

## Uvodnik: Podnebna odpornost – kaj, kako in zakaj?

Prejeto/  
Received:  
20. jun. 24  
Popravljeno/  
Revised:  
21. jun. 24  
Sprejeto/  
Accepted:  
30. jun. 24  
Objavljeno/  
Published:  
30. jun. 24

**Erik Kralj** 

Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Mediteranski inštitut za okoljske študije; Koper, Slovenija  
erik.kralj@zrs-kp.si

### Izvleček

Podnebna odpornost je ključen koncept v soočanju s podnebnimi spremembami. Definicije odpornosti se razlikujejo glede na kontekst in področje, a skupni imenovalac je sposobnost sistemov, da se soočijo z grožnjami, ohranijo osnovne funkcije in se prilagodijo na spremembe. Gre za zelo kompleksen pojem, saj podnebna odpornost zahteva prilagoditev družbenih, gospodarskih in okoljskih sistemov, ki so med seboj prepleteni, napake pa se hitro potencirajo in povzročijo več škode kakor koristi. Tako kot se med seboj razlikujejo grožnje, ki pretijo sistemom, tako se razlikujejo tudi pristopi k izgradnji podnebne odpornosti. Kljub razpoložljivim znanstvenim rešitvam izzive predstavljajo kompleksnost sistemov, konflikti različnih interesov in uspešno mednarodno sodelovanje. Uspešno prilagajanje je ključno za trajnostno prihodnost na segrevajočem se planetu.

### Ključne besede

Podnebna odpornost, prilagajanje, podnebne spremembe, podnebne grožnje, trajnostna prihodnost

### Abstract

#### Editorial: Climate Resilience – What, How, and Why?

Climate resilience is a key concept in tackling climate change. Definitions of resilience vary according to context and field, but the common denominator is the ability of systems to cope with threats, maintain basic functions and adapt to changes. It is a highly complex concept, as climate resilience requires adaptation of social, economic and environmental systems that are interconnected, and mistakes can quickly be compounded, causing more harm than good. Just as the threats to systems differ, so do the approaches to building climate resilience. Despite the availability of scientific solutions, challenges arise from complexity of systems, conflicting interests, and the need for effective international cooperation. Successful adaptation is key to a sustainable future on a warming planet.

### Keywords

Climate resilience, adaptation, climate change, climate threats, sustainable future



© Avtor/Author,  
2024



Univerzitetna založba  
Univerze v Mariboru

Evropa se segreva najhitreje od vseh kontinentov (European Environment Agency, 2024), zato ne preseneča, da se zadnja leta številni projekti in sheme EU posvečajo ravno izgradnji podnebne odpornosti, število znanstvenih objav povezanih s podnebno odpornostjo pa se iz leta v leto povečuje.

Odpornost je pojem, ki se pojavlja v različnih strokah in znanostih. Definicija se razlikuje glede na stroko, znanost, kontekst, pa tudi namen in obliko. Termin se na primer pojavlja v antropologiji, medicini, psihologiji, urbanem načrtovanju, energetiki, inženirskih vedah, ekonomiji, varnostnih vedah, pri raziskovanju okoljskih groženj in sprememb, kmetijstva, turizma, in nenazadnje tudi podnebnih sprememb. Navadno se koncept odpornosti povezuje s pripravljenostjo in prilagoditveno zmogljivostjo ter zmanjšanjem negativnih učinkov šokov, ki lahko prizadenejo organizacije, umetne in naravne sisteme, družbo ali posamične skupnosti. V vedah o Zemlji navadno uporabljamo definicijo Medvladnega panela za podnebne spremembe (IPCC), ki pravi, da je odpornost sposobnost družbenih, gospodarskih in okoljskih sistemov, da se spopadejo z nevarnim dogodkom, dolgotrajnim trendom ali motnjo, se odzove oziroma se prestrukturira na način, da ohrani svojo osnovno funkcijo, identiteto in strukturo ter hkrati ohranja sposobnost za prilagajanje, učenje in spreminjanje (IPCC, 2014). Na primeru naravnih ekosistemov sta Holling in Goldberg v 70. letih prejšnjega stoletja predpostavila, da se sistemi po spremembi, ki je znotraj meja stabilnosti, s časom povrnejo v stabilni ekvilibrij. Razpon med zgornjo mejo in spodnjo mejo stabilnosti sta poimenovala odpornost (Holling in Goldberg, 1971). Takšen pogled se je kasneje prenesel z ekosistemov tudi na ostale sisteme in je eden od osnovnih konceptov za razumevanje podnebne odpornosti.

