvaliteta vazduha u zatvorenom prostoru, programi edukacije o astmi i zagovaranje politike za propise o čistom vazduhu kako bi se smanjilo pogoršanje astme.

5. Igra uloga: Tribunal klimatske pravde o zdravstvenim nejednakostima povezanim sa životnom sredinom

Studenti preuzimaju uloge tužilaca, optuženih, sudija i veštaka u simuliranom sudu za klimatsku pravdu koji ispituje nejednakosti u zdravlju životne sredine pogoršane klimatskim promjenama. Oni predstavljaju dokaze i argumente koji se odnose na slučajeve ekološke nepravde, kao što je nesrazmerna izloženost zagađenju vazduha, toksičnom otpadu i ekstremnim vremenskim pojavama u marginalizovanim zajednicama. Kroz

diskusije i debate, studenti istražuju etičke i pravne aspekte zdravstvenih nejednakosti povezanih sa klimom i zalažu se za pravična rešenja koja daju prioritet pravima i dobrobiti ugroženih populacija.

2.3.6. Tačke i pitanja za diskusiju

Ove diskusije i pitanja bi trebalo da obezbede sveobuhvatan okvir za istraživanje složenih odnosa između klimatskih promena i zdravlja, podstičući kritičko razmišljanje i rešavanje problema u kontekstu realnih scenarija.

1. Urbana toplotna ostrva

Diskusija: Urbana toplotna ostrva (UTO) nastaju kada gradovi doživljavaju više temperature od njihovog ruralnog okruženja zbog ljudskih aktivnosti i infrastrukture, kao što su zgrade i putevi, koji apsorbiraju i zadržavaju toplotu. Ovaj efekat je pogoršan klimatskim promjenama, što dovodi do povećanog broja bolesti i smrti uzrokovanih toplotom, posebno među ugroženim populacijama kao što su starije osobe, deca i oni sa već postojećim zdravstvenim problemima. Rešavanje problema UTO zahteva kombinaciju urbanog planiranja, zelene infrastrukture i inicijativa javnog zdravlja.

Pitanje: Kako se urbano planiranje i dizajn mogu poboljšati da bi se ublažili zdravstveni uticaji urbanih toplotnih ostrva na ugroženo stanovništvo?

2. | Vektorske bolesti

Diskusija: Klimatske promene uzrokuju promene u distribuciji bolesti koje se prenose vektorima, kao što su malarija, denga i Zika virus. Toplije temperature i izmenjeni obrasci padavina proširuju staništa vektora poput komaraca i krpelja, što dovodi do širenja ovih bolesti u nova područja. Ovo predstavlja značajne izazove za javno zdravlje, uključujući potrebu za pojačanim nadzorom, kontrolom vektora i kampanjama javnog obrazovanja kako bi se sprečile epidemije.

Pitanje: Koje strategije se mogu primeniti za kontrolu širenja vektorskih bolesti u novozahvaćenim regionima?

3. | Kvalitet vazduha

Diskusija: Klimatske promene doprinose pogoršanju kvaliteta vazduha kroz povišene temperature, promene vremenskih obrazaca i veće nivoe zagađivača kao što su ozon i čestice. Loš kvalitet vazduha može dovesti do respiratornih i kardiovaskularnih bolesti, koje pogađaju milione ljudi, posebno u urbanim sredinama. Efikasne mere za borbu protiv zagađenja vazduha uključuju smanjenje emisija gasova iz transporta i industrije, povećanje zelenih površina i sprovođenje strogih standarda kvaliteta vazduha.

Pitanje: Kako gradovi mogu smanjiti nivo zagađenja vazduha kako bi zaštitili stanovnike od respiratornih bolesti?

4. | Bolesti koje se prenose vodom

Diskusija: Povećane padavine i poplave zbog klimatskih promena mogu dovesti do kontaminacije vodosnabdevanja patogenima i hemikalijama. Ovo povećava rizik od bolesti koje se prenose vodom, kao što su kolera, dizenterija i druge gastrointestinalne bolesti. Osiguravanje pristupa čistoj vodi tokom i nakon ekstremnih vremenskih prilika je ključno za sprečavanje izbijanja bolesti i održavanje javnog zdravlja.

Pitanje: Koje su efikasne mere da se obezbedi čista voda za piće tokom i nakon ekstremnih vremenskih pojava?

5. | Mentalno zdravlje

Diskusija: Prirodne katastrofe i ekstremni vremenski događaji, pojačani klimatskim promenama, mogu imati duboke psihološke uticaje, uključujući anksioznost, depresiju i posttraumatski stresni poremećaj (PTSP). Efekti na mentalno zdravlje mogu biti dugotrajni, utičući na opšte blagostanje pojedinaca i otpornost zajednice. Pružanje adekvatnih usluga za zaštitu mentalnog zdravlja i sistema podrške je od suštinskog značaja za pomoć pojedincima i zajednicama da se oporave i prilagode.

Pitanje: Koje usluge za zaštitu mentalnog zdravlja i sisteme podrške treba uspostaviti da bi se pomoglo zajednicama da se oporave od klimatskih katastrofa?

6. | Sigurnost hrane

Diskusija: Klimatske promene utiču na poljoprivrednu produktivnost kroz izmenjene obrasce padavina, povišene temperature i češće ekstremne vremenske nepogode. Ove promene mogu dovesti do nestašice hrane, viših cena hrane i neuhranjenosti, posebno kod ugroženih grupa stanovništva. Prilagođavanje poljoprivrednih praksi i poboljšanje sistema distribucije hrane su od ključne važnosti za osiguranje prehrambene sigurnosti onih koji su suočeni sa klimatskim promenama.

