



v vrtincu sprememb

POVEZANOST VODE, ŽIVLJENJA IN PODNEBJA

OKOLJSKI MANIFEST in POVZETKI
simpozija o okoljskih in podnebnih
spremembah, ki vplivajo na naše
vode in biodiverziteti



NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO
NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGY



MLADI ZA
PODNEBNO
PRAVIČNOST

**V VRTINCU SPREMEMB:
povezanost vode, življenja in podnebja**

Uredila: Marina Dermastia
Jezikovni pregled: Tina Vehovec
Poljudna priredba Okoljskega manifesta: Marjan Žiberna
Fotografije: arhiv avtorjev in NIB
Oblikovanje in prelom: Branka Smodiš
Založil in izdal: Nacionalni inštitut za biologijo

Ljubljana, 2021

Brezplačna publikacija

Elektronska izdaja

Katalogni zapis o publikaciji [CIP] pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 84285955

ISBN 978-961-7144-05-5 [PDF]

**V VRTINCU SPREMEMB:
povezanost vode,
življenja in podnebja**

**OKOLJSKI MANIFEST in POVZETKI
simpozija o okoljskih in podnebnih spremembah,
ki vplivajo na naše vode in biodiverziteto**

Ljubljana, 14. in 15. oktober 2021

Organizatorja

Nacionalni inštitut za biologijo [NIB], <https://www.nib.si>
Gibanje Mladi za podnebno pravičnost [MZPP],
<https://www.facebook.com/mladizapodnebnopravicnost>

Organizacijski in znanstveni odbor

Predsednica

Tamara Lah Turnšek, NIB

Izvršna predsednica in predsednika

Marina Dermastia, NIB

Izidor Ostan Ožbolt, MZPP

Miha Mikelj, MZZP

Tina Eleršek, NIB

Jadranka Jezeršek, Kontekst svetovanje

Lučka Kajfež Bogataj, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Matjaž Kuntner, NIB

Matjaž Ličer, ARSO in NIB

Lovrenc Lipej, NIB

Maja Ravnikar, NIB

Timotej Turk Dermastia, NIB

Katja Sinur, NIB

Darja Stanič, NIB

Al Vrezec, NIB



v vrtincu sprememb

POVEZANOST VODE, ŽIVLJENJA IN PODNEBJA

OKOLJSKI MANIFEST

Težava človekovega čezmernega poseganja v okolje ni posledica neinformiranosti, pač pa prej hotene nevednosti in načrtnega izogibanja ter zanikanja podatkov, ki kažejo na katastrofalne posledice teh posegov. Razmišljanje o nenadni radikalni spremembi življenjskega sloga, ki je potrebna, da bi naše ravnanje postalo bolj okoljsko vzdržno, za marsikoga predstavlja velik stres. Pomenilo bi namreč spremembo dosedanjega načina življenja, iz katerega posamezniki in družba črpamo svoje identitete in smisel. Kljub vsemu danes postaja etični imperativ, da se odrečemo svoji pristranskosti in nepotrebnemu potrošništvu. Planet moramo zavarovati, zato da bi lahko na njem preživel mi, naši potomci in ves živi svet.

Zavezani znanosti za boljši svet

Nacionalni inštitut za biologijo in Mladi za podnebno pravičnost smo pripravili razpravo o biodiverziteti, vodi in razogličanju v obliki intredisciplinarnega simpozija, ki je potekal 14. in 15. oktobra 2021. Ključna sporočila simpozija, povzeta iz razprav in okroglih miz ponujajo nabor predlogov ter rešitev za izboljšanje odziva na globalne okoljske spremembe. Pozivamo znanstvenike s področij ved o življenju, ekonomije, tehnologije, filozofije in družboslovja, politike in vse ljudi, da dogovorno in odgovorno rešimo kompleksna okoljska vprašanja, ki ogrožajo planet in z njim nas same. Da bi bil zeleni dogovor mogoč, je nujen interdisciplinarni pregled preteklih in sedanjih praks za ustvarjanje inovativne, a realne prihodnosti.



NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO
NATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGY



Zemlja, imamo problem

Za podnebne spremembe ne moremo več kriviti zunanjih dejavnikov, smo njihov izvirni del, kot del kompleksnega prilagodljivega sistema planeta Zemlja. Zaradi antropogenih izpustov toplogrednih plinov je danes površje planeta za 1,1 °C toplejše glede na obdobje 1850–1900. Ogrevanje na kopnem je večje od svetovnega povprečja, na Arktiki pa več kot dvakrat višje. Podnebne spremembe prinašajo izrazite spremembe kroženja vode – večje izhlapevanje, intenzivnejše padavine in s tem povezane poplave ter močnejšo sušo v mnogo regijah, pa tudi spremembe vlažnosti, vetrov, snega in ledu ter spremembe obalnih območij in oceanov. V urbanih območjih se nekateri vidiki podnebnih sprememb še bolj izrazijo.

Raznovrstne posledice človekovega delovanja, med katere spadajo podnebne spremembe, se odražajo tudi v biodiverziteti. Hitrost izumiranja ptic, kot primer bolje proučene skupine organizmov, zaradi posledic evolucije naj bi bila ena vrsta v 83 letih, danes pa se je ta hitrost pospešila na eno vrsto v 3–4 letih. Samo na območju Slovenije je v zadnjih 500 letih lokalno izumrlo 10 % sesalcev, 7 % ptic, 4 % rib in 20 % hroščev, za veliko večino organizmov pa teh podatkov sploh ni. Ohranjanje biodiverzitete tako ne sme ostati le zanesenjaško naravovarstvo, pač pa je nuja za preživetje prihodnjih generacij ljudi.

Voda omogoča življenje vseh organizmov na Zemlji – tako vodnih, vključno s tistimi v podzemnih vodah, za katere je Slovenija tudi na globalni ravni vroča točka biodiverzitete, kot kopenskih. Morja in oceani so največji zemeljski ekosistem, ki ima ogromen vpliv na vremenske pojave, predstavlja skladišče ogljikovega dioksida in proizvede polovico kisika na Zemlji, poleg tega je tudi pomemben vir hrane. Reke pa so kot ožilje planeta, ki s pretakanjem vode od gora proti morjem oblikujejo življenje na kopnem. Pitna voda je kot pravica vsakega celo zapisana v našo ustavo. Slovenci se radi ponašamo z vodnim bogastvom svoje dežele. Večina prebivalcev se, sodeč po nedavnem referendumu o vodah, tudi zaveda pomembnosti vodnih in priobalnih ekosistemov, katerih stanje žal ni tako dobro.

Človekov vpliv se danes zaradi rabe in izrabe vodnih virov, naseljevanja v bližini vodnih površin in na poplavnih ravnicah, izsuševanja mokrišč, kmetijstva in gnojenja ter onesnaževanja čuti na vseh porečjih. Podatki Ministrstva za okolje in prostor kažejo, da je bilo v obdobju 2016–2019 51 % vodnih teles v zmernem, slabem ali zelo slabem ekološkem stanju, kar je zelo slab rezultat. V Sloveniji je predvsem zaradi poseljenosti poplavnih površin degradiranih 50 % poplavnih območij, kar je 10 % več od evropskega povprečja. Na slovenske reke smo namestili več kot 60.000 pregrad in pragov. Na drugi strani je na ravni EU v okviru evropskega zelenega dogovora vključen načrt, da bi 25.000 km rek prosto teklo in se po potrebi tudi razlivalo, saj je ravnanje in ukalupljanje strug rek v betonska korita preživet koncept.

Strategija EU za biodiverzitetu predvideva vzpostavitev zaščitene območij za najmanj 30 % morskih površin do leta 2030. V Sloveniji smo še zelo daleč od te številke, saj morska zavarovana območja – KP Strunjan, KP Debeli rtič in NS Rt Madona ter območja Natura 2000, ki vključujejo tudi del morja – obsegajo le nekaj več kot 3 % slovenskega morja.

Zaradi podnebnih sprememb spremenjene temperature in hidrološke razmere še dodatno vplivajo na pestrost in distribucijo vodnih organizmov – od novih mikrobnih patogenov in škodljivih organizmov, do bioinvazije vretenčarskih vrst, predvsem rib. Nekateri organizmi se v spremenjenih okoljih odlično počutijo, na primer cianobakterije v celinskih vodah ob povečani vsebnosti hranil, ali pa tujerodne ribe, raki in polži v še neizkoriščenih ekoloških nišah. Ti lahko močno vplivajo na stanje ekosistemov, večinoma v negativnem smislu. Včasih lahko v te vplive posežemo, jih spremljamo in ovrednotimo in, kot v primeru pojava toksičnih cvetenj cianobakterij v manjših vodnih telesih, morebiti celo zatremo. Do določene mere lahko z umetnim obnavljanjem ekosistemov nadomestimo tudi izginjanje morskih travnikov in koral.

Posledice okoljskih sprememb so pogosto nepovratne in izven našega dosega. Taki sta predvidena rast gladine morja, ki bo močno vplivala na obalna območja, in izgubljanje celokupne biodiverzitete določenih ekosistemov. Poškodovani ekosistemi so zaradi temperaturnih, vodnih in drugih vremenskih šokov še bolj na udaru, kar nas mora skrbeti, saj so organizmi ključni pri blaženju tovrstnih pojavov. To je pomemben razlog, zakaj se mora biodiverziteti ohranjati. Pri preprečevanju globalne rasti gladine in temperature morja so edine možne rešitve že znane: čim širše in hitreje razogljčenje proizvodnje energije in zmanjševanje njene porabe na način, ki ne bo poglobil krize biodiverzitete.

Že predlagani ukrepi za prilagajanje podnebnim spremembam se odražajo v evropskem zelenem dogovoru. Dogovor utira pot k zakonodaji, ki obravnava podnebno nevtralnost in tudi povečuje odpornost proti že zaznanim ali pričakovanim posledicam podnebnih sprememb s prilagoditveno strategijo EU. EU sveženj »Pripravljeni na 55« se nanaša na cilj zmanjšanja izpustov toplogrednih plinov za najmanj 55 % do leta 2030 ter vsebuje številne zakonodajne spremembe na različnih področjih. Čeprav predlagana evropska zakonodaja predstavlja pomemben korak naprej, je ekonomsko in socialno nezadostna ter le delno v skladu s podnebno znanostjo. Za preprečitev najhujših posledic podnebnih sprememb nam namreč slednja predlaga 65-odstotno znižanje toplogrednih plinov do leta 2030 ter doseganje neto brezogljične družbe okoli leta 2040. Dolgoročna podnebna strategija Slovenije do leta 2050, ključni dolgoročni podnebni dokument v Sloveniji, je nezadostna, socialno nepravilna ter ni v skladu s podnebno znanostjo. Predvideva namreč le 36-odstotno zmanjšanje izpustov do leta 2030, ob tem pa bi se pospešila še degradacija narave (npr. s spodbujanjem gradnje hidroelektrarn in izrabe biomase) ter povečali socialno-ekonomska neenakost in brezposelnost.

Ali bomo del rešitve ali pa ostanemo del problema

Podnebnih sprememb ne moremo več ustaviti, lahko pa jih omejimo in se jim prilagodimo, a za to potrebujemo hitre, pametne in sistemske odzive. Za pripravo ukrepov je nujno poznavanje vzrokov sprememb, ki nam jih lahko odkrije le znanost. Koncept sonaravnega razvoja in zasledovanje cilja dostojnega življenja za vse znotraj naravnih omejitev planeta sta obvezi človeštva, saj lahko le tako uresničujemo skupne cilje družbe. Žal pa je varstvo okolja vse preveč zgolj mantra političnih in družbenih gibanj, ne pa prepoznana praksa. Pri tem radi pozabljamo, da je temelj vsega narava. Naravo moramo zaščititi, kjer je to še mogoče, oz. jo revitalizirati, kjer so za to danosti.

Predlagamo spoštovanje, upoštevanje in omogočanje neodvisnosti državnih inštitucij s področja varstva narave in okolja, katerih odločitve naj temeljijo izključno na strokovni presoji, ki izhaja iz znanstvenih izsledkov. Da bi obrnili trend uničevanja svojega bivanjskega prostora, potrebujemo novo vizijo razvoja družbe, ki mora vključevati celostno, družboslovno, humanistično in naravoslovno obravnavo okoljskih tematik. Te tematike morajo biti tudi del učnih načrtov na vseh ravneh izobraževanja.

Predlagamo ustanovitev posvetovalnega konzorcija, sestavljenega iz biologov in energetskih strokovnjakov, ki naj pripravi okoljsko vzdržno energetska strategijo Slovenije, upošteva nizkoogljičnost, trajnost in okoljsko neoporečnost.

OHRANJANJE BIODIVERZITETE

Organizme moramo varovati v njihovih ekosistemih, vključno z zavarovanimi območji, in v nadomestnih okoljih. Za zagotovitev tega morajo biti izpolnjeni številni pogoji.

- Pri projektih upravljanja prostora in izkoriščanja naravnih virov mora vrednost biodiverzitete prevladati nad takojšnjimi gospodarskimi in družbenimi koristmi. Potrebujemo nacionalno strategijo spremljanja biodiverzitete in ukrepov za njeno varovanje ter predlagamo ustanovitev vladnega posvetovalnega organa (oz. konzorcija inštitucij) za reševanje biodiverzitetne krize. Za biodiverzitetno znanost in stroko potrebujemo posebne nacionalne sklade za financiranje raziskav in znanstveno podprtih ukrepov.
- Učinkovito upravljanje zavarovanih območij vključuje spremljanje stanja z vidika ohranjanja biodiverzitete (razvoj monitoringov, ki bodo nakazovali širše stanje biodiverzitete v ekosistemih, vključujoč ključne vrste, združbe in ogrožene vrste), pa tudi spremljanje in usmerjanje obiska ter zagotavljanje predpisanih varstvenih režimov, kar pa ni izvedljivo brez ustreznega, dolgoročno stabilnega financiranja.
- V slovenskem morju in na morskem obrežju smo šele na pol poti opredelitve reprezentativne mreže zavarovanih območij, kakor tudi s stališča njihovega učinkovitega upravljanja. Skromni obseg ter majhno število morskih in obalnih zavarovanih območij nikakor ne predstavljajo zadostne protituteži razvojnemu trendom in negativnim vplivom vseh človekovih dejavnosti, vezanih na morški in obrežni prostor jadranskega bazena. Ključen izziv na politični ravni, povezan z upravljanjem slovenskega morja in morskega obrežja, je proaktivno sodelovanje v subregionalnih, regionalnih in globalnih procesih ter mehanizmih, kot so jadransko-jonska komisija, Barcelonska konvencija in Konvencija o biološki raznovrstnosti.

- Zagotovljeno mora biti redno posodabljanje rdečih seznamov ogroženih vrst kot ključnega orodja za preprečevanje propadanja biodiverzitete.
- Nobenih ovir ni, da ne bi človeštvo s svojimi znanji preprečilo nadaljnega izumiranja vrst in propadanja ekosistemov. Za učinkovito in gospodarno ohranjanje vrst in ekosistemov je ključno ustanavljanje rezervatov, trajnostno izkoriščanje naravnih virov z ozirom na biodiverzitetno in biodiverzitetna genomika.
- Ker ni tehnološkega razloga, zaradi katerega bi morala neka vrsta izumreti, je skrajna možnost ohranjanja organizmov ohranjanje njihovih zamrznjenih tkiv in genetskih zasnov v zbirkah zamrznjencev – kriobirkah. Za to pa potrebujemo nacionalno, medinštitucionalno zbirko dednega materiala vrst – nacionalno zbirko zamrznjencev in njeno vključitev v mednarodne sheme, kot je Global Genome Biodiversity Network.

PITNA VODA JE ENO NAJVEČJIH NARAVNIH BOGASTEV SLOVENIJE

Stanje voda v Sloveniji je bistveno slabše, kot se zdi iz oglasov o Sloveniji kot zeleni turistični destinaciji. Podatki monitoringov stanja voda, habitatov in vrst niso spodbudni. Skrajni čas je, da obrnemo trend. V času vse pogostejših pritiskov zaradi hitrega spreminjanja podnebja bo odpornost vodnih in priobalnih ekosistemov še posebno dragocena. Skupaj nam lahko uspe izboljšati ekološko stanje voda za dobrobit sedanje in prihodnjih generacij in predlagamo več ukrepov.

