

Naslov članka/Article:

# Naravne rešitve za protipožarno varnost

*Nature-Based Solutions for Fire Safety*

Avtor/Author:

**Ddr. Ana Vovk**

DOI:

10.59132/geo/2025/1/26-31

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav

## GEOGRAFIJA V ŠOLI

LETNIK 33 | 2025 | ŠTEVILKA 1

VKLJUČEVANJE TAKSONOMIJ  
UČNIH CILJEV V POUK  
GEOGRAFIJE



Planina pri Sevnici  
in njen grad

Naravne rešitve za  
protipožarno varnost

Kriteriji uspešnosti  
kot pomemben del  
formativnega spremljanja

### Geografija v šoli, št. 1/2025, letnik 33

ISSN 1318-4717

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2025

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/geografija-v-soli/>

An aerial photograph showing a large forest fire. Thick, grey smoke billows upwards from the burning area, partially obscuring the sky. A vibrant rainbow is visible in the smoke, arching across the scene. The fire is concentrated in a narrow path or clearing, with bright orange and yellow flames visible. The surrounding forest is dense with green trees, some of which appear to be charred or partially consumed by the fire. The overall scene is dramatic and highlights the impact of wildfires on natural environments.

# Naravne rešitve za protipožarno varnost

Nature-Based Solutions for Fire Safety

**Ddr. Ana Vovk**

Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta

Oddelek za geografijo  
ana.vovk@um.si

COBISS: 1.04

<https://doi.org/10.59132/geo/2025/1/26-31>

## 1 Naravne rešitve za protipožarno varnost na območju Krasa

Naravne rešitve imenujemo tudi na naravi temelječe rešitve ali nature based solutions (NbS). Ta kratica se pogosto uporablja v strokovni literaturi. Te so pomembne na Krasu zato, ker je kraška pokrajina od nekdanj podvržena požarom zaradi pomanjkanja vode, plitvih prsti in iglavcev, ki vsebujejo smolo in so vnetljivi, ter dejavnosti človeka v prostoru. Ker klasične rešitve, kot so protipožarna gradnja, uporaba negorljivih materialov in preventivni ukrepi proti požarom, ne pomagajo več, je potrebno vključiti naravne rešitve za protipožarno varnost, s čimer se ukvarjamo v projektu Model protipožarne varnosti na Krasu.

NbS zajemajo naravne in zgrajene sisteme, ki uporabljajo in krepijo fizikalne, kemične in mikrobiološke procese ter izhajajo iz narave. Lahko so enostavne ureditve, ki minimalizirajo energijo za delovanje in vzdrževanje sistemov (čim manjša poraba energije na kmetijah), ustvarjajo majhne vplive na okolje in zagotavljajo dodano vrednost s koristmi, ki jih pridobi človek (ekosistemske storitve). Te koristi vključujejo biotsko raznovrstnost, blažitev učinkov podnebnih sprememb, obnovo ekosistemov in ugodno vplivajo na odpornost ekosistemov (Vovk, 2024).

Vse bolj se zavedamo, da nam lahko NbS pomagajo pri zaščiti pred vplivi podnebnih sprememb, hkrati pa upočasnijo nadaljnje segrevanje ozračja, podpirajo biotsko raznovrstnost in zagotavljajo storitve ekosistemov. Pomembno je, da se v podnebni politiki poveča zanimanje za NbS, s poudarkom na njihovem potencialu za prilagajanje podnebnim spremembam in blažitev učinkov teh sprememb. Ker se podnebna politika vse bolj obrača k pristopom odstranjevanja toplogrednih plinov, kot je pogozdovanje, je poudarjena nujna potreba, da naravoslovci in družboslovci sodelujejo z oblikovalci politike. Zagotoviti morajo, da lahko z naravnimi rešitvami doseže potencial za spopadanje s podnebno krizo, požari in krizo biotske raznovrstnosti ter hkrati prispeva k trajnostnosti (Atanasova, Radinja, 2020).