Pitanje: Kako se poljoprivredne prakse mogu prilagoditi da bi se osigurala sigurnost hrane u uslovima promenljivih klimatskih uslova?

7. | Ekstremni vremenski događaji

Diskusija: Učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih pojava, kao što su toplotni talasi, uragani i poplave, povećavaju se zbog klimatskih promena. Ovi događaji predstavljaju značajnu pretnju javnom zdravlju, infrastrukturi i ekonomiji. Priprema za ekstremne vremenske prilike i reagovanje na njih zahteva sveobuhvatne mere spremnosti javnog zdravlja, sisteme ranog upozorenja i angažovanje zajednice.

Pitanje: Koje mere spremnosti za javno zdravlje se mogu preduzeti da bi se zaštitile zajednice tokom ekstremnih vremenskih prilika?

8. | Raseljavanje i migracije

Diskusija: Porast nivoa mora, ekstremni vremenski događaji i drugi klimatski uticaji primoravaju ljude da napuste svoje domove, što dovodi do raseljavanja i migracije. Klimatske izbeglice se često suočavaju sa značajnim zdravstvenim izazovima, uključujući nedostatak pristupa zdravstvenoj zaštiti, loše životne uslove i probleme s mentalnim zdravljem. Sistemi zdravstvene zaštite treba da se prilagode kako bi odgovorili na potrebe raseljenog stanovništva i podržali njihovu integraciju u nove zajednice.

Pitanje: Kako zdravstveni sistemi treba da se prilagode da bi odgovorili na potrebe klimatskih izbeglica?

9. | Alergije i astma

Diskusija: Klimatske promene povećavaju učestalost alergena kao što su polen, buđ i zagađivači vazduha, što može pogoršati stanja poput astme i alergija. Duže sezone polena i veće koncentracije alergena dovode do povećanih respiratornih problema i troškova zdravstvene zaštite. Strategije javnog zdravlja treba da se fokusiraju na praćenje kvaliteta vazduha, edukaciju javnosti i pružanje odgovarajuće medicinske nege.

Pitanje: Koje strategije javnog zdravlja mogu ublažiti uticaj povećanih alergena na stanovništvo?

10. | Promene u ishrani

Diskusija: Klimatske promene utiču na nutritivni kvalitet prehrambenih useva menjajući uslove uzgoja i povećavajući učestalost štetočina i bolesti. Ovo može dovesti do smanjenog sadržaja hranljivih materija u osnovnim usevima, što utiče na zdravlje i ishranu. Rešavanje ovih promena zahteva istraživanje useva otpornih na klimu, poboljšane poljoprivredne prakse i programe ishrane koji obezbeđuju adekvatan unos hranljivih materija.

Pitanje: Kako se programi ishrane mogu prilagoditi da bi se obezbedio adekvatan unos hranljivih materija uprkos promenama u kvalitetu hrane?

11. | Kontrola vektora

Diskusija: Klima koja se menja proširuje staništa vektora kao što su komarci, što dovodi do širenja bolesti poput malarije i denga virusa. Efikasna kontrola vektora uključuje kombinaciju strategija, poput upravljanja životnom sredinom, hemijske kontrole i bioloških metoda. Prakse integrisanog upravljanja vektorima (IUV) su od suštinskog značaja za smanjenje učestalosti vektorskih bolesti.

Pitanje: Koje se integrisane prakse upravljanja vektorima mogu usvojiti za efikasnu kontrolu ovih bolesti?

12. | Nestašica vode

Diskusija: Klimatske promene menjaju obrasce padavina, što dovodi do suša i smanjene dostupnosti vode u mnogim regionima. Nedostatak vode utiče na poljoprivredu, industriju i upotrebu u domaćinstvu, predstavljajući značajnu pretnju po javno zdravlje. Politike i tehnologije održivog upravljanja vodama su potrebne kako bi se osigurao pouzdan pristup vodi i sprečile zdravstvene krize.

Pitanje: Koje politike se mogu primeniti da bi se obezbedilo održivo upravljanje vodama i sprečile zdravstvene krize povezane sa nedostatkom vode?

13. | Bolesti povezane sa toplotom

Diskusija: Povećanje globalnih temperatura i češći toplotni talasi dovode do veće učestalosti bolesti povezanih sa toplotom, kao što su toplotna iscrpljenost i toplotni udar. Ugrožene populacije, uključujući starije osobe, decu i radnike na otvorenom, su posebno ugrožene. Kampanje javnog zdravlja i poboljšanja infrastrukture, kao što su centri za hlađenje i akcioni planovi za toplotu, neophodni su da bi se ljudi zaštitili od ekstremne vrućine.

Pitanje: Kako se mogu poboljšati kampanje javnog zdravlja i infrastruktura da bi se smanjili zdravstveni rizici povezani sa toplotnim talasima?

14. | Infektivne bolesti

Diskusija: Klimatske promene menjaju ekosisteme, utičući na obrasce i distribuciju zaraznih bolesti. Nova područja mogu postati pogodna za patogene i vektore koji su prethodno bili ograničeni klimatskim uslovima. Poboljšani sistemi nadzora, rano otkrivanje i mehanizmi brzog reagovanja su ključni za upravljanje širenjem zaraznih bolesti povezanih sa klimatskim promenama.

