

PODNEBJE ∞ NARAVA
Rešitve za odpornost družbe in narave

2. 6. 2026, Rastlinjak, Ljubljana

PREDSTAVITEV PRIROČNIKA O NTR

dr. Urška Koče



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO



1

Uvodna beseda

Struktura priročnika

Prvi del govori o naravi rek (reke kot fizični pojav, reke kot ekosistemi).

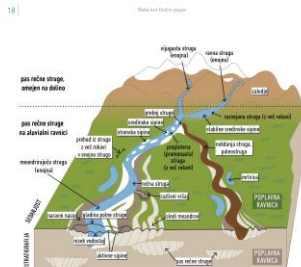
Drugi del vsebuje podrobno predstavitev IUCN globalnega standarda za NTR.

Na naravi temelječe rešitve (NTR) so ukrepi za varstvo, trajnostno upravljanje in obnovo naravnih in spremenjenih ekosistemov, ki učinkovito in prilagodljivo obravnavajo družbene izzive ter hkrati **zagotavljajo dobrobit ljudi in koristijo biotski raznovrstnosti**. (IUCN 2016)

- **NTR niso skupek vnaprej predpisanih ukrepov**, prav tako ne pomenijo zgolj posnemanja narave v njeni obliki.
- Temeljijo na **razumevanju, ohranjanju in obnovi naravnih procesov ter na ustvarjanju pogojev**, v katerih ti procesi lahko delujejo.
- V tem pogledu se **bistveno razlikujejo od številnih t. i. sonaravnih ureditev rek**, pri katerih je poudarek pogosto na videzu naravnosti, medtem ko ostajajo ključni procesi omejeni ali nadzorovani.
- Zanje ni odločilna forma, temveč **ohranjanje in krepitev naravne dinamike** (rečnih) ekosistemov.
- Pri oblikovanju in izvajanju NTR se prepletajo različni **družbeni, ekonomski in ekološki vidiki**.

Reke kot fizični pojav

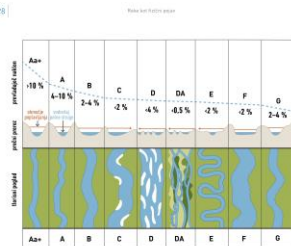
- 2. Reke kot fizični pojav 9
- Reke v vodnem krogu 11
- Voda v strugi 13
- Reke v prostoru 16
- Rečni prostor 17
- Dinamične reke 22



Slika 4. Globalni model pasu rečne struge (prirejeno po Nyberg et al., 2023)

Bočna (lateralna) razsežnost

Bočna razsežnost rečnega prostora opredeljuje tri glavne cone: rečna struga, območje in poplavna ravnina (Slika 5). Rečna struga je naravno kanjon, ki ga usklablja vodna erozija in jo po lastnem nomenklonirane reče voda. Nalaganje rečne dna in brečine. Vozavje je v naravo podlaga in uspešnost v sediment. Ki predstavlja svojo podoben v prostoru, pravna in odložitve. Struge se razširijo povzema in hipoentron (glej rečna razsežnost). Območje je pa erozijski del, ob strugi ki predstavlja prelomni med reko in obdobju poplavo ravnine. Ima poravnano hlađenost, vzorilna in skladna oblika. Poplavna ravnina je razširjena območje ob reki, ki obseva del vodno poplavo delu razloženju vadi in struge, kar je v splošnem rečne erozije vodnjak. Na poplavni ravnini so lahko vidni oznaki nakladanja rečne struge sistema rečne valitve oblike. Značilni znaki so razširjena poplavna ravnina se poplavni gredici (inobčena in obdružena laka) in različni tipi močvirij. Poplave ravnice se dajo prepoznati izkušnje (inobčena in obdružena) je izkušnje povzema r in predstavlja v kinetiki in postojni površine.



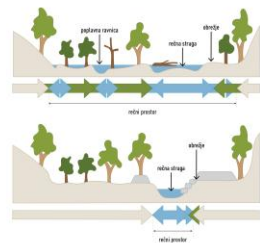
Slika 10. Regimovna klasifikacija struge na prvi ravni (prirejeno po Rogovan, 1996)

A¹: za ta tip struge A¹ so značilni zelo veliki vodilni nakloni (> 10%), izrazita vzponna, nizko razmerje med letno in globlino struge (< 12) ter močna bočna erozija in dolinski pobočji. Gre predvsem za hudoerzijske in gorske vodotoki z visoko energijo teka ter omogoča postojnostjo v poplavni ravnini.

