



HRVATSKA vodoprivreda

ZAGREB | siječanj/ožujak 2023 | BROJ 242 | godište XXXI.

BUDI PROMJENA KOJU ŽELIŠ VIDJETI U SVIJETU



2023 Accelerating Change

**Međusektorski cilj nulte
stope onečišćenja**

**Aktualna provedba
Nacionalnog plana
oporavka i otpornosti**

**Klimatske promjene -
održiva upotreba vode -
zaštita prirodnih resursa**

**Smanjenje
hidrometeoroloških
rizika - rješenja
temeljena na prirodi**

Obrazovanje za
održivi razvoj

Održivost
prehrambenih
sustava ovisi o vodi

Održivo upravljanje
vodama u Gdanjsku

Invazivne strane
vrste: poboljšanje
razumijevanja i
komunikacije

+ INTERVJU – MINISTAR GOSPODARSTVA I ODRŽIVOG RAZVOJA DAVOR FILIPOVIĆ

Poštovani čitatelji,

ovogodišnji Svjetski dan voda donosi temu i slogan "Ubrzaj promjene: Budi promjena koje želiš vidjeti u svijetu" koji, tridesetu godinu od početka obilježavanja, poziva sve svjetske državnike, tvrtke, udruženja i pojedince na žurno poduzimanje aktivnosti kako bi se postigli UN ciljevi održivoga razvoja do 2030. godine (Agenda 2030). Šesti cilj održivog razvoja posvećen je vodi (6. SDG): Čista voda i sanitarni uvjeti, kojim se treba osigurati pristup pitkoj vodi za sve, održivo upravljati vodama te osigurati higijenske uvjete za sve. Ciljevi održivog razvoja nastali su kao proširenje *Milenijskih razvojnih ciljeva* (2001.), a koji su predstavljali osam ciljeva usmjerenih na dokidanje siromaštva do 2015. godine. Agenda 2030., usvojena 2015., svojevrsni je nastavak milenijskih ciljeva te ide korak dalje. Njezini ciljevi usmjereni su na iskorjenjivanje siromaštva uz postavljanje visokih rezultata u zdravstvu, obrazovanju i ravnopravnosti spolova. Također, uključuje i pitanja kao što su klimatske promjene, održiva potrošnja, inovativnost te važnost mira i pravde za sve. Postavljeni ciljevi su univerzalni i primjenjivi u svim zemljama i kod svih ljudi, pa se od članica UN-a očekuje kako će ih koristiti u kreiranju svojih programa i politika u sljedećih petnaest godina, do 2030. Unatoč naporima od početka novog milenija, mnogobrojni problemi tek čekaju svoje rješenje, jer još uvijek milijarde ljudi i bezbrojne škole, tvrtke, zdravstveni centri, farme i tvornice nemaju sigurnu vodu i sanitarnu uvjete. Stoga je ovogodišnji međunarodni dan jedinstvena prilika svima, žurnije uvesti promjene, provoditi programe i projekte koji će dovesti do ostvarenja zadanih ciljeva. Prema predviđanju, Vlade država svijeta morale bi raditi u prosjeku četiri puta brže, uz podršku svih aktera društva, kako bi postigli očekivane rezultate. Očito, radi se o prijelomnom trenutku čovječanstva, koje uslijed klimatskih promjena, brojnih prirodnih i društvenih kriza, ratova i katastrofa, sve teže dostiže put koji si je zacrtalo u želji stvaranja boljeg svijeta za sve. U želji za ubrzanjem promjena i postavljanja čvršćih okvira za provedbu održivih ciljeva, na poziv Opće skupštine UN-a u New Yorku od 22. do 24. ožujka 2023. godine održati će se UN-a konferencija o vodi, koja će okupiti nacionalne vlade i dionike svih razina društva, kako bi ujedinili svijet u rješavanju vodnih kriza i pokrenuli Agendu djelovanja za vodu.

