

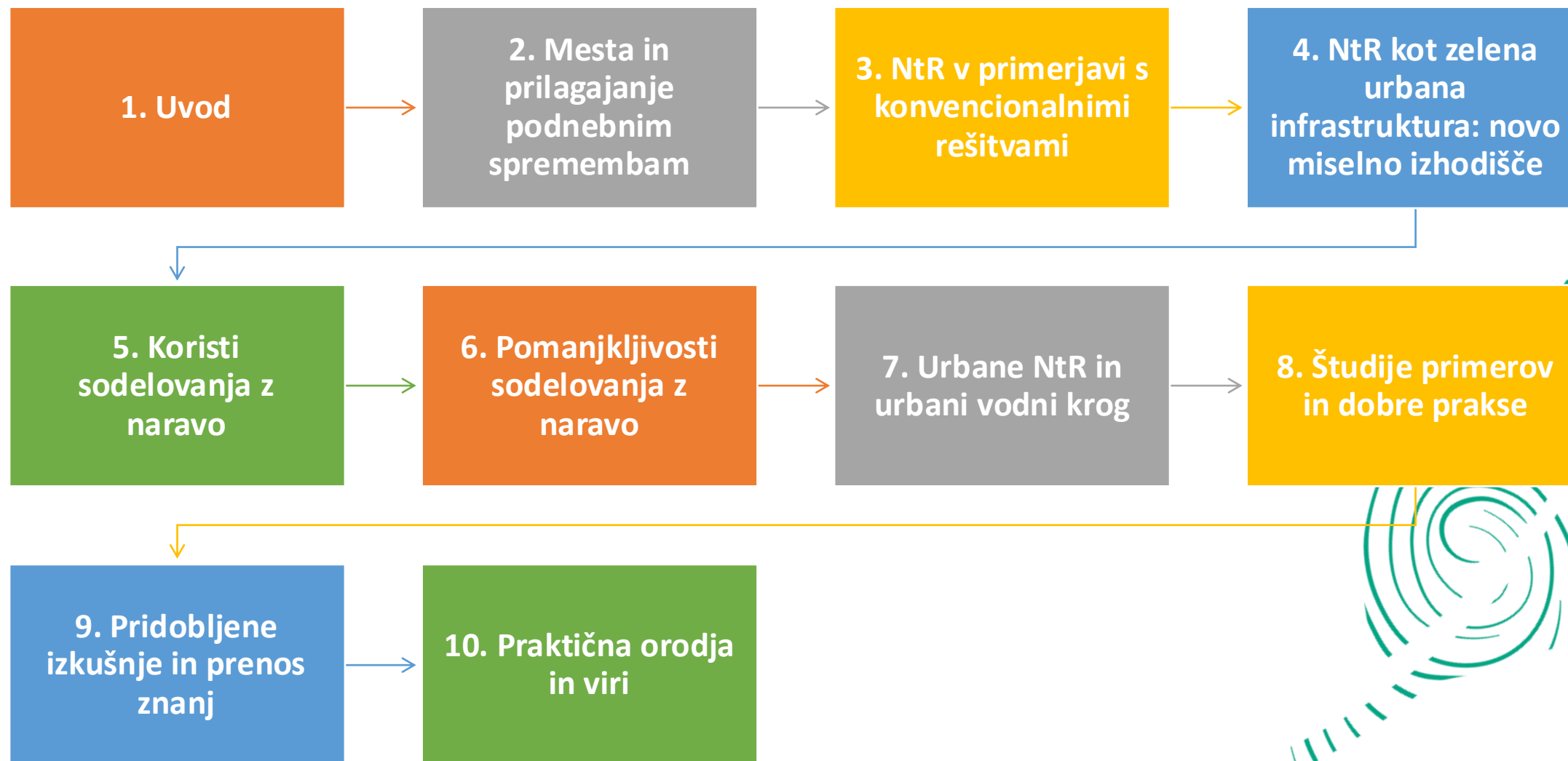


KOMPLET ZA USPOSABLJANJE ŠT. 1: Ozaveščanje in krepitev razumevanja o naravi temelječih rešitvah (NtR)

URWAN Komplet za usposabljanje 1



Kazalo vsebine – URWAN Komplet za usposabljanje 1





URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

1. Uvod



1.1. Namen in cilji



Namen tega kompleta za usposabljanje je izboljšati razumevanje in **vrednotenje na naravi temelječih rešitev (NtR)**, njihovih so-koristi ter njihovega prispevka k trajnostnim ciljem, ob poudarjanju pomena ozaveščenosti prebivalcev med strokovnjaki in oblikovalci politik.



Glavni cilj je podpreti lokalne oblasti pri **prilagajanju in uvajanju na naravi temelječih rešitev (NtR)** ter poudariti tako izzive kot koristi, povezane s temi naravnimi tehnologijami.

Namen in cilji: poudarek programa URWAN

Poseben namen je predstaviti in razširiti znanje o na naravi temelječih rešitvah (NtR), začeniši z njihovim **pojmom in opredelitvijo**.

Glavni cilj je **poudariti številne so-koristi NtR**, vključno z njihovimi okoljskimi, družbenimi in trajnostnimi vplivi na urbano okolje.

Usposabljanje je posebej **osredotočeno na sredozemski kontekst**, s poudarkom na regionalnih izzivih in priložnostih za učinkovito izvajanje NtR.



1.2. Ciljne skupine in relevantnost



Lokalne oblasti: urbanistično načrtovanje in raba prostora, mobilnost in promet, javna dela in infrastruktura, upravljanje vodnega kroga, okoljsko upravljanje in upravljanje zeleno infrastrukture.



Pomembno za vse strokovnjake, zlasti tiste, ki se ukvarjajo z zelenimi površinami, odpornost mest ter uporabo in upravljanjem voda (inženirji, krajinski arhitekti, arhitekti, agronomi ipd.).



Pomembno tudi za **oblikovalce politik, direktorje in odločevalce**, regionalne vlade, odločevalci ter skupine za trajnost in biotsko raznovrstnost.

URBANISTIČNO
NAČRTOVANJE IN
RABA PROSTORA

MOBILNOST
IN
PROMET

JAVNA
DELA
IN
INFRASTRUKTURA

UPRAVLJANJE
VODA

BREZ uporabe **NbS**



BREZ odpornosti + **BREZ** so-koristi

PARKI + VRTOVI IN DRUGE ZELENE POVRŠINE

Tradicionalno upravljanje!

uporaba NtR

URBANISTIČNO
NAČRTOVANJE IN RABA
PROSTORA



MOBILNOST
IN
PROMET



JAVNA
DELA
IN INFRASTRUKTURA



UPRAVLJANJE
VODA



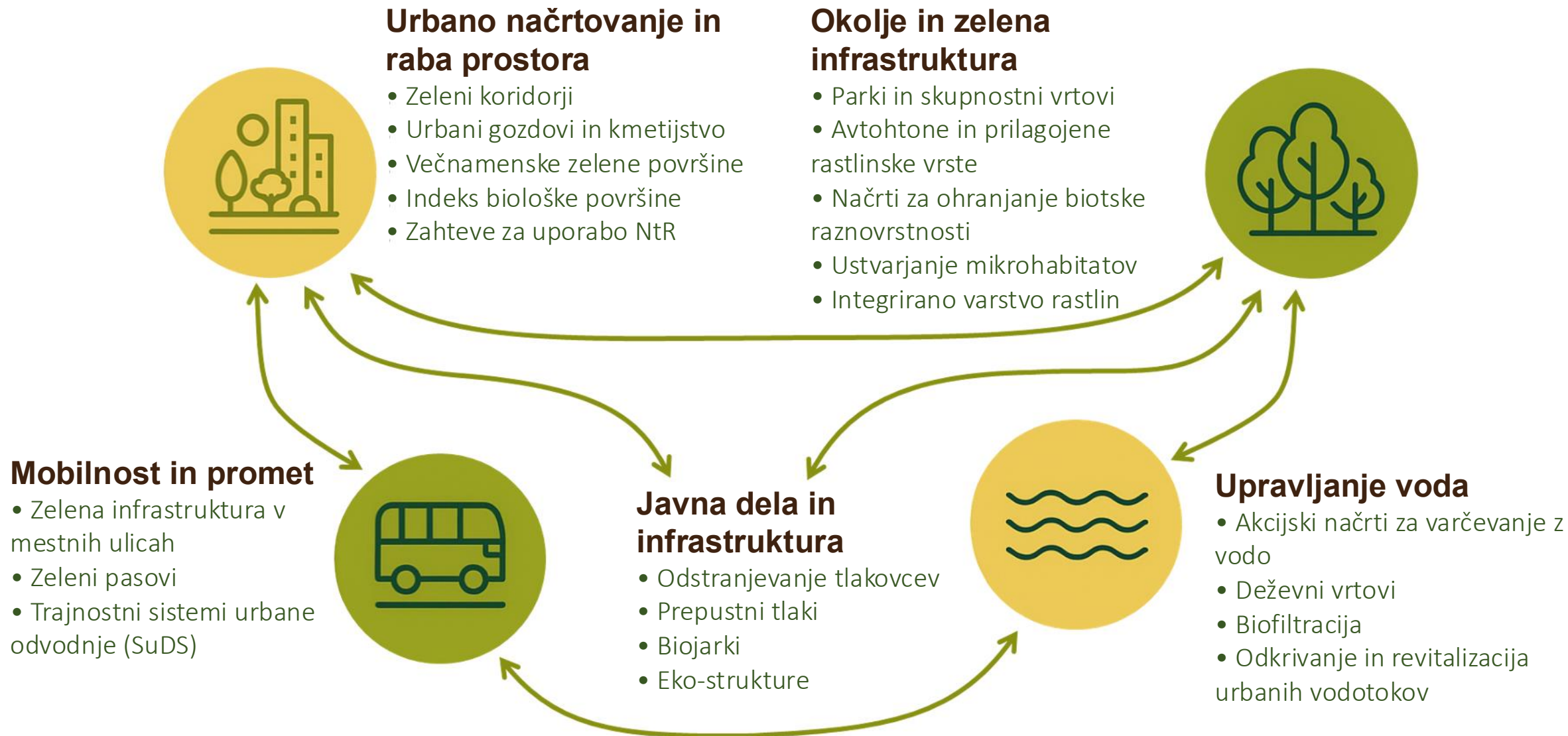
IZBOLJŠANA
ODPORNOST!