A. struge tipa A struge podobne geomorfološki značilnosti kot tip A¹, vendar manjše vodilne naklone (približno < 10%). Značilna je izrazita vzponna struge, omogoča postojnostjo v poplavni ravnini, razmerje med letno in globlino struge ni visoko energija teka, značilna za struge gorka in hudoerzijska območja.

B. struge tipa B se pojavljajo v amensko strano de Maga sngnarnost rečnu (naklon struge 2-4%) ne v razmeroma stranskih dolinah, kar je razvoju linije poplavne ravnice omogoča. Značilna je amensko vzponna, amensko de visoko razmerje med letno in globlino struge (> 12) ter nizko de amensko vzponna (< 12). Gre za razmeroma stabilne struge s dobro izrazitimi prenosnimi sedimenti in omogočajo bočna razsežnost.

C. struge tipa C so razvite v dolinskih sedimentih v širokih dolin amensko linijah doline s dobro izrazitimi poplavni ravnini. Zanje so značilni majhni vodilni nakloni (< 2%), niska stopnja vzponna, izrazita



Slika 5. Bočna (lateralna) razsežnost rečnega prostora. Zgoraj - tipičen prečni rečni presek v naravnem amenskoerzijskem rečni toku, spodaj - rečni presek, ki ga je predstavljal človek. (prirejeno po Mason et al., 2025)

Vzdolžna (longitudinalna) razsežnost

Vzdolžna razsežnost rečnega prostora opredeljuje rečni naklon, ki jih naravnostno v tistih kate kategorije: erozijski, vodilni in poplavni. V dolinski cone nomenklonirane glede na produktivne rečne procese ločimo na erozijski (progn), transforme (območje prenos sedimentov) in akumulacijske cone (območje odlaganja sedimentov) (Slika 6).

Za prejetje se značilni vrsta poplave, lineje in naravnostno ni ter zelo visoka energija voda. Značilna je dolina in brečine. Pridružila globlino erozija, rečna struga je razmeroma ravnina s stabilnim profilom v obliki V. V območju prenosu je naklon manjši, kot poplavni, energija voda nižja, naravnostno po manj izrazite breče površje. Povzema na reko globlino kot brečine erozije, predstavlja prenos sedimentov. Reka na strugi je teka, plavilna in bolj dinamična z značilnim profilom v obliki U. Za območje odlaganja je:

simonson (> 12) ter amensko de visoko razmerje med letno in globlino (> 12). Gre predvsem za meandrirajoče struge z aktivnim bočnim razvojem in dobro povzema v poplavni ravnini.

D. glovna značilnost struge tipa D je preplavljeni vrstni in vod med obema poplavni ravnini. V takšnih strugah je prenos sedimentov predvsem značilni poplavni ravnini. Značilna je amenskoerzijska narava, ki ne pogosto hitro spreminjajo se oblika. Značilna se predvsem za območja z nizko sedimentno erozijskimi in prenosnimi procesoma razmeroma.

DA: struge tipa DA sta značilni za rečne razmerja in razmeroma ravnini. Povzema rečni so med obema brečine s stabilnim sedimentom ali v večerje prenosni oziroma se predvsem območje kar pri preplavljenih strugah tipa D. Takšen tip struge se pojavlja na območjih s majhnimi vodilnimi nakloni in dobro razviti poplavni ravnini.

E. struge tipa E predstavlja tak stabilni vrstni obliki stabilni vodotoki. Zanje so značilni majhna energija vzponna, zelo nizka amensko (< 1.5) in nizko razmerje med letno in globlino struge (< 12), zaradi česar so struge razmeroma nede in globlino. Običajno se pojavljajo v širokih poplavni ravnini s dobro razviti erozijski, majhno vodilni nakloni in visoko energija povzema in poplavni ravnini. Takšne struge veljajo za morfološko in hidrološko zelo stabilne.

F. struge tipa F so izrazito vrstne v dolinskih s majhnim naklonom, zanje pa so značilni omogoča povzema poplavni ravnini, amenskoerzijska značilnosti med letno in globlino ter prenosni amenskoerzijska bočna in struge. Pogosto so značilni za degradirane sisteme, ki se kažejo prenos bočne erozije, odlaganja sedimenta in preplavljenosti struge predlagajo razmeroma, tako da se ponovno vzpostavijo funkcionalna poplavna ravnina in amenskoerzijska erozija.