- Priprava celovitih in dolgoročnih načrtov upravljanja porečij, ki bodo zapolnili vrzel med premalo konkretiziranimi strateškimi načrti (PUN, NUV, NZPO, NUMO) in umestitvijo posameznih posegov ter drugih obremenitev v porečja prek prostorskega načrtovanja in gradnje. Porečni načrti bi dali podlago za optimizacijo ukrepov oziroma posegov na posameznih porečjih ali na morju.

- Zagotovitev platforme za sodelovanje deležnikov (strokovnjakov državnih in neodvisnih inštitucij s področja inženirskih strok, biologe in naravovarstvenike, kakor tudi prebivalce, ki živijo ob vodah, ter splošno javnost) pri pripravi načrtov. Iz več projektov celovitih posegov v porečjih so znane odlične prakse sodelovanja vseh deležnikov ob reki.
- Ureditev področja nadzora in odgovornosti nad upravljanjem vodnih in priobalnih ekosistemov ter spremljanja učinkov ukrepov in posegov.
- Vodi je treba dati prostor, npr. prek odkupov zemljišč za odpiranje rek, meandre in obnovo obrežne ter poplavne vegetacije, saj s tem upočasnimo tok reke, omogočimo ponovno vzpostavitev neprekinjenega prenosa sedimentov ter povečamo območja širjenja poplav in s tem preprečujemo poplave urbanih površin.
- Pri obnovi ekološkega stanja rek uporabimo dobre prakse v EU, npr. v Franciji in tudi v Sloveniji. Tovrstni ukrepi kažejo odlične rezultate glede revitalizacije narave, hkrati pa zvišujejo kakovost življenja lokalnega prebivalstva in prinašajo koristi tudi za širšo družbo.
- Nadaljuje naj se vzpostavitev zaščitene območij za najmanj 30 % morskih površin najkasneje do leta 2030.
- Zagotovi naj se stabilno financiranje za izvedbe revitalizacije, odstranjevanja ovir na vodnih telesih, vzpostavitev zaščitene območij ter za upravljanje in nadzor.
- Predlagamo trajnostne, na znanstvenih spoznanjih in okoljskih danostih temelječe prakse v kmetijstvu, ki bi omogočale lokalno pridelavo večjih količin kakovostne in predvsem rastlinske hrane, s čim manjšo odvisnostjo od razpoložljive vode za namakanje in brez čezmerne uporabe pesticidov ter drugih onesnaževal.
- Predlagamo vpeljavo rastlinskih sort, ki so bolj prilagojene na okoljske danosti v Sloveniji, upoštevajoč tudi spreminjajoče se podnebne razmere.

NARAVI PRIJAZNO RAZOGLJIČENJE

- **Ukrepe za učinkovito rabo energije v industriji in gospodinjstvih ter njihovo izvajanje je treba postaviti na vrh prioritetenega seznama.** Ti ukrepi znižujejo ali vsaj upočasnjujejo rast porabe električne energije. Posledično zmanjšujejo potrebo po novih energetskih objektih, ki imajo na naravo pogosto zelo negativne učinke.
- Potencial sončnih elektrarn v Sloveniji ostaja v veliki meri neizkoriščen. Predlagamo, da se pospešeno usmeri k spodbujanju in umeščanju malih in velikih sončnih elektrarn tja, kjer vpliva na naravo ni oz. je zanemarljiv. Pripravi naj se strokovna karta izključitvenih območij, kjer postavitev večjih sončnih elektrarn zaradi varovanja narave ni mogoča. Kot splošno načelo naj se gospodinjstva, skupnosti, občine, industrijo in večje investitorje z različnimi ukrepi usmerja k postavitvi manjših sončnih elektrarn na strehe, večje pa tam, kjer njihovo umeščanje ne bo poslabšalo stanja v naravi (npr. degradirana območja, vzdolž avtocest, sobivanje s kmetijskimi dejavnostmi). Pri sončni tranziciji naj imajo pomembno vlogo tudi energetske zadruge, kjer se lokalne skupnosti ali prebivalci bloka povežejo in skupno investirajo v sončno oz. vetrno elektrarno. Ker imajo skupnosti od tega finančne in druge koristi, se posledično olajša umeščanje objektov v prostor, poveča podpora takšnim projektom in pospeši razogljčenje elektroenergetskega sektorja.

- Približno dve tretjini s strani osnutka Nacionalnega energetskega programa identificiranega potenciala vetrnih elektrarn v Sloveniji sta z vidika varovanja ptic povsem sprejemljivi. Obstajajo tudi območja, podrobneje določena v znanstveni študiji *Karta občutljivih območij za ptice za umeščanja vetrnih elektrarn v Sloveniji*, ki so zaradi varovanja ptic za gradnjo vetrnih elektrarn nesprejemljiva. Predlagamo, da se *Karta* znanstveno in strokovno posodobi s stališča varovanja celotne biotske pestrosti, določi izključitvena območja in investitorje usmeri na sprejemljive lokacije. Študijo, s katero se določijo te lokacije, razumemo kot konstruktiven, strokoven in tehten pristop k sočasnemu varovanju narave ter procesu razogljčenja elektroenergetike. Odločevalcem predlagamo, da tudi za ostale nizkoogljčne elektrarne, predvsem sončne, izdelajo oz. naročijo podobno študijo, ki naj usmerja umeščanje elektrarn. Tako se bo okrepil proces uporabe tistih nizkoogljčnih virov energije, katerih potencial je v Sloveniji danes slabo izkoriščen in ima dokazano manjše negativne vplive na naravo. Tak način delovanja bo zmanjšal nepotrebne konflikte in pospešil proces razogljčenja.
- Nuklearne elektrarne imajo, upoševajoč njihov življenjski cikel, v primerjavi z drugimi vrstami elektrarn na proizvedeno enoto električne energije enega najmanjših vplivov na naravo in okolje. Ker pa se po drugi strani spopadajo s posebnimi izzivi, naj o sprejemljivosti potencialne gradnje novega bloka jedrske elektrarne steče široka javna razprava, utemeljena na predstavitvi naravoslovnih in družboslovnih strokovnih stališč.

- Na energetskega področju predlagamo pospešen razvoj in hitrejše uvajanje sodobnih tehnologij (npr. baterij) in pristopov (npr. aktivni odjem), večje vlaganje ter povezovanje različnih sektorjev (npr. mobilnost, sektor toplote, elektroenergetika). To lahko prispeva k nemotenemu delovanju vedno kompleksnejšega elektroenergetskega sistema, k učinkovitemu vključevanju spremenljivih virov energije in novih

porabnikov v sistem ter k manjši potrebi po novih konvencionalnih energetskih objektih s pogosto bistvenim vplivom na naravo. Ob tem je treba razvoj in uvajanje sodobnih tehnologij in pristopov ter povezovanje sektorjev izvajati sistemsko s preseganjem partikularnih interesov ter s širšo sliko v mislih, zato naj se daje pri usmerjanju razvoja večja vloga strokovnim in javnim institucijam.

Pripravili organizatorji simpozija V vrtincu sprememb: povezanost vode, življenja in podnebja z Nacionalnega inštituta za biologijo in gibanja Mladi za podnebno pravičnost na osnovi prispevkov in razprav, dosegljivih na povezavah:
<https://www.youtube.com/watch?v=pXLEK109P7s> in
<https://www.youtube.com/watch?v=8BrV6N4smQ>.

Marina Dermastia (NIB), Tina Eleršek (NIB), Jadranka Jezeršek (Kontekst svetovanje), Lučka Kajfež Bogataj (Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani), Matjaž Kuntner (NIB), Tamara Lah Turnšek (NIB), Matjaž Ličer (ARSO in NIB), Lovrenc Lipej (NIB), Miha Mikelj (MZZP), Izidor Ostan Ožbolt (MZPP), Maja Ravnikar (NIB), Katja Sinur (NIB), Darja Stanič (NIB), Timotej Turk Dermastia (NIB), Al Vrezec (NIB).

Vsebina

Okoljski manifest	5
Pred vrtincem	15
Oblikovanje vrtinca	17
Znotraj vrtinca	21
Odziv na podnebno krizo – hiter, pameten in sistemski, Lučka Kajfež Bogataj	22
Spreminjajoči se obraz Zemlje in njenih voda: navzkrižno zaslišanje človeške vrste, Shé Mackenzie Hawke	24
Vpliv globalnih okoljskih sprememb na biodiverziteto, Anamarija Žagar	26
Meje in ameriški krof: blaginja znotraj naravnih omejitev, Miha Mikelj	28
Vpliv podnebnih sprememb in zakisovanja Sredozemskega morja na morsko ekologijo, gospodarstvo in družbo, Nina Bednaršek	30
Podnebne spremembe v severnem Jadranu: dvig srednje gladine morja ter morski vročinski valovi, Matjaž Ličer	32
Mikroorganizmi v morju podnebnih sprememb in antropogenih pritiskov, Patricija Mozetič in Tinkara Tinta	34
Vplivi podnebnih sprememb na sredozemsko morsko biodiverziteto: izkušnje iz slovenskega Jadrana, Lovrenc Lipej	36
Stanje in pomen biodiverzitete slovenskih celinskih vodnih ekosistemov, Nataša Mori	38
Podnebne spremembe in cianobakterije v celinskih vodah, Tina Eleršek	40
Vzgoja super odpornih sort vinske trte kot prilagoditev na okoljske spremembe, Maruša Pompe Novak	42
Mednarodna okoljska pogajanja in evropska zelena zakonodaja: kaj to pomeni za Slovenijo?, Blaž Kurnik	45
Refleksija ključne evropske in slovenske okoljske zakonodaje ter konkretni predlogi, kako naprej, Izidor Ostan Ožbolt	48
Na vodi čoln plava ali potone. Kaj si želimo?, Mihael Jožef Toman	50
Izzivi varovanja morja in priobalnega pasu, Robert Turk	52
Zaščita in obnova rek v Franciji, Benoît Terrier	54
Izboljšanje hidromorfološkega stanja slovenskih vodotokov, Matjaž Mikoš	58
Globalne spremembe in ribe Amazonije, Adalberto Luis Val	60
Izumiranje vrst in propadanje ekosistemov, tudi pred domačim pragom, Al Vrezec	62
Okoljska kriza kot izziv za etiko in izobraževanje, Tomaž Grušovnik	65
Preusmeritev toka vrtinca	67
Izumiranje vrst	68
Posegi in vode	70
Razogljičenje energetskega sektorja v Sloveniji: je sočasno reševanje podnebne krize in ohranjanje narave mogoče?	72
Ali lahko še izplavamo iz vrtinca sprememb?	75

PRED VRTINCEM

V antični Grčiji je bil simpozij del pogostitve, ki je potekala po obroku, ko so pitje spremljali glasba, ples, recitali ali pogovori. V sodobni rabi pomeni akademsko ali znanstveno konferenco ali srečanje. Simpozij »V vrtincu sprememb« je potekal ob koncu »obroka«, v katerem smo že spremenili naravo do mere, ko je ples vode, biodiverzitete in podnebnih sprememb na vročem vrhuncu.

Znanstveniki ugotavljajo, da je z našim planetom nekaj močno narobe. Danes dvomov o tem, da so globalne spremembe v pretežni meri človekovo delo, v znanstveni skupnosti ni več. Čeprav se dnevna politika raje osredotoča na kratkoročne tematike, je dozorelo spoznanje, da je za rešitev planeta treba ukrepati dolgoročno in medgeneracijsko. Zagon neustavljivemu mednarodnemu gibanju za zmanjševanje čezmerne vpliva človeka na okolje pa pooseblja najstnica Greta Thunberg, ki politiki sporoča, da polovične rešitve za mlade niso sprejemljive. Prav v delovanje in odzivanje na globalne okoljske spremembe usmerjamo strokovnjaki Nacionalnega inštituta za biologijo svoje znanje in raziskave. Pri tem želimo aktivno sodelovati v dialogu med znanostjo, odločevalci in mladimi, na katere bo padlo največje breme spopadanja s težavami planeta v prihodnosti. Poudarek simpozija, ki je potekal v času prvega dela 15. konference pogodbenic o Konvenciji o biološki raznovrstnosti in tik pred 26. konferenco pogodbenic o podnebnih spremembah COP26, je bil na vodnih ekosistemih, saj ravno voda, ki omogoča življenje, povezuje skoraj vse naše raziskave. Slovenija se rada pohvali z vodnim bogastvom. Vprašanje, ki smo ga odprli, je, ali imamo do vode res tako

svet odnos, kot mnogokrat zatrjujemo. Govorili smo tudi o ohranjanju biodiverzitete in ključnih pritiskih, ki povzročajo izgubo biološke pestrosti v slovenskem prostoru. Razložili smo, kaj naše raziskave povedo o stanju naših vodnih virov in biodiverzitete tudi v luči podnebnih sprememb. Odgovarjali smo na vprašanje, ali imamo rešitve, in pozvali k takojšnjemu ukrepanju, ker je ohraniti naravo veliko ceneje in učinkoviteje kot popravljati uničeno okolje z renaturacijo. Simpozij je utemeljil, zakaj se varovanje okolja izplača ter kaj imajo od tega ljudje danes in v prihodnje. Pokazali smo, kako se Nacionalni inštitut za biologijo vključuje v globalne raziskave biodiverzitete in podnebnih sprememb, kako na tem področju sodeluje z mladimi in odločevalci ter kje se moramo kot družba in posamezniki še izboljšati. Svoje misli smo strnili v Okoljskem manifestu, ki je kot izvleček simpozija sestavni del tega dokumenta. V njem so predvsem predlogi rešitev, predstavljeni kot zaključki treh okroglih miz.

OBLIKOVANJE VRTINCA

Marina DERMASTIA

marina.dermastia@nib.si

Vrtinec je v mehaniki tekočin območje tekočine, ki se vrti okrog ravne ali ukrivljene osi. Vrtinci so glavna komponenta turbulentnih tokov. Ob odsotnosti zunanjih sil trenje znotraj tekočine uredi tok v zbirko nevrtečih se vrtincev, ki se zlagajo v močnejši tok, lahko tudi v večji vrtinec. Ko se vrtinec ustvari, se lahko premika, razteguje, zvija ali deluje na drugačne zapletene načine. Ustvarjeni vrtinec dobi zagon, da s sabo nosi energijo in maso.

Tako pravijo raziskovalci mehanike tekočin. Organizatorji simpozija V vrtincu sprememb pa smo prepričani, da zakonitosti vrtincev veljajo tudi za današnji nemirni svet. V času simpozija smo skupaj določili značilnosti *vrtinca sprememb*, ki povezuje vodo, življenje in podnebje, ter zbrali ideje, kako bi morda še lahko preusmerili njegov glavni tok.



Tamara LAH TURNŠEK
in Izidor OŠTAN OŽBOLT
tamara.lah@nib.si
izidorostanozbolt@gmail.com



Vse živo – tema, ki združuje raziskovalce Nacionalnega inštituta za biologijo in nas povezuje s številnimi znanstveniki doma in v svetu. Proučujemo zakonitosti življenja, ki se prižiga in ugaša tako v malih molekularnih skupkih virusa kot velikih in neznansko zapletenih sistemih celic človeka. Še bolj kompleksni pa so njihovi medsebojni vplivi, neprestano med mirom in vojno – sožitjem in plenilstvom v ohranjanju ravnotežja življenja na planetu! Še včeraj prepričani, da ga obvladujemo, se danes zgroženi zavedamo, da ga obvladuje narava, ki se nam je uprla! Ali smo se ji izneverili?

Ali spreminjajočo se živo naravo, nihajočo med nebom in zemljo, še lahko uravnotežimo ali pa vsi skupaj le sledimo naravi sami, ki nas bo izpljunila kot škodljivega parazita? Ali pa je smisel in cilj evolucije intelekta in civilizacij – samouničenje? Na to si še ne znamo odgovoriti, a znanstveniki z vso vnemo opazujejo spremembe in iščejo odgovore – zakaj, kako in kdaj? Kdaj bomo razumeli vse živo? Kako bomo našli rešitve, da vzpostavimo porušeno ravnotežje med nami in »božanstvom« – »naravo«?