Podnebni odpornosti sorodni so tudi nekateri drugi termini. Te je pogosto mogoče razumeti kot podpomenke podnebne odpornosti, saj se navadno nanašajo na prilagajanje različnih sistemov v luči spreminjajočega podnebja. Naj omenimo le primer urbane odpornosti. Ta termin se navezuje na zmožnost urbanih sistemov, z vsemi družbeno-ekonomskimi in družbeno-tehničnimi elementi, da ob motnji ohranijo ali hitro povrnejo zelene funkcije, se uspešno prilagodijo na spremembe in hitro preoblikujejo sisteme, ki omejujejo trenutno ali bodočo prilagoditveno kapaciteto (Meerow idr., 2016). Pojem podnebne odpornosti se pogosto pojavlja skupaj s pojmom razvoja in tako tvori izraz podnebno odporni razvoj. Razlog za to je dejstvo, da je potrebno spremeniti model gospodarskega in družbenega razvoja, ki je povzročil trenutno podnebno krizo, in ga nadomestiti s takšnim, ki bo nehal propagirati podnebne spremembe in bo hkrati odporen nanje (Schipper idr., 2022).

Sistem ali družba je lahko, ko govorimo o podnebj, odporna proti marsičemu. Lahko gre specifično za odpornost na spreminjajoče se podnebje, ki dolgoročno ogroža preskrbo s hrano, vodo, energijo, spreminja poselitvene vzorce, povzroča širjenje invazivnih vrst in postopno spreminjanje ekosistemov. Lahko gre tudi za odpornost na ekstremne vremenske pojave, kot so suše, nalivi, požari, nevihtni valovi in podobni dogodki, ki akutno prekinajo družbene in gospodarske aktivnosti, ogrožajo varnost in posredno povzročajo nastanek novih problemov, na primer, onesnaženje vodnih virov, povečan pritisk na socialne sisteme in politično destabilizacijo prizadetih območij.

Podnebno odpornost se lahko doseže preko treh medsebojno povezanih ciljev: odpornost ljudi in njihovih virov preživetja, odpornost poslovnih subjektov in gospodarstva ter odpornost okoljskih sistemov. Odpornost ljudi in njihovih virov preživetja se lahko gradi z vzpostavitvijo sistemov zgodnjega obveščanja,

zagotavljanjem varnih oblik zaposlitve in zelenih delovnih mest, vzpostavitve odpornih vrednostnih verig, socialno varstvo in finančne spodbude za lokalne skupnosti. Odpornost poslovnih subjektov in gospodarstva se lahko gradi z ukrepi, kot so podnebne zavarovalne sheme, spodbujanje investicij v odporno infrastrukturo, prehransko varnost, vodno oskrbo, naravne ekosisteme, oceane in obalne sisteme. Odpornost okoljskih sistemov se lahko gradi preko trajnostne rabe prostora, s spodbujanjem raznolike, mozaične rabe prostora, varovanje naravnih ekosistemov in ohranjanje biodiverzitete (Marrakesh Partnership for Global Climate Action, 2021).

Načine za izgradnjo podnebne odpornosti torej poznamo, potrebno jih je še sprejeti kot skupen cilj in uresničiti. Podnebno odporne razvojne poti, ki hkrati zasledujejo cilj omejitve dviga globalne temperature na 1,5 °C in okrepitev trajnostnega razvoja, omogočajo razvoj, ki bo omogočil trajnostno prihodnost, a dosedanje izkušnje kažejo na težavnost dosledne implementacije in izpostavljajo določene kompromise, ki jih bo potrebno sprejeti pri doseganju podnebnih ciljev, kar bo zahtevalo mednarodno sodelovanje in spremembo načina mišljenja (IPCC, 2018). Kompleksnost udejanjanja ukrepov za oblikovanje podnebne odpornosti lahko ponazorimo tudi z okvirjem treh sfer transformacije, ki prilagajanje z vidika človekovega delovanja razdeli na tri medsebojno povezane sfere – osebno, ki vsebuje prepričanja in vrednote, politično, ki vsebuje družbene in ekološke sisteme, ter praktično, ki vsebuje vedenja in tehnične rešitve za podnebne spremembe (O'Brien in Sygna, 2013). Pristopi k naslavljanju podnebnih groženj sledijo tradicionalnemu modelu obvladovanja nesreč, ki ima štiri dimenzije - blažitev posledic, pripravljenost, odziv in okrevanje. Pogosto se odločevalci osredotočijo na eno ali dve od teh dimenzij, kar vodi v pomanjkljive strategije in politike. O odpornosti je mogoče govoriti samo v primeru, da so upoštevane in vključene vse štiri dimenzije (McBean in Rodgers, 2010).