So-koristi!

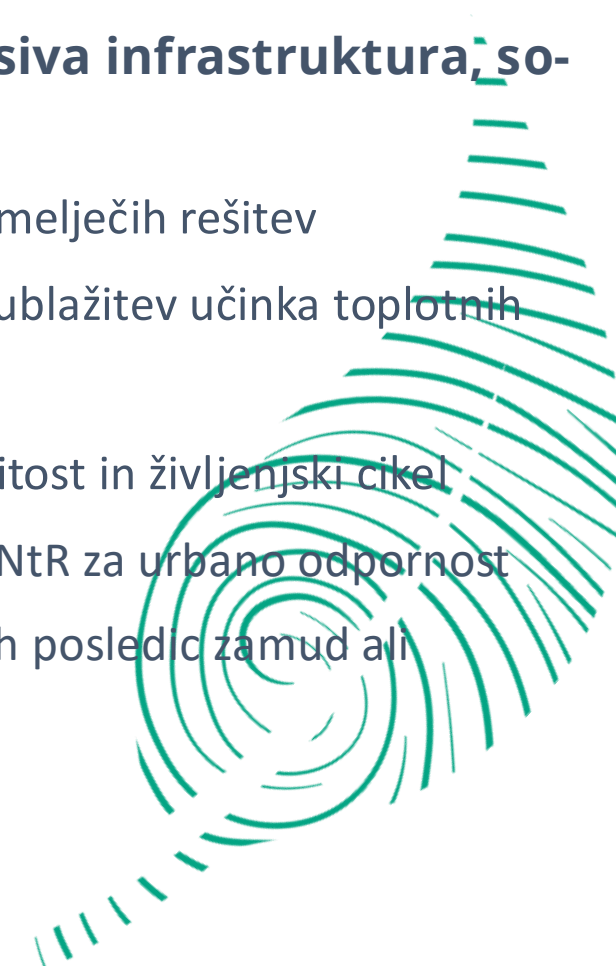
Zelena infrastruktura + biotska raznovrstnost + prilagodljivo upravljanje

1.2.3. Uporaba NtR v mestnih oddelkih



1.3. Struktura URWAN kompleta za usposabljanje

- **Ciljna skupina: oddelki za urbanistično načrtovanje, odločevalci, oblikovalci politik**
- **Teme: pojem in opredelitev NtR, izzivi sredozemskih mest, zelena in siva infrastruktura, so-koristi, stroškovna učinkovitost, študije primerov**
 - Razumevanje pojma NtR – opredelitve, načela in politični okvirji na naravi temelječih rešitev
 - Sredozemski izzivi in odzivi – preprečevanje poplav, ponovna uporaba vode, ublažitev učinka toplotnih otokov v mestih, krepitev biotske raznovrstnosti
 - Primerjava zelene in sive infrastrukture – funkcionalnost, stroškovna učinkovitost in življenjski cikel
 - So-koristi in vplivi na trajnost – okoljske, družbene in gospodarske prednosti NtR za urbano odpornost
 - Stroški neukrepanja in dolgoročna vrednost – ocena gospodarskih in okoljskih posledic zamud ali neizvedenih ukrepov
 - Od problema do izvedbe – katalog URWAN vodnih NtR
 - Študije primerov iz sredozemskih mest in projekta URWAN



1.4. Ključne opredelitve:

NtS: Na naravi temelječe rešitve so ukrepi, ki uporabljajo naravne procese in ekosisteme za obravnavo družbenih izzivov – kot so podnebne spremembe, varnost voda in izguba biotske raznovrstnosti – hkrati pa zagotavljajo številne okoljske, družbene in gospodarske so-koristi. NtR povečujejo odpornost z delovanjem v sodelovanju z naravo in ne proti njej ter spodbujajo trajnostne in regenerativne pristope k urbanemu in prostorskemu razvoju.

Zelena infrastruktura: Zelena infrastruktura pomeni strateško načrtovano omrežje naravnih in polnaravnih območij – kot so parki, zelene strehe, mokrišča in urbani gozdovi – zasnovano za zagotavljanje ekosistemskih storitev, kot so čiščenje vode, uravnavanje poplav, hlajenje in rekreacija. V nasprotju z izoliranimi zelenimi elementi zelena infrastruktura deluje kot medsebojno povezan sistem, ki dopolnjuje ali nadomešča sivo infrastrukturo ter izboljšuje okoljsko kakovost in bivalne pogoje v mestih.

Prilagajanje podnebnim spremembam: Prilagajanje podnebnim spremembam vključuje prilagajanje naravnih ali človeških sistemov na dejanske ali pričakovane podnebne vplive, kot so ekstremne padavine, suše ali naraščanje temperatur. Cilj je zmanjšati ranljivost in povečati odpornost z vključevanjem prilagoditvenih ukrepov – vključno z NtR – v načrtovanje, oblikovanje in upravljanje urbanih ter prostorskih okolij.

Upravljanje voda: Upravljanje voda zajema načrtovanje, razvoj, distribucijo in trajnostno rabo vodnih virov. Vključuje tradicionalne in inovativne pristope – kot so ponovna uporaba vode, zbiranje padavinske vode in ekosistemsko čiščenje – z namenom zagotavljanja razpoložljivosti vode, izboljšanja njene kakovosti in ohranjanja naravnega vodnega kroga v urbanih in podeželskih območjih.