Raziskovalci na Nacionalnem inštitutu za biologijo dopolnjujemo znanja o bioloških sistemih – od virusov in bakterij, morskih organizmov, rastlin in žuželk do človeka. Prepletanje in delovanje teh vrst v zdravem in vedno bolj zastrupljenem okolju so in bodo tudi v prihodnje predmet raziskav. Poleg tega razvijamo modele, ki temeljijo na ogromnih količinah podatkov ter na osnovi algoritmov oz. umetne inteligence napovedujemo možne vzorce dinamičnih procesov, ki se dogajajo pred našimi očmi. Biotehnološke rešitve, ki jih ponujamo, so podprte z bioinformat-skimi orodji za študij teh pojavov na molekularni in celični ravni. To nam podaja poglobljeno sliko spreminjajoče se narave in s tem nudi tudi nove tehnološke rešitve v ohranjanju okolja, ki omogoča življenje na tem planetu. Znanstveniki čutimo dolžnost, da svoje znanje uporabimo za iskanje odgovorov na temeljna vprašanja in rešitve za svoje lokalne in tudi globalne težave, ki jih povzročajo naravne katastrofe. To je naše poslanstvo.

Vse to pa gotovo še danes najbolj združuje mlade v skrbi za svojo prihodnost in krepi voljo do življenja ter prizadevanja, da z razumom in dejanji vstopijo v ta vrtnec sprememb in ga uravnajo. Zato smo se povezali z njihovim gibanjem Mladi za podnebno pravičnost in se oprli na njihova videnja svoje prihodnosti, ki jo vidijo v povezavi med znanjem in voljo za nujne spremembe obstoječega načina življenja, na tista videnja, ki bodo našla pot k novim ravnotežjem med naravo in človekom.

In prav ta vez med znanjem in voljo, torej med strokovnostjo in angažiranostjo, je preplet, ki ga kot družba za reševanje sodobnih problemov nujno potrebujemo. Predlogi in rešitve morajo biti strokovni, utemeljeni ter vključevati dognanja naravoslovne in družboslovne stroke, sicer nas ne bodo pripeljali daleč. Po drugi strani pa strokovnost in znanost brez družbene aplikacije nimata polne veljave. Govorimo o družbeni angažiranosti znanosti in strokovnosti civilne družbe – dveh konceptih, okoli katerih smo se neposredno ali posredno gibali v celotni pripravi simpozija ter ki se – upam – odsevata v njegovem programu.

Da visokoteči termini zaživijo in prispevajo k reševanju sodobnih problemov, pa so potrebni ljudje – zato bi se na tem mestu rad zahvalil dr. Tamari Lah Turnšek, idejni pobudnici sodelovanja, ki s svojo širino in pogumom stoji za simpozijem; dr. Marini Dermastia, ki je vsebinsko in operativno vodila skupino za pripravo simpozija; dr. Maji Ravnikar, direktorici inštituta, ki je podpirala in sooblikovala idejo dogodka, ter ne nazadnje Katji Sinur, strokovni sodelavki inštituta, brez katere simpozija ne bi mogli speljati. Ob tem gre zahvala še celotnemu znanstvenemu in organizacijskemu odboru simpozija.



V imenu organizatoric in organizatorjev želiva, da vas pridobljeno znanje napolni, osupne in spodbudi k na znanosti utemeljenemu angažmaju. Ta naj poteka na delovnem mestu, v šoli in trgovini ter se zavzema za dostojno družbo znotraj naravnih omejitev planeta.

ZNOTRAJ VRTINCA

*Šele ko bo odmrlo zadnje drevo,
ko bo zastrupljena zadnja reka
in ko bomo ulovili zadnjo ribo, bomo spoznali,
da ne moremo jesti denarja.*

– pregovor ameriških staroselcev skupine Cree

Predstavljene so ideje, ki jih poznamo kot pet ekoloških jezdecev apokalipse: netrajnostna raba naravnih virov, podnebne spremembe, degradacija in izguba habitatov, onesnaževanje okolja in invazija tujerodnih vrst. Prikazane so tako z zgodovinske perspektive in današnjih raziskav, Mladi za podnebno pravičnost pa jih sklenejo s pogledom v prihodnost.

Odziv na podnebno krizo – hiter, pameten in sistemski

Lučka KAJFEŽ BOGATAJ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana
lucka.kajfez.bogataj@bf.uni-lj.si



Profesorica Lučka Kajfež Bogataj je ena izmed slovenskih pionirk raziskovanja vpliva podnebnih sprememb in o svojih dognanjih redno obvešča širšo javnost. Leta 2007 je Medvladni odbor za podnebne spremembe (ang: The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) za prizadevanje pri ozaveščanju javnosti o usodnih posledicah segrevanja ozračja prejel Nobelovo nagrado za mir in tako je tudi Lučka Kajfež Bogataj, kot del ekipe IPCC, postala soprejemnica Nobelove nagrade. Leto dni pozneje ji je takratni predsednik Slovenije, Danilo Türk, podelil red za zasluge »za odmevno znanstveno delo na področju proučevanja podnebnih sprememb ter njeno predanost varovanju okolja«. Medaljo za znanstvene zasluge ji je podelila Univerza v Verakruzu (2008), častni doktorat Univerza na Primorskem (2011), na evropski ravni pa je bila imenovana v skupino žensk, ki navdihujejo Evropo (2012).

Znanost o podnebnih spremembah je v zadnjem desetletju izjemno napredovala tako glede fizikalnega razumevanja sprememb podnebne sistema, opazovanj in meritev ter zmožnosti globalnih in regionalnih simulacij podnebja v prihodnosti. Šesto ocenjevalno poročilo IPCC iz avgusta 2021 ugotavlja, da se je zaradi antropogenih izpustov toplogrednih plinov (TGP) površje planeta ogrelo za 1,1 °C glede na obdobje 1850–1900. Raven CO₂ v zraku je najvišja vsaj v zadnjih dveh milijonih let. Trenutno naraščanje temperature znaša približno 0,2 °C na desetletje, vendar je ogrevanje na kopnem večje od svetovnega povprečja, na Arktiki pa več kot dvakrat višje. V naslednjih desetletjih bodo podnebne spremembe v vseh regijah še bolj intenzivne. Poleg ogrevanja prinašajo izrazite spremembe kroženja vode – večje izhlapevanje, intenzivnejše padavine in s tem povezane poplave ter močnejšo sušo v mnogo regijah –, pa tudi spremembe vlažnosti, vetrov, snega in ledu, obalnih območij in oceanov. Več ogrevanja pomeni tudi več močnejših monsunskih deževij, od katerih so prehransko odvisne milijarde ljudi. Morska gladina bo še naraščala, kar prinaša pogoste in hujše obalne poplave ter obalno erozijo. V mestih se nekateri vidiki podnebnih sprememb še bolj izrazijo. To velja za toplotne obremenitve, saj so urbanizirana območja običajno toplejša od njihove okolice, za mestne poplave zaradi močnih padavin in za dvig morske gladine v obalnih mestih.

Podnebnih sprememb sicer ne moremo več ustaviti, lahko pa jih omejimo, a zato potrebujemo hitre, pametne in sistemske odzive. S Pariškim sporazumom so se vlade leta 2015 zavezale, da bodo dvig temperature omejile na precej pod 2 °C. Za doseg tega cilja bi svetovne emisije TGP dosegle najvišjo vrednost do leta 2020, do leta 2030 bi se zmanjšale za 45 % pod ravni iz leta 2010 in okoli leta 2070 znižale na nič. Žal pa večina držav ne sledi svojim zavezam. Najnovejšo poročilo CAT (<https://climateactiontracker.org>) iz septembra 2021 pa kaže, da ukrepi za zmanjšanje emisij TGP še vedno zaostajajo za tem, kar je potrebno – v praktično vseh državah in sektorjih. Enako velja za mednarodno podnebno financiranje v podporo ukrepom v državah v razvoju, ki ni zadostno. Upamo lahko samo, da se bodo države na podnebni konferenci COP 26. novembra 2021 v Glasgowu dogovorile za izboljšanje sedanjih ukrepov in ambicioznejše vodenje podnebne politike.

Primer dobro zastavljene politike hitrega, pametnega in sistema odziva je lahko EU sveženj »Pripravljeni na 55«, ki se nanaša na cilj zmanjšanja emisij za najmanj 55 % do leta 2030. Predlog vključuje zakonodajne predloge ter politične pobude na področju podnebja in energije. Posebno izstopajo povsem nove pobude, kot so vzpostavitev sistema trgovanja z emisijami za cestni promet in stavbe, mehanizem za ogljično prilagoditev na mejah in socialni sklad za podnebje.

Spreminjajoči se obraz Zemlje in njenih voda: navzkrižno zaslišanje človeške vrste

Shé MACKENZIE HAWKE

Mediterranski inštitut za okoljske študije, ZRS Koper
she.m.hawke@zrs-kp.si
she.hawke@yahoo.com.au



Dr. Shé Mackenzie Hawke deluje kot vodja Mediteranskega inštituta za okoljske študije Znanstveno-raziskovalnega središča v Kopru, vendar pa prihaja iz Avstralije, kjer je že zelo poudarjeno pomanjkanje vode. Iz domovine je v Slovenijo prinesla interdisciplinarno znanje o načinih in metodah za shranjevanje vode. Dr. Hawke pa je tudi pesnica in je pred kratkim izdala dvojezično knjigo Biti s Teboj, ki je izšla ob letošnjem slovenskem kulturnem prazniku. Trenutno pripravlja knjigo o pedagogiki v antropocenu.

V prispevku so predstavljene interakcije med *vsem živim*, vodo in zapletenim prilagodljivim sistemom, ki je planet Zemlja, ter idejo, da se moramo kot človeška vrsta preprašati o svojih nepremišljenih dejanjih, ki so se začela z vzponom antropocena (1–2) v petdesetih letih prejšnjega stoletja. Danes je etični imperativ, da izstopimo iz svojih con udobja, obsedenosti, pristranskosti in nepotrebnega poroštva. Ta poziva vse strokovnjake, vključene v ekonomijo kot v tehnologijo ter znanost, filozofijo in kulturo, pa tudi tiste s področij javnih politik ter splošno javnost, naj stopijo skupaj k reševanju zapletenih podnebnih vprašanj, ki ogrožajo planetarno oskrbo. Da bi bil zeleni dogovor mogoč, moramo imeti za prihodnost inovativne, a realne rešitve. Nujen je interdisciplinarni pregled preteklih in sedanjih praks. V strategiji Evropske komisije za biotsko raznovrstnost (oddelek 2.2.7) smo se zavezali, da bomo do leta 2030 vrnili 25.000 kilometrov vode v tekoče stanje (https://ec.europa.eu/info/index_en). Kljub temu poslovni predlogi za slovenske jezove še naprej ogrožajo naše vode. Vprašanje, zakaj bi zdaj delali proti toku, je še posebno aktualno ob nedavnem referendumu o slovenskem zakonu o vodah (11. julij 2021).

Na MIOS-u se ukvarjamo z izvedljivimi, najso-
dobnejšimi trajnostnimi ukrepi za zmanjšanje in
ponovno uporabo vode v gospodinjstvih. Nedavno
smo pridobili interdisciplinarni projekt Evropske
komisije Obzorje 2020 (LC-CLA-13-2020-2: Pame-
ten nadzor podnebne odpornosti evropskih obal-
nih mest) za razvoj sistema prerazporeditve vode
(© SHINK2C) za kopalnice, ki bi izravnal izgubo
vode ter zmanjšal potrebo po jezovih in razsoljeva-
nju. Ta raziskava bo Sloveniji omogočila združeva-
nje inovativne znanosti in tehnologije z znanostjo
za državljane, vodila bo k uresničevanju ciljev traj-
nostnega razvoja in ukrepom za blaženje podneb-
nih sprememb z vključevanjem splošne javnosti
ter predvsem mladih. Podnebnih sprememb ne
moremo več obravnavati kot zunanjih, »drugih«.
Mi smo podnebne spremembe. Smo del komple-
ksnega prilagodljivega sistema – KPS (3) življenja,
ki ga upravljamo. Življenje je odvisno od razume-
vanja naših povezav med tlemi, na katerih stojimo,
zrakom, ki ga dihamo, in vodo, ki teče iz pipe. KPS
je del soustvarjenega in povezanega načina odpor-
nosti proti podnebnim spremembam, ki ga pred-
stavljamo na primeru rek in njihovih medsebojnih
odnosov s človeško kulturo (4–5).

Viri

- 1 Steffen, W., Crutzen, P. J., & McNeill, J. R. 2007. The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 36(8), 614–21.
[https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[614:TAAHNO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[614:TAAHNO]2.0.CO;2)
- 2 Steffen, W., Crutzen, P., Grinevald, J., & McNeill, J. 2011. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives *Phil. Trans. R. Soc. A* 369842867 <http://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>
- 3 Prigogine, I., and Stengers, I. 1984. *Order Out of Chaos: Man's new dialogue with nature*, Bantam Books: New York
- 4 Hawke, S. & Palsson, G. 2017. Water Futures, Biosociality, and Otherwise Agency. *ANUAC* 6 (1), 233–52.
- 5 Spannring, R. & Hawke, S. 2021. Anthropocene challenges for youth research: understanding agency and change through complex, adaptive systems. *Journal of Youth Studies* <https://doi.org/10.1080/13676261.2021.1929886>

Vpliv globalnih okoljskih sprememb na biodiverziteto

Anamarija ŽAGAR

Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
anamarija.zagar@nib.si



Pravijo, da na mladih svet stoji. Na Nacionalnem inštitutu za biologijo to reklo razumemo dobesedno, tako da boste danes slišali kar nekaj mnenj o vrtincih sprememb od najmlajše generacije slovenskih znanstvenikov. Prva je dr. Anamarija Žagar, ki se je po doktoratu usmerila v proučevanje vplivov podnebnih sprememb na presnovo nekaterih živali, pri čemer sodeluje z raziskovalci iz Nemčije, Španije in Portugalske.

Strokovnjaki Nacionalnega inštituta za biologijo svoje znanje in raziskave usmerjamo v delovanje ter odzivanje organizmov na globalne okoljske spremembe, pri čemer se vključujemo tudi v globalne raziskave biodiverzitete in podnebnih sprememb. Eno od področij naših raziskav pokriva raziskave ekofiziologije ter vedenja organizmov in dognanja teh raziskav nam povedo, kako se bodo organizmi lahko prilagajali na prihajajoče spremembe v njihovem okolju. Voda je eden ključnih dejavnikov, ki omogoča življenje organizmov, tudi tistih, ki živijo na kopnem. Voda kot okoljski element povezuje naša raziskovanja tudi v luči podnebnih sprememb, saj te prinašajo nepredvidljive razmere za preživetje organizmov v naravi. Postopno izsuševanje hladnih in vlažnih habitatov ali kratkotrajne močne suše bodo lahko ogrozile preživetje vrst, ki se s takšnimi spremembami ne bodo uspele spopasti. Naše raziskave povedo, kako se bodo vrste lahko odzivale na spremembe v razpoložljivosti vode v prihodnosti. Znanje začnemo zbirati na zelo enostavni ravni – na ravni molekul in biokemijskih reakcij. Nato to znanje postopoma povezujemo vse do organizma, združbe in ekosistema. S svojim delom prinašamo nova spoznanja o odpornosti in ranljivosti biodiverzitete na prihodnje podnebne spremembe, ki so dober vpogled v to, kar nas čaka, saj smo tudi mi del biodiverzitete.

Meje in ameriški krof: blaginja znotraj naravnih omejitev

Miha MIKELJ

Gibanje Mladi za podnebno pravičnost
miha.mikelj@gmail.com



Dr. Miha Mikelj je del ekipe Mladih za podnebno pravičnost, ki je že dve leti pred epidemijo COVIDA-19 večkrat odšla na ulice in zahtevala dostojno prihodnost. Proteste je zavrl virus, a gibanje se ni ustavilo. Še več, pridružilo se mu je na tisoče mladih, ki so postali del svetovnega množičnega gibanja za podnebno pravičnost. Kot sam pravi, je spoznal, da je vrag vzel šalo, relativno pozno, po zaključku doktorata s področja biokemije. To pa ga zdaj seveda ne ustavlja, da z ostalimi v gibanju uresničuje svoje ideje, kako se da lepo živeti tudi znotraj naravnih omejitev.