## Izvleček

Človeštvo je posnemanje delovanja narave in uporabo njenih procesov poznalo že zdavnaj. Dandanes pa se tovrstni sistemi vgrajujejo in obnavljajo tam, kjer so nevarnosti poplav, plazov in požarov, in prav za slednje je v prispevku prikazan pristop pasivnega zbiranja deževnice za protipožarno varnost. Ukrepe izvajamo v okviru projekta Model protipožarne varnosti na Krasu, ki vključuje 11 kmetij s pilotnimi ureditvami za zbiranje padavinske vode. Na naravi temelječe rešitve so prepoznan pristop in nadgrajujejo ekoremediacije in modro-zeleno infrastrukturo, saj vključujejo gradbene in pasivne pristope posnemanja narave.

**Ključne besede:** naravne rešitve, protipožarna varnost, Kras, ekosistem, ekosistemski pristop, pasivno zbiranje deževnice

## Abstract

Humanity has long understood the value of mimicking and harnessing natural processes for practical use. In contemporary times, such systems are increasingly installed or upgraded in areas prone to floods, landslides, and fires. This paper highlights using passive rainwater collection as a fire safety measure, focusing on its application within the *Model of Fire Safety on the Karst* project. This initiative encompasses 11 farms equipped with pilot systems for rainwater harvesting. These effective nature-based solutions integrate eco-remediation and blue-green infrastructure, combining structural and passive methods that emulate natural processes.

**Keywords:** nature-based solutions, Karst, ecosystem, ecosystem approach, passive rainwater collection

### V ospredju iskanja dolgoročnih protipožarnih ukrepov je uporaba biotske raznovrstnosti za izgradnjo odpornih ekosistemskih storitev in aktivno prilagodljivo upravljanje le-teh.

NbS izhajajo iz ekosistemskih storitev, ki omogočajo naravno odpornost narave pred nesrečami, ki jih povzročijo človek ali zunanji dejavniki. Zato je zelo pomembno uravnoteženo poseganje v ekosisteme. Upravljanje ekosistemov, ki poskuša povečati proizvodnjo ene ekosistemske storitve, pogosto povzroči znatno zmanjšanje zagotavljanja drugih ekosistemskih storitev. Zaradi tega so nedavne študije posvetile večjo pozornost razvoju teoretičnega razumevanja odnosov med storitvami ekosistemov (Benett in drugi, 2009). V ospredju iskanja dolgoročnih protipožarnih ukrepov je uporaba biotske raznovrstnosti za izgradnjo odpornih ekosistemskih storitev in aktivno prilagodljivo upravljanje le-teh (Carpenter, 2006). Ekosistemske vrednosti niso dobro upoštevane pri odločitvah v zvezi z naravnimi viri. V tem kontekstu ponuja koncept ekosistemskih storitev pomembno priložnost za razvoj okvira, ki bo podpiral pametno uporabo biotske raznovrstnosti in drugih naravnih virov. Čeprav je bila prednost uporabe ekosistemskih storitev za oblikovanje vrednotenih biotske raznovrstnosti dokumentirana, so klasifikacijski sistemi uporabljali mešane procese (sredstva) za doseganje storitev in same storitve (cilje)

znotraj iste klasifikacijske kategorije. To omejuje njihov prispevek k odločitvam v zvezi z biotsko raznovrstnostjo. Dvoumnost v definicijah ključnih izrazov – kot so ekosistemski procesi, funkcije in storitve – to situacijo poslabšuje (Wallace, 2007).

Po mnenju Zhanga s sod. (Zhang idr., 2007) kmetijstvo neugodno vpliva na ekosistemske storitve s spreminjanjem prsti zaradi obdelovanja in uporabe fitofarmaceutskih sredstev. Med ekosistemskimi podpornimi storitvami sta ovirani zlasti opravevanje in nastajanje rodovitne prsti.