URWAN

Interreg
Euro-MED

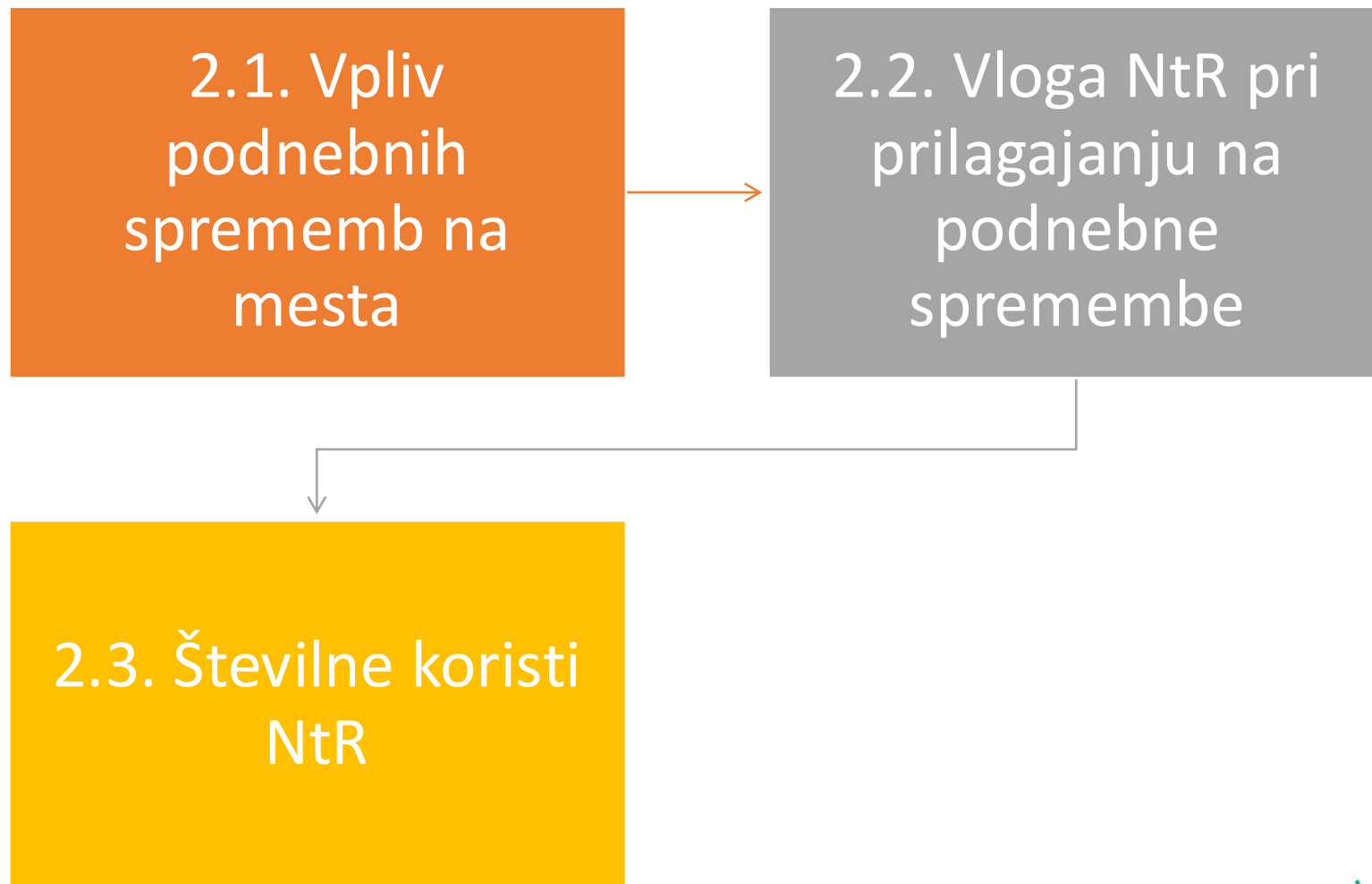


Co-funded by
the European Union

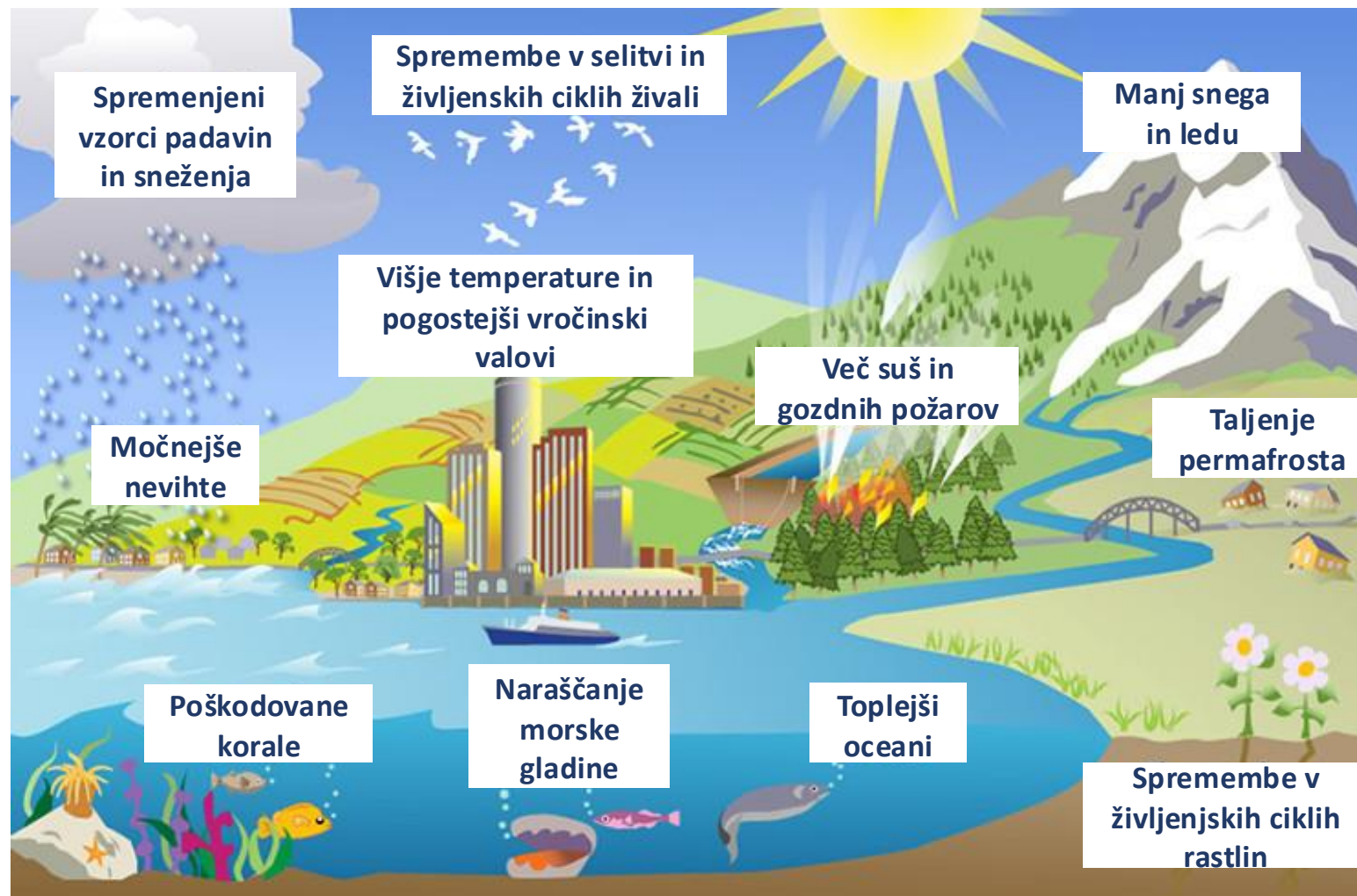
2. Mesta in prilagajanje podnebnim spremembam



2. Mesta in prilagajanje podnebnim spremembam



2.1. Vpliv podnebnih sprememb na mesta



2.1. Vpliv podnebnih sprememb na mesta



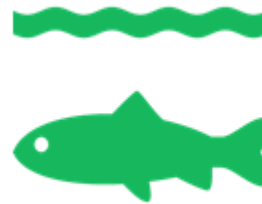
**Izguba
biotske
raznoverstnosti**



**Povečanje
pogostosti
poplav**



**Povečanje
toplotnih
otokov**



**Poslabšanje
kakovosti
vode**



**Pogostejše
suše**



2.1. Vpliv podnebnih sprememb na mesta: **naš poudarek**



Izguba
biotske
raznoverstnosti



**Povečanje
pogostosti
poplav**

Pogostejše in močnejše padavine ter naraščanje morske gladine v obalnih mestih lahko preobremenijo drenažne sisteme ter poškodujejo premoženje, ceste in ključno infrastrukturo.



**Povečanje
toplotnih
otokov**

Naraščajoče temperature krepijo »učinek urbanega toplotnega otoka«, kar povzroča nevarne vročinske valove, povečuje tveganja za javno zdravje in obremenjuje energetska omrežja.



**Poslabšanje
kakovosti
vode**



Povečanje suš

Podnebne spremembe lahko poslabšajo suše in pomanjkanje vode, kar vpliva na dostop do čiste vode za mestno prebivalstvo ter dodatno obremenjuje vodne vire.



2.1. Vpliv podnebnih sprememb na mesta: **naš poudarek**



Izguba
biotske
raznoverstnosti



Povečanje
pogostosti
poplav



Povečanje
toplotnih
otokov



Poslabšanje
kakovosti
vode



Povečanje suš



2.2. Vloga NtR pri prilagajanju mest na podnebne spremembe

Na naravi temelječe rešitve (NtR) krepijo odpornost mest na podnebne spremembe z
(1) varovanjem,
(2) obnavljanjem,
(3) trajnostnim upravljanjem ekosistemov, da bi zagotovile koristi za podnebno prilagoditev.



Source: World Bank, 2021. A Catalogue of Nature-based Solutions for Urban Resilience. Washington, D.C. World Bank Group

2.2. Vloga NtR pri prilagajanju mest na podnebne spremembe

Na naravi temelječe rešitve (NtR) krepijo odpornost mest na podnebne spremembe z

(1) varovanjem,
(2) obnavljanjem,
(3) trajnostnim upravljanjem ekosistemov,
da bi zagotovile koristi za podnebno prilagoditev.

-  **Naravna zaščita:** Zelene površine, kot so urbani gozdovi, parki in zelene strehe, zagotavljajo senco in ohlajajo zrak prek evapotranspiracije ter zmanjšujejo intenzivno vročino v mestih.
-  **Obnova ekosistemov:** Prepustne površine, zelena infrastruktura in obnova mokrišč omogočajo zadrževanje padavinske vode, zmanjšujejo odtok in ublažijo vplive močnih padavin v urbanem okolju.
-  **Upravljanje voda:** Zbiranje deževnice lahko poveča razpoložljivost sladke vode in pomaga pri obvladovanju sušnih razmer.

2.2. Vloga NtR pri prilagajanju mest na podnebne spremembe



1. Mestna drevesa, zelene strehe in parki znižujejo temperature s senčenjem in evapotranspiracijo. Ti ukrepi zmanjšujejo učinek urbanega toplotnega otoka, izboljšujejo kakovost zraka in zmanjšujejo porabo energije za hlajenje.

2. Deževni vrtovi, prepustne površine, urbana mokrišča in zeleni koridorji zadržujejo odvečno padavinsko vodo in zmanjšujejo obremenitev drenažnih sistemov. Zmanjšujejo tveganje poplav, ščitijo stavbe in obnavljajo podtalnico.

3. Zelene površine filtrirajo onesnaževala, zadržujejo prah in zagotavljajo čistejši zrak. Dostop do parkov in naravnih območij izboljšuje duševno zdravje, zmanjšuje stres in spodbuja bolj zdrave življenjske navade v gosto poseljenih mestih.

4. Urbana mokrišča in obnovljene reke uravnavajo oskrbo z vodo, zmanjšujejo onesnaženje in izboljšujejo upravljanje padavinskih voda. Ti sistemi zagotavljajo varnejšo in zanesljivejšo oskrbo z vodo za rastoče prebivalstvo.

2.3. Številne koristi NtR

- NtR lahko prinašajo dolgoročne okoljske, družbene in gospodarske koristi. Nekaterе od teh koristi segajo onkraj podnebne prilagoditve.



Družbene koristi:

- Izboljšano javno zdravje, dobro počutje skupnosti in večji dostop do zelenih površin.



Gospodarske koristi:

- Stroškovno učinkovite rešitve za upravljanje mest in nove zelene zaposlitvene priložnosti.



Okoljske koristi:

- Povečana biotska raznovrstnost, izboljšana kakovost zraka in vode ter obnovljeni ekosistemi.



2.3. Številne koristi NtR

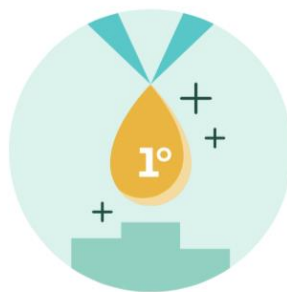
- NtR lahko zagotovijo dolgoročne okoljske, družbene in gospodarske koristi. Tukaj so predstavljene ključne koristi s poudarkom na vodi.

KOLIČINA VODE



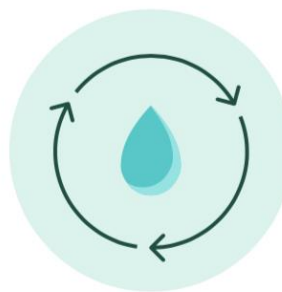
Ko rešitev pomaga zmanjšati škodljive učinke padavinskih voda.

KAKOVOST VODE



Ko rešitev prispeva k čiščenju onesnažene vode.

OSKRBA Z VODO



Ko rešitev omogoča presežek vode za druge namene.

URBANA BIOTSKA RAZNOVRSTNOST



Ko rešitev zagotavlja habitat za vrste, ki niso človek.

ESTETIKA



Ko rešitev preoblikuje urbani prostor in ga naredi bolj privlačnega.

HLAJENJE



Ko rešitev ustvari območje, ki ga ljudje lahko neposredno uporabljajo.

REKREACIJA



Ko rešitev ustvari območje, ki ga ljudje lahko neposredno uporabljajo.