Ni Planeta B je slogan, s katerim mladi po vsem svetu opozarjamo politike, da moramo prenehati uničevati in onesnaževati naravne vire ter življenje na Zemlji. Številni po vsem svetu zahtevamo blaginjo za vse znotraj naravnih oziroma planetarnih meja. Teh je po oceni znanstvenikov devet – globalno segrevanje, biosferna integriteta, zakisovanje oceanov, biogeokemični pretok, raba tal, raba sladke vode, nalaganje aerosolov v ozračju, tanjšanje stratosfernega ozona ter nove entitete (1). Planetarne meje določajo varen prostor za delovanje človeštva. Če se tem mejam preveč približamo ali jih presežemo, tvegamo nastanek katastrofalnih in nepopravljivih sprememb na globalni ravni. Štiri smo že presegli. Da obrnemo negativni trend uničevanja svojega bivanjskega prostora, moramo med drugim opustiti rabo fosilnih goriv (2), spremeniti prehrano (3), zaščititi in renaturirati naravo (4), predvsem pa potrebujemo novo vizijo razvoja družbe. Ena izmed možnih rešitev za izhod iz okoljske in družbene krize je ekonomija ameriškega krofa (ang. Doughnut Economics (5)), ki lahko usmerja razvoj v varnem in socialno pravičnem območju za človeštvo.

Viri

- 1 Steffen in sod. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science. DOI: 10.1126/science.1259855
- 2 IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. In Press.
- 3 Willett in sod. 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. The Lancet, 393(10170), 447–492.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- 4 IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
<https://ipbes.net/global-assessment>
- 5 Raworth, K. 2017. Doughnut Economics: seven ways to think like a 21st century economist. London: Penguin Random House.

*Pozabljamo, da sta vodni krog
in življenje eno.*

— Jacques Yves Cousteau

Teme, izpostavljene v prvem delu, so raziskovalci Nacionalnega inštituta za biologijo predstavili s konkretnimi ugotovitvami raziskav vodnih ekosistemov ali suše.

Vpliv podnebnih sprememb in zakisovanja Sredozemskega morja na morsko ekologijo, gospodarstvo in družbo

Nina BEDNARŠEK

Nacionalni inštitut za biologijo
nina.bednarsek@nib.si



Oceanografinja dr. Nina Bednaršek se je Nacionalnemu inštitutu za biologijo pridružila šele pred kratkim, ko se je vrnila iz ZDA, kjer je bila del ekipe znanstvenikov raziskovalnega javnega zavoda The Southern California Coastal Water Research Project. Njeno raziskovalno delo je posvečeno določanju biološkega praga različnih organizmov, ki so izpostavljeni učinkom zakisovanja oceanov.

Povečanje koncentracije CO₂ v ozračju vodi do absorpcije CO₂ v oceanih in posledično do zakisovanja morij. Čeprav je pojav globalen, pa so njegovi regionalni vplivi še posebno izraziti v Sredozemskem morju in na Jadranu, kjer so segrevanje in morski vročinski valovi že bistveno spremenili morske ekosisteme. Kumulativni podnebni učinki vplivajo na biodiverziteto in ekosistemske storitve, vključno z ribogojstvom, ribištvom, trajnostjo hranljivih virov, zaščito obale, turizmom in skladiščenjem ogljika, kar ima pomembne posledice za celoten sredozemski družbeno-ekološki sistem. Naša interdisciplinarna študija raziskuje regionalna tveganja, ki so povezana z ekosistemskimi storitvami in gospodarskimi dejavnostmi, zaradi podnebnih sprememb. Ugotovljena tveganja temeljijo na sedanjih in prihodnjih scenarijih zakisovanja morij, pri čemer se osredotočamo na točke preloma, pomembne za ribogojstvo in ribištvo. Za povezavo izpostavljenosti zakisovanju morij in biološke občutljivosti smo pripravili prostorske zemljevide tveganj ter jih prekrili z obstoječo industrijo ribogojstva in ribištva v obalnih vodah in občutljivih biogenih habitatov sredozemskega bazena. Ugotavljamo, da naj bi se trenutno zmeren lokalni vpliv zakisovanja morij močno povečal do leta 2100, ko bosta zaradi kumulativnega podnebnega vpliva ribogojstvo

in ribištvo močno prizadeta po celotnem sredozemskem bazenu. Naša študija na koncu poveže ocene tveganja in poda priporočila za prihodnje upravljanje, saj je le z razumevanjem tveganj v okviru prihodnjih scenarijev mogoče izboljšati in optimizirati upravljanje in vzdrževanje storitev ekosistema.

Podnebne spremembe v severnem Jadranu: dvig srednje gladine morja ter morski vročinski valovi

Matjaž LIČER

ARSO in Nacionalni inštitut za biologijo
matjaz.licer@nib.si



Morje je večja skrivnost kot vesolje, pravi fizik, filozof, raziskovalec procesov v morju, a tudi plezalec in bralec dr. Matjaž Ličer. Zelo mu je všeč, da zna znanost vedno znova presenetiti, njega pa v tem pogledu še posebno zanimata dinamika izmerjenih gladin in temperatur v severnem Jadranu.

V severnem Jadranu se podnebne spremembe manifestirajo na dva ključna načina: prek dviga srednje gladine morja, ki vpliva predvsem na ljudi, ter prek dviga temperature morja, ki vpliva predvsem na ekosistem. V prispevku je na kratko predstavil dinamiko izmerjenih gladin in temperatur v severnem Jadranu v preteklih desetletjih ter povzel projekcije podnebnih sprememb v 21. stoletju z njihovimi posledicami za življenje v regiji.

Mikroorganizmi v morju podnebnih sprememb in antropogenih pritiskov

Patricija MOZETIČ

Tinkara TINTA

Nacionalni inštitut za biologijo

patricija.mozetic@nib.si

tinkara.tinta@nib.si



Izr. prof. dr. Patricija Mozetič zapiše v knjigi Rastvejitev, ki je izšla lani ob 60-letnici Nacionalnega inštituta za biologijo, da če zelo splošno in poenostavimo, bi za razumevanje strukture in delovanja oceanov zadoščal že pogled v kapljo vode, saj je v eni sami kaplji morske vode okoli milijon bakterij in še desetkrat več virusov. V njej pa najdemo tudi do tisoč celic fitoplanktona, z malo sreče pa še kakšnega enoceličnega ali mnogoceličnega predstavnika zooplanktona. Kako se ti mikroorganizmi znajdejo v morju podnebnih sprememb in antropogenih pritiskov, predstavlja z mikrobiologinjo dr. Tinkaro Tinta.

Mikroorganizmi so najmanjši, pa vendar najbolj številčni, produktivni in raznoliki predstavniki prehranjevalnih spleto v vodnih ekosistemih. Prav mikroorganizmi igrajo ključno vlogo pri kroženju ogljika in drugih osnovnih elementov v okolju zaradi svoje sposobnosti uporabe svetlobne ali kemične oblike energije ter različnih virov hranil, od CO₂ do različnih organskih spojin. Čeprav se ob omembi CO₂ kot enega od toplogrednih plinov vzbudijo negativni občutki, pa je prav ta oblika anorganskega ogljika tista, ki je ob sončni svetlobi in sodelovanju fotoavtotrofnih organizmov ključna za tvorbo hrane na začetku vseh prehranjevalnih verig.

V morjih in oceanih je rastlinski plankton ali fitoplankton tisti, ki v procesu fotosinteze največ prispeva k tvorbi organske snovi in se v tem lahko primerja s produkcijo obsežnih tropskih gozdov na kopnem. Skozi preplet ravni nad primarnimi producenti, ki jih v prehranjevalnih verigah zasedajo številni prebivalci oceanov – od zooplanktona do največjih sesalcev –, pridemo na koncu spet do najmanjših mikroorganizmov, tj. bakterij. Te s svojimi raznolikimi metabolizmi razgrajujejo organske spojine nazaj do njihovih osnovnih anorganskih gradnikov in jih na ta način naredijo ponovno dostopne za ostale prebivalce vodnih ekosistemov.

Zato ni težko razumeti, da naravna nihanja abiotских dejavnikov, ki so ključni za rast mikroorganizmov, in tudi posledice antropogenih pritiskov, vključno s podnebnimi spremembami, onesnaževanjem, vnosi tujerodnih vrst in alohtonih vrst mikroorganizmov (tudi patogenov), pomembno vplivajo na sestavo in delovanje mikrobnih združb ter s tem na strukturo in produktivnost morskih ekosistemov. Naravna nihanja oz. spremembe, ki jih povzročajo, lahko pri kratko živčih in hitro rastočih mikroorganizmih opazujemo v laboratorijskih poskusih pod kontroliranimi pogoji, v naravnem okolju pa zlasti z analizo dolgoročnih časovnih nizov. V predstavitvi so predstavljeni različni primeri odzivov fitoplanktonske in bakterijske združbe na spremembe fizikalnih in kemičnih parametrov v okolju kot posledic podnebnih sprememb in človeških dejavnosti ter tudi sprememb v sestavi in delovanju mikrobnih združb zaradi spremenjenih trofičnih odnosov (npr. masovno pojavljanje želatinoznega zooplanktona) zaradi antropogenih pritiskov ter s tem povezane spremembe v delovanju in zdravju morskih ekosistemov.

Vplivi podnebnih sprememb na sredozemsko morsko biodiverzitetu: izkušnje iz slovenskega Jadrana

Lovrenc LIPEJ

Nacionalni inštitut za biologijo
lovrenc.lipej@nib.si



Prof. dr. Lovrenc Lipej raziskuje biodiverzitetu slovenskega obalnega morja, predvsem njegovo favno in habitatne tipe. Njegova ožja specialnost je ribja združba, veliko pa raziskuje tudi procese bioinvazije in tropikalizacije, s čimer nas je seznanil v prispevku. Predava na več univerzah in je avtor trinajstih monografij. Dejaven je tudi kot urednik znanstvene revije Annales.

Naše morje, pa naj bo slovensko, Jadransko ali Sredozemsko, doživlja spremembe. Spopada se z višjimi temperaturami, ki so omogočile, da se v severnejše predele prebijejo ribe, ki jih prej nismo opazali na teh zemljepisnih širinah. Podnebne spremembe skupaj s človeškimi dejavnostmi dejansko vplivajo na izrazito prerazporeditev vrst v celotnem sredozemskem bazenu. Poleg omenjenega širjenja vrst proti severu in prihodu tujerodnih vrst se vpliv podnebnih sprememb odraža tudi na nekaterih ogroženih nevretenčarjih. Še posebno je to očitno na sredozemski kameni koral (*Cladocora caespitosa*), pri kateri pride zaradi višjih temperatur do pojava bledenja, ko koralo zapustijo fotosintetski endosimbionti. Ne nazadnje pa se bodo podnebne spremembe pokazale tudi na ravni ekoloških sprememb in negativnih posledic v obalnih mokriščih. Predstavil je konkretne primere vpliva podnebnih sprememb na ravni slovenskega obalnega morja in obrežnih mokrišč, ki so povezani s pojavi tropikalizacije, bioinvazije, bledenja koral ter drugimi pojavi.

Stanje in pomen biodiverzitete slovenskih celinskih vodnih ekosistemov

Nataša MORI

Nacionalni inštitut za biologijo
natasa.mori@nib.si



Dr. Nataša Mori se, poleg drugega, posveča raziskavam podzemne biodiverzitete, pa tudi problematiki mikroplastike v teh ekosistemih. V prispevku nas popelje skozi stanje in pomen biodiverzitete v slovenskih celinskih vodah in možne scenarije v luči trenutnih napovedi podnebnih sprememb.

Biodiverziteta ima nešteto obrazov. Lahko je to število vseh vrst na izbranem območju, lahko je raznolikost osebkov izbrane vrste ali pa tudi raznolikost odzivov na spremembe v okolju. V vodnih ekosistemih sta ključna okoljska dejavnika, ki vplivata na večino ostalih, biološko pomembnih okoljskih dejavnikov, temperatura in hidrološke razmere. Žal sta to dejavnika, ki zaradi podnebnih sprememb kažeta izrazite trende, ki nakazujejo nepovratno preoblikovanje biodiverzitete vodnih ekosistemov. Slovenija je na globalni ravni vroča točka biodiverzitete podzemnih voda, zaradi turbulentne geološke zgodovine pa tudi površinske vode gostijo številne ozko razširjene vrste, ki vključujejo ribe in tudi nižje organizme. Pokazala je stanje in pomen biodiverzitete v slovenskih celinskih vodah in možne scenarije v luči trenutnih napovedi podnebnih sprememb.

Podnebne spremembe in cianobakterije v celinskih vodah

Tina ELERŠEK

Nacionalni inštitut za biologijo

tina.elersek@nib.si



Mikrobiologinja dr. Tina Eleršek je specialistka za cianobakterije in njihove toksine. Cianobakterije zmanjšujejo biodiverzitetu v vodi, strupene so za vodne živali in tudi ljudi, ki so v stiku s tako vodo. Dr. Eleršek s sodelavci razvija molekularne metode za zaznavanje cianobakterij in pripravlja predloge za celostno reševanje problemov, ki so povezani s cianobakterijami.

Podnebne spremembe so za celinske vode »iz-ziv« zaradi: 1) nevarnosti za globalno biodiverzitetu in neokrnjeno delovanje ekosistemov, npr. glede na Vodno direktivo morajo biti vodna telesa vsaj v dobrem ekološkem stanju, kar pa zaradi povečane rasti alg ali cianobakterij v evtrofnih sistemih ni mogoče; 2) ekstremnih vremenskih dogodkov, npr. močnih padavin, ki povzročijo povečan odtok hranil s kopnega, kar še poslabša obremenjenost s fosforjem in dušikom; 3) spremenjenega temperaturnega režima (po letnih časih), kar vodi v še dodatno organsko obremenjenost voda, posledično se manjša količina kisika v vodi in povečujejo se nanosi odmrle biomase v mulju; ter 4) pospeševanja čezmerne razrasti alg in cianobakterij, tudi toksičnih. Čezmerne razrasti so posledica globalnega segrevanja, ki povečuje temperaturno razslojenost v jezerih in krepí stabilnost vodnega stolpca, to pa daje prednost plavajočim algam in cianobakterijam. Te odvzemajo hranila (ogroženim) vodnim rastlinam, njihova čezmerna razrast pa zmanjša biodiverzitetu, kar lahko med drugim povzroči tudi invazijo tujerodnih vrst. Poleg tega cianotoksini predstavljajo tveganje za ekosisteme, živali in ljudi po vsem svetu (WHO, EFSA). Napovedi pravijo, da se bo število dni v letu s prisotnimi toksičnimi razrastmi do leta 2050 več kot podvojilo, ponekod celo potrojilo (1).

Na Nacionalnem inštitutu za biologijo smo v letu 2019 začeli razvijati molekularne metode za zaznavo cianobakterijskega potenciala na osnovi metod PCR. Poleg tega smo v okviru evropskega projekta Eco-AlpsWater v vzorcih iz različnih vodnih teles izmerili tudi dejanske koncentracije toksinov v slovenskih vodah ter sekvencirali zaporedja cianobakterijske DNA v okoljskih vzorcih. Tako smo prišli do dodatnih podatkov, ki so za slovenski prostor povsem novi in neraziskani. Še letos bomo odprli spletno platformo **ciano slo**, kjer bodo predstavljena najnovejša dognanja za Slovenijo in kamor bodo lahko prebivalci naložili fotografije s svojih območij. Fotografirano območje bomo obiskali, vzorčili in analizirali, rezultate pa objavili na spletni platformi **ciano slo**. Pri zbiranju informacij lahko pomaga prav vsak (kar je predstavljeno tudi v obliki enominutnega videoposnetka na <https://youtu.be/e8kXBLv-P4k>).

Za celostno reševanje večje slike tega problema si Nacionalni inštitut za biologijo želi še tesnejšega sodelovanja z Ministrstvom za okolje in prostor, Direkcijo za vode, upravljalci vodnih teles in obvodnega prostora, prebivalci ter drugimi deležniki. Le skupaj lahko naredimo načrt upravljanja, ki zmanjšuje tveganja, povezana s čezmerno razrastjo alg in cianobakterij zaradi povečane evtrofikacije in podnebnih sprememb.

Vir

- 1 Chapra s sod. 2017. Climate change impacts on harmful algal blooms in U.S. freshwaters: A screening-level assessment. Environ. Sci. Technol. 51, 16, 8933–8943.