Čovječanstvo je ogledalo svojih djela. Brojne misli i ideje, zapisane u kamenu, knjigama ili sjećanju, prenose se novim generacijama, ali su djela ono što nas određuje. Izreka iz Talmuda vrlo lijepo govori o tome: *Pazi na svoje misli jer utječu na tvoje riječi. Pazi na svoje riječi jer utječu na tvoja djela. Pazi na svoja djela jer utječu na tvoje navike. Pazi na svoje navike jer utječu na tvoj karakter. Pazi na svoj karakter jer utječe na tvoju sudbinu.* Kakva će sudbina odrediti našu budućnost i budućnost čovječanstva, počiva na svakom od nas, odnosa prema sebi i drugima, jer društvene norme stvaramo mi, sačinjeni od nas. Promjene navika i ustaljenih normi nisu jednostavne, mogu doći iznutra ili izvana. Možda nismo u moći ponekad djelovati na vanjske faktore, ali zasigurno imamo priliku već danas promijeniti sebe. Svatko ima priliku biti bolji čovjek. Lijepo je to rekao Aldous Huxley: *Samo je jedan kutak svemira koji sigurno možete promijeniti, a to ste vi sami.* Stoga, povedimo se za latinskom izrekom: *Acta, non verba!* ili *Djela, ne riječi!*, odnosno inačicom koju češće koristimo: *S riječi na djela!*

Možda nas na djela i promjene potaknu neki od članaka, primjeri dobre prakse i smjernica koje nam omogućuju primjenu inovativnih održivih rješenja. Uvodni intervju ministra Davora Filipovića, daje najaktualnije teme iz područja vodnoga gospodarstva, gospodarstva i okoliša, apelirajući na sve nas u postizanju zajedničkih ciljeva za ljepšu i sigurniju budućnost. Europski zeleni plan, brojne inicijative i akcijski planovi, daju osnove svim članicama provoditi održivu okolišnu i vodnu politiku, o čemu prikaz daju članci o postizanju nulte stope onečišćenja, održive poljoprivrede, primjeni zelenih rješenja i očuvanju bioraznolikosti. Obnovljivi izvori energije, geotermalne vode i ostale usluge prirode čovječanstvu donose izlaz iz energetskih i klimatskih kriza, a obrazovanje o održivom razvoju nudi priliku stvoriti odgovornije generacije prema okolišu i prirodnim resursima.

Prigrlimo prilike koje nam se pružaju i donose promjene za bolju budućnost. Preispitajmo svoje potrebe i promislimo o svojim postupcima, navikama i odnosu prema prirodi. Možemo li bolje? Uz Svjetski dan voda, pozivamo čitatelje i suradnike, ubrzajmo promjene sami i svi zajedno!

Vaša urednica



 **HRVATSKA**
vodoprivreda

INFORMATIVNO-STRUČNI ČASOPIS
HRVATSKIH VODA

IZDAVAČ:

HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

ZA IZDAVAČA:

Mr. sc. Zoran Đuroković, dipl. ing. grad.

GLAVNA I ODGOVORNA UREDNICA:

Marija Vizner, dipl. ing. agr.

E: marija.vizner@voda.hr

UREDNIŠTVO:

Valentin Dujmović, mag.oecol.

Davor Vukmirić, dipl.ing.bioteh.

Fani Bojanić, dipl. ing. grad.

Dr. sc. Siniša Širac, dipl. ing. kem.

Doc. dr. sc. Danko Biondić, dipl. ing. grad.

Mr. sc. Sanja Barbalić, dipl. ing. grad.

Dr. sc. Mara Pavelić, dipl. ing.

Sanda Kolarić-Buconjić, dipl. Ing. grad.

Marko Veselčić, dipl. ing. grad., univ. spec. oecoling.

Kristina Buljubašić, dipl. nov.

Nevena Gabor, dipl. ing. grad.

Marinko Galiot, dipl. ing. grad.