Source: URWAN (2025). URBAN NATURE-BASED SOLUTIONS AND WATER. Interreg Euro-MED



URWAN

Interreg
Euro-MED

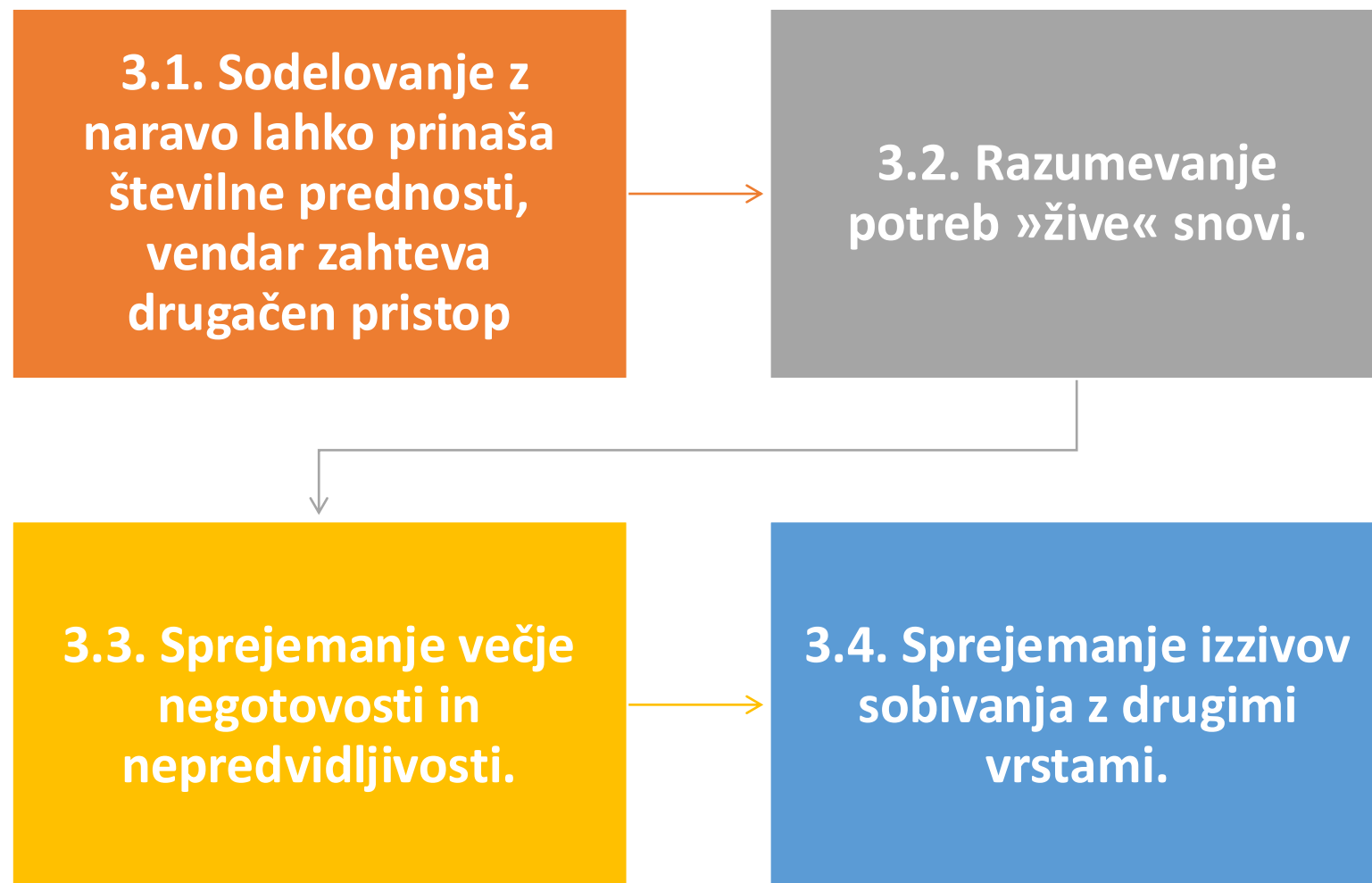


Co-funded by
the European Union

3. NtR v primerjavi s konvencionalnimi rešitvami



3. NtR v primerjavi s konvencionalnimi rešitvami



mehansko

onesnažen odtok

onesnažen odtok

onesnaževala
naftni proizvodi
usedline
težke kovine
gnojila

odtok

dotok

16

biološko

Fitoremediacija je postopek zmanjševanja onesnaženosti tal, vode ali zraka z uporabo rastlin, ki zadržujejo, razgrajujejo ali odstranjujejo onesnaževala.

absorbirano
kot hranilo

fitovolatilizacija

proces, pri katerem
rastline sprejemajo
onesnaževala in jih
med transpiracijo
sproščajo v ozračje

onesnažen odtok

sprejemanje

fitoekstrakcija

uporaba rastlin za
odstranjevanje onesnaževal
iz sedimentov ali s
prenosom v nadzemno
rastlinsko biomaso

izločanje skozi korenine

biokemična razgradnja

fitodegradacija

presnovni proces,
ki razgrajuje
onesnaževala v
enostavnejše
molekule ali
elemente

fitostabilizacija

stabilizacija onesnaževal v tleh
s procesom absorpcije ali
akumulacije v območju
korenin

3.2. Razumevanje potreb »žive« snovi

Načrtovanje v sodelovanju z naravo pomeni prepoznavanje, da so NtR živa infrastruktura; zato je ključno razumeti temeljne potrebe živih organizmov:

- **Prostor za krošnjo dreves:** Vegetacija potrebuje dovolj prostora za razvoj krošenj, kar omogoča ustrezno prestrezanje svetlobe, evapotranspiracijo in senčenje. Omejen prostor za krošnje zmanjšuje hladilni učinek in biotsko raznovrstnost.
- **Tla za korenine:** Korenine potrebujejo zadosten volumen, globino in prepustnost tal za sidranje rastlin, dostop do vode in hranil ter za ohranjanje mikrobne aktivnosti. Zbita ali zatesnjena tla močno omejujejo rast in odpornost rastlin.
- **Fotosinteza uporablja vodo za tvorbo organskega ogljika:** Rastline s fotosintezo pretvarjajo vodo in ogljikov dioksid v organsko snov, sproščajo kisik in shranjujejo energijo. Brez stalne oskrbe z vodo in uravnotežene vlažnosti tal postane celoten sistem obremenjen in manj učinkovit.
- **Biotska raznovrstnost in sobivanje:** Drevesa, grmi, zelišča in mikroorganizmi delujejo v simbiozi — ustvarjajo stabilne, samovzdržne ekosisteme, ki omogočajo številne ekosistemske storitve, od čiščenja vode do hlajenja in shranjevanja ogljika.



3.3. Sprejemanje večje negotovosti in nepredvidljivosti

Načrtovanje ekosistema zahteva povsem drugačen pristop kot načrtovanje konvencionalne »sive infrastrukture«.

Obnašanje na **naravi temelječih rešitev (NtR)** je manj **predvidljivo**.

Načrtovanje **zelene infrastrukture** zahteva **previdnostno dimenzioniranje**.



3.4. Sprejemanje izzivov sobivanje z drugimi vrstami

Eden glavnih razlogov, zakaj se NtR uporablja v urbanem okolju, je ta, da podpirajo biotsko raznovrstnost.

To pa pomeni, da bodo ta nova ekosistemska območja naselile živali, kot so žuželke, plazilci, ptice in majhni sesalci.

Glede na velikost NtR (običajno nekaj kvadratnih metrov) teh novih prebivalcev mest ne bo veliko; vendar moramo sprejeti, da bomo poleg prijetnih majhnih ptic morda srečali miško, kačo, pajka ali oso.





URWAN

Interreg
Euro-MED

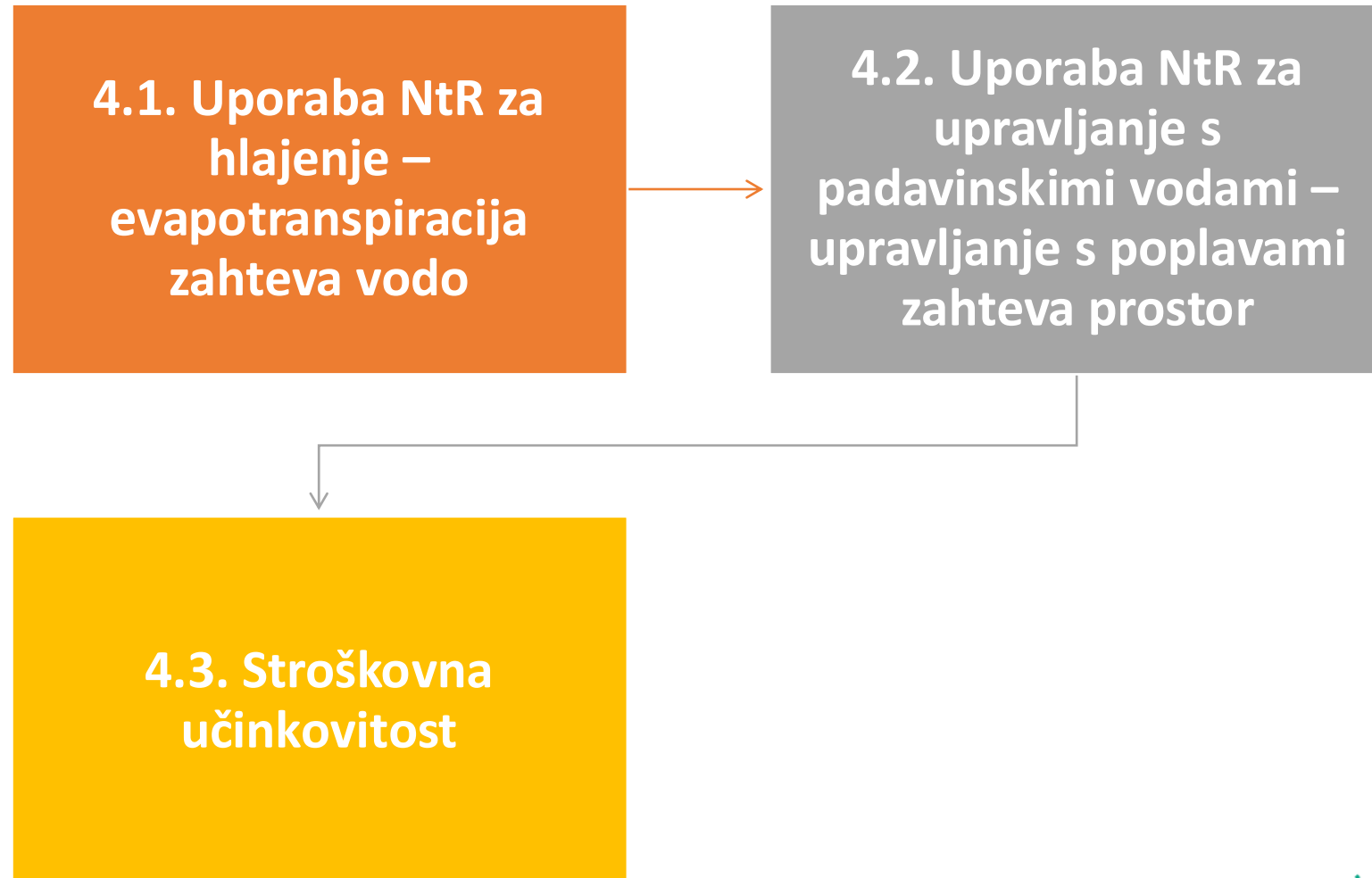


Co-funded by
the European Union

4. NtR kot urbana zelena infrastruktura: nov način razmišljanja



4. NtR kot urbana zelena infrastruktura: nov način razmišljanja



4.1. Uporaba NtR za hlajenje – evapotranspiracija zahteva vodo

- NtR veljajo za ključno rešitev za izboljšanje urbanih podnebnih razmer
- Zelene površine so hladnejše od grajenega okolja, zaradi fizikalnega procesa evapotranspiracije, ki poteka v listih: tekoča voda absorbira toploto, da preide v plinasto stanje.
- Uporaba NtR za hlajenje urbanega okolja zahteva vodo.



