

# NARAVNE REŠITVE ZA REVITALIZACIJO VODNIH EKOSISTEMOV: NA PRIMERU TREH RIBNIKOV V MARIBORU

ANA VOVK

Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Maribor, Slovenija  
ana.vovk@um.si

V prispevku predstavljamo naravne rešitve (NBS), ki ponujajo učinkovit okvir za oživitev vodnih ekosistemov na podeželju, saj s posnemanjem naravnih procesov obnavljajo kakovost vode in funkcije habitata. V uvodu so predstavljena načela NBS, ki so sinonim za posnemanje narave in poudarjajo ponovno vzpostavitev prvotne hidrološke in ekološke dinamike za izkoriščanje samočistilnih sposobnosti ekosistemov. Prispevek smo povezali s projektom Revitalizacija Treh ribnikov z NBS, ki smo ga izpeljali v letu 2024 in tako prikazali konkretne možne rešitve za obnovo vodnih ekosistemov. Izkazalo se je, da lahko uporabimo najboljše prakse naravovarstvenih in biotehničnih posegov, ki vključujejo ponovno uvedbo obrežne vegetacije, uporabo kamnitih jezov in ustvarjanje heterogenosti substrata za oksigenacijo vode, sekvestriranje odvečnih hranil ter povečanje biotske raznovrstnosti. Upoštevan je tudi status zavarovanega območja Treh ribnikov in režim upravljanja, ki vključuje ohranjanje habitatov, upravljanje vodnih virov in sodelovanje skupnosti. Rezultati raziskave so uporabni na podeželskih območjih, saj lahko z lokalno pridobljeni materiali zagotovimo večnamenske ekosistemske storitve, od blažitve poplav do izobraževalnega ozaveščanja.

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.ff.4.2026.9](https://doi.org/10.18690/um.ff.4.2026.9)

ISBN  
978-961-299-136-4

**Ključne besede:**  
revitalizacija,  
naravne rešitve,  
vodni ekosistem,  
ekoremediacije,  
Trije ribniki,  
Maribor



Univerzitetna založba  
Univerze v Mariboru

DOI  
[https://doi.org/  
10.18690/um.ff.4.2026.9](https://doi.org/10.18690/um.ff.4.2026.9)

ISBN  
978-961-299-136-4

**Keywords:**

revitalization,  
natural solutions,  
aquatic ecosystem,  
eco-remediation,  
the Three Ponds,  
Maribor

# NATURAL SOLUTIONS FOR REVITALIZING AQUATIC ECOSYSTEMS: THE CASE OF THE THREE PONDS IN MARIBOR

ANA VOVK

University of Maribor, Faculty of Arts, Maribor, Slovenia  
[ana.vovk@um.si](mailto:ana.vovk@um.si)

In this article, we present natural solutions (NBS) that offer an effective framework for revitalizing rural water ecosystems by mimicking natural processes to restore water quality and habitat functions. The introduction presents the principles of NBS, which are synonymous for imitation of nature and emphasize the restoration of the original hydrological and ecological dynamics to exploit the self-cleaning capabilities of ecosystems. We linked the contribution to the Revitalization of Three Ponds with NBS project, which we carried out in 2024, thus demonstrating concrete possible solutions for the restoration of aquatic ecosystems. It turned out that we can use the best international practices of nature conservation and biotechnical interventions, which include the reintroduction of riparian vegetation, the use of stone weirs, and the creation of substrate heterogeneity for water oxygenation, sequestration of excess nutrients, and increased biodiversity. The status of the protected area and the management regime of Trije ribniki, which includes habitat conservation, water resource management, and community participation, are also considered. The results of the study are useful in rural areas, as locally sourced materials can provide multifunctional ecosystem services, from flood mitigation to educational awareness.



## 1 Uvod

V prispevku so predstavljene naravne rešitve, ki so bile predlagane v okviru projekta Revitalizacija Treh ribnikov z naravnimi rešitvami<sup>1</sup>. Naravne rešitve so kratica za pojem »na naravi temelječe rešitve« (*Nature-based Solutions – NBS*). Pojem "naravne rešitve" je okrajšana oblika termina »na naravi temelječe rešitve«, kar je sopomenka za *ekoremediacije*. Skupna značilnost teh pojmov je, da poudarjajo posnemanje narave in vračanje k prvotnim ureditvam z namenom omogočanja naravnih procesov ter s tem zagotavljanja samočistilne sposobnosti okolja. Izkazalo se je, da rešitve, ki temeljijo na naravi – na primer tiste, ki uporabljajo naravni inženiring ter biotehniko – učinkovito zmanjšujejo naravna tveganja in obnavljajo vodne ekosisteme.

Modro-zelena infrastruktura (MZI) povezuje naravne in polnaravne decentralizirane sisteme, ki so v prvi vrsti namenjeni upravljanju s padavinskimi vodami, zlasti v poseljenih območjih (Kimic in Ostrysz, 2021). Gre za rešitve, ki temeljijo na naravi in hkrati opravljajo širok nabor ekosistemskih storitev. Glavna značilnost teh sistemov je, da uporabljajo procese, kot so filtracija, infiltracija, zadrževanje in čiščenje vode na površini in v tleh, ter podpirajo biodiverzitetu (Hamel in Tan, 2022). Skupaj z ekoremediacijami (ERM), ki opravljajo zadrževalno, čistilno in ekosistemsko vlogo (Vovk, 2015; Vovk, 2022), ima tudi MZI večfunkcijski vpliv na okolje.

Osrednja značilnost MZI je zadrževanje in ponikanje padavinske vode na lokaciji, kjer padavine padejo. S tem se zmanjša količina površinskega odtoka, ki ob močnih nalivih pogosto povzroča težave. Z MZI torej upravljamo s padavinsko vodo na mestu njenega nastanka in preprečujemo njeno mešanje s sanitarno vodo, kar bistveno zmanjšuje obremenitev obstoječih kanalizacijskih sistemov.