Đino Zmijarević, dipl. ing. agr.

Dr. sc. Draženka Stipaničev, dipl. ing. biol.

Uredništvo se ne mora nužno slagati s mišljenjem autora. Ništa što je objavljeno u časopisu ne smije se ni u kojem obliku reproducirati bez pisanog odobrenja uredništva.

FOTOGRAFIJA NA OVITKU:

Alan Čaplar

GRAFIČKO OBLIKOVANJE I PRIJELOM:

Kerschoffset, Zagreb

TISAK:

Kerschoffset, Zagreb

NAKLADA:

2.200 primjeraka

Dobitnik Priznanja Ministarstva zaštite okoliša i prostornog uređenja RH za dostignuća na području informiranja i obrazovanja za okoliš. Dobitnik nagrade Nobiliska 2003. za domete u publiciranju ekoloških tema. Dobitnik Priznanja Dravski čon 2007. za medijsku suradnju na promociji Drave.



Tekst / fotografije: Draženka Kvesić, dipl. ing. građ.; mr. sc. Božidar Deduš, Dip. HE (Delft) dipl. ing. građ.; Ratko Ramušćak, mag. ing. aedif. / (Proning DHI d.o.o.)

Smanjenje hidrometeoroloških rizika - rješenja temeljena na prirodi



► PROJEKT RECONNECT PUNIM NAZIVOM *SMANJENJE HIDROMETEOROLOŠKIH RIZIKA UZ REGENERACIJU EKOSUSTAVA POMOĆU PRIRODNIH RJEŠENJA (REGENERATION ECOSYSTEMS WITH NATURE-BASED SOLUTIONS (NBS) FOR HYDRO-METEOROLOGICAL RISK REDUCTION)* PREDSTAVLJA RJEŠENJA KOJA SU INSPIRIRANA PRIRODOM I KOJE PRIRODA NUDI, KOJA SU EKONOMSKI OPRAVDANA I ISTOVREMENO OSIGURAVAJU EKOLOŠKE, DRUŠTVENE I EKONOMSKE KORISTI TE POMAŽU U POSTIZANJU OTPORNOSTI.

Poplave, suše, klizišta i toplinski valovi zadnjih godina sve su veći zbog utjecaja klimatskih promjena. Rješenja temeljena na prirodi mogu se koristiti za učinkovito smanjenje hidrometeorološkog rizika. Međutim, koje rješenje je najbolje, koje je optimalno te koje rješenje izabrati? Svaki sliv, odnosno svako područje, ima svoje posebne potrebe i uvjete za primjenu NBS-a, a postoje i alati za procjenu onoga što je ispravno poduzeti.

Što su to NBS rješenja?

Prema slobodnom prijevodu, Europska komisija ih definira kao rješenja temeljena na prirodi ili rješenja koja su inspirirana prirodom i koje priroda nudi, koja su eko-

nomski opravdana i **istovremeno osiguravaju ekološke, društvene i ekonomske koristi** te pomažu u postizanju otpornosti. Takvim rješenjima se urbanim i ruralnim područjima daje više prirodnih odlika i uvodi više prirodnih procesa, a kroz **sustavne intervencije**, koje su **prilagođene lokalnim uvjetima i efikasno koriste resurse**.

Općenito, rješenja temeljena na prirodi se prema veličini područja obuhvata i lokaciji na kojoj se rade mogu podijeliti na:

- rješenja u ruralnim područjima (Large-scale NBS), koja su predmet projekta RECONNECT
- rješenja u urbanim područjima (Small-scale NBS).