Smernice o NtR, namenjene hlajenju in izboljšanju kakovosti zraka
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/001a9517-d530-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en>



4.2. Uporaba NtR za upravljanje s padavinskimi vodami – upravljanje s poplavami zahteva prostor

- Med **ekosistemskimi storitvami**, ki jih zagotavljajo NtR, je uravnavanje padavinskih voda **eno najpomembnejših**
- Uporaba NtR za zadrževanje vode med močnimi padavinami zahteva določen prostor.
- **Sive rešitve** za upravljanje padavinskih voda uporabljajo **cevovode in zaprte kanale za hitro odvajanje vode** do izpustnih točk.
- NtR so v primerjavi s cevovodi **manj natančne in zahtevajo več prostora**.



Primer pravega "spužvastega mesta": Sanya Dong'an Wetland Park, Sanya, provinca Hainan, Kitajska / Turenscape

4.3. Stroškovna učinkovitost

Ali so NtR cenejše ali dražje v primerjavi s konvencionalnimi rešitvami?
To je seveda odvisno od številnih dejavnikov, vendar večinoma:

- Investicijski stroški (CAPEX) so podobni: v istem velikostnem razredu, včasih višji, včasih nižji.
- Življenjska doba NtR je še vedno večinoma neznana, vendar bi lahko bile dolgoročno trajnejše od sivih rešitev.
- Obratovalni stroški (OPEX) so nižji, če je NtR pravilno dimenzionirana (previdnostni pristop).
- OPEX pri NtR se lahko poveča zaradi namakanja; na splošno pa so energetske stroški delovanja NtR bistveno nižji v primerjavi s sivimi rešitvami.





URWAN

Interreg
Euro-MED

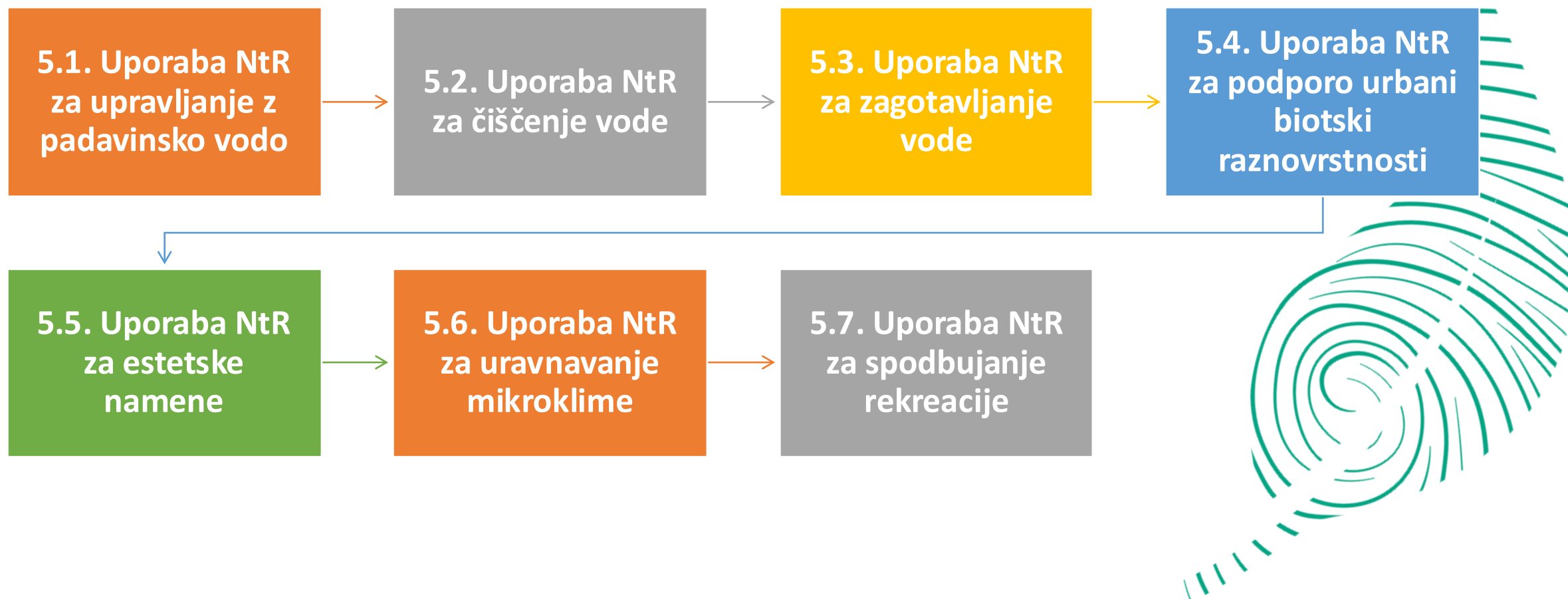


Co-funded by
the European Union

5. Sodelovanje z naravo – koristi



5. Sodelovanje z naravo – koristi



KORIST: kvalitativna ocena



URWAN

Interreg
Euro-MED



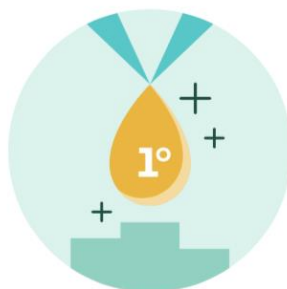
Co-funded by
the European Union

KOLIČINA VODE



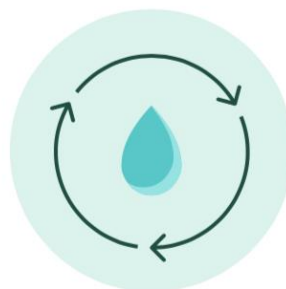
Ko rešitev pomaga zmanjšati škodljive učinke padavinskih voda.

KAKOVOST VODE



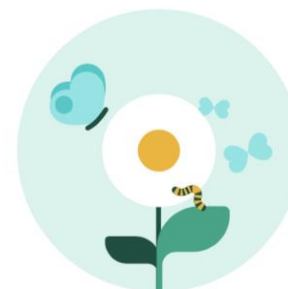
Ko rešitev prispeva k čiščenju onesnažene vode.

OSKRBA Z VODO



Ko rešitev omogoča presežek vode za druge namene.

URBANA BIOTSKA RAZNOVRSTNOST



Ko rešitev zagotavlja habitat za vrste, ki niso človek.

ESTETIKA



Ko rešitev preoblikuje urban prostor in ga naredi privlačnejšega.

HLAJENJE



Ko rešitev ustvari območje, ki ga ljudje lahko neposredno uporabljajo.

REKREACIJA



Ko rešitev ustvari območje, ki ga ljudje lahko neposredno uporabljajo.



5.1. 5.1. Uporaba NtR za upravljanje s padavinsko vodo

- Za upravljanje s padavinsko vodo je mogoče uporabiti različne naravne rešitve (NtR) na različnih prostorskih ravneh.
- V tem učnem sklopu se osredotočamo na urbane NtR, vendar se številne druge lahko uporabljajo tudi na podeželju in neposredno na vodotokih. (“Natural Water Retention Measures” <https://www.nwrm.eu/>)
- Glavni **ekosistemski storitvi**, ki ju zagotavljajo, sta:
- **Zadrževanje in shranjevanje vode**, za upočasnitev koničnega pretoka in zmanjšanje nevarnosti poplav.
- **Infiltracija padavinske vode**, za zmanjšanje površinskega odtoka in ponovno polnjenje podtalnice



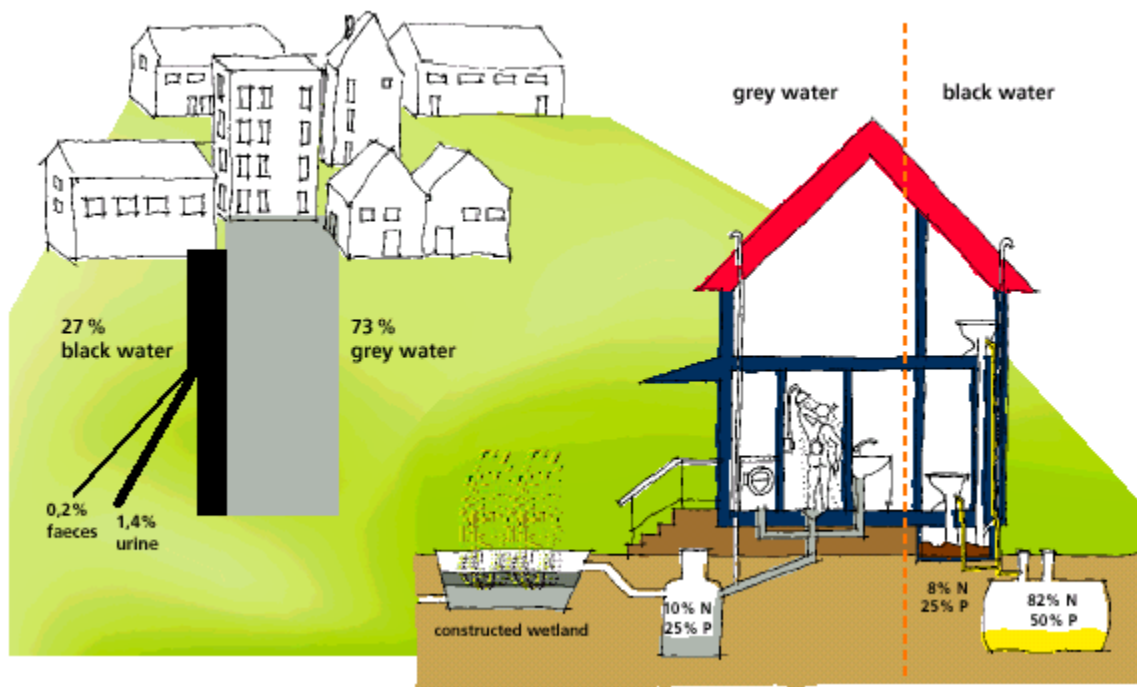
5.2. Uporaba NtR za čiščenje vode

- **Mokrišča za čiščenje** so naravne rešitve, ki se že desetletja **uporabljajo za čiščenje različnih vrst onesnaženih vod**, vključno z industrijskimi in komunalnimi odplakami, kmetijskim odtokom in izcednimi vodami iz odlagališč.
- Številne urbane NtR, ki se primarno uporabljajo za upravljanje z meteorno vodo – kot so biozadrževalna območja – zagotavljajo tudi ekosistemsko storitev čiščenja: **praviloma velja, da več kot NtR vključuje vegetacijo, večja je njena čistilna sposobnost.**
- V podeželskem okolju je danes dobro znano, da imajo **obvodni pasovi ali z vegetacijo porasli jarki** pomembno vlogo pri zmanjševanju razpršenega onesnaževanja.