Čeprav ekosistemske storitve (ES) prispevajo h gospodarstvu in prehranski varnosti, v kmetijstvu še vedno niso v celoti izkoriščene. Namesto tega so bili zunanji vložki uporabljeni za povečanje donosov, medtem ko so bili stroški naloženi javnim dobrinam. Ekološka intenzifikacija izkorišča storitve ekosistema za izboljšanje in stabilizacijo proizvodnje ter zmanjšanje potrebe po zunanjih vložkih, hkrati pa varčuje z okoljem. Posebej pomembni so ekosistemi, ki temeljijo na biotski raznovrstnosti in so povezani z rodovitnostjo tal, nadzorom škodljivcev in opravevanjem (Bommarco in drugi, 2018).

NbS vključujejo delo z naravo in njeno krepitev za pomoč pri reševanju družbenih izzivov (Vovk, 2024). Zajemajo široko paleto ukrepov, kot so zaščita in upravljanje naravnih in polnaravnih ekosistemov, vključevanje zelene in modre infrastrukture v urbana in ruralna območja ter uporaba načel, ki temeljijo na ekosistemih. Koncept podpira spoznanje, da zdravi naravni in upravljani ekosistemi proizvajajo raznoliko paleto storitev, od katerih je odvisno dobro počutje ljudi, od shranjevanja ogljika, nadzora nad poplavami in stabilizacije obal in pobočij do zagotavljanja čistega zraka in vode, hrane, goriva, zdravil in genetskih virov. NbS je »krovni koncept« za druge uveljavljene »na naravi temelječe« pristope, kot so prilagajanje na podlagi ekosistema in blaženje na podlagi ekosistema, zmanjšanje tveganja ekoloških nesreč in zelena infrastruktura. Nedavno je v strokovno terminologijo vstopil izraz »naravne podnebne rešitve«. Te rešitve se izrecno nanašajo na ukrepe ohranjanja in upravljanja, ki zmanjšujejo emisije toplogrednih plinov (TGP) iz ekosistemov in izkoriščajo njihov potencial za shranjevanje ogljika.

## 2 Pasivno zbiranje deževnice na Krasu za večjo požarno varnost

Namen zbiranja deževnice je povečanje njene okoljske in krajinske vrednosti. Zbiranje deževnice zmanjša prostornino in hitrost odtoka meteorne vode in lahko zagotovi alternativni vodni vir za

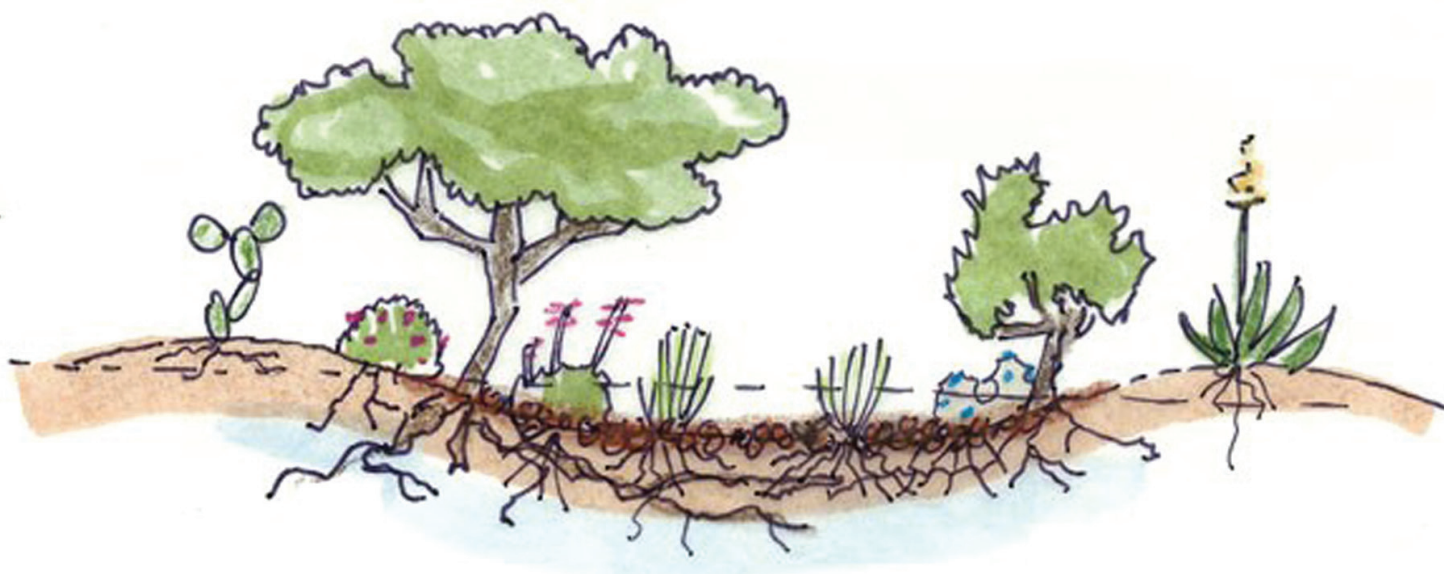
pomoč pri ohranjanju zalog pitne vode. Običajno poteka s streh ali tlakovanih površin. Zbrana deževnica se nato pretaka, pogosto skozi odtočne cevi ali kanale, in začasno hrani v napravi za shranjevanje za prihodnjo uporabo. Deževnico je mogoče preusmeriti tudi na zasajene površine, kot je deževni vrt, za infiltracijo in uporabo v rastlinah, ali neposredno infiltrirano v tla skozi prepustne tlake ali podzemno strukturo, kot je suhi vodnjak. **Sistemi za zbiranje deževnice so razvrščeni kot zelena infrastruktura**, namenjena zbiranju padavinske vode za infiltracijo in/ali shranjevanje za kasnejšo uporabo.