Prikaz ruralnih i urbanih tipova rješenja temeljenih na prirodi (NBS) (Izvor: L. Ruangpan et al.: *Nature-based solutions for hydro-meteorological risk reduction*)

NBS A prikazuje ruralni tip rješenja u planinskim područjima (npr. pošumljavanje, stabilizacija padina), NBS B prikazuje ruralni tip rješenja duž riječnih tokova (npr. proširivanje korita izmicanjem nasipa, retencijski bazeni) i NBS C prikazuje ruralni tip rješenja u obalnim područjima (npr. pješčane dine, zaštitni nasipi i zidovi, močvare). Tipični primjeri urbanih rješenja su zeleni krovovi, zeleni zidovi, kišni vrtovi, propusni kolnici, vegetacijski kanali, bio-retencije itd.

Postoji više tipova NBS-a koji ostvaruju različite koristi, a koje se mogu svrstati u slijedeće kategorije:

- koristi za vodno gospodarstvo: smanjenje rizika od poplava, zadržavanje i infiltracija otjecanja palih oborina, smanjenje erozije i pojave klizišta
- društveno-ekonomske koristi: veća estetska vrijednost područja (povećanje turističkih i rekreacijskih sadržaja)
- ekonomske koristi: smanjenje šteta od hidrometeoroloških događaja, ušteda energije
- koristi za okoliš i prirodu: smanjenje onečišćenja vode, zraka i buke, stvaranje ili obnova staništa.

Projekt RECONNECT

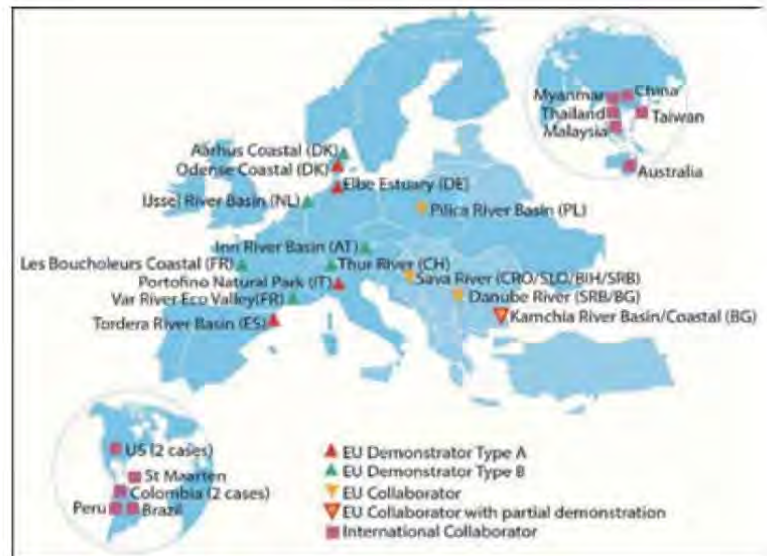
Projekt Reconnect jedan je od 3 izabrana projekta (od ukupno 16 prijedloga) po pozivu Horizon 2020: „Large-scale demonstrators on nature-based solutions for hydro-meteorological risk reduction“ (iz 2017.). Trajanje projekta je 6 godina (2018. - 2024.) i vrijednosti je 15,4 milijuna € (13,5 mil. EC grant br. 776866). Na projektu sudjeluje preko 35 različitih partnera (sveučilišta, znanstvene i konzultantske tvrtke, regionalne administracije, lokalne samouprave, itd.), od koji je jedan i Proning DHI d.o.o. iz Zagreba, a koordinator je prof. Zoran Vojinović (IHE Delft).

Neki od ciljeva RECONNECT projekta su:

- unaprjeđenje znanja o NBS u kontekstu smanjenja hidrometeoroloških rizika s naglaskom na poplave, olujne plimne valove, klizišta i suše
- uspostavljanje referentne baze koja će potvrditi koncept povezan uz primjenu ruralnih tipova NBS-a stvaranjem primjera na novim lokacijama i njihovim povezivanjem s postojećim oglednim primjerima
- prepoznavanje prepreka povezanih s društvenim prihvaćanjem NBS-a i pronalaženje regulatornih okvira i rješenja za njihovo savladavanje



Shematski prikaz razvijanja RECONNECT mreže



RECONNECT mreža oglednih primjera (10 Demonstratora te 6 europskih i 10 međunarodnih Suradnika)

- promicanje inovacija vezanih uz odabir, dizajn, funkcioniranje, održavanje NBS-a i njihovo zbrinjavanje na kraju životnog vijeka
- mogućnost repliciranja i unaprjeđenja NBS-a u različitim kontekstima kroz RECONNECT-ov vodič, razvijajući mrežu oglednih primjera, uzimajući u obzir dinamiku tržišta, stjecanje znanja, institucionalno poduzetništvo i posredovanje.