5.3. Uporaba NtR za zagotavljanje vode

- **Urbane NtR** lahko čistijo onesnaženo vodo za njeno ponovno uporabo.
- Mokrišča ali zelene stene se pogosto uporablja za **čiščenje sive vode** in njeno ponovno uporabo.



5.4. Uporaba NtR za podporo urbani biotski raznovrstnosti – rešitev zagotavlja habitat za vrste, ki niso človek

- Z vegetacijo poraščene NtR zagotavljajo življenjski prostor za številne rastlinske vrste in manjše živali.
- Na urbani ravni lahko sistem večnamenskih NtR ustvari mrežo zelenih koridorjev, ki večjim živalim omogočajo premagovanje fizičnih ovir, kot so ceste in železnice.



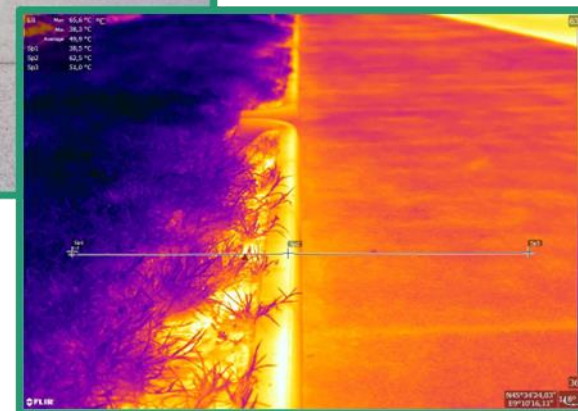
5.5. Uporaba NtR za estetske koristi

 NtR preoblikujejo urbani prostor in ga naredijo privlačnejšega.



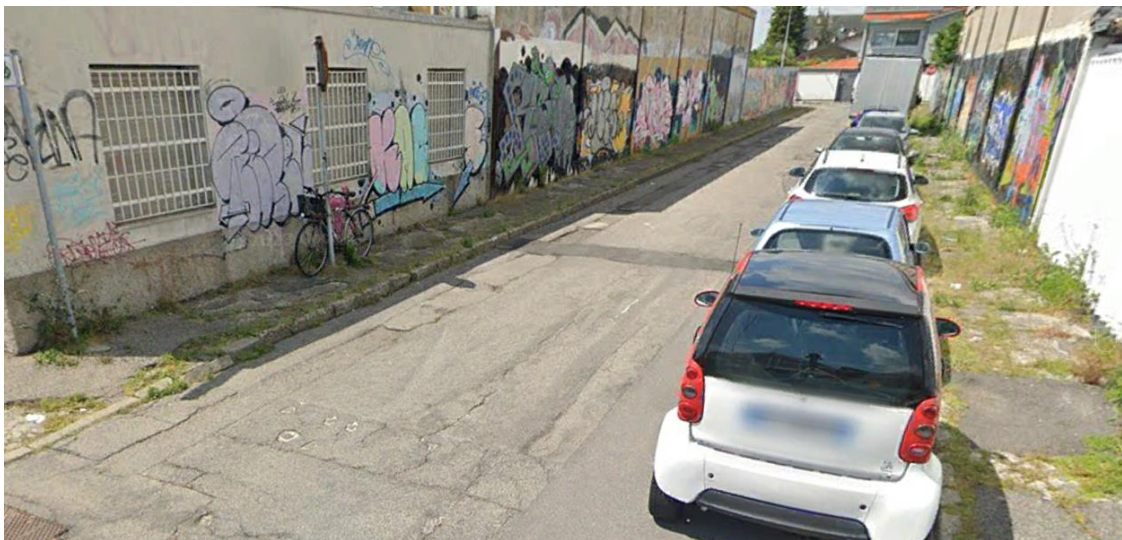
5.6. Uporaba NtR za uravnavanje mikroklima

- NtR prispevajo k ohlajanju urbanega prostora.



5.7. Uporaba NtR za spodbujanje rekreacije

- Ko so NtR dovolj velike, jih ljudje lahko neposredno uporabljajo.





URWAN

Interreg
Euro-MED

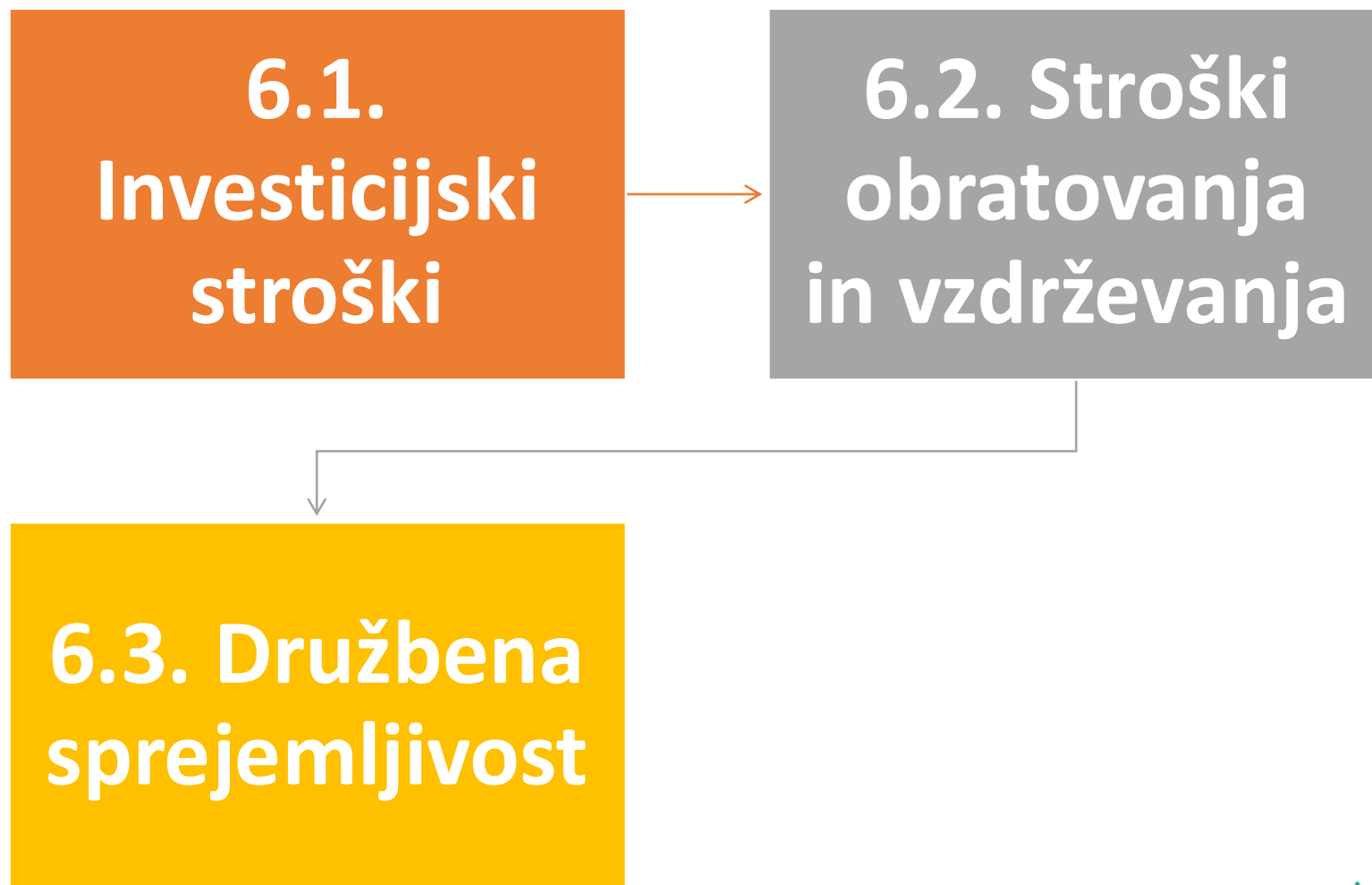


Co-funded by
the European Union

6. Sodelovanje z naravo – pomanjkljivosti



6. Sodelovanje z naravo – pomanjkljivosti

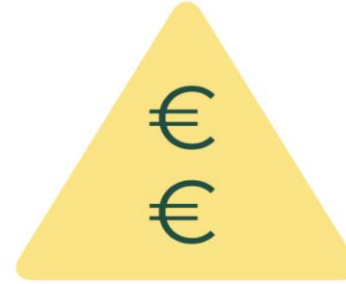


6.1. Investicijski stroški

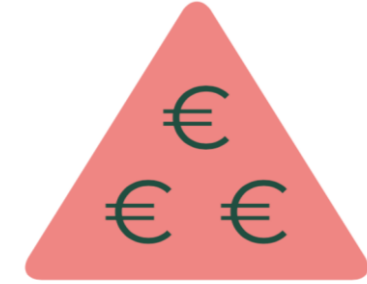
Ocenjeni stroški za izgradnjo 1 kvadratnega metra:



< 100€



od 100€ do 300€



> 300€

Zelena fasada (vertikalni vrt)	(<100 €/m ²)
Zeleni balkon	(<30 €/m ²)
Mestna drevesa	(<30 €/m ²)
Mestni zelenjavni vrt	(<100 €/m ²)
Mestni park/zelenica	(<100 €/m ²)
Umetni ribnik/mokrišče	(<100 €/m ²)