Zbrana deževnica se lahko uporablja kot pitna ali nepitna voda. Nepitna voda se uporablja za namakanje pokrajine ali rastlin v rastlinjakih, pranje avtomobilov in splakovanje stranišč. Uporaba deževnice v domačem vodovodnem sistemu, tudi za splakovanje stranišča, zahteva neko obliko obdelave. Da je deževnica primerna za pitje, kuhanje ali kopanje, sta potrebna ustrezno filtriranje in dezinfekcija.

Sanacija in obnova kopenskih ekosistemov je ključna strategija za obnovitev storitev (blaga in virov), ki jih ekosistemi ponujajo človeštvu. Vendar pa je večina projektov obnove in sanacije osredotočena na umetne, umetne in vzdrževalne strategije, ki so drage in običajno niso uspešne v daljšem časovnem obdobju, saj so odvisne od zunanjih vložkov energije in denarja. Strategije obnove in sanacije, ki temeljijo na naravnih procesih in ciklih, so

**Naravne rešitve zajemajo široko paleto ukrepov, kot so zaščita in upravljanje naravnih in polnaravnih ekosistemov, vključevanje zelene in modre infrastrukture v urbana in ruralna območja ter uporaba načel, ki temeljijo na ekosistemih.**

**Zbiranje deževnice zmanjša prostornino in hitrost odtoka meteorne vode in lahko zagotovi alternativni vodni vir za pomoč pri ohranjanju zalog pitne vode.**



**Slika 1:** Ulegnine v pokrajini pomembno prispevajo k njeni revitalizaciji.

Vir: Arizona Daily Star, 2020

**Slika 2:** Na kraškem površju se pojavljajo ulegnine, ki jih prilagodimo za zbiranje deževnice



trajnostne, saj uporabljajo naravne tokove snovi in energije, izkoriščajo lokalne rešitve ter sledijo sezonskim in časovnim spremembam ekosistemov. Zato so lahko NbS za obnovo in rehabilitacijo degradiranega ekosistema trajnostna in uspešna strategija.