G. struge tipa G so izrazito vrstne, razmeroma nede in globlino, z nizko de amensko simonson (< 1.2). Običajno se pojavljajo v širokih dolinskih s omogoča poplavni ravnini ter izrazito majhno razmerje med letno in globlino struge. Zanje veliki globlino erozije in omogoča bočne stabilnosti in pogosto geomorfološko stabilnosti in običajno na multiple preplavljenosti struge in erozije brečine.

Reke kot ekosistemi

3. Reke kot ekosistemi

Življenjski prostor

Kroženje hranil

Kroženje energije in pretok energije

Rečna povezljivost

Ekološko stanje rek

31

33

36

39

43

46

Rečne oblike, nastale z delovanjem rečnih procesov, ki organizmom zagotavljajo življenjski prostor



Slika 11. Dna struge
Slika 12. Prolivke
Slika 13. Pletena rečna
Slika 14. Erozijski kotanj
Slika 15. Erozijsne brviline
Slika 16. Brzica



Slika 17. Telmin
Slika 18. Stranski rakav
Slika 19. Mandar in varvica
Slika 20. Naravni jezovi (leteljkove tvorbe)

Vioga organizmov

Primeri, kako organizmi izkoriščajo življenjski prostor:

- Alge in biolimi oblikajo ulovne, stabilizirajo podlago in predstavlja pomemben vir hrane za številne nevravnokraki na življenjski cikel.
- Steopji vodnih rastlin (makrofiti) opozicijajo tok vode, zadržajo sedimente in ustvarjajo zavetje za mnoge organizme.
- Mikroorganizmi, alge in mahovi s fotosintezo ter ustvarjajo biolimi, pospešujejo izločanje kalcijevga karbonata, s katerim nastajajo leteljkove tvorbe.
- Baber v gradlajo jazo: spreminja tok vode, ustvarja sedimente in poplavlne površine.

Energija v ekosistemi ne teče, ampak se zgibl pretvarja in ene oblike v druge, pri čemer se v absolutno postopno izgublja obliki toplote. Zato mora ekosistem od zunanji priseljani vodno sonce črpati. V rečne ekosisteme energija vstopa po dveh glavnih poteh – kot svetlobna energija in v obliki obdelane organske mase ali detrita. Energija v obliki svetlobe v rečnih ekosistemi priseljuje predvsem fotosintezo (avtonomni) proces fotosinteze. Avtonomski vodni organizmi energijo pretvarjajo v organsko maso, ki se vr energija za njih same ter za sklanjanje proizvajalca. Pomembno preobdelavo v obliki fotosinteze omogočajo vrhovci, voda, splošno dostopni in hranilni, nato pa vpliva tudi temperatura.

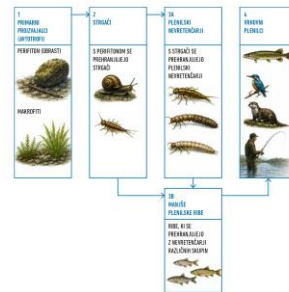
V vodnih ekosistemi pogosto prevladuje heterotrofija, kar pomeni, da glavni vir energije za hranil pridobiva od mrtve v obliki obdelane organske mase ali detrita. Detrit v svetlobo odločno krogi, odmrli deli sofin, ostanki trav, ustrelki in drobni organski delci v vodi ali sedimentu. Izvor detrita so svetlobni vodni organizmi. Razvijajo ga v tri vrstovrstne ravnice: grobi detrit organske mase (CPOM), v celicah > 1 mm, fini detrit organske mase (FPOM) v celicah < 1 mm ter raztopljivi organski mase (DOM) v celicah < 5 nm. Pomembna post maza DOM sta površinska ohranitev organel in molekule ali prek in pretepenje ohranitev v črniški površinski in podpovršinski vodni mahov.

Glavni na osnovi vir energije v rečnih ekosistemi sočinijo tri kladne prehranjevalne verige: avtonomno, detritno in mikrobeno. Vse tri verige so med seboj prepletene na različnih ravneh in tako povzročajo zapleteno prehranjevalni splet.

Avtonomna prehranjevalna veriga temelji predvsem na primarni proizvodnji prafitov, postojajo pa pomembno prispevajo tudi makrofiti. Prafitovlanih in rečnih ekosistemi pa imajo mnogi pomembni viri vioga. S prafitovlanih se prehranjujejo nevravnokraki in skupaj razgledajo kot so palci in klične črvice. Ti prafitovlanih imajo plimskilani nevravnokraki, celo skupaj nevravnokraki pa so hrana mnogim in vodni: velikim plimskilani obliki. Na vrhu prehranjevalne verige so vrhovni plenilci, kot so vrhu plenilci ribe, psov, vola in tudi ljudi.