Pitanje: Koje sisteme nadzora treba poboljšati da bi se otkrile i kontrolisale nove epidemije zaraznih bolesti povezanih sa klimatskim promenama?

15. | Zdravlje radnika/zaposlenih

Diskusija: Radnici, posebno oni koji rade na otvorenom, kao što su poljoprivrednici i građevinari, suočavaju se sa povećanim zdravstvenim rizicima zbog ekstremnih vremenskih uslova. Toplotni stres, dehidracija i izloženost zagađivačima izazivaju sve veću zabrinutost. Sprovođenje mera zdravstvene zaštite na radu, kao što je obezbeđivanje adekvatne hidracije, pauze za odmor i zaštitne odeće, od suštinskog je značaja za očuvanje zdravlja radnika.

Pitanje: Koje mere zaštite na radu se mogu uvesti da bi se radnici zaštitili od ekstremnih vremenskih uslova?

16. | Hronične bolesti

Diskusija: Klimatske promene pogoršavaju hronična zdravstvena stanja kao što su kardiovaskularne bolesti i dijabetes povećanjem izloženosti

toplotti i zagađenju vazduha. Upravljanje povećanim zdravstvenim opterećenjem od hroničnih bolesti zahteva integrisane pristupe zdravstvenoj zaštiti, uključujući edukaciju pacijenata, modifikacije životnog stila i bolji pristup medicinskoj nezi.

Pitanje: Kako zdravstveni radnici mogu upravljati povećanim zdravstvenim teretom hroničnih bolesti u promenljivim klimatskim uslovima?

17. | Infrastruktura javnog zdravlja

Diskusija: Ekstremni vremenski događaji mogu oštetiti infrastrukturu javnog zdravlja, ometajući zdravstvene usluge i pristup nezi. Izgradnja otpornijih zdravstvenih ustanova koje mogu da izdrže klimatske uticaje je ključna za održavanje zdravstvenih usluga tokom i nakon katastrofa. To uključuje projektovanje bolnica i klinika imajući na umu klimatsku otpornost i obezbeđivanje pouzdanih rezervnih sistema.

Pitanje: Koji koraci se mogu preduzeti za izgradnju otpornih zdravstvenih ustanova koje mogu da izdrže klimatske uticaje?

18. | Zdravlje zajednice

Diskusija: Klimatske promene utiču na zdravlje zajednice utičući na društvene determinante kao što su stanovanje, pristup čistoj vodi i sigurnost hrane. Unapređenje zdravstvenih inicijativa u zajednici koje se fokusiraju na otpornost i prilagođavanje može poboljšati opšte blagostanje i smanjiti ranjivost na klimatske uticaje. Angažovanje zajednice

i participativni pristupi su od suštinskog značaja za efikasno prilagođavanje.

Pitanje: Kako se zdravstvene inicijative u zajednici mogu osmisliti da poboljšaju otpornost i prilagođavanje na klimatske promene?

19. | Politika i zakonodavstvo

Diskusija: Efikasne politike i zakoni su od suštinskog značaja za rešavanje uticaja klimatskih promena na zdravlje. Vlade igraju ključnu ulogu u sprovođenju propisa, finansiranju istraživanja i podršci inicijativama javnog zdravlja. Davanjem prioriteta politikama koje se bave zdravstvenim rizicima povezanim sa klimom, može se postići sveobuhvatan i koordinisan odgovor.

Pitanje: Koju ulogu mogu imati vladine politike u ublažavanju uticaja klimatskih promena na zdravlje i koje specifične politike treba da budu prioritete?

2.3.7. Pitanje fokusirano na Evropu

1. | Toplotni talasi u južnoj Evropi

Diskusija: Južna Evropa doživljava sve intenzivnije i češće toplotne talase zbog klimatskih promena. Ovi ekstremni toplotni događaji imaju ozbiljne posledice po zdravlje, uključujući toplotnu iscrpljenost, toplotni udar i pogoršanje već postojećih stanja kao što su kardiovaskularne i respiratorne bolesti. Osetljive populacije, poput starijih osoba, dece i radnika na otvorenom, su posebno ugrožene. Rešavanje uticaja toplotnih talasa na zdravlje uključuje primenu akcionih planova za toplotu, kampanje za podizanje svesti javnosti i

unapređenje zdravstvenih usluga kako bi se odgovorilo na bolesti izazvane toplotom.

Pitanje: Koje konkretne mere mogu da sprovedu zemlje južne Evrope kako bi zaštitile ugroženo stanovništvo od uticaja na zdravlje sve većih toplotnih talasa?

2. | Zagađenje vazduha u velikim evropskim gradovima

Diskusija: Veliki evropski gradovi poput Londona, Pariza i Madrida suočavaju se sa značajnim izazovima zagađenja vazduha, pogoršanim klimatskim promenama. Povećane temperature mogu dovesti do viših koncentracija prizemnog ozona i čestica, pogoršavajući kvalitet vazduha i doprinoseći respiratornim i kardiovaskularnim oboljenjima. Napori za smanjenje zagađenja vazduha uključuju prelazak na čistije izvore energije, promovisanje javnog prevoza i primenu strožih propisa regulacije emisija.

Pitanje: Kako evropski gradovi mogu efikasno da smanje zagađenje vazduha kako bi ublažili povezane zdravstvene rizike, i kakvu ulogu politika i tehnologija mogu da imaju u ovom procesu?