Podnebne odpornosti ni mogoče graditi brez predhodne ocene tveganja, saj je nujno, da se ukrepe prilagodi tako grožnjam kot tudi stopnji ranljivosti. Takšno oceno sestavljata dva faktorja. Prvi faktor so preučene grožnje, ki potencialno pretijo sistemu ali družbi, kar se lahko nanaša na obstoječe grožnje, ki že v sedanjosti pritiskajo na sistem ali družbo in imajo nanjo že danes negativen vpliv, lahko pa se nanaša na tiste, ki se bodo materializirale v prihodnosti. Drugi faktor je ranljivost, ki je definirana kot stopnja potencialne škode, ki jo lahko utrpi sistem ali družba. Ta faktor je nekoliko kompleksnejši, saj ga sestavljajo 3 komponente – občutljivost, izpostavljenost in prilagoditvena sposobnost. Občutljivost opredeli do kakšne mere je lahko sistem, prebivalstvo ali dobrina prizadeta zaradi groženj. Izpostavljenost je odvisna od prisotnosti ljudi, dobrin in ekosistemov na prostoru, ki ga lahko prizadenejo grožnje. Prilagoditvena sposobnost je sposobnost sistemov, dobrin ali ljudi, da se prilagodijo na grožnje, kar lahko pomeni, da se prilagodijo na spremenjene razmere ali v njih celo uspevajo (Center for Climate and Energy Solutions, 2019).

Pri zasledovanju že omenjenih razvojnih poti prihaja do konfliktov. Vzemimo primer grožnje dviga morske gladine in visokega plimovanja. Ta lahko predstavlja grožnjo na dveh povsem različnih območjih, na prvem bo zaradi položne obale in velike koncentracije prebivalstva in gospodarskih dejavnosti morebitna škoda bistveno večja kakor na drugem območju, ki zaradi strme obale in minimalne prisotnosti človeka ne bo občutilo bistvenih posledic. Na obeh območjih je prisotna enaka grožnja, a je zaradi različnih stopenj ranljivosti ogroženost enega območja bistveno večja kakor ogroženost drugega. Če v sliko dodamo še politično dimenzijo in se bolj ogroženo območje nahaja v državi v razvoju, manj ogroženo pa v razviti državi, lahko že slutimo, da so možnosti enakovrednega vrednotenja izgradnje podnebne odpornosti

med upravljalci obeh območij majhne, če ne kar nične. Podnebno prilagajanje ni enostavno in podnebna odpornost nikakor ni absolutna. Podnebne grožnje ne delujejo zgolj neposredno in lahko posredno vplivajo na ranljivost delov sistema ali družbe. Ko pride do prenosa groženj iz enega podsistema v drugega, govorimo o kaskadi tveganja (European Environment Agency, 2024). Kot primer bi lahko izpostavili, konflikte med različnimi gospodarskimi sektorji in prebivalstvom. Če se na primer na kmetijske površine v odziv na sušo preusmeri znatne količine pitne vode iz sistema, ki je dotlej oskrboval prebivalstvo, je z rešitvijo enega problema nastal nov. Kmetijski sistem se je v danem primeru odzval hitro in z dovodom dodatnih količin vode v svoj sistem izkazal podnebno prilagodljivost, saj so posledice suše na pridelek manjše kot bi bile sicer in ta sistem tako dokaj nemoteno deluje naprej. A je s to preusmeritvijo vode na zgubi prebivalstvo, ki do nepremišljene intervencije niti ni bilo ogroženo. Zato je podnebna odpornost težko uresničljiva, saj so naravni in družbeni sistemi kompleksni, njihovi elementi pa so medsebojno povezani.

To se odraža tudi v raznolikosti obravnavanih tem v aktualni številki, ki je pred vami. Prispevki obravnavajo vlogo ekosistemskih storitev pri prilagajanju podnebnim spremembam (Vovk, 2024), direktno naslavljajo zeleno infrastrukturo v mestih (Pajk in Dolejši, 2024), izpostavljajo pomen prilagodljivih strategij za blaženje vplivov toplotnih obremenitev (Davidovič in Ivajnsič, 2024), podnebno odpornost naslavljajo z neposrednim oblikovanjem vedenja posameznikov in ustanov (Urh, 2024) in predstavljajo protislovnost varovanja spreminjajočega okolja (Silan, 2024).

Podnebna odpornost je danes zagotovo vroča tema in bo s segrevanjem planeta, zagotovo postala še bolj vroča. Pričakovanje izzivov, s katerimi se bodo družba in narava srečali v bližnji ali daljni prihodnosti, in uspešno prilagajanje na spremembe zahtevata upoštevanje kompleksnih sistemov in interdisciplinaren pristop. To je v informacijski dobi bistveno hitrejše in učinkovitejše, prav tako imamo na voljo ogromno znanstveno podprtih rešitev in pristopov k naslavljanju posledic podnebnih sprememb, zato je edina resna prepreka za uspešno prilagajanje naša pripravljenost, da sprejmemo nujno potrebne ukrepe in začne družba delovati trajnostno.