Številna mesta v tujini že sistemsko uvajajo MZI v svoje strategije. Tu ne gre več za alternativni pristop urejanja mest, temveč za ekosistemski pristop, ki prinaša številne koristi. Rešitve, ki temeljijo na naravi, so zasnovane na MZI oziroma na naravni infrastrukturi – medsebojno povezanem omrežju naravnih in polnaravnih elementov, ki lahko zagotavljajo več funkcij in ekosistemskih storitev. Ti segajo od

---

<sup>1</sup> Projekt Revitalizacija Treh ribnikov z naravnimi rešitvami je potekal v letu 2024 preko Mestne občine Maribor in je bil namenjen razvoju konkretnih ureditev za vodne ekosisteme obmestnega območja. Predlogi naravnih rešitev so bili pripravljeni na osnovi terenskih ogledov in pregleda literature.

zelenih površin, obrečnega in obalnega rastlinja, uličnih dreves do inženirskih sistemov, kot so bio-retencijske površine, zelene strehe ali modre strehe. Gre torej za ureditve na površini, pod površino in nad površino (glej Preglednico 1).

Kot navajajo v prispevku *A comprehensive review of blue-green infrastructure concepts*, bodo podnebne spremembe predvidoma povzročile intenzivnejše in dolgotrajnejše suše ter povečale pogostost in intenzivnost obilnih padavin. Kombinacija suše, ki ji sledijo močne padavine, povečuje tveganje hudih poplav z vplivi na številne naravne in antropogene sisteme, vključno z infrastrukturo (izpiranje cest, poškodbe hiš) ter vplivi na kmetijstvo (erozija tal in izguba pridelkov) (Ghofrani, Sposito, Faggian, 2017). NBS torej pomagajo zaščititi ekosisteme pred vplivi podnebnih sprememb, hkrati pa upočasnjujejo nadaljnje segrevanje ozračja, podpirajo biotsko raznovrstnost in zagotavljajo stabilne ekosistemske storitve.

V zadnjih letih narašča zanimanje za naravne rešitve v podnebni politiki, zlasti zaradi njihovega potenciala za prilagajanje na podnebne spremembe in blaženje njihovih posledic, predvsem poplav in suš (Hamel in Tan, 2022). Koncept temelji na spoznanju, da naravni ekosistemi proizvajajo širok spekter storitev, ki so ključne za samoobnovo narave, dobro počutje ljudi, shranjevanje ogljika, nadzor nad poplavami, zagotavljanje čistega zraka in vode ter dostop do hrane, goriva, zdravil in genskih virov (semen) (Bannerman in Considine, 2003). Naravne rešitve delujejo kot krovni koncept za druge uveljavljene pristope, kot so ekoremediacije, zelena infrastruktura, modrozeleno infrastrukturo, in pasivni pristopi oblikovanja površja za zbiranje in zadrževanje vode (Klemen idr., 2021). Uveljavlja se tudi izraz naravne podnebne rešitve, ki označuje ukrepe ohranjanja in upravljanja, namenjene zmanjševanju emisij toplogrednih plinov iz ekosistemov in izkoriščanju njihovega potenciala za shranjevanje ogljika (Konda, 2020).

Izhajajoč iz informacij o naravnih rešitvah, se le-te razlikujejo glede na to, kako vplivajo na obseg koristi, ki jih zagotavljajo ljudem (Nature based solutions, 2024) in sicer zajemajo spekter posegov od zaščite ali obnove raznolikih naravnih ekosistemov do ustvarjanja novih, upravljanih ali hibridnih, "sivozelenih" pristopov. Medtem ko zdravi naravni gozdovi, travniki in mokrišča lahko shranijo več ogljika kot njihovi upravljeni ekvivalenti (npr. zaradi večje globine tal, starosti in strukturne raznolikosti), upravljeni in hibridni sistemi, kot so mestni parki ali zelene strehe,

prispevajo k mestnemu ohlajanju, upravljanju z vodo ter prinašajo koristi za duševno in fizično zdravje prebivalcev.

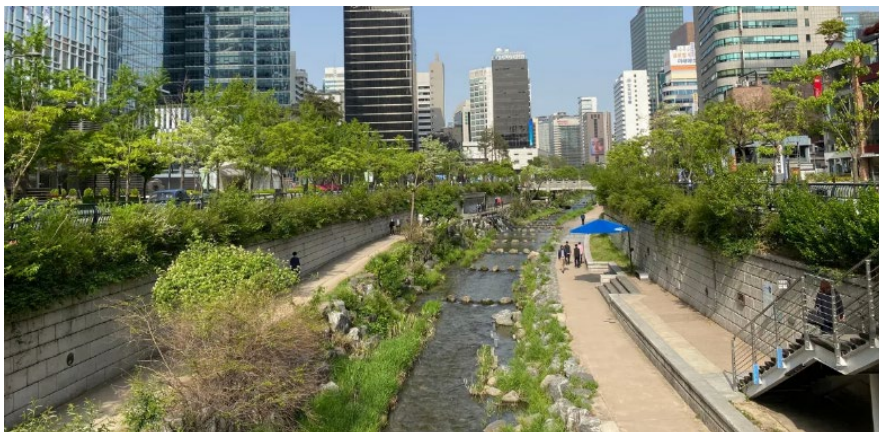
Razlikujejo se glede na obseg podpore biotski raznovrstnosti, kar posledično vpliva na njihovo odpornost, to je njihovo sposobnost, da se uprejo in si opomorejo od motenj ter ohranijo pretok ekosistemskih storitev. Naravne rešitve, ki ščitijo in obnavljajo naravne ekosisteme in/ali uporabljajo različne avtohtone vrste, igrajo ključno vlogo pri zagotavljanju storitev za blažitev podnebnih sprememb in prilagajanje. Prispevajo obenem tudi k navdihu in učenju iz narave.