3. | Poplave i bolesti koje se prenose vodom u centralnoj Evropi

Diskusija: Centralna Evropa doživljava sve češće i teže poplave zbog klimatskih promena, koje mogu dovesti do kontaminacije vodosnabdevanja i širenja bolesti koje se prenose vodom kao što su **E. coli** infekcija i norovirus. Poplave mogu preplaviti sanitarne sisteme i poremetiti pristup čistoj vodi,

što predstavlja značajan rizik za javno zdravlje. Efikasno upravljanje poplavama, robusna infrastruktura za prečišćavanje vode i planovi reagovanja u vanrednim situacijama su od suštinskog značaja za zaštitu javnog zdravlja.

Pitanje: Koje strategije mogu usvojiti zemlje centralne Evrope za sprečavanje izbijanja bolesti koje se prenose vodom nakon teških poplava?

4. | Bolesti koje prenose krpelji u severnoj Evropi

Diskusija: Severna Evropa beleži porast bolesti koje prenose krpelji kao što su lajmska bolest i krpeljni encefalitis zbog blažih zima i dužih sezona aktivnosti krpelja. Ova promena u obrascima bolesti postavlja nove izazove za javno zdravlje, zahtevajući pojačan nadzor, edukaciju javnosti o prevenciji krpelja i poboljšani odgovor zdravstvene zaštite za efikasno dijagnostikovanje i lečenje ovih bolesti.

Pitanje: Kako se javni zdravstveni sistemi u severnoj Evropi mogu ojačati da bi se efikasno suočili sa sve većom učestalošću bolesti koje prenose krpelji usled klimatskih promena?

5. | Uticaji klimatskih raseljavanja na mentalno zdravlje u Evropi

Diskusija: Raseljavanje izazvano klimatskim promenama postaje sve veća briga u Evropi, posebno u oblastima sklonim porastu nivoa mora i ekstremnim vremenskim pojavama. Značajni su i psihološki uticaji na raseljene osobe, uključujući anksioznost, depresiju i PTSP. Pružanje

podrške za mentalno zdravlje, programi socijalne integracije i obezbeđivanje pristupa zdravstvenim uslugama su od ključne važnosti za pomoć raseljenim populacijama da se prilagode i oporave.

Pitanje: Koje sisteme i politike podrške mentalnom zdravlju treba da razviju evropske zemlje da bi se pozabavile psihološkim uticajima klimatskih raseljavanja?

2.4. Grupni radovi i projekti

Da bi se efikasno prilagodili klimatskim promenama, stručnjaci iz oblasti medicine, uključujući studente, moraju brzo poboljšati svoje razumevanje lokalnih rizika i svoju sposobnost za adaptaciju i saradnju. Predlažemo da igre potkovanе naukom, uključujući i simulacione vežbe sa igrom po ulogama, imaju značajnu upotrebu kao alat za obrazovanje i angažovanje kako bi se poboljšala spremnost za adaptaciju. Nekoliko istraživanja pokazuje da igre simulacija uloga i druge igre mogu promovisati učenje i potpomoći promociju kolektivnih aktivnosti.

U ovom poglavlju, igre koje promovišu znanje o klimatskim promenama i adaptaciju biće predstavljene u tri glavne kategorije: zajednički zadaci, vežbe za igru simulacije uloga i simulirane scenarije nad pacijentima.

2.4.1. Zajednički zadaci

Sakupljanje informacija o zdravstvenim posledicama klimatskih promena

Aktivnosti u parovima/grupne aktivnosti: Kako klimatske promene mogu uticati na ljudsko zdravlje? Sakupite ideje o zdravstvenim temama vezanim za klimatske promene! Studenti treba da rade u parovima / malim grupama i izaberu temu iz glavnih oblasti klimatskih promena. Onlajn izvori (npr. Centri za kontrolu bolesti (CDC sajтови), vidi ispod) mogu se koristiti za pretraživanje informacija o određenoj temi u određenom vremenskom okviru

(oko 10-15 minuta), a zatim se svaka tema može razmatrati pojedinačno. Studenti mogu dobiti QR-kod koji ih vodi na veb stranicu koja se odnosi na temu.

Predložene teme i srodni sajтови CDC:

- Zagađenje vazduha
<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/air-pollution.html>
- Ekstremne padavine
<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/precipitation-extremes.html>
- Šumski požari
<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/wildfires.html>
- Alergije i polen
<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/allergens-and-pollen.html>
- Bezbednost hrane
<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/food-security.html>
- Bolesti koje izazivaju dijareju
https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/food_waterborne.html
- Mentalno zdravlje i poremećaji povezani sa stresom
<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/mental-health-disorders.html>
- Ekstremne temperature
<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/temperature-extremes.html>

→ Vektorske bolesti

<https://www.cdc.gov/climate-health/php/effects/vectors.html>

Bingo igra

Distribuirajte šablon igre Bingo, jedan po osobi (ili u parovima). Zadatak je pronaći nekoga iz klase/grupe za koga je data izjava istinita (za svaku izjavu). Samo jedno ime može biti uvedeno u svaku rubriku na Bingo tabeli (ako je u grupi

manje ljudi nego što ima rubrika na tabeli, onda se jedno ime može pojaviti više od jednom, ili možemo izbrisati rubrike). Za diskusiju, možemo proći kroz izjave jednu po jednu i učesnici mogu reći za koga je to tipično i da li su drugi to isto pretpostavili. Pobednik je prva osoba koja prikupi ime za svaku izjavu u koloni ili u redu ili dijagonalno. U zavisnosti od vremena, možemo igrati dok se popune prva tri mesta.