V preteklih dveh desetletjih se je fokus raziskovanja podnebnih sprememb premaknil od iskanja trendov in razumevanja podnebnih sistemov k prilagajanju na spremembe in blaženju njihovih učinkov (Fu in Waltman, 2021). Končalo se je torej obdobje, v katerem so znanstveniki zgolj zbirali dokaze o spreminjanju podnebja in raziskovali razloge zanje. Končuje se tudi obdobje ugotavljanja posledic podnebnih sprememb. Obdobje iskanja rešitev za probleme, ki jih prinaša spreminjajoče se podnebje, je v polnem teku in pred nami je najbolj ključno od vseh - obdobje podnebnega prilagajanja. Uspeh v tej dobi bi moral biti glavni cilj človeštva, saj je od njega odvisno, na kakšnem planetu bodo živeli naši zanamci.

## Literatura

Center for Climate and Energy Solutions. (2019). What is climate resilience and why does it matter? <https://www.c2es.org/wp-content/uploads/2019/04/what-is-climate-resilience.pdf>

Davidovič, D. in Ivajnšič, D. (2024). Evaluating Relative Heat Stress in the Natura 2000 Site Kras Under Different Climate Change Scenarios: A Case Study Utilizing Multiscale Geographically Weighted Regression. *Revija za geografijo*, 19(1). <https://doi.org/10.18690/rg.19.1.4442>

European Environment Agency. (2024). European Climate Risk Assessment. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2800/8671471>

Fu, H. in Waltman, L. (2021). A large-scale bibliometric analysis of global climate change research between 2001 and 2018. *Climatic Change*, 170(3), 1–21. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2107.08214>

Holling, C. S. in Goldberg, M. A. (1971). Ecology and Planning. *Journal of the American Institute of Planners*, 37(4), 221–230. <https://doi.org/10.1080/01944367108977962>

IPCC. (2014). Summary for policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (ur.). Cambridge University Press, Cambridge, ZK in New York, NY, ZDA. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5\\_wgII\\_spm\\_en-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_en-1.pdf)

IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (ur.). Cambridge University Press, Cambridge, ZK in New York, NY, ZDA. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15\\_Full\\_Report\\_HR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Full_Report_HR.pdf)

Marrakesh Partnership for Global Climate Action. (2021). *Climate resilience: Vision and summary*. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ExecSumm\\_Resilience\\_0.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ExecSumm_Resilience_0.pdf)

McBean, G. in Rodgers, C. (2010). Climate hazards and disasters: the need for capacity building. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(6), 871–884. <https://doi.org/10.1002/wcc.77>

Meerow, S., Newell, J. P. in Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>

O'Brien, K. in Sygna, L. (2013). Responding to climate change: The three spheres of transformation. *Proceedings of Transformation in a Changing Climate, 19–21 June 2013, Oslo, Norway*. University of Oslo, Oslo, Norveška, 16–23.

[https://www.researchgate.net/publication/309384186\\_Responding\\_to\\_climate\\_change\\_The\\_three\\_spheres\\_of\\_transformation](https://www.researchgate.net/publication/309384186_Responding_to_climate_change_The_three_spheres_of_transformation)

Pajk, B., in Dolejši, N. (2024). Vpliv podnebnih sprememb na mestno drevnino: primer Velenja 2008–2023. *Revija za geografijo*, 19(1).  
<https://doi.org/10.18690/rg.19.1.4445>

Schipper, E.L.F., A. Revi, B.L. Preston, E.R. Carr, S.H. Eriksen, L.R. Fernandez-Carril, B.C. Glavovic, N.J.M. Hilmi, D. Ley, R. Mukerji, M.S. Muylaert de Araujo, R. Perez, S.K. Rose in Singh, P.K. (2022). *Climate Resilient Development Pathways*. V *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (ur.). Cambridge University Press, Cambridge, ZK in New York, NY, ZDA, 2655–2807. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.027>

Silan, M. (2024). Estetika proti ekologiji: Kompleksnost ohranjanja drevoreda v Pivoli. *Revija za geografijo*, 19(1). DOI: <https://doi.org/10.18690/rg.19.1.4809>

Urh, V. (2024). Mobilnostni načrt za Splošno bolnišnico Novo mesto: koraki k zmanjševanju okoljskih vplivov in povečanju podnebne odpornosti. *Revija za geografijo*, 19(1). <https://doi.org/10.18690/rg.19.1.4322>

Vovk, A. (2024). Ekosistemske storitve v bioregiji Dravinjska dolina. *Revija za geografijo*, 19(1). <https://doi.org/10.18690/rg.19.1.4332>