Naravne rešitve se razlikujejo tudi po tem, v kolikšni meri jih oblikujejo in izvajajo lokalne skupnosti. Temu se daje poseben poudarek, saj gre za participativno skupnostno strategijo prilagajanja podnebnju, ki lahko vključuje trajnostno upravljanje, ohranjanje in obnovo ekosistemov kot del splošne strategije prilagajanja. Ta strategija upošteva številne družbene, gospodarske in kulturne koristi za lokalne skupnosti. Naravne rešitve se razlikujejo od tradicionalnih pristopov ohranjanja in upravljanja biotske raznovrstnosti, saj si posebej prizadevajo za vključitev širokih družbenih ciljev, kot je dobro počutje ljudi. To vključuje izobraževanje in razumevanje delovanja narave, učni turizem in doživljanje narave.

Ideja uporabe naravnih rešitev za območje Treh ribnikov v Mariboru izhaja iz primerov dobrih praks, ki kažejo, da lahko posnemanje narave in vgradnja preprostih ureditev za simulacijo naravnih procesov pomembno prispevata k izboljšanju stanja voda. Kot je razvidno na Sliki 1, se zlasti v urbanih okoljih naravne rešitve pogosto uporabljajo za dovajanje kisika v vodo, saj se s tem bistveno izboljšajo fizikalne, kemijske in biološke lastnosti vode. Ker je največji izziv pritok voda iz zaledja Ribniškega sela in ker je predviden pilotni ukrep na kanaliziranem vodotoku, vključujemo primer tovrstne uporabe iz tujine.

Pretvorba kanaliziranih vodotokov v sonaravne oblike lahko bistveno izboljša tako ekološko stanje kot vizualni izgled dotokov. V nadaljevanju so predstavljene možnosti revitalizacije kanalnih ureditev na osnovi primerov dobrih praks s sveta. Slika 1 prikazuje Cheonggyecheon, obnovljen mestni potok v središču Seula v Južni Koreji, gre za primer urbanega ekološkega projekta, kjer so odstranili avtocesto in ponovno vzpostavili naravni vodotok, obdan z zelenimi površinami in sprehajalnimi potmi. Problematične so zlasti kanalne ureditve vodotokov, ki imajo betonsko

obloženo dno in golo površje ob straneh, kar ne omogoča sodelovanja rastlinstva z vodo. Fitoremediacija kot proces naravnega čiščenja je mogoča le, če ob obrežju ali v strugi uspevajo rastline, ki za svojo rast potrebujejo dušik in fosfor – elementa, ki sta običajno prisotna v stoječih ali počasi tekočih vodah in sta ključna za rast rastlin.



**Slika 1: Kamnite pregrade v počasi tekočem kanalu pripomorejo h kvaliteti vod v Cheonggyecheon, obnovljenem mestnem potoku v središču Seula.**

Vir: lasten.



**Slika 2: Kanalizirane vodotoke mehčajo z vegetacijo in morfološkimi spremembami - iz območja Cheonggyecheon v Seulu.**

Vir: lasten.

V okviru revitalizacijskih projektov (kot prikazuje Slika 1) so posledično med kamenje dosadili rastline in dodali pragove, ki poskrbijo za razgibanje potočnega dna. Pri tem se voda obogati s kisikom, rastline pa porabijo presežek hranil iz vode, kar ob sinergetskem učinku pripomore k naravnemu samočiščenju vode. Slika 2 je prav tako z območja Cheonggyecheon v Seulu. Prikazuje enega izmed manjših odsekov potoka, kjer voda teče čez kamniti prag in ustvarja majhen slap, obdan z zelenjem in obrežnimi rastlinami. To je značilen prizor iz tega obnovljenega urbanega ekosistema.

Spodbuja se predvsem uporaba naravnih gradiv, kot so kamen, les ter živi in odmrli rastlinski material, saj njihova omogoča kombinacija revitalizacijo sicer togih strug vodotokov, ki se same ne bi mogle učinkovito samočištilno odzivati. Na Sliki 3 so vidni leseni hlodi, ki v vodotoku ustvarjajo t. i. »stopnice«, preko katerih voda drsi in se prelivajoče razgiba, kar prispeva k aeraciji in izboljšanju kakovosti plitve vode.

Slika 3 slika prikazuje manjši vodotok z umetno narejenimi pragovi oziroma stopničastimi pregradami iz kamna in lesa, takšne strukture se pogosto uporabljajo za upočasnitev toka vode, preprečevanje erozije, izboljšanje prehodnosti za ribe in dvig nivoja podtalnice v bližini. Revitalizirani potoki te vrste so na podeželskem delu Slovenije, fotografija je iz območja V Slovenije.



**Slika 3: Uporaba lesenih hlovdov je pogost ekoremediacijski ukrep, ki je cenovno primeren in funkcijsko učinkovit.**

Vir lasten.

Uporaba kamenja (groblja) v vodotoku je enostaven ukrep, ki preusmerja tok vode v strugi in spodbuja gibanje vodnega stržena, kar vpliva na pretok nizkih voda v manjših vodotokih. V naravnem okolju so groblja posledica akumulacije materiala ob visokih vodah in opravljajo pomembno čistilno funkcijo, vendar so bila zaradi kanalizacije vodotokov antropogeno odstranjena, kar je pripeljalo do izgube njihove samočistilne sposobnosti, zato vračanje kamnov v struge pomeni ponovno razgibanje dna in brežin ter sodi med pogoste naravne rešitve za izboljšanje stanja vodotokov. Na fotografiji je potok Brežnica, ki je bil tehnično urejen s kamnitimi oporami ob bregovih. To je tipičen primer delne renaturacije ali melioracije vodotoka, kjer se želi združiti hidrotehnično funkcijo (urejen pretok, zaščita brežin) z ekološkimi elementi (naravni materiali, prehodi za vodne organizme) (Slika 4).