Vzgoja super odpornih sort vinske trte kot prilagoditev na okoljske spremembe

Maruša POMPE NOVAK

Nacionalni inštitut za biologijo
marusa.pompe.novak@nib.si



Dezertifikacija ali širjenje puščav je vrsta degradacije tal, pri kateri razmeroma suha kopna regija postane še bolj sušna, običajno izgubi svoja vodna telesa, tudi rastline in prostoživeče živali. Povzročajo jo različni dejavniki, vključno s podnebnimi spremembami, in je velik svetovni ekološki ter okoljski problem. Kako vzgajati sorte vinske trte, ki bi bile hkrati odporne proti naraščajoči suši in povzročiteljem bolezni, nam pojasnjuje raziskovalka na Nacionalnem inštitutu za biologijo in predavateljica na Univerzi v Novi Goriciizr. prof. dr. Maruša Pompe Novak.

Zaradi podnebnih sprememb se poleti povečuje verjetnost dolgotrajne suše, ki med različnimi kmetijskimi panogami zelo prizadeva tudi vinogradništvo. To je še posebno izrazito v že sicer sušnih območjih Sredozemlja, kjer je vinska trta ena najpomembnejših kulturnih rastlin s tisočletno tradicijo gojenja. Pomanjkanje vode zmanjšuje količino pridelka v vinogradih, a v nasprotju z večino drugih kmetijskih rastlin zmerni vodni stres izboljša njegovo kakovost. Na količino in kakovost grozdja vplivajo tudi bolezni vinske trte. Višja temperatura ustreza nekaterim povzročiteljem bolezni, s čimer se posredno povečuje verjetnost okužb z njimi. Vinska trta je tako izpostavljena različnim kombinacijam neživih in živih stresnih dejavnikov, ki pa različno vplivajo na posamezne sorte. Razumevanje zapletenih odgovorov, ki potekajo v vinski trti kot odziv na pomanjkanje vode in bolezni, je ključnega pomena za izbiro sorte in vpeljavo učinkovitih kmetijskih praks za učinkovito rabo razpoložljive vode za namakanje ter za učinkovito zatiranje bolezni.

S svojimi raziskavami želimo razumeti predvsem tiste procese, ki potekajo v vinski trti, hkrati izpostavljeni virusni okužbi in vodnemu stresu. Pri tem smo ugotovili, da rahel vodni stres okužene rastline manj prizadene, ker so na stres že prilagojene, medtem ko to za močnejši vodni stres ne velja. Z italijanskimi in izraelskimi raziskovalci raziskujemo tudi dve novi sorti vinske trte, ki sta bili vzgojeni tako, da sta odporni proti dvema najpogostejšima glivnima boleznima vinske trte, nas pa zanima, kako se odzivata na sušo.

*Prav vsak dan vplivaš na svet okoli sebe.
Vse, kar počneš, je pomembno in na tebi je,
da se odločiš, kaj pomembnega boš storil.*

— Jane Goodall, britanska primatologinja,
ambasadorka miru pri OZN-u in častna članica
Sveta za prihodnost sveta

Znanstveniki že desetletja opozarjajo na pet ekoloških jezdecev apokalipse, vendar pa so izsledki njihovih raziskav v različnih strokovnih krogih, politiki ali laični javnosti velikokrat razdrobljeni in različno razumljeni. Posledično imamo veliko različnih zavez, ki naj bi vodile do rešitev. Kljub primerom dobrih praks preprečevanja čezmernih vplivov na okolje in ukrepov za izboljšanje stanja okolja rešitve dostikrat niso dovolj učinkovite in v ne dovolj premišljenih izvedbah celo poslabšajo stanje okolja. Ta sklop prispevkov naj bi osvetlil obe strani.

Mednarodna okoljska pogajanja in evropska zelena zakonodaja: kaj to pomeni za Slovenijo?

Blaž KURNIK

Evropska agencija za okolje (EEA)
blaz.kurnik@eea.europa.eu



Blaž Kurnik prihaja z Evropske agencije za okolje, pri kateri vodi skupino za prilagajanje podnebnim spremembam ter rabo zemljišč, spremembo rabe zemljišč in gozdarstvo. Seznanil nas je z evropskim zelenim dogovorom, ki utira pot k podnebni zakonodaji, in svežnjem ukrepov »Pripravljeni na 55«.

Podnebne spremembe se dogajajo in obeti niso dobri. Kljub izpolnitvi zavez držav glede zmanjšanja emisij v skladu s Pariškim sporazumom (NDC) smo na poti globalnega povečanja temperature za vsaj 2,7 °C (2,1–3,5 °C) ob koncu stoletja (1). Za boj s podnebno krizo morajo biti na globalni ravni sprejete nove zaveze, ki se morajo tudi udejanjiti.

Evropski zeleni dogovor (2) utira pot k podnebni zakonodaji, ki obravnava podnebno nevtralnost in tudi povečuje odpornost proti zaznamim ali pričakovanim vplivom podnebnih sprememb s prilagoditveno strategijo EU, sprejeto v začetku leta 2021 (3). Julija 2021 je Evropska komisija objavila sveženj predlogov »Pripravljeni na 55« (4) za revidiranje in posodobitev zakonodaje EU ter uvedla nove pobude, katerih cilj je zagotoviti, da so politike EU v skladu s podnebnimi cilji – zmanjšanjem neto emisij toplogrednih plinov za najmanj 55 % do leta 2030 v primerjavi z ravnmi iz leta 1990 in posledično doseči podnebno nevtralnost do leta 2050.

Kljub vsemu pa le ustavitev izpustov toplogrednih plinov ne bo ustavila podnebnih sprememb in njihovih vplivov. Evropa postaja vse bolj vroča, podnebni rekordi se iz leta v leto rušijo in to se bo nadaljevalo v naslednjih desetletjih. Zimske padavine se povečujejo in povečujejo tveganje za poplave v vzhodni in severni Evropi, medtem ko se poletne padavine zmanjšujejo, kar povečuje verjetnost suš, zlasti v južni Evropi. Slovenija je še posebno občutljiva na pomanjkanje vode in posledično suše, ki v regiji že povzročajo velika tveganja (5). Pomanjkanje vode med drugim vpliva na kmetijsko proizvodnjo ter posledično na prihodke iz kmetijskih dejavnosti in vrednost kmetijskih zemljišč. Čezmerna poraba vode v kmetijstvu, industriji in drugih sektorjih že vpliva na kakovost življenja v urbanih območjih. Nezagotovljena količina in kakovost vode lahko negativno vplivata na najbolj ranljive člane naše družbe in lahko prispevata k socialno-demografskim razlikam v družbi (6).

Vedno bolj postaja jasno, da potrebujemo hitrejša, pametnejša in bolj sistemske prilagoditve. Na ravni Evropske unije je cilj ambiciozne nove strategije za prilagajanje podnebnim spremembam povečati odpornost proti podnebnim spremembam (7). Države članice prav tako krepijo svoja prizadevanja za prilagajanje. Vse države članice so sprejele politike prilagajanja, katerih napredek v nekaterih primerih spremljajo z namenskimi okvirnimi kazalniki (8). Slovenija je sprejela svojo nacionalno strategijo prilagajanja leta 2016 in redno pripravlja ocene podnebnih nevarnosti s posebnim poudarkom na ekstremih, povezanih s sušo in poplavami (9).

Ključni nosilci izvajanja nacionalnih politik na lokalnih ravneh razumejo nujnost prilagajanja in se zavezujejo, da bodo povečevali svojo podnebno odpornost (10). Številna evropska mesta so z načrtovanjem in izvajanjem novih rešitev že naredila pomembne korake k prilagajanju. Eden od načinov prilagajanja so rešitve, ki temeljijo na naravi, kar pomeni v sozvočju z naravo povečevati vlogo ekosistemov za zmanjšanje vplivov podnebnih sprememb in povečanje odpornosti proti podnebnim spremembam. Mesto Ljubljana je na primer pripravilo načrt, kako izboljšati obstoječi dostop do zelenih površin in povečati delež teh površin v mestu (11, 12). Trava in drevesa lahko s senčenjem in transpiracijo znižajo temperaturo zraka za nekaj stopinj Celzija, trajnostni mestni drenažni sistemi zmanjšujejo tveganje poplav in oskrbujejo vodonosnike podtalnice s filtracijo (13).

Za uspešno prilagoditev je ključen dostop do ustreznih informacij in znanja. Izmenjava informacij je bistvena za učinkovito odločanje. Kljub temu da že imamo na voljo številne rešitve za prilagajanje podnebnim spremembam – na primer zgodnje opozarjanje na ekstremne vremenske in podnebne dogodke ali rešitve, ki temeljijo na naravi –, si moramo za njihovo izvedbo še bolj prizadevati.

Dodatne naložbe, podprte s sredstvi Evropske unije, so nujne za raziskave novih rešitev in njihovega izvajanja. Za boljši dostop do znanja in financiranja, političnih zavez in sodelovanje skupnosti ter vključevanje prilagoditev na področju vod, biodiverzitete, infrastrukture, energije in zdravja ljudi je nujno boljše usklajevanje na vseh ravneh upravljanja, od Evropske unije do nacionalne ter lokalne, vključno s spremljanjem rezultatov in učinkovitosti prilagoditvenih ukrepov.

Viri

- 1 https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08_adv_1.pdf
- 2 https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- 3 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>
- 4 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541
- 5 <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture>
- 6 <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts>
- 7 https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/adaptation/what/docs/eu_strategy_2021.pdf
- 8 <https://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policies>
- 9 <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/slovenia>
- 10 <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
- 11 <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
- 12 <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/tools/urban-adaptation>
- 13 <https://www.eea.europa.eu/publications/nature-based-solutions-in-europe>

Refleksija ključne evropske in slovenske okoljske zakonodaje ter konkretni predlogi, kako naprej

Izidor OŠTAN OŽBOLT

Gibanje Mladi za podnebno pravičnost
izidorostanozbolt@gmail.com



Izidor Ostan Ožbolt, magistrski študent na Fakulteti za ekonomijo Univerze v Ljubljani, je že kot osnovnošolec kritično spremljal svet okrog sebe. Danes poudarja, da Mladi za podnebno pravičnost niso zgolj protestniki, ki nečemu nasprotujejo, kar je pogost očitek, temveč ponujajo tudi konkretne konstruktivne vsebinske rešitve. V prispevku predstavlja vizijo družbe, kot si jo želijo mladi, predvsem njegovi somišljeniki v gibanju Mladi za podnebno pravičnost. In ta vizija sploh ni utopija.

Zakonodaja predstavlja »novo strategijo za rast« (1), čeprav obstaja nekompatibilnost med rastjo in potrebnimi znižanji toplogrednih plinov (TGP) za doseg Pariškega sporazuma (2). Predlogi predvidevajo razogljičenje do leta 2050, medtem ko je letnica, skladna z znanostjo in Pariškim sporazumom, za t. i. razviti svet okoli leta 2040. Evropska podnebna zakonodaja vključuje kar nekaj smiselnih socialnih ukrepov, a so ti zgolj dodatek in blažitelj socialnih stisk, nastalih zaradi zelenih ukrepov. In ne nazadnje ob pozitivnem obujanju (zelene) industrijske politike predlogi za zdaj nimajo trdne finančne zaslombe in ne predvidevajo sprememb vprašljivih maastrichtskih kriterijev. Nezaostnost evropske zakonodaje se še bolj vidi ob zoperstavitvi le-te z alternativnim dokumentom Novi zeleni dogovor za Evropo (3). Ta prepozna neenakost, okoljski zlom in avtokracijo kot tri osrednje probleme, ki jih je treba reševati sočasno. Zamenjava BDP z indikatorjem resničnega napredka (GPI) kot glavnim merilom razvoja, zagotovljena zelena delovna mesta, ekonomska demokracija, ukinitve davčnih oaz, davek na finančne transakcije, obsežnejše financiranje prek zelenih obveznic, izdanih od EIB, spremembe prostotrgovinskih sporazumov in drugi ukrepi so le nekateri, ki bi razvojno paradigmo Evrope zastavili na drugačnih socio-ekoloških temeljih. Na smelost takšnih predlogov opozarjajo tudi makroekonomske

analize (4) – zelena rast bi do leta 2050 sicer pripeljala do znižanja TGP, a bi povečala brezposelnost in neenakost. Predlagani alternativni scenarij bi ob okoljskih dosegel tudi socialne cilje.

Podobna slika se pokaže na ravni Slovenije. Dolgoročna podnebna strategija Slovenije do leta 2050 (5), krovni nacionalni strateški podnebni dokument, je podnebno nezadostna (36-% redukcija TGP do 2030 glede na 2005, znanost predlaga 60 %), povečala bo neenakost ter pospešila degradacijo narave (npr. spodbujanje hidroelektrarn). Nezaostnost predlogov se še posebno vidi ob obravnavi 10. krovnih predlogov z daljšo obrazložitvijo Mladih za podnebno pravičnost (6), ki prežemajo vse družbene pod sisteme in bi ob realizaciji usmerili Slovenijo k novi razvojni paradigmi zagotavljanja dostojnega življenja za vse ob spoštovanju naravnih omejitev planeta. Predlogi med drugim obsegajo zeleno davčno reformo, 1500 kakovostnih in visoko učinkovitih javnih najemnih stanovanj na leto, pravično opuščanje premoga do leta 2030, štiridnevni delovni teden ob istem plačilu po letu 2025, zelena zajamčena delovna mesta na področju skrbi za posameznika, skupnost in naravo, pripravo naravovarstvenih izključitvenih območij, kjer je gradnja elektrarn prepovedana, ter ne nazadnje humanistično in naravoslovno ozelenitev vseh ravni izobraževanja.

Viri

- 1 European Commission. 2019. The European Green Deal. Brussels: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/european-green-deal-communication_en.pdf
- 2 Hickel, J. in Kallis, G. 2020. Is Green Growth Possible?. New Political Economy, Vol. 25(4), str. 469–486
- 3 Adler, D. in drugi. 2019. Blueprint For Europe's Just Transition: The Green New Deal for Europe. Brussels: Democracy in Europe Movement 2025
- 4 D'Alessandro, S. in drugi. 2018. EUROGREEN Model of Job Creation in a Post-Growth Economy. Brussels: The Greens/EFA
- 5 Ministrstvo za okolje in prostor. 2021. Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (ReDPS50). Dostopno na <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2021-01-2552/resolucija-o-dolgorocni-podnebni-strategiji-slovenije-do leta-2050-redps50>
- 6 Mladi za podnebno pravičnost. 2019. Zahteve gibanja Mladi za podnebno pravičnost – september 2019. Dostopno na <https://docs.google.com/document/d/1b-x0kygmLIsAgTzgcxQ2Fal96W8yMcF26aT1abqxbA8/edit?fbclid=IwAR34qBhQA-1hUPzNOGmDHN5rbDrhFNk7hp4a00HSvovymW2ifZ4Ztqknc05g>

Na vodi čoln plava ali potone. Kaj si želimo?

Mihael Jožef TOMAN

Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani
mihaeljozef.toman@bf.uni-lj.si



© Arne Hodalič in Katja Bidovec

Profesorja dr. Mihaela Jožefa Tomana zelo dobro poznata laična in strokovna javnost, kateri redno seznanja z izsledki raziskav. Strokovno sodeluje z Ministrstvom za okolje in prostor ter sodeluje z institucijami pri presojanju vplivov na okolje. Raziskuje in predava na dodiplomskih in podiplomskih študijih Univerze v Ljubljani. Znanstveno raziskuje biološke procese in življenjske združbe v celinskih vodah ter v bioloških čistilnih napravah. Ukvarja se z eutrofikacijo in biološkim ocenjevanjem vodotokov. Sodeluje pri raziskavah kroženja in pretvorb živega srebra v vodnih ekosistemih.

Planetu Zemlja, modremu planetu, življenje daje voda, je le en vodni krog. Vse, kar se zgodi na kopnem, se odraža v vodi, to je izhodišče. Napadena voda nam vrača na svoj način, marsikje na planetu že usodno za pestrost življenja v njej in za človeško družbo. Iz vira življenja voda vse bolj postaja vir smrti in še bolj kruto počasnega umiranja. Kopno in voda sta povezana celota, več kot 80 % napadov na vodovja tega planeta se zgodi s kopnega zaradi nas ljudi, od odpadnih voda do odpadkov in onesnažene atmosfere.