Za ostvarenje navedenih ciljeva, RECONNECT koristi mrežu pažljivo izabranih Demonstratora i Suradnika (mreža oglednih primjera) koji pokrivaju široki spektar lokalnih uvjeta, geografskih karakteristika, upravljačke strukture te društvenih i kulturnih osobitosti. Mreža oglednih primjera pokazuje primjenu NBS-a u ruralnim i prirodnim područjima za smanjenje hidrometeoroloških rizika koji mogu poslužiti kao primjer primjene koncepta te njegovog daljnjeg poboljšanja, širenja i repliciranja na drugim lokacijama.

Mreža oglednih primjera

Mreža oglednih primjera sastoji se od 10 demonstratorskih sustava (Demonstratori) te 6 europskih i 10 međunarodnih suradničkih sustava (Suradnici).

RECONNECT DEMONSTRATORI podijeljeni su u dvije skupine:

- Tip A, u koje spadaju četiri ogledna primjera koja će se za vrijeme provedbe RECONNECT projekta potpuno izraditi te će se validirati
- Tip B, u koje spada šest oglednih primjera koji su postojeća NBS rješenja i koja će se kroz projekt pratiti, ocjenjivati, vrednovati i potvrditi.

Primjer Demonstratora A - ušće rijeke Elbe - riječni sustav Dove i Gose Elbe u Njemačkoj, koji se nalazi u jugoistočnom dijelu grada Hamburga, nekadašnji dio unutarnje delte rijeke Elbe s močvarnim karakteristikama, danas je zaštićen mjerama zaštite od poplava od plime pod utjecajem ušća Elbe. Ovaj riječni sustav dio je složenog sustava odvodnje područja Vier und Marschlande, koji također uključuje rijeku Bille i površinske vode Schleusengraben, kao i Stari i Novi Brokwetterung (drenažni sustav) uz Dove i Gose Elbe slivna područja. Dvije glavne rijeke sustava – Dove i Gose Elbe – ogranci su rijeke Elbe koji su hidraulički odvojeni od rijeke Elbe nasipima i branama. Za regulaciju vodostaja unutar slivnog područja, tijekom vremena razvijen je vrlo složen nadzorno-upravljački sustav koji se sastoji od tri glavne rijeke, drugih manjih vodotoka, brojnih kanala, pumpi i hidrotehničkih objekata. Navedeno područje hidrometeorološki je ugroženo od poplave i suša.



Demonstratori tipa A su: ušće (estuarij) rijeke Elbe u Njemačkoj, park prirode Portofino u Italiji, Seden Strand, Odense u Danskoj i sliv rijeke Tordere u Kataloniji, Španjolskoj.

1. Ušće rijeke Elbe
2. Park prirode Portofino
3. Seden Strand, Odense
4. Sliv rijeke Tordere

Demonstratori tipa B su: sliv rijeke Inn u Austriji, sliv rijeke Thur u Švicarskoj, sliv rijeke Var koja se u more ulijeva kraj Nice u Francuskoj, područje Greater Aarhus u Danskoj, Les Bousholeans u Francuskoj i najpoznatiji sliv rijeke Ijssel u Nizozemskoj.