Za uspešno izvedbo NbS je potrebno dobro razumevanje delovanja in procesov v naravi. V sodelovanju z naravnimi silami dobro zasnovani ukrepi potrebujejo manj vzdrževanja,

so stroškovno učinkovitejši in če so zgrajeni na dober način, so lahko celo bolj učinkoviti v daljšem časovnem obdobju, ker naravne sile povečajo učinkovitost strukture (npr. terase podobnih struktur, ki se vzpenjajo od linij vegetacije, naravno vijugastih rek, mokrišč, vrst, ki ponovno vzkljujejo na območjih, ki so jih prizadeli požari v naravi), in prispevek k trajnostnemu gospodarstvu in družbi regije (Slika 1) (Arizona Daily Star, 2020).

Pokrajina, ki pasivno zbira deževnico, meteorno vodo, sivo vodo iz gospodinjstev in cestnih površin, je bolj požarno varna (Slika 2).

Glavni cilj pasivnega zbiranja vode je rast ali izboljšanje regenerativnih sistemov za zbiranje vode, ki se sčasoma izboljšujejo in se lahko popravijo in/ali razmnožujejo, ker je veliko teh sistemov živih. Prst in njena vegetacija sta živi »rezervoar«; vegetacija, mikorizne glive in drugo življenje pa so živi »filtri« in »črpalke«, ki omogočajo potek ekosistemskih storitev.

Dobro načrtovan pasivni sistem za zbiranje vode ne potrebuje dodatne vode, potem ko je vzpostavljen (novo zasajena vegetacija bo morda potrebovala dodatno namakanje le v prvih mesecih). In pasivni sistem infiltrira oziroma da več vode nazaj v naravni sistem, kot je odvzame iz njega.

Pri pasivnem zbiranju vode se deževnica shranjuje na mestu, kamor pade, in se infiltrira v tla za polnjenje por v tleh in podtalnice. Pasivno zbiranje vode pomeni, da voda, ki odteka, ne sme zapustiti določene lokacije. Ko je sistem postavljen, so stroški in vzdrževanje minimalni.

Zbiranje deževnice je trajnosten način za povečanje oz. izravnavanje vode za namakanje krajine in ublažitev meteorne vode. Večina rastlin, zlasti dreves, posajenih v mestih, potrebuje dodatno vodo za rast. Drevesa so še posebej pomembna v mestih za potek regulacijskih ekosistemskih storitev, vključno s senco, blaženjem visokih temperatur, vpijanjem meteorne vode, filtriranjem prahu in hrupa, upočasnitvijo vetra in dajanjem zatočišča in hrane divjim živalim.

### 3 Zbiranja vode na Krasu z manjšimi vodnimi zadrževalniki kot protipožarni pristop

V okviru projekta Model protipožarne varnosti na Krasu smo izbrali 11 kmetij, ki pripravljajo pilotno izvedbo pasivnega zbiranja vode za



**Slika 3:** Vodni izvir za ureditev v mlako  
Vir: Ana Vovk, 2024

namene protipožarne varnosti. Kot primer takega zbiranja vode je izdelava mlak. Voda v mlaki okrogle oblike sferično kroži in se tako čisti ter potiska blato in mulj naprej v iztok, ki obstaja že sedaj, saj so mlake zasnovane na vodnih izvirih, kjer voda sama zastaja in potem odteka naprej. Okolico mlak bomo uredili za doživljanje gozdnega ekosistema in kot terapevtsko okolje. Izbira lokacije za zbiranje vode je odvisna od mikrogeografskega položaja, kjer se kopiči glina. Mlake urejamo na celotnem območju Krasa, kjer se je nad apnencem nakopičila glina, ki omogoča zadrževanje padavinske vode.

Na območju Postojne z okolico urejamo mlake ob manjših vodnih izvirih tako, da odstranimo vegetacijo za dostop do izvira, nato do pol metra odkoplremo izvirske površine in ustvarimo zadrževalno polje za vodo (Slika 3).