Zelena streha	(med 100 in 300 €/m ²)
Bioretenzijsko območje	(med 100 in 300 €/m ²)
Zadrževalni bazen	(med 100 in 300 €/m ²)
Zbiralnik vode	(med 100 in 300 €/m ²)
Čistilno mokrišče	(med 100 in 300 €/m ²)

Vertikalni vrt na steni	(>150 €/m ²)
Zelena pergola	(>150 €/m ²)
Dežni vrt	(>150 €/m ²)
Grede z drevesi	(>150 €/m ²)

6.1. Stroški obratovanja in vzdrževanja

Ocenjeni stroški obratovanja in vzdrževanja za 1 kvadratni meter NtR:



<1 €/m²/leto



od 1€ do 5€/m²/leto



> 5€/m²/leto

Zelena fasada (vertikalni vrt)	(<1 €/m ² /leto)
Mestna drevesa	(<1 €/m ² /leto)
Umetni ribnik/mokrišče	(<1 €/m ² /leto)

Zelena streha	(1–5 €/m ² /leto)
Zelen balkon	(1–5 €/m ² /leto)
Mestni park/zelenica	(1–5 €/m ² /leto)
Dežni vrt	(1–5 €/m ² /leto)
Zaraščeni jarek (swale)	(1–5 €/m ² /leto)
Bioretenzijsko območje	(1–5 €/m ² /leto)
Grede z drevesi	(1–5 €/m ² /leto)

Vertikalni vrt na steni	(>5 €/m ² /leto)
Zelena pergola	(>5 €/m ² /leto)
Mestni zelenjavni vrt	(>5 €/m ² /leto)
Stena za recikliranje vode	(>5 €/m ² /leto)

6.3. Družbena sprejemljivost

Rešitve, ki temeljijo na naravi (NtR), so v mestih na splošno **dobro sprejete**, vendar njihova sprejemljivost je odvisna od:

1. tega, kako dobro odgovarjajo na lokalne potrebe,
2. pravične porazdelitve koristi,
3. vključenosti skupnosti v načrtovanje in upravljanje.

Ključni dejavniki, ki vplivajo na družbeno sprejemanje:



Zavedanje in razumevanje:

Prebivalci bolj podpirajo NbS, ko prepoznajo, kako te izboljšujejo vsakdanje življenje (npr. senca, čist zrak, manj poplav).



Doživete koristi v primerjavi s kompromisi:

Sprejemanje je večje, kadar koristi presegajo stroške, kot so zmanjšano parkirišče ali spremembe v rabi prostora.



Enakost in dostop:

Neenakomerna porazdelitev zelenih površin lahko krepí družbeno neenakost in zmanjšuje zaupanje.



Sodelovanje in soustvarjanje:

Vključevanje skupnosti v načrtovanje, izvedbo in upravljanje spodbuja občutek lastništva in sprejemanja.

6.3. Družbena sprejemljivost: primeri rešitev NtR v urbanih okoljih



Visoka sprejemljivost

- Zelena streha
- Vertikalni vrt na steni
- Zelena fasada (vertikalni vrt)
- Mestna drevesa
- Zelena pergola
- Mestni zelenjavni vrt
- Mestni park/zelenica
- Dežni vrt
- Bioretenzijsko območje



Srednja sprejemljivost

- Zeleni balkon
- Umetni ribnik/mokrišče
- Strešno čistilno mokrišče
- Čistilno mokrišče



Nizka sprejemljivost

Ni zaznanih primerov



URWAN

Interreg
Euro-MED

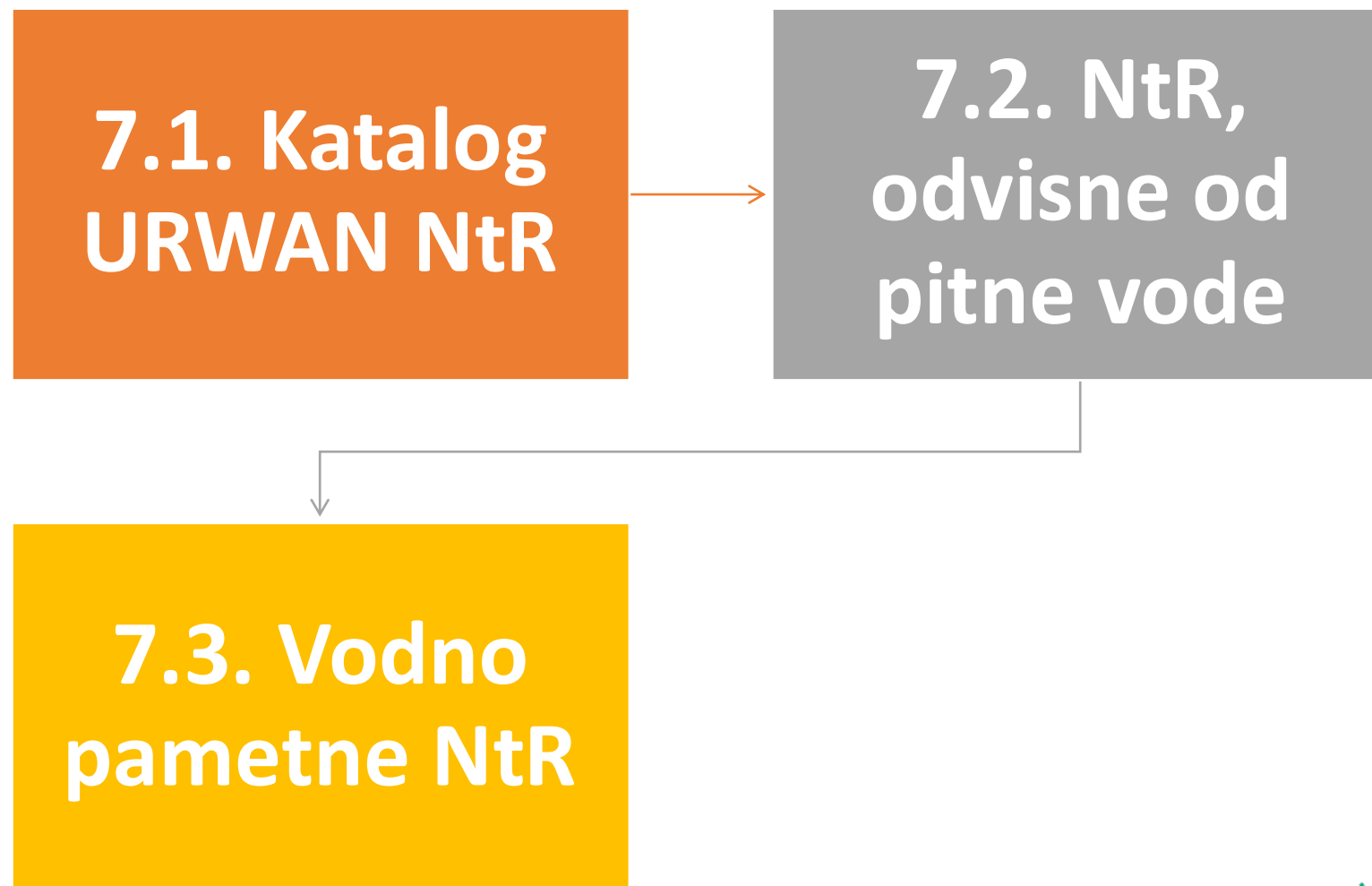


Co-funded by
the European Union

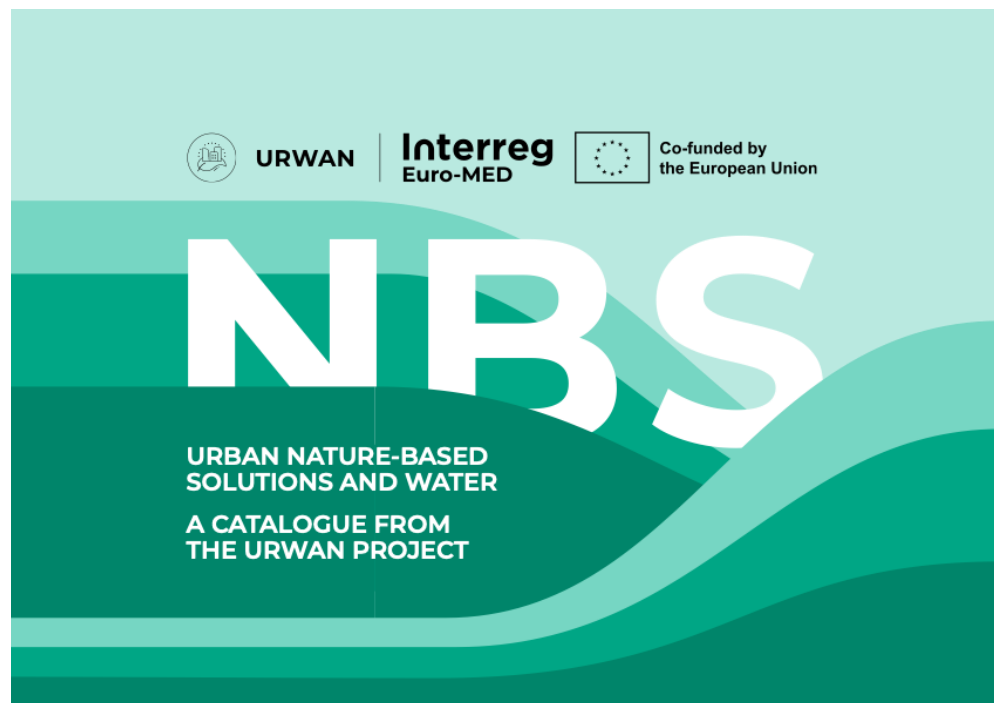
7. Urbane NtR in urbani vodni krog



7. Urbane NtR in urbani vodni krog



7.1. Katalog URWAN NtR



Ker priznava **ključno povezavo med rešitvami, temelječimi na naravi (NtR), in vodo**, je katalog zasnovan tako, da poudarja te medsebojne povezave. Opredeljuje, kako NtR prispevajo k več **ekosistemskim storitvam**, hkrati pa izpostavlja pomen razumevanja njihovih **specifičnih potreb po vodi** in zahtev glede vzdrževanja.

Katalog uporabnikom omogoča **enostavno raziskovanje in primerjavo** različnih možnosti NtR ter razumevanje njihovih glavnih funkcij, koristi in omejitev v povezavi z lokalnim kontekstom.