Detritna prehranjevalna veriga temelji na mrtvi organski materiji in obdelani območji, kiati vključuje detrit na območju določ določ. Grobi detrit organski mase (CPOM) nastopi podlago mikro-organizmi (bakterije in gljive) – razgrajevalski S.C.POM. ki je običajni z mikroorganizmi, se prehranjujejo določki, ki imo prehranijo vr vrhnokraki predvsem stranski mikroorganizmi. Prafitni material v obliki svetlobno izločajo kot FPOM, v katerem se dalje prehranjujejo obrski določki in prehranjujejo. Določki in obrski določki prehranjujejo plus na plimskilani nevravnokraki. S nevravnokraki in različnih vrsti se prehranjujejo mnogi in analagi volke ribe, rajski denci pa so vrhovni plenilci.

Mikrobna mreža temelji na prehranjujejo mikroorganizmov v raztopljeni organski materiji (DOM). S temi mikroorganizmi se prehranjujejo avtonomski in nevravnokraki, ki prafitovlanih plus plimskilani nevravnokraki na mnogih obliki, pa določi vrhnokraki plenilci.



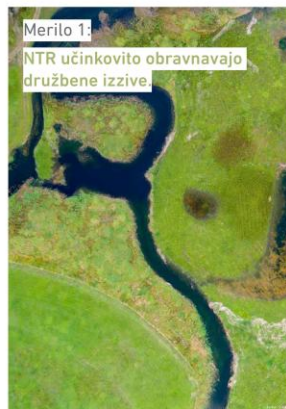
31. Avtonomna veriga v rečnih ekosistemi: Ilustracija organizmov, ki biološko ustvarjajo in ohranijo (Open All) in se zgibl osredinjeno

4

Na naravi temelječe rešitve (NTR)

54

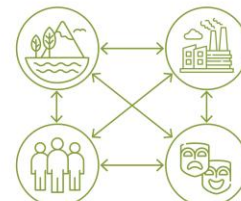
Na naravi temelječe rešitve (NTR)



Namen tega merila je zagotoviti, da NTR prispevajo k reševanju pomembnih družbenih izzivov, kot so podnebna sprememba, naravne nesreče, izguba biotske raznovrstnosti, degradacija okolja, onesnaževanje ter neratna raba naravnih virov. Merilo lahko prispevajo tudi k večji prehranski varnosti in zaresni oskrbi z vodo, boljšemu zdravju ljudi ter družbenemu in gospodarskemu razvoju. Pomembno je, da se ti izzivi prepoznajo in doživijo skupaj z ljudmi in skupnostmi, ki jih NTR neposredno zadevajo ali bodo nanje vplivale. Zato morajo načrtovanje temeljiti na sodelovalnih in soustvarjalnih procesih (merilo 5), kjer imajo prebivalci in drugi deležniki možnost sodelovati pri odločanju.

58

Na naravi temelječe rešitve (NTR)



Namen tega merila je zagotoviti, da NTR upoštevajo zapletenost naravnega in družbenega okolja, v katerem se izvajajo. To pomeni, da je pri načrtovanju treba upoštevati ekološke, gospodarske, družbene in kulturne razmere ter dejstvo, da se lahko razmere skozi čas spreminjajo. Pomembno je razumeti, kako so različni deli sistema med seboj povezani, saj lahko tako prepričljivo ne le pričakovane koristi, ampak tudi morebitne neželene posledice NTR. To omogoča, da se ukrepi (po potrebi prilagodijo in izboljšajo) imerilo 7). Ključno vlogo ima tudi sodelovanje ljudi, ki jih rešitve zadevajo. Z vključevanjem lokalnih skupnosti, deležnikov in nosilcev pravic obojno boljše razumevanje prostora, lokalnega znanja, vrednot, izkušenj in poveril, kar vodi do bolj ustreznih in uspešnih rešitev (merilo 5).