**Slika 4: Plitvi vodotoki potrebujejo pomoč za razgibanje toka vode, zato se uporabljajo groblje v reki Dravinji pri Slovenskih Konjicah.**

Vir lasten.

Nizka gladina vode dobi možnost gibanja, saj se ob stiku s kamni ustvari trenje, kar spodbuja tok in povzroča fizikalno-kemijske reakcije, ki pretvarjajo hranila v vodi v oblike, dostopne vodnim organizmom. Struga je delno preurejena z večjimi kamni oziroma skalami – to je pogosto značilno za urejanje vodotokov (protipoplavni ukrepi, ekoremediacije, revitalizacija rek). Na obeh bregovih rastejo drevesa, kar kaže na gozdnat obrečni pas (slika 5).

Ob tekočih vodah se uporabljajo sistemi za zadrževanje vode, kot so bočna korita, kjer se voda začasno ustavi (slika 6). Takšne ureditve so primerne tudi za ribe in druge vodne živali, saj predstavljajo zatočišče pred hitrejšim tokom. Pri teh posegih so uporabljeni izključno naravni materiali, razgibano dno pa dodatno prispeva k obogatitvi vode s kisikom.



**Slika 5: Kamnite ovire v vodotoku razgibajo vodo.**

Vir: lasten.

Takšna ureditev reke (z ohranjenim tokom, drevesi in kamnitimi pragovi) je dober primer sonaravnih rešitev za upočasnitev toka, zmanjševanje erozije ter povečanje habitatne raznolikosti.



**Slika 6: Kombinacija talnih kamnitih ovir in bočnega korita pripomore k povečanju biodiverzitete.**

Vir: lasten.

Takšni posegi so primer sonaravnih ureditev v okviru modrozelenne infrastrukture (MZI) in tudi ekoremediacij (ERM).

Na Sliki 6 je prikazan urejen odsek reke, kjer so ob bregu in v strugi nameščeni večji kamniti bloki. Po obliki gre za ribjo stezo oziroma ribji prehod, ki omogoča, da ribe in drugi vodni organizmi premagajo višinsko oviro (npr. jez) ter ohranijo svojo naravno selitveno pot. Takšni posegi so primer sonaravnih ureditev v okviru modrozelenne infrastrukture (MZI) in tudi ekoremediacij (ERM).

## 2 Metodologija

Za izbor naravnih rešitev so bile uporabljene naslednje metode:

- **Analiza obstoječega stanja območja (terensko opazovanje):** opisani so problemi, kot so mehansko onesnaženje, lebdeča biomasa, neurejena brežina in pomanjkanje obrežne vegetacije.
- **Vzorčenje in laboratorijska analiza vode:** izvedeno je bilo vzorčenje vode v vsakem ribniku (5. avgust 2024) in analiza ključnih parametrov ( $\text{NH}_4$ , celokupna trdota,  $\text{PO}_4$ , pH,  $\text{NO}_3$ ) s fotometrom, to empirično metodo smo sicer uporabili za oceno kemijskega stanja vode.
- **Morfološka in fizikalna ocena vode:** poleg kemijskih parametrov so bile ocenjene tudi morfološke lastnosti jezera in fizikalno stanje vode, kar dopolnjuje razumevanje hidrološkega režima in ekosistema.
- **Svetovanje in mnenja strokovnjakov:** upoštevano je bilo mnenje Zavoda za varstvo narave Maribor, kar predstavlja obliko strokovnega posvetovanja in kvalitativne evalvacije.
- **Pilotno načrtovanje in predlogi ukrepov:** na podlagi ugotovljenih problemov in strokovnih mnenj so bili razviti in predlagani trije specifični pilotni ukrepi (kamnite ovire, leseni hlodi, presaditev rastlin), kar vključuje elemente aplikativnega raziskovanja in načrtovanja rešitev.
- **Ocenjevanje vplivov in pričakovanih rezultatov:** za vsak predlagani pilotni ukrep je ocenjen pričakovani rezultat in njegov vpliv na ekosistemske storitve, vključno z izboljšanjem kakovosti vode, biotske raznovrstnosti in kulturnih storitev.

Te metode skupaj omogočajo celovito analizo stanja vodnih ekosistemov in razvoj na dokazih temelječih naravnih rešitev za Tri ribnike v Mariboru.

### **3 Izhodišča za naravne rešitve za Tri ribnike v Mariboru**

Trije ribniki so v SZ delu Maribora, znotraj Mestnega parka Maribor. Kompleks treh umetnih ribnikov je umeščen ob vznožje Piramide (386 m), na stiku mestnega tkiva in obrobni gozdnih površin Ribniškega sela. Nadmorska višina ribnikov je okoli 275 m, celotna vodna površina meri približno 2,6 ha. So umetnega nastanka, napaja jih sistem manjših izvirnih potokov s pobočja Piramide. Ustvarjeni so bili v 18. stoletju (okoli leta 1790) kot baročna ureditev mestnega gozda in parka. Njihova prvotna funkcija je bila gospodarska – služili so za vzrejo rib, predvsem krapa. Danes so preurejeni v rekreativni, krajinski in naravovarstveni objekt. Voda se preliva iz zgornjega ribnika v srednjega in nato v spodnjega. Skozi spodnji ribnik se voda izliva v mestni potok in s tem posredno v reko Dravo.