Redovno koristi ekološki prihvatljivu flašicu za piće	Već je posadio drvo tokom svog života	Vegetarijanac/vegetarijanka	Redovno putuje biciklom ili skuterom
Odvaja đubre za reciklažu	Kompostira	Već je čuo/la zastrašujuće prognoze o klimi	Ima dane bez mesa u ishrani
Nosi nešto kupljeno u second hand radnji	Pogledao/la je film Dejvida Atenboroa: Život na našoj planeti	Ne kupuje piće u PET ambalaži	Nosi nešto ručno pravljeno
Koristi svoju torbu za kupovinu, a ne plastičnu kesu	Izbegava plastiku za jednokratnu upotrebu	Donosi užinu na posao / školu bez stvaranja otpada	Pakuje poklone u reciklirane materijale

(Ova bingo igra je prevedena iz mađarskog dokumenta „Barna i Soos: Kreatívan a klímaváltozásról © PannonPro Kft. 2021, Digitalpress, ISBN 978-615-01-1033-2.“, dostupna je na mađarskom na sajtu <https://klimainnovacio.hu/files/attachments/programme/kreativan-a-klimavaltozasrol-tanari-kezikonyv-1.pdf>, <https://klimainnovacio.hu/files/attachments/programme/kreativan-a-klimavaltozasrol-nyomtathato-segedanyagok-1.pdf>)

Mogu se koristiti i druge bingo igre vezane za klimatske promene; neke su dostupne sa sledećih veb stranica:

<https://schools.leicester.gov.uk/media/7220/activity-1-climate-action-bingo-cards.pdf>

https://www.bayer.com/sites/default/files/SAH_Bingo_EN_final.pdf

Planiranje projekta: Organizovati program o klimatskim promenama za Dan Zemlje (22. aprila)!

Grupna aktivnost: Koristeći šablon planiranih aktivnosti, mogu se prodiskutovati glavne tačke projekta.

Opcija 1: Definicija motoa i ciljne grupe obavljaju zajedno svi, a delovi programa će biti planirani na nivou grupa. Predlozi za programske delove:

- Grupa 1: Pozivanje gostujućih predavača, teme prezentacija

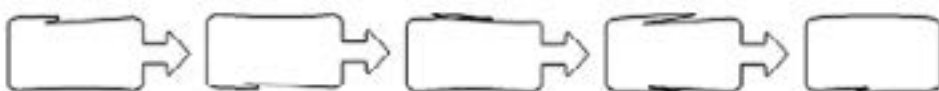
- Grupa 2: Organizovanje kreativne / interaktivne sesije

- Grupa 3: Organizacija otvorenog programa

Opcija 2: Svaka grupa će napraviti specifičan program za Dan Zemlje i isplanirati celodnevni program.

Diskusija: Delove dnevnog programa (opcija 1) ili različitih dnevnih programa (opcija 2) predstavlja jedan predstavnik svake grupe.

ACTION PLANNER TEMPLATE

TITLE OF THE PROJECT.	WHAT IS THE PROBLEM?	
WHO IS THE TARGET GROUP? <small>Who is targeted by the project? Who do we want to reach?</small>	WHAT IS THE SOLUTION?	MOST IMPORTANT PARTNERS <small>Who should be involved for success?</small>
COMMUNICATION <small>How to reach the target group?</small>		MOST IMPORTANT MEASURES <small>How can we know that the project is successful?</small>
RESOURCES NEEDED <small>What are the costs of the project? (working days, expenses)</small>	INCOME <small>Where can revenues come from? (e.g. grants, business income, etc.)</small>	
MILESTONES <small>Who will do what when?</small>		

Kreativan a klímaváltozásról © PannonPro Kft. 🔍 📄 📱 🌐

(Ovaj šablon planiranih aktivnosti preveden je iz mađarskog dokumenta “Barna i Soos: Kreativan a klímaváltozásról © PannonPro Kft. 2021, Digitalpress, ISBN 978-615-01-1033-2.”, dostupan je na mađarskom na sajtu <https://klimainnovacio.hu/files/attachments/programme/kreativan-a-klimavaltozasrol-tanari-kezikonyv-1.pdf>, <https://klimainnovacio.hu/files/attachments/programme/kreativan-a-klimavaltozasrol-nyomtathato-segedanyagok-1.pdf>)

Poređenje individualnih dostignuća na nivou grupe:

Unesite QR kod ili link veb stranice na nastavni materijal. Zadatak je da popunite kviz pojedinačno, a zatim uporedite pojedinačna dostignuća u grupi.

Koji je vaš ekološki otisak?

Izvor: <https://www.footprintcalculator.org/home/en>

Kviz Klimatske pismenosti

Izvor: <https://cleanet.org/clean/literacy/climate/quiz.html>

Kviz o Klimatskim promenama

Izvor: <https://www.earthday.org/the-climate-change-quiz/>

2.4.2. Vežbe sa simulacijom uloga

Igre klimatskih promena

Grupne klimatske igre dostupne su za vežbe za igru uloga sa detaljnim uputstvima i potrebnim materijalima. Simulacija klimatskih dešavanja i globalna klima su teme koje se usvajaju od perioda srednje škole do perioda visokog obrazovanja.