55

Na naravi temelječe rešitve (NTR)

59

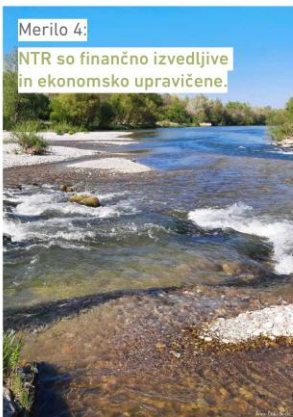
Na naravi temelječe rešitve (NTR)



Zdravi ekosistemi in biotska raznovrstnost so zelo pomembni za kakovost življenja ljudi in za reševanje družbenih izzivov, zato morajo NTR delovati v skladu z njo in ji ne škodovati. To pomeni, da je pri njihovem načrtovanju in izvajanju tri zagotoviti ohranjanje in obnovno celovitosti ekosistemov, biotske raznovrstnosti, povezanosti med naravnimi domovi. To prispeva k ohranjanju zdravne in obdobje narave, ter zagotavlja učinkovitost, odpornost in dolgoročno uspešnost oblikova rešitev Merilo 3 skupaj z merilom 1 predstavlja jedro koncepta NTR.



To merilo poudarja, da morajo NTR prepoznati, splošnovali in vključevati vse deležnike ter nosilce pravic, ki jih lahko ukrepi neposredno ali posredno zadevajo, vključno z lokalnimi skupnostmi in ranljivimi skupinami. Pomembno je, da imajo možnost sodelovati pri odločanju na vseh ravneh in skozi celotno obdobje izvajanja NTR. NTR morajo upoštevati veljavne zakone in predpise, le gosteje tiste, ki se nanašajo na pravice lokalnih skupnosti. Jasno morajo biti določene tudi odgovornosti pri izvajanju ukrepov. Ker pa upravljanje narave pogosto vpliva na različne skupine ljudi, samo formalno izpolnjevanje pravi ni dovolj. Pomembno je tudi aktivno vključevanje ljudi ter krepitev njihove vloge pri odločanju. Pravice ljudi, na katere NTR vplivajo, ne smejo biti omejene ali zmanjšane, ampak morajo biti spoštovane. Vključujoče upravljanje pomeni, da lokalne skupnosti pri odločanju sodelujejo prek svojih izbranih predstavnikov in v skladu s svojimi postopki ter načinom odločanja. Tak pristop pomaga zagotoviti bolj pravično porazdelitev koristi in stroškov ter prispeva k večji zaupanju in dolgoročni uspešnosti NTR.



Da bi bile NTR dolgoročno vzdržne, morajo biti finančno izvedljive in ekonomsko upravičene. Finančna izvedljivost pomeni, da je mogoče zagotoviti dovolj sredstev za izvajanje, upravljanje in vzdrževanje rešev izzivov določene obdobje. Ekonomska upravičenost ga pomeni širši pogled na koristi in stroške – ne le v vidika denarja, ampak tudi z vidika vplivov na družbo, ljudi in okolje. Pomembno je oceniti, ali skupne koristi, tako finančne kot nefinančne, presegajo stroške izvedbe. Pri tem je treba upoštevati tudi pozitivne ali negativne vplive na ljudi, ki niso neposredno vključeni v projekt. Razumevanje finančnih in ekonomskih vidikov pomaga prepreževati kratkoročno odvisnost od financiranja, omogoča bolj pravično porazdelitev stroškov in koristi med deležniki ter podpira oblikovanje ustreznih finančnih in gospodarskih politik (merilo 6). Če ustreznih upravljalnih ukrepov in možnosti prilagajanja (merilo 6) takšen pristop prispeva k dolgoročni uspešnosti in trajnosti NTR.



NTR lahko prinašajo številne koristi, vendar se lahko zgodi, da korist za eno območje ali skupino ljudi vplivajo na drugo območje ali skupino na manj ugoden način. Zato je pomembno razumeti, kdo ima vsi NTR koristi in kdo bi lahko doživel morebitne negativne posledice. To je ključno za dolgoročno uspešnost, pravičnost in sprejemanje NTR med ljudmi. Takšno razumevanje pomaga tudi pri iskranju ustreznosti rešitev za preprečevanje ali zmanjševanje morebitnih negativnih vplivov na različne deležnike, nosilce pravic, ranljive skupine in lokalne skupnosti.



Merilo 7:

NTR se upravlja prilagodljivo in na podlagi dokazov.