Pasivno zbiranje vode je praksa upočasnjevanja vode in spodbujanja, da se vpije v tla. S preprostim oblikovanjem zemljišča (pogosto imenovanim »zemeljska dela«), ki zajame in usmerja odtok padavinske vode, se lahko nevihtna voda koristno uporablja, spodbuja rast rastlin na obdelovalnih površinah in naravnih območjih, prepreči erozijo in lahko celo nadomesti potrebo po namakanju z vodo iz pipe. Pasivni sistemi zbiranja vode so sestavljeni iz zajetja, distribucijskega sistema in krajinskega zadrževalnega območja. Odtok je usmerjen od povodja do območja zadrževanja, kjer lahko rastline takoj uporabijo vodo. Prispevna območja so talne površine, strehe, ceste in pločniki. Pasivno zbiranje vode se lahko uporablja skupaj s sistemom za shranjevanje deževnice (»aktivno« zbiranje deževnice) ali pa se uporablja samostojno. Ta vrsta zbiranja vode ima več prednosti, kot so cena, enostavna gradnja, ni vzdrževanja, zemlja na površju se spreminja v gobo in postaja protipožarna ovira.

Sistemi pasivnega zadrževanja vode vključujejo plitve bazene ali vdolbine, pogreznjene gredice (imenovane »raingardens«) okoli nasadov za oskrbo z vodo več rastlin hkrati ali kroge okrog posameznih barier.

Vsebina prispevka je nastala v okviru projekta *Inovativni protipožarni model celostne revitalizacije kmetij*. Aktivnosti so del projekta EIP – »Inovativni protipožarni model celostne revitalizacije kmetij«, ki je sofinanciran iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja, v okviru podukrepa 16.2.

## 4 Sklep

Najbolj poceni in ljudem dostopna metoda pasivnega zbiranja deževnice na Krasu je uporaba ulegnin na površju, saj niso potrebna večja gradbena dela, razen da se ploskovno tekoča voda usmeri v tisto smer, kjer je ulegnina. Na nekaterih kmetijah so te ulegnine naredili že predniki in se voda nabira na glinastih usedlinah, ki jih ustvarja apnenec s kemičnim preperevanjem. Te pasivne zbiralnike vode so koristili domačini za napajanje **živine** pa tudi za pranje perila in celo kot pitno vodo. Marsikateri takšen vodni vir je imel tudi posebno zdravilno moč. Prav obuditev teh starodavnih mlak oz. kalov in njihova obnova za protipožarno varnost je del projekta Model protipožarne varnosti.

## 5 Viri in literatura

- Arizona Daily Star (2020). Passive rainwater collection. <https://watershedmg.org/newsmedia/harvesting-rain-part-1-passive-rainwater-harvesting>
- Atanasova, N., in Radinja, M. (2020). Uporaba modro-zelene infrastrukture za preudarno ravnanje z vodo v mestih. *Hladna mesta za vroč planet: Pomen prilagajanja podnebnim spremembam v urbanih območjih*, 12–13. [http://www.dkas.si/files/1DKAS\\_zbornik2020.pdf](http://www.dkas.si/files/1DKAS_zbornik2020.pdf)
- Bommarco, R., Vico, G., in Hallin, S. (2018). Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security. *Global food security*, 17, 57–63.
- Carpenter, S. R., Bennett, E. M., in Peterson, G. D. (2006). Scenarios for ecosystem services: an overview. *Ecology and Society*, 11(1).
- Vovk Korže, A. (2008). Razumevanje pojma »ekosistemski pristop«. *Revija za geografijo*, 3(2), 39–48. <https://ff.um.si/wp-content/uploads/RG1910-106VovkKorze-Ekosistemskipristoprazumeva-njaprstivgeografiji.pdf>
- Vovk, A. (2020). Voda in podnebna kriza. *Zbornik za celovito upravljanje z vodami v urbanih območjih*. [https://okolje.maribor.si/data/user\\_upload/okolje/NVO/E\\_zbornik\\_voda\\_in\\_podnebne\\_spremembe\\_041120.pdf](https://okolje.maribor.si/data/user_upload/okolje/NVO/E_zbornik_voda_in_podnebne_spremembe_041120.pdf)
- Wallace, K. J. (2007). Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological conservation*, 139(3–4), 235–246.
- Zhang, W., Ricketts, T. H., Kremen, C., Carney, K., in Swinton, S. M. (2007). Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological economics*, 64(2), 253–260.