Ribniki imajo pomembno vlogo v urbani modrozeleni infrastrukturi:

- delujejo kot zadrževalniki padavinske vode,
- izboljšujejo mikroklimo (znižujejo temperature v toplejšem delu leta),
- zagotavljajo habitate za vodne ptice, dvoživke, ribe in vodne nevretenčarje,
- predstavljajo zelene rekreacijske površine v središču mesta.

Kot del Mestnega parka Maribor skupaj s Piramido, Kalvarijo in Mestnim parkom predstavljajp osrednji mestni prostor za rekreacijo in oddih. Ob ribnikih so speljane sprehajalne poti, postavljene so klopi, v bližini pa je tudi gostinski objekt. Za prebivalce Maribora in obiskovalce so ribniki eno najbolj priljubljenih območij sprehoda, teka, kolesarjenja in kulturnih prireditev. Ta status Treh ribnikov želimo nadgraditi z naravnimi rešitvami, ki bi obiskovalcem sporočale pomen ohranjanja narave za potek ekosistemskih funkcij. Upoštevati je potrebno torej njihovo zgodovino, ekološki pomen, hidrologijo in varstveni režim ter sodobne smernice vgrajevanja narave v način življenja.

V preteklosti so Trije ribniki služili kot vodni rezervat. To pomeni, da so jih napolnili z vodo, ki je bila namenjena različnim potrebam mesta, vključno z gašenjem požarov in oskrbovanjem z vodo. Drugod po Sloveniji so z zadrževanjem padavinske vode tudi preprečevali poplave (Vovk, 2022; Vovk, Davidovič, 2022).

Območje Mestnega parka s Tremi ribniki je zavarovano kot naravna dediščina (po Občinskem odloku o razglasitvi naravnih znamenitosti na območju občine Maribor, MUV 17/1992) in ima status naravne vrednote lokalnega pomena (v skladu z državnim Pravilnikom o določitvi in varstvu naravnih vrednot). Varstveni režim za Tri ribnike vključuje več pomembnih vidikov: Med te sodijo ohranjanje naravnih habitatov, kar pomeni varovanje avtohtonih rastlinskih in živalskih vrst ter prepoved vnosa tujerodnih vrst, ki bi lahko ogrozile obstoječe ekosisteme.

Pomembno je upravljanje vodnih virov, vključno z ohranjanjem kakovosti vode s preprečevanjem onesnaževanja in urejanjem vodnega režima, da se zagotovi ustrezno življenjsko okolje za vodne organizme. Vzdrževanje naravne krajine, kar vključuje omejevanje gradbenih in drugih posegov, ki bi lahko negativno vplivali na naravno krajino, ter urejanje poti in dostopov za obiskovalce na način, ki zmanjšuje motnje za živali in rastline.

Vse bolj so pomembne tudi izobraževalne in raziskovalne dejavnosti, kot so spodbujanje raziskovalnega dela in izobraževalnih programov za ozaveščanje javnosti o pomenu varstva naravne dediščine. Pomembna je ureditev informativnih tabel in poti, ki obiskovalcem omogočajo boljše razumevanje in spoštovanje naravnih vrednot območja. Rekreatija in prosti čas, pri čemer so dovoljene rekreativne dejavnosti, ki ne škodujejo naravi, kot so sprehodi, opazovanje ptic in fotografiranje, ter urejanje prostorov za počitek in sprostitve, prilagojenih občutljivosti območja.

Trije ribniki z okolico zagotavljajo pomembne ekosistemske storitve, zato jih je treba ustrezno vzdrževati in nadgrajevati. Prav z uporabo naravnih rešitev lahko dosežemo te cilje. V preteklosti so Trije ribniki služili kot vodni rezervat. To pomeni, da so jih napolnili z vodo, ki je bila namenjena različnim potrebam mesta, vključno z gašenjem požarov in oskrbovanjem z vodo. Ribniki so povezani s kanali: od višje ležečega 4. ribnika, preko 3., 2., 1. do spodnjega pri akvariju – nato so vode speljane po podzemnem kanalu v Dravo (Živa Bobič Červek, ustni vir).

## 4 Stanje vodnega ekosistema in vzorčenje vode

Pomemben dejavnik pri izbiri naravnih rešitev je stanje vodnega ekosistema. Nas zanimajo zlasti kemijski, mehanski in biološki parametri, ki kažejo na potrebo po revitalizaciji. V okviru priprave projekta smo opravili vzorčenje vode. Vzorčenje vode v vsakem od Treh ribnikov smo izvedli 5. avgusta 2024 med 11.00 in 12.00, analize smo opravili še isti dan. Iz vsakega ribnika smo po pravilih za vzorčenje vzeli po pol litra vode in vzorce analizirali s fotometrom.

Izmerili smo parametre kot so  $\text{NH}_4$  (amonijak), celokupna trdota vode,  $\text{PO}_4$  (fosfati), pH in  $\text{NO}_3$  (nitrati). Poleg tega smo ocenili tudi morfološke lastnosti jezera in fizikalno stanje vode (Preglednica 1).

Preglednica 1. Stanje vode v Treh ribnikih na dan 5. 8. 2024.