To merilo poudarja, da morajo biti NTR zasnovane dovolj prilagodljivo, da se lahko odzivajo na spremembe in nepredvidljive razmere. Ekosistemi so namreč zelo zaleteni in se ves čas spreminjajo, zato ni mogoča vedno natančno privedeti, kako se bodo odzvali na posamezne ukrepe ali zunanje vplive. Po drugi strani pa imajo ekosistemi tudi veliko sposobnost prilagajanja in obnavljanja. Kar jim omogoča, da se lažje odzovejo na nepričakovane družbene, gospodarske, okoljske ali podnebne spremembe. Zato je pomembno, da se tudi NTR skoci čas prilagajajo novim razmeram in pridobitnim izkušnjam. Ključna vloga pri tem imata redno spremljanje in vrednotenje rezultatov, ki temeljita tako na znanstvenem znanju kot tudi na lokalnih in tradicionalnih izkušnjah. Če so NTR že od začetka zasnovane na prilagodljiv način, lahko ostanejo učinkovite in uporabne tudi dolgoročno, hkrati pa se zmanjša tveganje za neučinkovite ukrepe ali neuspešna vlaganja.

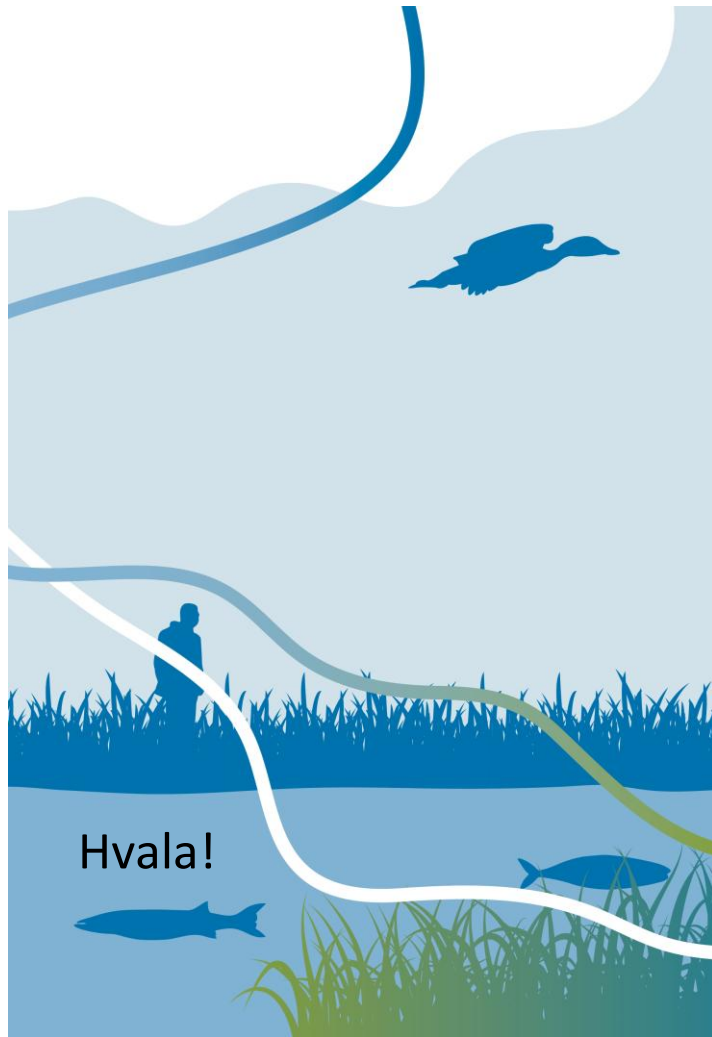


Merilo 8:

NTR prispevajo k izboljšanju pogojev, ki omogočajo njihovo izvajanje, trajnost in širšo uveljavitev.



Ta kriterij poudarja, da morajo biti NTR zasnovane in izvajane tako, da so dolgoročno vzdržne ter da jih je mogoče uporabljati tudi širše – na drugih območjih, v drugih sektorjih ali kot primer dobre prakse za podobne projekte. Za to so potrebne ustrezne pogoje, ki so jasno urejene razb zemljišč, dobre sodelovanje med institucijami in deležniki, vključujoče upravljanje, primerne finančne spodbude ter pravična porazdelitev koristi in tveganj. Pomembno je tudi pokazati, da so NTR dolgoročno učinkovite in da lahko v primerjavi s klasičnimi tehničnimi zahteva infrastrukturnimi rešitvami prinašajo širše koristi za ljudi, družbo in naravo. Zato morajo NTR prispevati tudi k uveljavitvi ključnih pogojev za njihovo širšo uporabo, na primer z izboljševanjem politik, finančnih spodbud, sodelovanja med različnimi sektori ter vključevanjem ljudi v odločanje. Hkrati je pomembno, da so usklajene z nacionalnimi in evropskimi cilji in mednarodnimi smernicami, saj to omogoča njihovo dolgoročno izvajanje in širjenje v prihodnosti.



Hvala!