5. Sliv rijeke Ijssel
6. Les Bousholeans (poplavljanje priobalja)
7. Sliv rijeke Inn (interakcija urbano/bujičnog sliva u alpskom okruženju)
8. Greater Aarhus (dva povezana područja u slivu rijeke Egå: (1) močvarno područje Egå Engso (jezero Egå), (2) 11 međusobno povezanih projekata prilagodbe klimi u predgrađu Lystrup)
9. Sliv rijeke Thur (obnova rijeke radi poboljšanja zaštite od poplava, ekološkog stanja rijeke i priobalnog područja)
10. Sliv rijeke Var (alpsko području sa strmim padinama i bujičnim poplavama)

Primjer Demonstratora B - Sliv rijeke Ijssel - projekt sliva rijeke Ijssel (*Stroomlijn*) provodi se pod nazivom programa *Room for the River* što u slobodnom prijevodu znači Prostor za rijeku. U području projekta Ijssel kiša pada češće i jačeg intenziteta je nego drugdje pa se kao rezultat toga, na rijekama često javljaju visoki vodostaji. Delta Rajne i Ijssela bilježile su poplave svake godine. Godine 1993. i 1995. poplave su prijetile opustošiti područja koja okružuju deltu. Klimatske promjene su vidljive, kako rijeka svake godine poplavljuje okolno područje, voda ostavlja nanos na poplavnoj ravnici, smanjujući time prostor u kojem su ranije bile dopuštene poplave. Ovaj se demonstrator odlučio na inovativni pristup „prostor za rijeku“ u domeni korištenja i namjene površine na 300 ha koju koristi više od 10 različitih sektora, tj. višestruki dionici iz javnog i privatnog sektora. Projekt je usmjeren na uklanjanje vegetacije unutar poplavnih područja. Cilj nizozemskog programa *Room for the River* je dati rijeci više prostora za upravljanje pri višim vodostajima. Na više od 30 lokacija provedene su mjere kako bi se rijeci dao prostor za sigurno plavljenje, a ujedno poboljšala kvaliteta neposredne okoline.

RECONNECT SURADNICI će kao rezultat svojih aktivnosti izraditi preliminarne studije izvedivosti te će aktivno sudjelovati u razmjeni znanja tj. učenja i repliciranja demonstratorskih oglednih primjera.

Europski ogledni primjeri su: 4 podsliva rijeke Save, sliv rijeke Pilice u Poljskoj i sliv rijeke Kamčija u Bugarskoj. Na slivu rijeke Save su kao ogledni primjeri izabrani podslivovi rijeke Bregane koji obrađuje RECONNECT partner Proning DHI d.o.o. iz Zagreba te podslivovi rijeke Vrbanje (BiH), rije-

ke Jadar i rijeke Tamnave (obje u Srbiji) koje obrađuje RECONNECT partner Građevinski fakultet iz Beograda.

Primjer Suradnika - sliv rijeke Bregane - rijeka Bregana je prekogranična rijeka između Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Duga je 26 km s pripadajućim slivom od 92 km², od čega se najveći dio nalazi u Hrvatskoj. Prema kartama opasnosti od poplava, 0,84 km² sliva ugroženo je poplavama velike vjerojatnosti poplava, dok je 2,22 km² ugroženo poplavama male vjerojatnosti pojavljivanja. Poplave koje su se dogodile 2005., 2014. i 2015. godine pokazuju izrazit bujični karakter rijeke Bregane, sa specifičnim poplavnim lokacijama. Izlivanje rijeke Bregane rezultiralo je plavljenjem kuća, ali i erodiranjem obala. Tijekom zadnjih poplavnih događaja, betonski pragovi, mostovi i propusti bili su uništeni, asfaltni i makadamski putevi oštećeni, a nataloženi i odloženi materijal smanjio je kapacitet glavnog toka na nekim lokacijama.

Iz kataloga NBS mjera koji je izrađen u sklopu RECONNECT projekta izabrano je 16 potencijalnih mjera za sliv Bregane, od kojih je njih 6 izabrano kao prikladne mjere, a to su: izgradnja retencijskih bazena i bazena za zadržavanje vodnog vala, produbljivanje vodnih tijela, prirodna stabilizacija obale, obnova gornjeg dijela sliva te uklanjanje prepreka u vodotocima.