→ **Simulacija klimatskih akcija**

Veoma interaktivna igra u ulogama za grupe koje igraju različite aktere i istražuju rešenja koja su potrebna za preduzimanje akcija u vezi sa klimatskim promenama koristeći ENROADS Simulator klimatskih rešenja. Detalji igre su dostupni na: <https://www.climateinteractive.org/climate-action-simulation/>

→ **Svetska klima**

Igra simuliranih uloga za grupe koje imitiraju pregovore UN o klimatskim promenama kako bi zadržali globalno zagrevanje do 2 stepeni Celzijusa. Za analizu rezultata, koristi se Simulator klimatskih promena. Detalji igre su dostupni na: <https://www.climateinteractive.org/world-climate-simulation/> koji je objavljen od strane: Sterman et al.: WORLD CLIMATE: Simulacija igranja uloga u klimatskim pregovorima. Simulation & Gaming, 46(3-4), 348-382. <https://doi.org/10.1177/1046878113514935>

Uloga u smanjenju emisija gasova staklene bašte

U ovoj ulozi, studenti moraju biti uključeni u debatu koja ima za cilj smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte, a zatim glasati o zakonu. Detaljne instrukcije i potrebni materijali su dostupni na sledećem sajtu:

<https://serc.carleton.edu/sp/library/roleplaying/examples/34147.html>

Kako preneti znanje o Adaptaciji - Igranje uloga Vežba

U ovoj ulozi, studenti su upućeni kako da prenesu znanja o adaptaciji na klimatske promene. Detaljne instrukcije i potrebni materijali dostupni su na sledećem sajtu:

https://wwfadapt.org/participatory-exercises/Communicating_Adaptation.pdf

Šest Amerika, šest pogleda na globalno zagrevanje

Ova igra uloga se bavi sa „šest Amerika”, odnosno šest jedinstvenih tipova ličnosti (alarmirani, zabrinuti, oprezni, nezainteresovani, sumnjajući, poricatelji) u američkoj javnosti i načinu na koji svaka od njih reaguje na klimatske promene. Detaljne instrukcije i materijali za pozadinu dostupni su na sledećem sajtu:

<https://climatecommunication.yale.edu/for-educators/role-play-six-americas-six-views-on-global-warming/>

2.4.3. Simulacija pacijenata

Slučaj pacijenta br.1

DEHIDRIRAN STARIJI PACIJENT U VREME TOPLOTNOG TALASA

Kontekst: Stariji pacijent od 76 godina je doveden u hitnu pomoć (ER) od strane člana porodice kasno popodne tokom talasa toplote u julu, sa simptomima vrtoglavice, žeđi, suvih usta i umora.

Informacije za (simulisanog) pacijenta

Ona je penzionisana učiteljica, koja vodi aktivan život, nije bila u bolnici dugo vremena.

Biomedicinske informacije/Kontekst

→ Lekovi koje koristi: lekovi za hipertenziju (perindopril i nebivolol) i za gastroezofagealnu refluksnu bolest (GERD) (famotidin)

- Porodična istorija: Otac je umro od raka stomaka u 57., majka je umrla od prirodnih uzroka u 86., ima dva brata koji su živi
- Simptomi: Počela je da se oseća loše (osećala je vrtoglavicu, umor, imala je suva usta i osećala se veoma žednom) popodne, tako da je pozvala člana njene porodice koji ju je doveo u bolnicu.
- Tok događaja: Pacijentkinja je rano ustala tog jutra, odvela psa u šetnju, a zatim je provela neko vreme u bašti. Budući da je gotovo vreme za ručak i da su joj bilo potrebno jaja, pacijentkinja je otišla u obližnju prodavnicu. Do trenutka kada je stigla kući i pripremila obrok, nije se dobro osećala: osećala se malu vrtoglavicu, umorn i žeđ. Pila je malo vode, a zatim je pozvala članove svoje porodice da im kaže da se ne oseća dobro.
- Kada je doktor pitao o hrani i unosu tečnosti tog dana, pacijentkinja odgovarila da je ujutru pojela uobičajenu kašu i sendvič. Ujutro je pila svoju uobičajenu šolju čaja i espressa, a zatim pola čaše vode nakon pripreme ručka.
- Na pitanje lekara koliko je dana provela na suncu, pacijentkinja odgovara da je nosila šešir kada je radila u vrtu i kada je išla u prodavnicu.
- Kada / ako je pitao lekar: Ona misli da su njeni simptomi možda bili zbog vrućine, iako ga je uverila da uvek nosi šešir kada je na suncu.

- Kada / ako je doktor pitao: ona se plaši da će morati da ostane u bolnici jer ne želi da ostavi svog psa kod kuće.
- Ulogu pacijenta može igrati žena ili muškarac

SLUČAJ PACIJENTA BR.1

Informacije za doktora

Vi ste lekar u bolnici. Danas je jun, a tu je toplotni talas. Medicinska sestra vas je obavestila da je stariji pacijent od 76 godina doveden u hitnu pomoć od strane njegovog / njenog člana porodice kasno popodne sa simptomima vrtoglavice, žeđi, suvih usta i umora.

Uzmite detaljnu istoriju pacijenta, formulišite moguću dijagnozu i najverovatniji uzrok bolesti pacijenta, dajte pacijentu objašnjenje o njegovoj/ njoj bolesti, a zatim obezbedite plan za upravljanje njegovom / njenom bolešću.