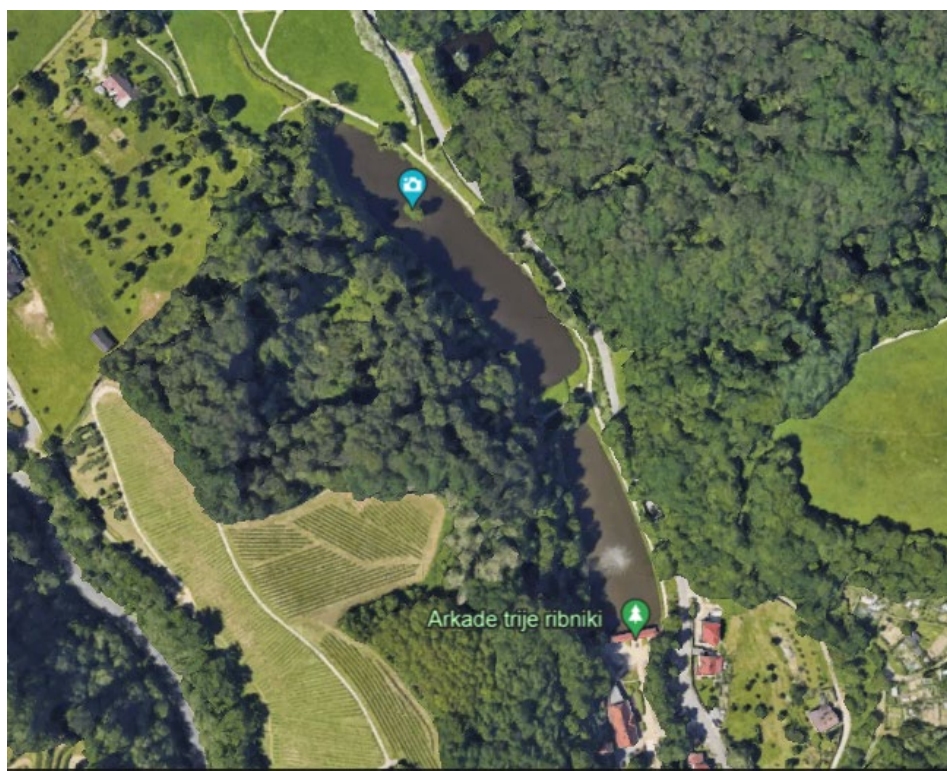
Parametri	Prvi ribnik	Drugi ribnik	Tretji ribnik
$\text{NH}_4$ mg/l	0,1	0,1	0
GH d°	11	12	8
$\text{PO}_4^{3-}$ mg/l	0	0	0
pH	8	7,5	7
$\text{NO}_3$ mg/l	0	0	0
barva vode	Rumeno siva	Rumeno siva	Sivo rumena
Plavajoči delci v vodi	Jih ni	Jih ni	Listje dreves
Temperatura vode	25	25	24
Temperatura zraka	30	30	30
Mehansko onesnaženje jezerske kotanje	Območje vtoka iz Drugega ribnika je degradirano.	Vtok kanaliziranega vodotoka in iztok v Prvi ribnik sta betonsko urejena.	Obrežni del ribnika ima odpadke, pohojene površine in vegetacijski pas ni sklenjen.

Vir: lasten.

Kemijsko stanje vode v Treh ribnikih je dobro. To je predvsem posledica njihove lege v gozdnem kompleksu in manjše človekove dejavnosti izven porečja, kar je še posebej izrazito v sušnem obdobju. Kljub temu se pojavljajo izzivi z mehanskim onesnaženjem jezerske kotanje, predvsem z lebdečo biomaso, kot je podrobneje navedeno v Preglednici 1. Hidrološki režim ribnikov je ključnega pomena za ohranjanje kakovosti vode in stabilnosti ekosistema. Voda v ribnikih se napaja iz bližnjih virov in padavin, s kanali pa je omogočeno nadzorovano kroženje in pretok vode med ribniki. Pogled na območje Treh ribnikov kaže na prepletенost gozdnih, travniških, kmetijskih in poseljenih ekosistemov (Slika 7).

## 5 Povirno območje in pilotne ureditve Treh ribnikov z naravnimi rešitvami

Povirno območje Treh ribnikov je precej kompleksno in vključuje več različnih virov, ki prispevajo k njihovi oskrbi z vodo. Celoten sistem ribnikov je zasnovan tako, da omogoča nadzor nad pretokom in količino vode v vsakem ribniku. To vključuje uporabo vodnih kanalov, prelivov in regulacijskih naprav, ki omogočajo vzdrževanje optimalnih pogojev za ekosistem ribnikov. Bistveno sporočilo naravnih rešitev je, da se uporabi material iz bližnjega okolja, tako se namreč vgradijo s posnemanjem procesov iz narave ter posledično pomenijo dodatno vizualno vrednost v okolju.



Slika 7: Položaj Treh ribnikov je privlačen za oddih v naravi.  
Vir: Google Maps.

Pri izbiri naravnih rešitev za Tri ribnike smo upoštevali varstvene omejitve ter tudi cilj začetka naravnega obnavljanja ekosistemskih storitev. Upoštevali smo mnenje ge. Andreje Senegačnik in ga. Mirana Krivca. Ker je neurejenost pritoka različnih voda iz Ribiškega sela predstavljala večji izziv, smo se odločili za naravno rešitev na kanaliziranem dotoku v Drugi ribnik. Tam bomo s pomočjo lesenih hlodov ustvarili brzice v kanalu.

Za izboljšanje videza in zmanjšanje sedimentov na iztoku iz Drugega ribnika v Prvi ribnik smo predlagali uporabo kamnitih ovir za zadrževanje in razgradnjo biomase. Na Tretjem ribniku, kjer je vhodni del brez obrežne vegetacije, predlagamo presaditev obrežnih rastlin, da sklenemo vegetacijski obroč. Z vidika naravnih rešitev bi za večje spremembe na Treh ribnikih bili umetni otočki zanimiva atrakcija za kulturne ekosistemске storitve. Osnovna vzorčenja niso pokazala onesaženosti vode, kar je podrobneje opisano v prilogi o širših možnostih uporabe naravnih rešitev, kjer so predstavljeni tudi plavajoči otočki.