Suradnik – sliv rijeke Bregane, Hrvatska/Slovenija





Izbor mjera - kriteriji

Type of measures

- Nature Based Solution
- Grey Infrastructure

Hazard type

- Fluvial
- Pluvial
- Flash flood
- Coastal flood/storm surge
- Groundwater flood
- Land slide
- Drought

The affected area

- Urban area
- Non-urban area

Potential locations for measures

- Urban area
- Non-urban area
- Coastal zone
- Mountainous
- River basin
 - Upper Course (Mountainous and source (headwaters) zone)
 - Middle course (Middle of river)
 - Lower course (Floodplain or/and Delta area)

Project type

- New development
- Improving existing measures

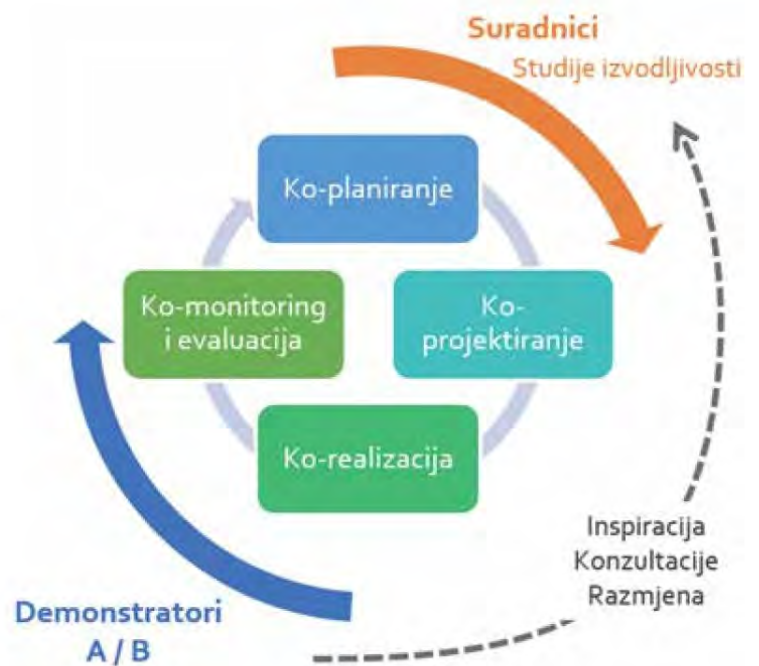
Land surface relevant for application

- Artificial surface
- Agriculture land
- Forest and semi-nature areas
- Wetlands
- Water bodies

RECONNECT Katalog NBS mjera i kriteriji za odabir potencijalnih mjera

Ko-kreacije rješenja

Jedna od značajnih inovacija, odnosno doprinos RECONNECT projekta je i u ko-kreaciji rješenja kroz proces uključivanja svih relevantnih sudionika u sve procese provedbe pojedinog projekta. Ko-kreacija rješenja konkretno se realizira kroz procese ko-planiranja, ko-projektiranja, ko-realizaciju, ko-monitoring i evaluaciju. Ko-kreacija se postiže kroz razne oblike suradnje među relevantnim sudionicima, a jedan od oblika je i održavanje radionica. Na slivu rijeke Bregane je 16.12.2022. u Zagrebu održana prva radionica pod nazivom „Prihvatljivost, izvodljivost i održivost primjene prirodnih rješenja (NBS) za zaštitu od hidrometeoroloških rizika (poplava)“, na kojoj je sudjelovalo 20-tak sudionika predstavnika sveučilišta, ministarstava, raznih institucija za upravljanje vodama, prirodom i okolišem, političara i privatnog sektora. U sklopu projekta predviđeno je održavanje još nekoliko sličnih radionica.



Shematski prikaz ko-kreacije