Okrog nas so sicer zeleni gozdovi in še marsikje cvetoči travniki, pa tudi odpadki z motilci endokrinega sistema, ostanki zdravil, delci nanoplastike, hranili. Teh snovi ne okušamo, ne vonjamo, ne vidimo, tako kot lahko smeti, odpadke in še kaj. So pa resna grožnja vodnim okoljem in posledično nam ljudem. Tudi v Sloveniji.

V varovanje vodnega okolja in okolja nasploh smo vnesli koncept družbene in osebne odgovornosti v povezavi s trajnostnim razvojem, ki pa ga napačno razumemo. Pogrešam še koncept odgovornosti varovanja narave, saj je preveč prisotno spoznanje, da je koncept trajnostnega razvoja obveza človeštva, da uresničuje skupne cilje družbe. Pri tem pozabljamo, da je temelj vsega narava.

Varstvo okolja je vse preveč mantra političnih in družbenih gibanj, ne pa prepoznana praksa. Gre za vprašanja, ali lahko nekaj dovolimo, npr. fitofarmacevtska sredstva, izpuste odpadnih voda, kemikalije v okolju, in kako se odzivamo na ugotovljeno stanje ter kako ocenjujemo tveganja za naravo in svoje zdravje. Vodni ekosistemi so vse bolj koktejli nevarnih snovi. Kako naprej? So res le podnebne težave glavna skrb?

Izzivi varovanja morja in priobalnega pasu

Robert TURK

Zavod RS za varstvo narave
rob.turk57@gmail.com



Mag. Robert Turk je od začetka do upokojitve v začetku 2021 vodil piransko območno enoto Zavoda za varstvo narave. Zavod je državna strokovna institucija, ki v skladu s pooblastili Zakona o ohranjanju narave in ustreznih mednarodnih konvencij skrbi za naravno okolje po območnih enotah. Piranska pomeni 2 % državnega ozemlja, je pa edina ob morju, kar Slovenijo uvršča med pomorske in sredozemske države. Za svoje odlično komuniciranje dela območne enote Piran s splošno javnostjo je prejel priznanje Prometej znanosti Slovenske znanstvene fundacije.

Izzive varovanja morja in priobalnega pasu ali natančneje – varovanja morskih in obrežnih ekosistemov, lahko v grobem naslavljamo na dveh oziroma treh ravneh: na varstvenih ukrepih, na usmerjanju človekovih dejavnosti in posegov ter na politični ravni.

Prva raven izzivov je nedvomno povezana s klasičnimi, neposrednimi ukrepi varstva, tj. z ustanavljanjem morskih in obalnih zavarovanih območij. Ta naj bi bila – v skladu z mednarodnimi dogovori (CBD) in ne nazadnje tudi z logiko stvari – v prvi vrsti ustrezno prostorsko opredeljena oziroma umeščena. Naj bi bila ustrezno povezana in naj bi vključevala vse značilne/ključne elemente biodiverzitete slovenskega morja in morskega obrežja. Da pa bi zavarovana območja lahko tudi uspešno uresničevala opredeljene varstvene cilje, tj. ohranjanje biodiverzitete in ekosistemskih storitev, morajo biti učinkovito upravljana. Slednje vključuje spremljanje stanja z vidika biodiverzitete in tudi spremljanje ter usmerjanje obiska in ne nazadnje nadzor nad spoštovanjem veljavnih varstvenih režimov. Vse to pa seveda ni izvedljivo brez ustreznega, dolgoročno stabilnega financiranja. V slovenskem morju in na morskem obrežju smo verjetno nekje na pol poti, tako z vidika opredelitve reprezentativne mreže zavarovanih območij kakor tudi z vidika njihovega učinkovitega upravljanja.

Druga raven izzivov se nanaša na človekove dejavnosti in posege v morje in morsko obrežje ter njuno neposredno zaledje. Rezultati projekta Medtrends namreč jasno kažejo na to, da so razvojni trendi skoraj vseh človekovih dejavnosti, vezanih na morski in obrežni prostor jadranskega bazena, usmerjeni strmo navzgor. Navedeno ima za posledico stopnjevanje negativnih vplivov na morski ekosistem Jadrana in posledično

onemogočanje doseganja dveh ključnih ciljev – zmanjševanje upadanja biodiverzite in zagotavljanje dobrega okoljskega stanja morja. Glede na skromni obseg in število morskih ter obalnih zavarovanih območij, slednja v nobenem primeru ne predstavljajo zadostne protiuteži omenjenim trendom in negativnim vplivom. Zato je ključnega pomena ustrezno usmerjanje, organiziranje in ne nazadnje tudi omejevanje človekovih dejavnosti, ki negativno vplivajo na morski ekosistem. Nekaj usmeritev za poglobitve pomorske sektorje je bilo nakazanih v nedavno zaključenem Interreg projektu PHAROS4M-PAs, sicer pa bosta pri usmerjanju človekovih dejavnosti v morskem in obrežnem prostoru na formalni in vsebinski ravni v prihodnjih letih pomembna dva dokumenta: Načrt upravljanja z morskim okoljem in Pomorski prostorski plan Slovenije. Seveda pa bo ključni izziv povezan z njihovim uresničevanjem v vsakodnevnem življenju. In tu izzivi prehajajo na tretjo, politično raven.

Izzivi na politični ravni so vsekakor ozko lokalni, tj. slovenski, vezani na upravljanje oz. gospodarjenje slovenskega morja in morskega obrežja. Seveda pa ne moremo mimo dejstva, da je slovensko morje del jadransko-jonskega in ne nazadnje tudi sredozemskega bazena ter da je uspešnost gospodarjenja s slovenskim morjem in torej tudi uspešnost njegovega ohranjanja posredno ali neposredno odvisna od dogajanja v širšem bazenu. Zato je pravzaprav ključen izziv na politični ravni proaktivno sodelovanje v subregionalnih, regionalnih in globalnih procesih ter mehanizmih, kot so jadransko-jonska komisija, Barcelonska konvencija in ne nazadnje Konvencija o biološki raznovrstnosti.

Zaščita in obnova rek v Franciji

Benoît TERRIER

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Francija

Benoit.TERRIER@eaumc.fr



Benoît Terrier je vodja hidromorfoloških raziskav v porečju Rone pri francoski agenciji za vode. Predstavil nam je nekaj, kar po navadi imenujemo primer dobre prakse oziroma z drugimi besedami, vse se da, če stopijo skupaj znanstveniki z različnih področij in politiki. Seveda pot še ni prehojena do konca, rezultati odstranjevanja pregrad na Roni ter posledično zmanjšanje poplav in vračanje biodiverzitete pa so že vidni.

Leta 1964 je Francija opredelila okvir za upravljanje voda, ki je pripeljal do ustanovitve 6 agencij za vodo in 7 odborov za porečja (vključno s Korziko). Agencije za vode so odgovorne za izboljšanje kakovosti vodnega okolja, tako da so izpolnjeni cilji okvirnih direktiv EU o vodah (WFD). Zbirajo okoljske davke in subvencionirajo občine, industrijske ali kmetijske enote za zmanjšanje onesnaževanja ali obnovo rek. Leta 1992 je Francija sprejela zakon o vodah, ki je vključeval načrte za upravljanja povodij, sprejetih leta 1996. Ti načrti postavljajo temeljna načela za resnično celostno upravljanje voda (voda je »skupna dediščina naroda«), kot sta potreba po izvajanju upravljanja rek na ravni povodja in izboljšanje kakovosti vode ter vodnih habitatov. Postavili so si cilje v smislu ekološke obnove rek. V Franciji so v 90. letih potekali prvi resnično ambiciozni projekti obnove rek, ki so v porečju Rone in korziškem porečju vključevali tudi načrte za vrnitev prostora vodi. V začetku je bil glavni cilj ohraniti in obnoviti prostor, ki ga reka potrebuje za svoje ekološke procese, kot je ravnovesje sedimentov ali povezanost z mokrišči, kasneje pa je upravljanje rečnega prostora vključevalo tudi zaščito pred poplavami.

Po sprejetju okvirne direktive o vodah je bila zaščita in obnova vodnega okolja ena glavnih prednostnih nalog za doseg dobrega ekološkega stanja. Zaradi spremenjenega hidrološkega režima v porečju Rone kar 35 % vodnih teles ni v dobrem ekološkem stanju, 45 % motijo jezovi in pregrade, 49 % pa ima degradirano morfologijo.

Leta 2013 je Francija objavila seznam rečnih strug, na katerih je v petih letih treba ponovno vzpostaviti ekološko kontinuiteto. Samo v porečju Rone je bilo na seznamu za prednostno odstranitev opredeljenih nekaj manj kot 1400 pregrad in jezov. Doslej so ekološko kontinuiteto vzpostavili na več kot 3000 jezovih, od tega na 732 s prednostnega seznama. Petletni rok za dokončanje vzpostavitve ekološke kontinuitete na prednostnih strugah so podaljšali, saj je delo trajalo več časa, kot je bilo prvotno načrtovano. Kljub temu so bili projekti za odstranjevanje pregrad, izgradnjo ribjih prehodov ali obvozne reke in odpiranje poplavnih vrat za vzpostavitev kontinuitete sedimentov med morfogenimi poplavami vse pogostejši in, ob upoštevanju različnih načinov uporabe pregrad v projektnih načrtih, vse bolj integrirani. Med letoma 2013 in 2018 so izvedli tudi pomembno morfološko obnovo na skoraj 500 km degradiranih rečnih strugah v porečju Rone s preoblikovanjem poravnanih rečnih strug, odstranitvijo ali odmirom nasipov, da se naredi prostor za reko, obnovo obrežne vegetacije, vnosom grobih usedlin v zarezane rečne struge itd. Takšni projekti so bistvenega pomena v času, ko zaradi podnebnih sprememb prihaja do ekstremnih dogodkov, vključno s sušami, povezanimi z daljšimi obdobji suhih strug. Ti projekti omogočajo ribjim populacijam, da lahko v ekstremnih razmerah odplavajo v manj prizadeta območja rek.

Povezovanje obnove rek z zaščito pred poplavami se je iz različnih razlogov izkazalo za zapleteno. Tradicionalne inženirske rešitve za izvajanje zaščite pred poplavami so pogosto temeljile na trdem inženiringu, umetnem ravnanju in širjenju rečnih kanalov, odstranjevanju obrežne vegetacije in gradnji nasipov zelo blizu reke. Takšne rešitve so bile pretežno izvedene na račun biodiverzitete v rekah. Ker je obstajala kulturološka pregrada med deležniki, ki se ukvarjajo z ekologijo in obnovo rek, in tistimi, ki se ukvarjajo s poplavno ogroženostjo, so bile tudi ponujene rešitve za upravljanje rek drugačne. Za rešitev tega vprašanja je bilo sprejetih več ukrepov. Zakon o modernizaciji javnega delovanja z dne 27. januarja 2014 je določil ciljno, obvezno pristojnost, povezano z upravljanjem vodnega okolja in preprečevanjem poplav, in jo zaupal občinam ter skupinam občin. Od leta 2018 je odgovornost za vzdrževanje in obnovo rek ter objektov za zaščito pred poplavami izključno na občinah in javnem medobčinskem sodelovanju.

V porečju Rone sta načrta vodne direktive in obvladovanja poplavne ogroženosti skladna, saj vsebujeta podobna poglavja, skrbno izdelana z državnimi službami, odgovornimi za poplavno ogroženost in ekološko obnovo reke. Dokument vključuje načrt, ki prikazuje prednostne naloge glede poplavne ogroženosti in obnove rek ter spodbuja rešitve, ki temeljijo na naravi.

Drugi pomemben zakon v Franciji določa, da je najmanjši pretok za rečno pregrado najmanj 10 % pretoka ali najmanjši biološki pretok, če 10 % ni dovolj. To pomeni, da mora biti tok za hidroelektrarnami najmanj 10 % rečnega pretoka. Spremljanje reke Rone južno od Lyona je pokazalo, da je ta ukrep v kombinaciji z morfološko obnovo prinesel znatno povečanje reofilnih vrst. Podatki dvajsetletnega spremljanja kažejo, da je ukrep trajnosten in da obnova ribje populacije bolj spominja na veliko alpsko reko kot na Rono.

Naravo lahko obnovimo z naravnimi rešitvami s sočasnim zavarovanjem pred poplavami. Take rešitve so zelo primerne tudi za odstranjevanje onesnaženih voda ali polnjenje podtalnice. V Franciji so te rešitve že delovale na številnih območjih. Običajno vključujejo tri ključne ideje: (1) Pustiti reki prostor z odpiranjem reke in povečanjem območja širjenja poplav. To rešitev so že uporabili na Nizozemskem in v Veliki Britaniji. (2) Upočasnitev rečnih tokov z dopustitvijo ponovnega vijuganja, vzpostavitve neprekinjenega transporta sedimentov, obnova obrežne in poplavne vegetacije, kjer je to primerno. (3) Upravljanje vode ob jezu, da se sprejmejo pravilne odločitve za preprečitev poplav nad in pod jezom.

Naravne rešitve prispevajo tudi k prilagajanju podnebnim spremembam, izboljšujejo kakovost vode in prinašajo več družbeno-ekonomskih koristi. Na reki Yzeron, južno od Lyona, je bila reka zelo kanalizirana v gostem mestnem okolju. Videli so jo kot »izgubljeno« reko, ki je redno močno pojavljala kljub nasipom. Sprejeli so odločitev, da reko obnovijo, ji povečajo prostor z odstranitvijo betonskega kanala in parkirišča, obnovijo obrežno vegetacijo ter vzpostavijo ekološko kontinuiteto z odstranitvijo jezov in pregrad. Rezultat obnove reke je, da se lahko postrvi ob ekstremnih dogodkih zatečejo v prostore, ki jim prej niso bili dostopni. Povečala se je tudi njihova genetska raznolikost. Koristi obnove reke presegajo tiste, povezane z biodiverzitetjo. Zdaj bolj naravno okolje uživa lokalno prebivalstvo, vegetacija pa poleti prinaša svežino. Na reki Herbasse, v departmajih Drôme in Isère, so ekološko obnovo izvedli na skupno 20 pregradah, s čimer so obnovili 35 km rek.

V smislu obnove rek je na voljo še več poti, kako doseči cilje iz vodne direktive. Nujno bo treba premestiti vrzel med gradbeniki in biologi, pri čemer bi zelo pomagala močnejša politična volja za izvajanje naravnih rešitev. Proces teče, napredek je že viden, podnebne spremembe pa postavljajo ključno gonilo nujnih prilagoditev.

Izboljšanje hidromorfološkega stanja slovenskih vodotokov

Matjaž MIKOŠ

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani
matjaz.mikos@fgg.uni-lj.si



Dr. Matjaž Mikoš je redni profesor za inženirsko hidrotehniko in hidrologijo na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani ter redni član Inženirske akademije Slovenije. S svojim znanstveno-raziskovalnim, razvojnim in strokovnim delom prispeva v zakladnico znanj in k reševanju problemov na področju urejanja vodotokov in hudourniških območij, varstva pred zemeljskimi plazovi, je tudi strokovnjak na področju celovitega upravljanja voda na ravni porečij in zmanjševanja tveganj ob naravnih ter drugih nesrečah. Opravlja različne funkcije v mednarodnem prostoru, kot je mesto podpredsednika Mednarodnega konzorcija za zemeljske plazove s sedežem v Kyotu na Japonskem in članstvo v Znanstveno-tehničnem odboru Mednarodnega raziskovalnega združenja INTERPRAEVENT s sedežem v Celovcu v Avstriji, ki je usmerjeno v preventivno delovanje na področju varstva pred plazovi, poplavami in hudourniki. Predstavlja nam je svoje delo in vizijo za izboljšanje hidromorfološkega stanja slovenskih vodotokov.

Hidromorfološko stanje slovenskih vodotokov smo v preteklosti osvetlili z zelo različnih zornih kotov, npr. na osnovi njihove vodnospodarske urejenosti (prisotnosti regulacijskih ukrepov), njihovega stanja kot dela vodne krajine, njihovega stanja kot dela hidroekologije, z vrednotenjem hidromorfoloških referenčnih odsekov in z zasnovo hidromorfološkega monitoringa, z oceno ekološkega stanja površinskih voda ali s skrbno razvitim hidromorfološkim sistemom SIHM za vrednotenje njihovega hidromorfološkega stanja.