**Deo konsultacije koja obično uključuje fizički pregled i/ili druge preglede je izbrisana iz igre uloga. Umesto toga, doktor može da kaže da su se ove aktivnosti dogodile u odgovarajućim trenucima tokom konsultacije.

SLUČAJ PACIJENTA BR.2

Pacijent sa porastom krvnog pritiska tokom hladnog vremena

Kontekst: 58-godišnji pacijent dolazi kod lekara sa simptomima glavobolje, ubrzanog lupanja srca i kratkog daha. To se dešava sredinom januara, sa jakim snegom i vetrovitim vremenom u poslednjih nekoliko dana.

Informacije za (simulisanog) pacijenta

Ona / on * je blagajnik, koji ima višestruke hronične bolesti (hipertenzija, dijabetes tipa 2, ishemijska bolest srca, dislipidemija, gojaznost i depresija). Ona živi sa svojim mužem, čiji je staratelj.

Biomedicinske informacije/Kontekst

- **Trenutni lekovi koje uzima:**
Angiotenzin receptor blokator / diuretiki kombinovani lek za hipertenziju, metformin za dijabetes, statine za dislipidemiju, i SSRI za depresiju
- **Porodična istorija:** Otac i majka su umrli od bolesti srca u dobi od 70 i 75 godina.
- **Simptomi:** glavobolja koja je lokalizovana na zadnjoj strani glave, osećaj lupanja srca i kratkog daha
- **Tok događaja:** Pacijent se pojavljuje u ordinaciji lekara sa svojim simptomima. Počela je da radi svoju smenu u supermarketu (ona je blagajnica), kada je iznenada dobila glavobolju, osećaj lupanja srca i kratkog daha. Jedan od njenih kolega je dovezao u ordinaciju.
- **Kada je doktor pitao** da li je učinila nešto drugo što bi moglo da izazove njene simptome / iz njene uobičajene rutine, ona spominje da je ustala sat vremena ranije nego uobičajeno da očisti sneg ispred njihove kuće. Pošto se plašila da vozi automobil u takvom snežnom vremenu, išla je autobusom, ali je morala da čeka pola sata na autobuskoj stanici.

- **Kada je doktor pitao** koliko je provela napolju, ona odgovara da je očistila sneg i čekala na autobuskoj stanici, što je ukupno trajalo oko sat i po.
- **Kada/ako je lekar pita:** ona misli da su njeni simptomi možda zbog stresa koji je doživela u poslednje vreme (radi puno radno vreme na svom poslu, brine se o svom bolesnom mužu, sama upravlja kućnim poslovima, bilo joj je veoma hladno danas na autobuskoj stanici)
- **Kada /ako je doktor pitao:** ona je zabrinuta da možda ima ozbiljnu bolest u plućima (ima osećaj da je kratakog daha i da joj lupa srce u grudima)
- * Ulogu pacijenta može igrati žena ili muškarac

SLUČAJ PACIJENTA BR.2

Informacije za doktora

Vi ste zamena lekara opšte prake (menjate redovnog). Hladan je, snežni i vetroviti dan u januaru. 58-godišnji pacijentkinju sa višestrukim hroničnim bolestima doveo vam je njen kolega, pošto se razbolela na svom radnom mestu.

Uzmite detaljnu istoriju pacijenta, formulišite moguću dijagnozu i

najverovatniji uzrok bolesti pacijenta, dajte pacijentu objašnjenje o njoj bolesti, a zatim obezbedite plan za upravljanje njegovom / njenom bolešću.
**

**Deo konsultacije koja obično uključuje fizički pregled i/ili druge preglede je izbrisana iz igre uloga. Umesto toga, doktor može da kaže da su se ove aktivnosti dogodile u odgovarajućim trenucima tokom konsultacije.

SLUČAJ PACIJENTA BR.3

Pacijent sa HOBP pogoršanjem u SMOG-u

Kontekst: 64-godišnji pacijent sa umerenim HOBP-om je primljen u hitnu pomoć sa simptomima kašlja, kihanja i kratkog daha u velikom industrijskom gradu tokom hladnog, vlažnog dana u novembru.

Informacije za (simulisanog) pacijenta

On je bivši rudar uglja, koji se rano penzionisao. On ima dijagnostikovanu HOBP od pre deset godina, njegova bolest je napredovala, a ove godine je imao dva pogoršanja HOBP-a.

On je pušač (puši 40 godina, oko pola pakovanja / dan). On ima hipertenziju i dislipidemiju.

- **Trenutni lekovi:** lekovi za HOBP (bronhodilatator), za hipertenziju (perindopril) i za dislipidemiju (statin)
- **Porodična istorija:** Oba roditelja su umrla od starosti.
- **Simptomi:** kašalj, kihanje i kratkoća daha
- **Tok događaja:** Pacijent je razvio kašalj i kihanje popodne nakon što je bio u gradu da obavi neke poslove. Koristio je svoje bronhodilatatore kada je stigao kući, ali njegovi simptomi su se pogoršali, a kratkoća disanja je postala još gora. Zato je zamolio svog komšiju da ga odvede u hitnu pomoć.
- Ako je lekar zatražio da detaljno objasni okolnosti njegove bolesti: Pacijent je proveo većinu dana kod kuće, osim što je izašao da obavi neki posao popodne. Dok je bio na putu kući, počeo je da kašlja i da pišti dok diše. Kod kuće je pokušao da koristi svoje bronhodilatatore, ali njegovi simptomi se nisu poboljšali. Uprkos tome što je sedeo i koristio svoj bronhodilatator, njegov kratak dah se pogoršao.
- Kada je doktor pitao kada je poslednji put imao pogoršanje HOBP-a, on odgovara da je imao dva pogoršanja ove godine, a poslednje - pre oko četiri meseca - zahtevalo je hospitalizaciju zbog infekcije respiratornog trakta.
- Kada / ako ga lekar pita: on ne zna šta je moglo izazvati njegove simptome, jer je redovno uzimao svoje lekove, nije pušio više od uobičajenog i nije imao druge simptome (npr. groznicu) koji ukazuju na infekciju.