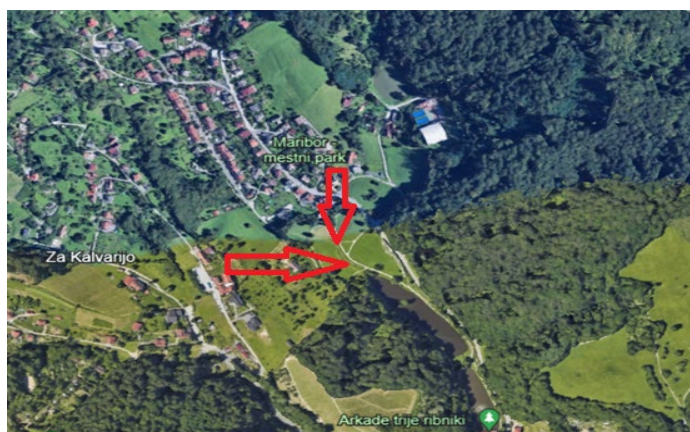
Slika 8: Možna revitalizacija Treh ribnikov.

Vir: lasten.

Ekosistemske storitve (ES) so koristi, ki jih ljudje prejemamo od ekosistemov, in so eno ključnih orodij za presojo trajnosti rabe naravnih virov. ES, ki jih zagotavljajo naravovarstveno pomembna območja (NPO) z visoko biotsko raznovrstnostjo, imajo za družbo pomembno vrednost. Te storitve razvrščamo med podporne, proizvodne, regulatorne in kulturne, le-te so še posebej pomembne za Tri ribnike, saj so že od nekdaj pomembno rekreacijsko in doživljajsko območje (Vovk, 2024).

Najbolj moteč vpliv na ekosistemske storitve je intenzivna raba prostora, ki močno zmanjšuje zaloge ekosistemskih storitev. S predlaganimi pilotnimi naravnimi rešitvami bomo posledično okrepili delovanje ekosistemov. Neposredna korelacija med intenzivno rabo prostora in zmanjševanjem zalog ekosistemskih storitev je ključna. Ko je intenzivnost rabe prostora nizka, je skupna zaloga ekosistemskih storitev visoka in obratno. Cilj naravnih ureditev je zato zagotovitev čim bolj naravnega delovanja ekosistemov, še posebej tam, kjer so bili spremenjeni zaradi človeških posegov. Višja kot je zaloga ekosistemskih storitev, bolj naraven je ekosistem in ugodnejše so lastnosti vode.

Že omenjen problem je gričevnato zaledje Treh ribnikov, od koder površinska voda (Slika 9) priteka neposredno vanje. Ker je površinska voda speljana v Drugi ribnik po kanaliziranem vodotoku, s seboj nosi mehansko onesnaženje. To je opazno tudi na vtočno-iztočnih mestih med Prvim in Drugim ribnikom. Poleg tega ima Tretji ribnik neurejeno vstopno brežino, kjer so prisotni odpadki in pohojena tla, ter primanjkuje obvodne vegetacije, ki se sicer na drugih delih razrašča.



**Slika 9: Poseljeno zaledje in kmetijska raba zaledja Treh ribnikov manjšata ekosistemske storitve.**

Vir: lasten (osnova: Google Maps).

Glede na opaženo stanje smo predlagali tri pilotne naravne rešitve, po eno za vsak ribnik. Pri tem smo izhajali iz specifičnega problema in ocenili pričakovani rezultat, ki ga bo posamezna rešitev prinesla.

### **Pilotni ukrep 1: Kamnite ovire**

Za ta pilotni ukrep bomo uporabili 7 kamnov velikosti približno 30x30 cm, ki jih bomo pridobili iz lokalnega okolja. Kamenje bomo naložili izmenično po uravnanem delu struge, da ustvarimo ovire toku vode. Te ovire bodo delovale kot filter za biomaso, saj se bo ta zataknila ob kamenje in ne bo prodrla v vodo Prvega ribnika.

### **Pilotni ukrep 2: Leseni hlodi**

Za drugi pilotni ukrep bomo uporabili 7 lesenih hlodov iz akacije, premera približno 10 cm. Njihovo dolžino bomo prilagodili širini betonskega korita. Hlode bomo prečno postavili v kanaliziran dotok v Drugi ribnik, in sicer na mestu, kjer se pešpot najbolj približa vodotoku. Leseni hlodi bodo povzročili gibanje vode, saj se bo tekoča voda počasi zaletela v akacijev les in nato padla čez, s čimer se bo navzela kisika. To bo ugodno vplivalo na samočistilno sposobnost vode. Hlodi bodo morfološko vpeti v kanaliziran vodotok tako, da v primeru visokega vodostaja ne bodo povzročali ovire.

### **Pilotni ukrep 3: Presaditev rastlin**

V sklopu tega pilotnega ukrepa bomo ob Tretjem ribniku presadili vlagoljubne rastline iz neposredne okolice. Na tem območju prevladujejo naslednje vrste, kot so navadni šaš, trstičje, ločje, perunike in druge. Presaditev bomo izvedli po sistemu narave, kar pomeni, da bomo upoštevali že vzpostavljen naravni vzorec rasti. S tem bomo zavarovali odprti del Tretjega ribnika in izboljšali videz dostopne točke.

V projektu je bilo predvideno tudi odprto učno okolje, ki bo povečalo ozaveščenost obiskovalcev in prebivalcev o pomenu zavarovanih območij. To učno okolje bo opremljeno z majhnimi informativnimi tablami, ki bodo ozaveščale o pomenu ekosistemskih storitev. Podrobno bodo razloženi tudi postopki za oživitev vodnih ekosistemov na območju Treh ribnikov in širše. Gradiva lahko služijo za pomoč pri

načrtovanju projektov ter kot študijska gradiva za vse, ki si želijo poglobiti znanje s področja naravnih rešitev (nature based solutions). Za potrebe obveščanja javnosti o fitoremediaciji kot postopku čiščenja vode z rastlinami smo pripravili Q, ki bo prilepljen na tablico pri mostu ob očiščeni trstični gredi.