Ocenjevanje hidromorfologije vodotokov je nedvomno izrazito interdisciplinarno in zahtevno opravilo. Če želimo stanje izboljšati, ga moramo najprej znati oceniti, ga zajeti v vsej njegovi pestrosti z ustreznim monitoringom. Metode daljinskega zaznavanja so v veliko pomoč, da se lahko spreminjanje hidromorfološkega stanja vodotokov spremlja v čim bolj realnem času. Primerjave sprememb tlorisnega poteka vodotokov v stoletjih in desetletjih, pogosto izvedene s kartografskimi orodji, danes ne zadoščajo več, lahko pa so osnova za razumevanje dolgoročnih trendov in iskanje zakonitosti rečne dinamike. Hidromorfološko stanje želimo ocenjevati mnogo bolj podrobno, kar zahteva tudi razumevanje rečnih procesov in njihove dinamike v času in prostoru.

Zaradi podnebne variabilnosti in izrazitih podnebnih sprememb v zadnjih desetletjih so vodotoki lahko le v dinamičnem, nikakor pa ne v statičnem ravnovesju, saj se prilagajajo stalnemu spreminjanju robnih pogojev v porečju. Z nekaj primeri je ponazorjeno spreminjanje časa nastopa poplav, spreminjanje njihove pogostosti in časa nastopa ter spreminjanje erozivnosti padavin in proženja zemeljskih plazov kot vira rečnih plavin, ki so pomemben del rečnega režima, ki določa hidromorfološko sliko vodotoka.

Hidromorfološko stanje vodotokov in njihovo izboljševanje je tudi pomemben del ukrepov za zadrževanje voda (ukrepi zaradi varstva pred poplavami in sušami) ter za načrtovanje in izvajanje sonaravnih rešitev (ang. *nature based solutions*) na področju urejanja voda. Hidromorfologija je tako obravnavana tudi v katalogu protipoplavnih ukrepov v Sloveniji.

Hidromorfološka pestrost vodotokov je pogojena z rečno dinamiko in je pomemben prispevek k ohranjanju biodiverzitete. A če želimo izboljšati hidromorfološko stanje slovenskih vodotokov, bomo morali vodam nameniti več prostora in ustrezno prilagoditi prostorski razvoj Slovenije. Pravzaprav naj bi vodam le vrnili prostor, ki so ga oblikovale v preteklih stoletjih. Kako to storiti pa ni le inženirski ali ekološki problem, temveč v veliki meri družbeni izziv, ki ga moramo obravnavati v okviru razprav o vzdržnem razvoju Slovenije, kjer imajo voda, energija in hrana osrednjo vlogo.

Globalne spremembe in ribe Amazonije

Adalberto Luis VAL

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
in Brazilska akademija znanosti, Brazilija
dalval.inpa@gmail.com
twitter: @val_amazon



Dr. Adalberto Luis Val je brazilski biolog, raziskovalec in univerzitetni profesor. Je nosilec velikega križa nacionalnega reda za zasluge za znanost in redni član brazilске akademije znanosti in raziskovalec ter profesor na Nacionalnem inštitutu za amazonske raziskave (INPA). Ukvarja se predvsem z raziskavami amazonskih rib in okoljskih prilagoditev podnebnim spremembam. Predstavil je globalni pomen Amazonije in ukrepe za zmanjšanje negativnih vplivov podnebnih sprememb v tem izjemnem delu našega planeta.

Amazonski biom je začel nastajati pred približno 65 milijoni let z dvigom gorstva Cordillera dos Andes. Za to obdobje značilni tektonski premiki in podnebne spremembe območje oblikujejo še danes. Gorska veriga usmerja velikanske količine vode proti brazilski obali skozi najdaljšo reko na planetu – Amazonko. Amazonka v Atlantski ocean spusti približno 250.000 m³ vode na sekundo. To je kar 20 % vse sladke vode, ki vstopa v oceane po vsem svetu. Za območje so značilne tudi sezonske izmenjave poplav in upada vode. To daje območju dinamiko, ki omogoča intenzivno interakcijo vodnega sistema z vlažnim gozdom »terra firme«, ki sezonskih poplav nima. Scenarij dopolnjujejo vode različnih barv, ki odražajo posebne kemijske in fizikalne lastnosti vode. Poudariti moramo, da ima Amazonija celinske razsežnosti, saj se razprostira po vseh državah severne Južne Amerike na površini 7,76 milijona km², od tega je več kot 5 milijonov na ozemlju Brazilije. Ta ogromni amazonski prostor je dom biodiverzitete, ki nima primerjave z ničemer na planetu. Rastline, živali in mikroorganizmi so razporejeni po območju, tako da je na vsakem posameznem delu območja del te velikanske biodiverzitete, vključno s številnimi mikroorganizmi, ki so lahko potencialni povzročitelji bolezni ljudi. Amazonija ni izvzeta iz globalnih katastrof, kot so onesnaženja različnega izvora. Nove izzive ji predstavljajo učinki, povezani z globalnim segrevanjem, ki jih pospešujejo različni lokalni vplivi, kot so gozdni požari. Oktobra 2021 smo v ozračju izmerili 413 ppm CO₂. Taka koncentracija CO₂ v ozračju v Amazoniji povzroča segrevanje in zakisanje vode z malo kisika. Različne ocene kažejo, da so nekatera območja v Amazoniji že prenehala sprejemati in shranjevati ogljik ter da so v njej območja, ki bi se lahko segrela tudi za 4,5 °C. V takih območjih bi lahko prišlo do izgube biodiverzitete, kar bi različno vplivalo na obnovo teh občutljivih območij.

S katerimi ukrepi bi lahko zmanjšali te negativne vplive v Amazoniji? V teku je več programov in projektov Nacionalnega inštituta za znanost in tehnologijo (INCT). Med njimi je INCT ADAPTA, ki uporablja niz klimatskih sob. V sobah potekajo simulacije podnebnih scenarijev, ki jih je za leto 2100 napovedal Medvladni odbor za podnebne spremembe Združenih narodov (IPCC). Inkubacija začetnih ličink tambaquijske, ene gospodarsko najpomembnejših rib v Amazonki, je že pokazala, da imajo hude motnje v razvoju. Izbira vrst, odpornih proti učinkom podnebnih sprememb, bo ključnega pomena za zagotovitev varnosti preskrbe s hrano v regiji. Prav zaradi oskrbe s hrano, pa tudi zaradi drugih družbenih zahtev, je nujno začeti uporabljati ciljano usmerjene rešitve. Glede na podatke OZN že vemo, da se izguba biodiverzitete odraža v zmanjšani proizvodnji hrane in to najbolj v najrevnejših državah, kjer je, paradoksalno, biodiverzitetna največja. Kot rešitev moramo raziskati informacije, ki so še skrite v Amazonskem gozdu. Na njihovi osnovi moramo sestaviti verige vrednosti in opredeliti ključne dejavnike za povečanje njihove konkurenčnosti in trajnosti, kar bo zagotovilo socialno vključenost. Obstaja veliko priložnosti, ki vključujejo ribe, sadje, vlakna in aktivne sestavine. Ker uvoz informacij ni vedno najboljši način, so znanost, tehnologija in inovacije, razvite posebno za Amazonijo, bistvenega pomena in seveda sta potrebni tudi izobraževanje in sodelovanje na različnih področjih znanja (INCT ADAPTA – CNPq, FAPEAM in CAPES).

Izumiranje vrst in propadanje ekosistemov, tudi pred domačim pragom

AI VREZEC

Nacionalni inštitut za biologijo
al.vrezec@nib.si



Glavno raziskovalno delo doc. dr. Ala Vrezca z Nacionalnega inštituta za biologijo so raziskave v ekologiji. Zlasti ga zanimajo ptice in med njimi še posebno sove. Raziskuje pa tudi hrošče, potočne rake in problematiko tujerodnih vrst. Pri svojem delu ugotavlja, da izumiranje vrst ni nekaj zunanjega, nekaj, kar se dogaja drugim, ampak vrste izumirajo in ekosistemi propadajo tudi pred domačim pragom.

Po ocenah naj bi na Zemlji izumrlo že 99 % vseh vrst. Povprečna starost vrste pa naj bi po izračunih znašala 1–10 milijonov let, čeprav naj bi vrste izumirale ne glede na njihovo evolucijsko starost. Globalno izumrtje je seštevek vseh lokalnih izumrtij vrste. Lokalno izumrtje pomeni, da vrsta izgine iz določene regije ali območja. To pa ni le izginotje, pač pa pomeni izgubo populacije, ki je lahko nosilec svojstvenega genskega zapisa, ki je drugačen od drugih populacij iste vrste, pri čemer gre lahko za evolucijsko pomembno enoto, kar pomeni izgubo genske pestrosti in posledično biodiverzitete.

Populacije imajo metapopulacijsko strukturo, pri čemer ima vsaka subpopulacija svojo rodnost in smrtnost, dodatno pa osebki med subpopulacijami tudi prehajajo. V donorskih populacijah je rodnost višja od smrtnosti, zato je taka subpopulacija z odseljevanjem viška osebkov sposobna širjenja in napajanja drugih subpopulacij. Obratno pa v ponornih populacijah smrtnost presega rodnost, zato niso zmožne samoohranjanja in so odvisne od priseljevanja osebkov iz donorskih populacij. Zaradi poslabšanja razmer v okolju se lahko donorske populacije začno spreminjati v ponorne. Ponorna populacija, kjer je priseljevanje osebkov premajhno za ohranjanje, se začne zmanjševati in drseti proti izumrtju. Ta proces je lahko dolg, pri čemer prihaja do vse počasnejšega obnavljanja populacij. Proti koncu procesa izumiranja se lahko ohranijo le še osebki enega spola, kar pri dvospolnih vrstah že pomeni funkcionalno izumrtje. S poginom zadnjega osebkpa pa je proces izumiranja zaključen. Glede na matematične modele proces izumiranja ne poteka linearno. Sprva je proces upadanja populacije počasnejši, kasneje, ko populacija doseže kritično majhnost, pa se pospeši. V tej zadnji fazi je tudi ob morebitni pomoči z naravovarstvenimi ukrepi okrevanje populacije zelo počasno in pogosto neuspešno, če zares niso uporabljeni izjemno rigorozni in učinkoviti ukrepi.

Zaradi različnih kataklizmičnih geološko ali podnebno pogojenih dogodkov je prišlo v Zemljini zgodovini do petih obdobij množičnega izumiranja. V obdobju holocena, zadnjih 11.500 let, je od 6400 vrst sesalcev globalno izumrlo 255 vrst (4 %), od 9800 vrst ptic pa vsaj 523 vrst (6 %), te številke pa so zelo verjetno podcene. Na primeru ptic so glede na fosilne ostanke izračunali, da je normalna hitrost izumiranja nekako 1 vrsta v 83 letih, danes pa se je ta hitrost pospešila na 1 vrsto v 3–4 letih. Vstopili smo v obdobje tokrat že šestega množičnega izumiranja vrst v Zemljini zgodovini. Pospešeno izumiranje vrst pa ni značilnost le zadnjega obdobja, saj zlasti interpretacije fosilnih najdb kažejo, da se je vse skupaj začelo pred okoli 40.000 leti, kar sovpada z začetkom bliskovitega širjenja človeške vrste po planetu.

Ključni dejavniki, ki so pripeljali do izumrtja vsaj ene vrste, so prelov, vnosi tujerodnih vrst in uničevanje oziroma spremembe okolja. Danes je tik pred izumrtjem 1,7 % oziroma 515 vrst vretenčarjev, katerih globalna populacija ne presega 1000 osebkov. Večina teh vrst je prišla na kritično velikost populacij v zadnjem stoletju, vrtinec izumiranja pa se bo nadaljeval zaradi izumrtij, ki v kaskadnem efektu poganja izumrtja drugih vrst. Ta lahko zajame tudi človeka samega, ki zaradi okoljskih posegov in lova sproža tudi medvrstne preskoke zajedavcev, kakršna je epidemija virusa SARS-CoV-2. Te izsledke na boljše raziskanih vretenčarskih vrstah pa na žalost podpirajo tudi raziskave žuželk, katerih številčnost naj bi se v Evropi zmanjšala za kar 47 %.

Ali vrste izumirajo tudi v Sloveniji? Zaradi vpetosti v širši evropski prostor v Sloveniji res ne beležimo globalnih izumrtij, vendar pa je, kot kaže, v Sloveniji lokalno v zadnjih 500 letih izumrlo vsaj 7 vrst sesalcev (10 %), 16 vrst ptic (7 %) in 4 vrste rib (4 %). Drugačne deleže pa razkrijejo analize muzejskih entomoloških zbirk, kjer je med izbranimi, bolje proučenimi skupinami hroščev kar 20 % vrst pri nas že izumrlo. Izgubljene vrste je danes mogoče ohranjati le še kot muzejske primerke ali v redkih primerih kot preživele primerke v živalskih ali botaničnih vrtovih. Pri ohranjanju vrst v naravnih ekosistemih, kar se je izkazal do zdaj najučinkovitejši pristop, so strokovnjakom v veliko pomoč rdeči sezname ogroženih vrst, ki opredeljujejo verjetnost izumrtja posameznih vrst. Kljub temu pa je v Sloveniji, »vrtu Evrope«, še vedno pomembnejši gospodarski razvoj, ohranjanje narave pa ne predstavlja drugega kot ciklo razvoju. Vendar kratkovidno osredotočanje na takojšnjo gospodarsko in družbeno korist pogosto vodi v dolgoročne negativne učinke ne le na ekosisteme, ampak tudi na interese prihodnjih človeških generacij. Konec koncev gre za biodiverziteto, katere del smo tudi ljudje, in šesto množično izumiranje lahko vključuje tudi nas. Ohranjanje biodiverzitete zato ni le zanese-njaško naravovarstvo, pač pa nuja za preživetje prihodnjih generacij ljudi.

Okoljska kriza kot izziv za etiko in izobraževanje

Tomaž GRUŠOVNIK

Pedagoška fakulteta, Univerza na Primorskem
tomaz.grusovnik@pef.upr.si



Dr. Tomaž Grušovnik, izredni profesor na Univerzi na Primorskem, je filozof mlajše generacije. Dejaven je na področju filozofije pragmatizma in se ukvarja z vlogo in položajem filozofije v družbi ter s problematiko izogibanja vednosti in izmikanja odgovornosti v navezavi na etiko. Obravnava tudi humanistične perspektive okoljske problematike in etiko živali ter filozofijo vzgoje in izobraževanja. Njegova monografija Hotena nevednost je poskus celovite obravnave fenomena, ki se ga vsi zavedamo, a ga le slabo poznamo: izogibanja resnici. Glavno sporočilo knjige je v svojem predavanju navezal na okoljsko krizo, s katero se spopadamo.

Kljub desetletjem prizadevanj znanstvenikov, aktivistov, novinarjev in drugih vršilcev se stanje na področju onesnaževanja narave bodisi s toplogrednimi izpusti bodisi z mikroplastiko ali ostalimi onesnažili ne zmanjšuje. Sklepati, da je naraščajoče onesnaževanje še zmeraj posledica slabe informiranosti javnosti, je zato neutemeljeno. Težava človekovega čezmernega poseganja v okolje tako ni posledica neinformiranosti, pač pa prej hotene nevednosti, načrtnega izogibanja in zanikanja podatkov, ki kažejo na katastrofalen vpliv človekovih posegov na okolje. Pri osveščanju moramo tako imeti v mislih dejstvo, da ljudje nismo zgolj prazne posode, v katere bi lahko shranili ustrezne informacije in jih s tem napolnili z znanjem, pač pa da svet okoli sebe razumevamo na podlagi svojega spoznavnega značaja. Vednost za človeka nikoli ni nevtralna informacija, tako kot je datoteka za računalnik, pač pa je pomensko bogata mreža vrednot, prepričanj in stališč. Preden torej naslavljamo okoljsko zanikanje, moramo pogledati, posledica česa je. Misel na nenadno in radikalno spremembo življenjskega sloga, ki bi postalo bolj okoljsko vzdržno, za marsikoga predstavljajo velik stres, saj posamezniki iz načina življenja črpamo svoje identitete in smisel.