- Kada / ako ga lekar pita: on se plaši da će morati ponovo biti primljen u bolnicu.

SLUČAJ PACIJENTA BR.3

Informacije za doktora

Vi ste doktor u bolnici u velikom industrijskom gradu. Vreme je oblačno, hladno i vlažno, tipičan dan u novembru. Medicinska sestra vas je obavestila da je 64-godišnji pacijent sa HOBP-om doveden u hitnu pomoć sa simptomima pogoršanja HOBP-a (kašalj i kratkoća daha).

Uzmite detaljnu istoriju pacijenta, formulišite moguću dijagnozu i najverovatniji uzrok bolesti pacijenta, dajte pacijentu objašnjenje o njegovoj bolesti, a zatim obezbedite plan za upravljanje njegovom bolešću.

**Deo konsultacije koja obično uključuje fizički pregled i/ili druge preglede je izbrisana iz igre uloga. Umesto toga, doktor može da kaže da su se ove aktivnosti dogodile u odgovarajućim trenucima tokom konsultacije.

Igra uloga sa simuliranim pacijentom
ŠABLON/LISTA ZA POSMATRAČA KORAKA MEDICINSKE KONSULTACIJE*

POČETAK INTERVJUA

→ Prijem pacijenta, predstavljanje, slušanje žalbi pacijenta	Ne Da
--	-------------

PRIKUPLJANJE INFORMACIJA OD PACIJENTA

→ Uzimanje detaljne istorije slučaja (npr. glavne tegobe, postojeća bolest) i prošle bolesti, lekova, porodične istorije, itd.,	Ne Da
→ Pitanja koja se odnose na simptome povezane sa vremenskim prilikama/ temperaturom vazduha, itd.	
→ *Pitanja koja se odnose na misli i brige pacijenta u vezi sa njegovom bolešću	

**

RAZGOVOR I OBJAŠNJENJE*

→ O (mogućoj) dijagnozi i/ili	Ne Da
→ O (mogućem) tretmanu i/ili	
→ planiranje daljih ispitivanja/testiranja, itd.	
→ * uz zajedničko donošenje odluka	

ZAVRŠETAK INTERVJUA

→ Sažetak glavnih tačaka konsultacije* i pozdrav	Ne Da
→ Empatična komunikacija (uključujući verbalnu i neverbalnu empatiju, aktivno slušanje) bi trebalo da bude prisutna tokom konsultacije*	Ne Da

* Na osnovu i prilagođen od: Silverman J et al. (2013): Veštine komunikacije sa pacijentima. 3rd Edition. CRC Press. London. Publisher: Radcliffe Publishing. ISBN: 9780429091247. DOI:10.1201/9781910227268

**Deo konsultacije koja obično uključuje fizički pregled i/ili druge preglede je izbrisana iz igre uloga. Umesto toga, doktor može da kaže da su se ove aktivnosti dogodile u odgovarajućim trenucima tokom konsultacije.

Igra uloga sa simuliranim pacijentom
ŠABLON/LISTA ZA POSMATRAČA KORAKA MEDICINSKE KONSULTACIJE*

BROJ SLUČAJA PACIJENTA	1.	2.	3.
POČETAK INTERVJUA			
→ Prijem pacijenta, predstavljanje, slušanje žalbi pacijenta			
PRIKUPLJANJE INFORMACIJA OD PACIJENTA			
→ Uzimanje detaljne istorije slučaja (npr. glavne tegobe, postojeća bolest) i prošle bolesti, lekova, porodične istorije, itd.,			
→ Pitanja koja se odnose na simptome povezane sa vremenskim prilikama/ temperaturom vazduha, itd.			
→ *Pitanja koja se odnose na misli i brige pacijenta u vezi sa njegovom bolešću			
**			
RAZGOVOR I OBJAŠNJENJE*			
→ O (mogućoj) dijagnozi i/ili			
→ O (mogućem) tretmanu i/ili			
→ planiranje daljih ispitivanja/testiranja, itd.			
→ * uz zajedničko donošenje odluka			
ZAVRŠETAK INTERVJUA			
→ Sažetak glavnih tačaka konsultacije* i pozdrav			
→ Empatična komunikacija (uključujući verbalnu i neverbalnu empatiju, aktivno slušanje) bi trebalo da bude prisutna tokom konsultacije*			

* Na osnovu i prilagođen od: Silverman J et al. (2013): Veštine komunikacije sa pacijentima. 3rd Edition. CRC Press. London. Publisher: Radcliffe Publishing. ISBN: 9780429091247. DOI:10.1201/9781910227268

**Deo konsultacije koja obično uključuje fizički pregled i/ili druge preglede je izbrisana iz igre uloga. Umesto toga, doktor može da kaže da su se ove aktivnosti dogodile u odgovarajućim trenucima tokom konsultacije.