## 6 Sklep

Pilotna revitalizacija Treh ribnikov v Mariboru z naravnimi rešitvami jasno kaže, kako lahko sonaravni pristopi učinkovito izboljšajo vodne ekosisteme in ekosistemske storitve. Z implementacijo kamnitih ovir, lesenih hlodov in presaditvijo obrežne vegetacije, se bomo spopadli z mehanskim onesnaženjem, izboljšali prezračenost vode ter povečali biotsko raznovrstnost. Ti ukrepi so cenovno dostopni, nezahtevni za vzdrževanje in temeljijo na posnemanju naravnih procesov z lokalno pridobljenimi materiali. Poleg neposrednih okoljskih koristi projekt poudarja izobraževalno vlogo z vzpostavitvijo odprtega učnega okolja. S tem želimo ozavestiti obiskovalce in prebivalce o pomenu naravnih rešitev in trajnostnega upravljanja, kar prispeva k širšemu razumevanju in spoštovanju narave.

### Literatura

- Bannerman, R., Considine, E. (2003). Rain gardens: A how-to manual for homeowners. [https://www.chicagobotanic.org/downloads/wed/WI\\_DNR\\_homeowners.pdf](https://www.chicagobotanic.org/downloads/wed/WI_DNR_homeowners.pdf)
- Ghofrani, Z., Sposito, V., Faggian, R. (2017). A comprehensive review of blue-green infrastructure concepts. *International Journal of Environment and Sustainability*, 6(1), 15–36. <https://doi.org/10.24102/ijes.v6i1.850>
- Google Maps. (2025). Maribor - Trije ribniki in okolica. <https://www.google.com/maps/place/Trije+ribniki>
- Hamel, P., Tan, L. (2022). Blue-green infrastructure for urban stormwater management: Concepts and practices. *WIREs Water*, 9(1), e1576. <https://doi.org/10.1002/wat2.1576>
- Kimic, K., Ostrysz, K. (2021). Blue-green infrastructure as a tool for sustainable urban water management. *Water*, 13(19), 2679. <https://doi.org/10.3390/w13192679>
- Hamel, P., Tan, L. (2022). Blue-green infrastructure for flood and water quality management in Southeast Asia: evidence and knowledge gaps. *Environmental Management*, 69(4), 699–718.
- Klemen, K., Fatur, M., Bevc Šekoranja, B. (2021). Problematika načrtovanja sonaravnih ukrepov za celovito upravljanje padavinskih voda na urbanih območjih. V P. Pergar (ur.), *Gradbeni vestnik*.
- Konda, K. (2020). Problematika načrtovanja sonaravnih ukrepov za celovito upravljanje padavinskih voda na urbanih območjih. *Gradbeni vestnik*. <https://www.zveza-dgits.si/gradbeni-vestnik-mar-2020/>
- Nature based solutions. (2024). <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions>
- Vovk, A. (2015). Ekoremediacije kot sonaravna rešitev za varstvo okolja. *Okolje in prostor*, 5(2), 77–89.
- Vovk, A. (2022). Ekoremediacije v Sloveniji: stanje in perspektive. *Varstvo narave*, 35(1), 101–118.

- Vovk, A., Davidovič, D. (2022). Project Environmental change supports ecological transition in geography. *Journal for Geography*, 17(2), 7-20. <https://doi.org/10.18690/rg.17.2.2723>
- Vovk, A. (2024). Ecosystem Services in the Dravinja Valley Bioregion. *Revja za geografijo*: <https://doi.org/10.18690/rg.19.1.4332>

### Povzetek

Naravne rešitve (Nature-based Solutions – NBS) so pristopi, ki temeljijo na naravnih procesih za reševanje okoljskih in družbenih izzivov, kot so podnebne spremembe, degradacija ekosistemov in vodna tveganja. Njihov cilj je zaščita, obnova in trajnostno upravljanje naravnih ekosistemov, s čimer se izboljšuje kakovost življenja ljudi in povečuje biotska raznovrstnost. NBS združujejo ekološke, družbene in gospodarske koristi, kot so zmanjševanje poplavne ogroženosti, izboljšanje kakovosti vode, shranjevanje ogljika ter zagotavljanje rekreacijskih površin. Pomembna je tudi raznolikost pristopov: obsegajo ukrepe od zaščite naravnih habitatov (npr. gozdovi, mokrišča) do ustvarjanja hibridnih sistemov, kot so zelene strehe in mestni parki, ki prispevajo k ohlajanju mest in izboljšanju duševnega zdravja prebivalcev. Podpora biotski raznovrstnosti temelji na uporabi avtohtonih vrst in obnova naravnih ekosistemov povečujeta odpornost okolja na motnje ter ohranjata ekosistemske storitve. Vključenost lokalnih skupnosti je pomembno za uspešnost NBS. Ta je večja, kadar so lokalne skupnosti vključene v načrtovanje in izvajanje ukrepov, saj to spodbuja trajnostno upravljanje in povečuje sprejemanje rešitev. Kanalne, betonsko obložene ureditve zmanjšujejo mehanski stik vode z rastlinami in povzročajo pomanjkanje kisika v vodi ter nezmožnost fitoremediacije. Fitoremediacija zahteva rastline, ki absorbirajo dušik in fosfor, kar omogoča naravno čiščenje vode, zlasti na podeželskih območjih. Na primeru Treh ribnikov je prikazan pristop uporabe NBS in je prenosljiv na lokalna podeželska območja.