PREUSMERITEV TOKA VRTINCA

*Najboljši čas za zasaditev drevesa je bil pred dvajsetimi leti.
Drugi najboljši je zdaj.*

– kitajski pregovor

V treh okroglih mizah, ki so vključevale najširši krog deležnikov, smo se dotaknili treh ločenih problemov, povezanih s simpozijem, in za vsakega poskušali najti/predlagati konkretne rešitve.

1. tema: Izumiranje vrst

Predsedujoča:

Matjaž Kuntner (NIB)

Al Vrezec (NIB)

matjaz.kuntner@nib.si

al.vrezec@nib.si

Udeleženci:

Jonathan Coddington (Smithsonian National Museum of Natural History (Genome Initiative), ZDA)

Dixon Kingsley (King's Park and Botanical Garden, Perth, Australia)

Lovrenc Lipej (Morska biološka postaja Piran – NIB)

Martina Orlando Bonaca (Morska biološka postaja Piran – NIB)

Barbara Mihelič (Živalski vrt Ljubljana)

Maja Prijatelj Videmšek (DELO)

Izumiranje vrst je dejstvo in dogaja se tudi v Sloveniji pred našimi očmi. Kljub naporom naravovarstvenikov, da se ohranijo ekosistemi in z njimi organizmi v naravi, je velikokrat ta boj neuspešen. V okrogli mizi smo poudarili pomen varovanja organizmov v njihovih ekosistemih ter v umetnih okoljih, kot skrajna možnost pa je ohranjanje njihovih zamrznjenih tkiv in genetske zasnove v zbirkah zamrznjenec (kriozbirkah). Tovrstne zbirke so nuja na nacionalnih in mednacionalni ravni. Tovrstne iniciative odpirajo nove izzive znanosti in naravovarstva pri vračanju rekonstruiranih organizmov v naravne ali nadomestne ekosisteme.

Zaključki okrogle mize in predlagane rešitve

- Nobenih ovir ni, da človeštvo s svojimi znanji ne bi preprečilo nadaljnega izumiranja vrst in propadanja ekosistemov.
- Biodiverzitetna genomika je ključna za učinkovito in gospodarno ohranjanje vrst ter ekosistemov.
- Potrebna je nacionalna, medinstitucionalna zbirka dednega materiala vrst = nacionalna kriozbirka in njena vključitev v mednarodne sheme, npr. Global Genome Biodiversity Network.
- Potrebna je nacionalna strategija spremljanja biodiverzitete in ukrepov za njeno varovanje. Predlagamo ustanovitev vladnega posvetovalnega organa (konzorcija institucij) za reševanje biodiverzitetne krize.
- Zagotovljeno mora biti redno posodabljanje rdečih seznamov ogroženih vrst kot ključnega orodja za preprečevanje propadanja biodiverzitete.
- Za biodiverzitetno znanost in stroko naj bodo ustanovljeni posebni nacionalni skladi za financiranje raziskav in znanstveno podprtih ukrepov.
- Pri projektih upravljanja prostora in izkoriščanja naravnih virov mora vrednost biodiverzitete prevladati nad takojšnjimi gospodarskimi in družbenimi koristmi.

2. tema: Posegi in vode

Predsedujoči:

Darja Stanič (NIB)

Miha Mikelj (gibanje Mladi za podnebno pravičnost)

Borut Mavrič (NIB)

darja.stanic@nib.si

miha.mikelj@gmail.com

borut.mavric@nib.si

Udeleženci:

Mihael J. Toman (Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani)

David Stanković (NIB)

Miha Naglič (Zavod Republike Slovenije za varstvo narave)

Lidija Globevnik (Tematski center za raziskave, študije in razvoj
projektov na vodah, d. o. o.)

Petra Repnik (Direkcija Republike Slovenije za vode)

Borut Roškar (VGP DRAVA Ptuj, d. o. o.)

Borut Tavčar (DELO)

Pitna voda je eno največjih naravnih bogastev Slovenije. Čista in vsem dostopna voda je kot pravica vsakega celo zapisana v našo ustavo. A tudi vodo moramo primarno ohraniti in zato je dolžnost nas znanstvenikov, da predstavimo vplive različnih posegov v vode na življenje v njih. Kjer stanje voda ni dobro, je treba ukrepe renaturacije vodnega okolja na podlagi strokovnega znanja obravnavati celovito po porečjih in jih premišljeno usmerjati v obnovo najvrednejših ekosistemov, zato da z omejenimi sredstvi dosežemo največ.

Zaključki okrogle mize in predlagane rešitve

- Priprava celovitih in dolgoročnih načrtov upravljanja porečij, ki bodo zapolnili vrzel med premalo konkretiziranimi strateškimi načrti (PUN, NUV, NZPO, NUMO) in umestitvijo posameznih posegov ter drugih obremenitev v porečja prek prostorskega načrtovanja in gradnje. Porečni načrti bi dali podlago za optimizacijo ukrepov oziroma posegov na posameznih porečjih ali na morju.
- Zagotovitev platforme za sodelovanje deležnikov (strokovnjakov državnih in neodvisnih inštitucij s področja inženirskih strok, biologov, naravovarstvenikov, kakor tudi prebivalcev, ki živijo ob vodah ter splošne javnosti) pri pripravi načrtov. Iz več projektov celovitih posegov v porečjih so znane odlične prakse sodelovanja vseh deležnikov ob reki.
- Ureditev področja nadzora in odgovornosti nad upravljanjem vodnih in priobalnih ekosistemov ter spremljanja učinkov ukrepov in posegov.
- Vodi je treba dati prostor, npr. prek odkupov zemljišč za odpiranje rek, meandre in obnovo obrežne ter poplavne vegetacije, saj s tem upočasimo tok reke, omogočimo ponovno vzpostavitev neprekinjenega prenosa sedimentov ter povečamo območja širjenja poplav in s tem preprečujemo poplave urbanih površin.
- Pri obnovi ekološkega stanja rek uporabimo dobre prakse v EU, npr. v Franciji in tudi v Sloveniji. Tovrstni ukrepi kažejo odlične rezultate glede revitalizacije narave, hkrati pa zvišujejo kakovost življenja lokalnega prebivalstva in prinašajo koristi tudi za širšo družbo.
- Nadaljuje naj se vzpostavitev zaščitene območij za najmanj 30 % morskih površin najkasneje do leta 2030.
- Zagotovi naj se stabilno financiranje za izvedbe revitalizacije, odstranjevanja ovir na vodnih telesih, vzpostavitev zaščitene območij ter za upravljanje in nadzor.
- Predlagamo trajnostne, na znanstvenih spoznanjih in okoljskih danostih temelječe prakse v kmetijstvu, ki bi omogočale lokalno pridelavo večjih količin kakovostne in predvsem rastlinske hrane, s čim manjšo odvisnostjo od razpoložljive vode za namakanje in brez čezmerne uporabe pesticidov ter drugih onesnaževal.
- Predlagamo vpeljavo rastlinskih sort, ki so bolj prilagojene na okoljske danosti v Sloveniji, upoštevajoč tudi spreminjajoče se podnebne razmere.

3. tema:

Razogljičenje energetskega sektorja v Sloveniji: je sočasno reševanje podnebne krize in ohranjanje narave mogoče?

Predsedujoča:

Izidor Ostan Ožbolt (gibanje Mladi za podnebno pravičnost)
Matjaž Ličer (ARSO in NIB)

Udeleženci:

Tomaž Mihelič (DOPPS)
Brina Sotenšek (strokovnjakinja za ribištvo)
Andrej Gnezda (Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj)
Marko Topič (Fakulteta za elektrotehniko)
Iztok Tiselj (IJS)
Uroš Salobir (ELES)

V sodobnih družbah je električna energija ključna. Prodrla je v vse pore našega življenja in postala nekaj samoumevnega. V zadnjem času se v energetiki dogajajo spremembe, ki bodo imele vpliv na vsa živa bitja. Osrednjo preobrazbo predstavlja opuščanje fosilnih goriv in njihovo nadomeščanje z nizkoogljičnimi viri. Slednji sicer nižajo emisije toplogrednih plinov, vendar lahko z napačnimi pristopi k njihovi uporabi uničujemo naravo, fragmentiramo ekosisteme in še dodatno prispevamo h krizi biodiverzitete. Zato moramo temeljito razmisliti in poiskati odgovore na eno ključnih vprašanj prihodnosti: kako razogljičiti elektroenergetski sistem na način, da reševanje podnebne krize ne bo potekalo na račun uničevanja narave in dodatnega upada biodiverzitete?

Zaključki okrogle mize in predlagane rešitve

- Ukrepe za učinkovito rabo energije v industriji in gospodinjstvih ter njihovo izvajanje je treba postaviti na vrh prioritete seznama. Ti ukrepi znižujejo ali vsaj upočasnjujejo rast porabe električne energije. Posledično zmanjšujejo potrebo po novih energetskih objektih, ki imajo na naravo pogosto zelo negativne učinke.
- Potencial sončnih elektrarn v Sloveniji ostaja v veliki meri neizkoriščen. Zato predlagamo, da se pospešeno usmeri k spodbujanju malih in velikih sončnih elektrarn, zlasti v urbanih območjih. V skladu z zgornjim predlogom naj se pripravi strokovna karta izključitvenih območij, kjer postavitve večjih sončnih elektrarn zaradi varovanja narave ni mogoča. Kot splošno načelo naj se gospodinjstva, skupnosti, občine, industrijo in večje investitorje z različnimi ukrepi usmerja k postavitvi manjših sončnih elektrarn na strehe, večjih pa tam, kjer njihovo umeščanje ne bo poslabšalo stanja v naravi (npr. degradirana območja, vzdolž avtocest, sobivanje s kmetijskimi dejavnostmi). Pri sončni tranziciji naj imajo pomembno vlogo tudi energetske zadruge, kjer se lokalne skupnosti ali prebivalci bloka povežejo in skupno investirajo v sončno oz. vetrno elektrarno. Ker imajo skupnosti od tega finančne in druge koristi, se posledično olajša umeščanje objektov v prostor, poveča podpora takšnim projektom in pospeši razogljičenje elektroenergetskega sektorja.
- Približno dve tretjini tehničnega potenciala vetrnih elektrarn v Sloveniji sta z vidika varovanja ptic povsem sprejemljivi. Obstajajo tudi območja, podrobneje določena v znanstveni študiji Karta občutljivih območij za ptice za umeščanja vetrnih elektrarn v Sloveniji, ki so zaradi varovanja ptic za gradnjo vetrnih elektrarn nesprejemljiva. Predlagamo, da se Karta znanstveno in strokovno posodobi s stališča varovanja celotne biotske pestrosti, določi izključitvena območja in investitorje usmeri na sprejemljive lokacije. Študijo, s katero se določijo te lokacije, razumemo kot konstruktiven, strokoven in tehten pristop k sočasnemu varovanju narave ter procesu razogljičenja elektroenergetike. Odločevalcem predlagamo, da tudi za ostale nizkoogljične elektrarne, predvsem sončne izdelajo oz. naročijo podobno študijo, ki naj usmerja umeščanje elektrarn. Tako se bo okrepil proces uporabe tistih nizkoogljičnih virov energije, katerih potencial je v Sloveniji danes slabo izkoriščen in imajo dokazano manjše negativne vplive na naravo. Tak način delovanja bo zmanjšal nepotrebne konflikte in pospešil proces razogljičenja.

- Nuklearne elektrarne imajo, upoštevajoč njihov življenjski cikel, v primerjavi z drugimi vrstami elektrarn na proizvedeno enoto električne energije enega najmanjših vplivov na naravo in okolje. Ker pa se po drugi strani spopadajo s posebnimi izzivi, naj o sprejemljivosti potencialne gradnje novega bloka jedrske elektrarne steče široka javna razprava, utemeljena na predstavitvi naravoslovnih in družboslovnih strokovnih stališč.
- Na energetskega področju predlagamo pospešen razvoj in hitrejše uvajanje sodobnih tehnologij (npr. baterij) in pristopov (npr. aktivni odjem), večje vlaganje ter povezovanje različnih sektorjev (npr. mobilnost, sektor toplote, elektroenergetika). To lahko prispeva k nemotenemu delovanju vedno kompleksnejšega elektroenergetskega sistema, k učinkovitemu vključevanju spremenljivih virov energije in novih porabnikov v sistem ter k manjši potrebi po novih konvencionalnih energetskih objektih s pogosto bistvenim vplivom na naravo. Ob tem je treba razvoj in uvajanje sodobnih tehnologij in pristopov ter povezovanje sektorjev izvajati sistemsko s preseganjem partikularnih interesov ter s širšo sliko v mislih, zato naj se daje pri usmerjanju razvoja večja vloga strokovnim in javnim inštitucijam.

ALI LAHKO ŠE IZPLAVAMO IZ VRTINCA SPREMEMB?

Maja Ravnikar

direktorica Nacionalnega inštituta za biologijo
maja.ravnikar@nib.si

Dvodnevno izjemno plodno druženje je tematiko podnebnih sprememb, vode in biodiverzitete osvetlilo z zornih kotov zelo različnih deležnikov. Razprave so jasno pokazale, da morajo aktivnosti odločevalcev za ohranjanje ali izboljšanje stanja obravnavanih področij nujno temeljiti na komunikaciji ter izmenjavi mnenj strokovnjakov in znanstvenikov naravoslovnih, tehničnih in družboslovnih ved. Poleg tega sta za uravnotežen gospodarski in družbeni razvoj, ki bo omogočil preživetje naše vrste v sožitju z drugimi živimi bitji v naravi, nujna vključenost civilne družbe in tudi življenjski slog vsakogar od nas. In to je cilj, za katerega si je vredno prizadevati!

Predstavitve na simpoziju so ilustrirale, kako so odvisna so vsa živa bitja med seboj in naravnim okoljem ter kako globoko lahko nepremišljeni posegi človeka zarežejo v naravno ravnovesje, ki sproža ne le izumiranja vrst, ki jih vidimo, pač pa tudi tistih, ki jih sploh ne opazimo zaradi njihove majhnosti, pa so nujne za delovanje ekosistemov. Naši posegi vplivajo na ekstremne vremenske pojave, degradacijo okolja, pomanjkanje vode, hrane itd. Na simpoziju so bile prikazane



tudi možnosti za rešitve problemov, nekatere so precej jasne, na primer vzpostavitev zbirk DNA organizmov, izdelava karte za varno umeščanje vetrnih elektrarn, nekatere pa so izjemno kompleksne, na primer ustaviti vrtnec podnebnih sprememb, upravljanje voda, onesnaženje.

Verjamem, da je v tem trenutku razvoj znanosti tako hiter, da ga je težko razumeti celo znanstvenikom različnih disciplin, zato je naloga znanosti, da svoja odkritja in rešitve jasno komunicira z javnostjo in vsemi deležniki družbe, in to je bil pomemben cilj tega simpozija.

Za konec bi se rada v imenu Nacionalnega inštituta za biologijo in Mladih za podnebno pravičnost zahvalila vsem glavnim udeležencem te konference, vsem pripravljavcem, govorcem iz Slovenije in tujine, moderatorjem in seveda tudi spoštovanemu občinstvu. Skupaj smo izoblikovali zavedanje, kako pomembna sta dialog in sodelovanje na tako pomembnih temah, kot so podnebne spremembe, upravljanje voda in biodiverziteta, in sicer ne le dialog različnih segmentov znanosti in civilne družbe, temveč tudi vseh ostalih deležnikov v družbi, vključno s politiko in gospodarstvom. Seveda je izjemno pomembna tudi vključenost mladih in verjetno bi bilo zelo pomembno, da se znanja o okolju in njegovem upravljanju bolj intenzivno vključijo v vse stopnje izobraževanja, vključno z univerzitetnim in vseživljenjskim. Glede na hiter napredek znanosti in tehnike verjamem, da so rešitve možne, saj je to življenjskega pomena za našo civilizacijo.

Z veseljem sporočam, da je simpozij dosegel kar 23 000 ljudi iz najrazličnejših segmentov družbe, od učiteljev, vladnih in nevladnih organizacij, podjetij do splošne zainteresirane javnosti. Organizatorji bomo poskrbeli, da bodo sklepi simpozija dosegli kar najširši krog občinstva.

Upam, da so se vseh nas posredovane misli in podatki dotaknili in da bo simpozij pustil pozitiven vtis na slovensko družbo.