Katalog NtR razvršča v dve kategoriji: **NtR, odvisne od pitne vode**, ki ne upoštevajo svojih potreb po vodi in so odvisne od **konvencionalnih virov pitne vode** iz javnega omrežja, ter **vodno pametne NtR**, ki so zasnovane za **uporabo alternativnih virov vode** zunaj zalog pitne vode.



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

7.2 NtR, odvisne od pitne vode

Rešitve NbS, ki ne upoštevajo svojih potreb po vodi in **so odvisne od običajnih virov pitne vode** iz javnih distribucijskih omrežij.



pitna voda

zelena
stena

zelena
streha

mestni park

zelena
pergola

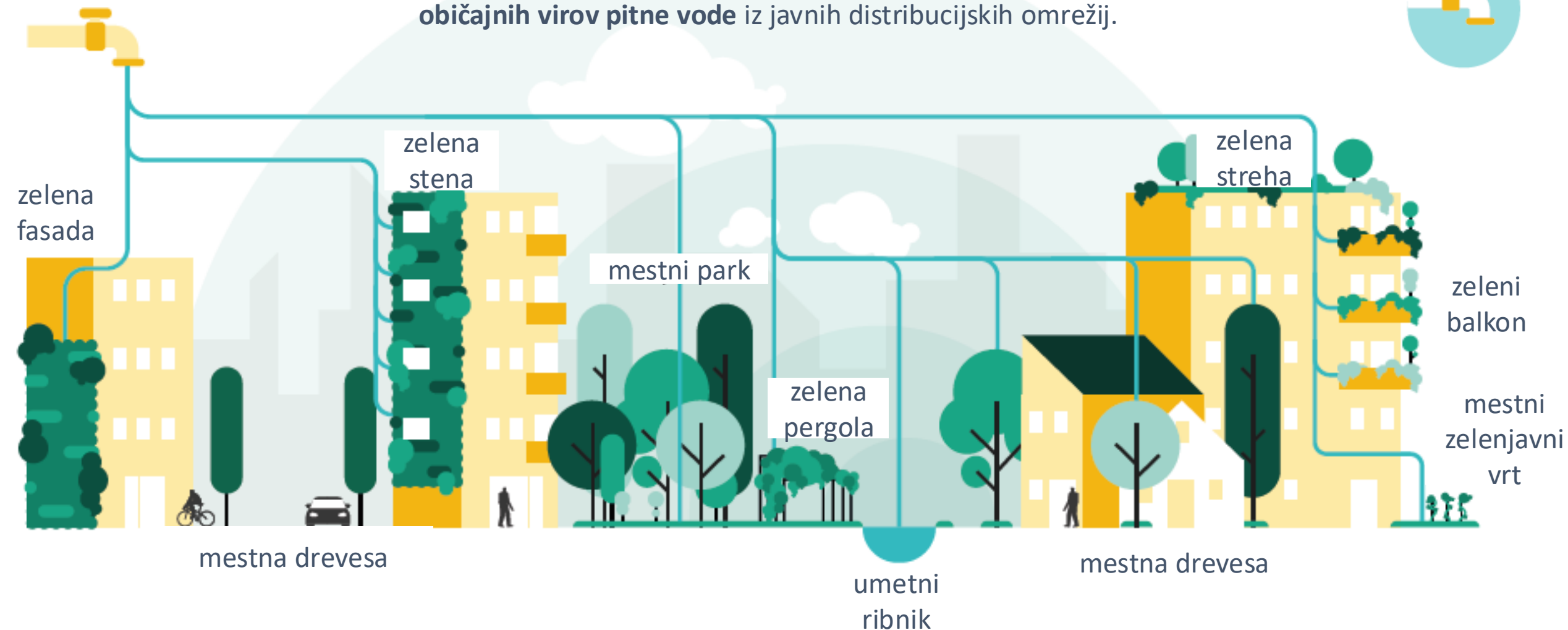
zeleni
balkon

mestni
zelenjavni
vrt

mestna drevesa

umetni
ribnik

mestna drevesa



7.3. Vodno pametne NtR

NtR, zasnovane za **uporabo alternativnih virov vode** zunaj zalog **pitne vode**.



PADAVINSKA VODA

MESTNA DREVESA



URBAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



rešitev,
odvisna od
pitne vode

URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



URBAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

GREDE Z DREVESI

vodno
pametna
rešitev

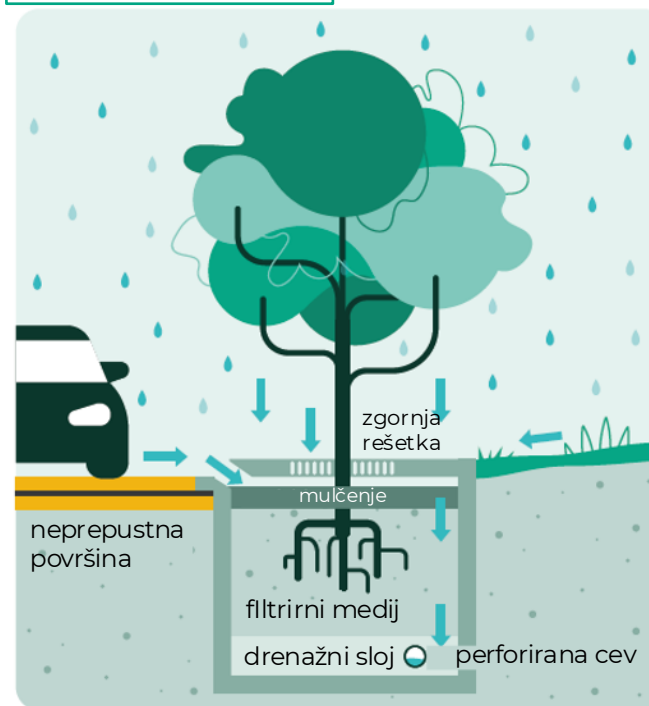


URBAN

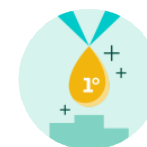
Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



KVALITETA
VODE



KOLIČINA VODE



URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



SIVA VODA

ŽIVA STENA



modularna
gojitvena
posoda

sistem
iz filca

vodoravni
sistem

URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST

HLAJENJE

ESTETIKA



rešitev,
odvisna od
pitne vode



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



ŽIVA STENA ZA RECIKLIRANJE VODE



vodno
pametna
rešitev

KVALITETA
VODE



ZAGOTAVLJANJE
VODE



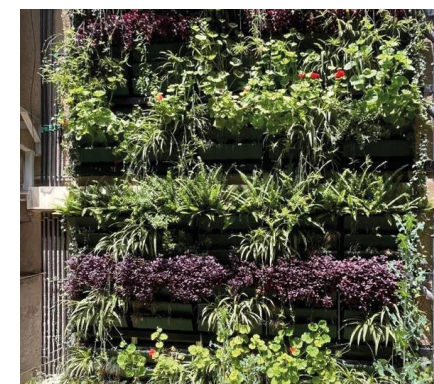
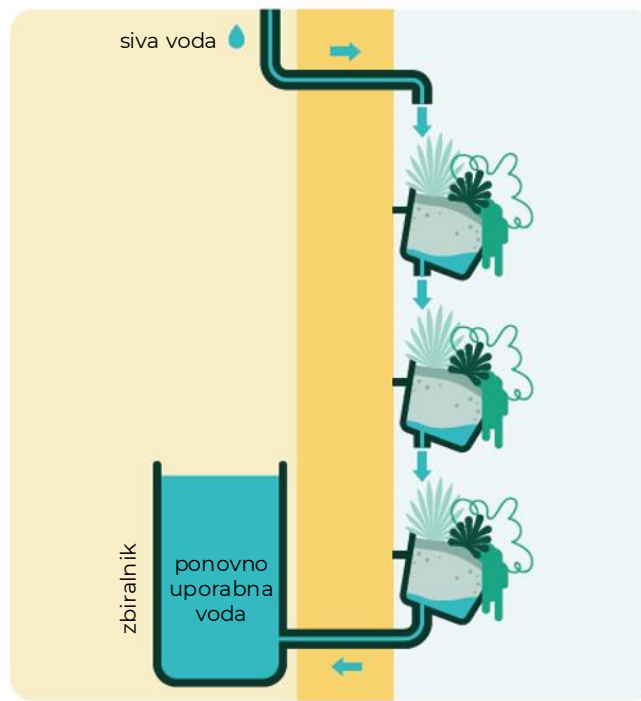
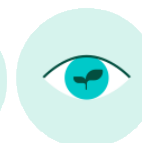
URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



SIVA VODA

ZELENA FASADA



URBAN

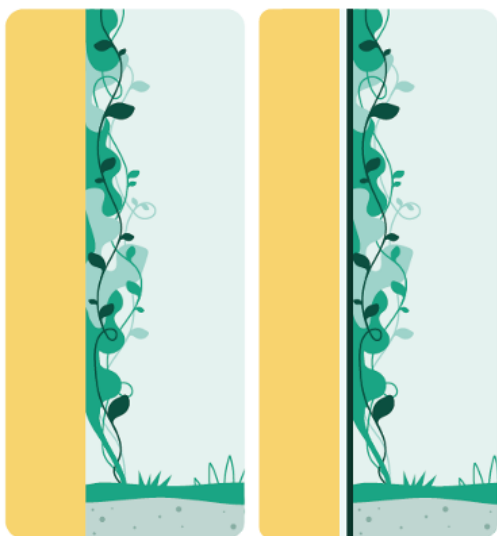
Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

direktno

indirektno



URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



rešitev,
odvisna od
pitne vode



URBAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

ZELENA FASADA ZA RECIKLIRANJE VODE



URBAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

vodno
pametna
rešitev

KVALITETA
VODE



ZAGOTAVLJANJE
VODE



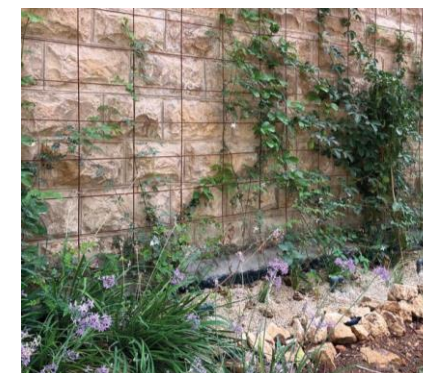
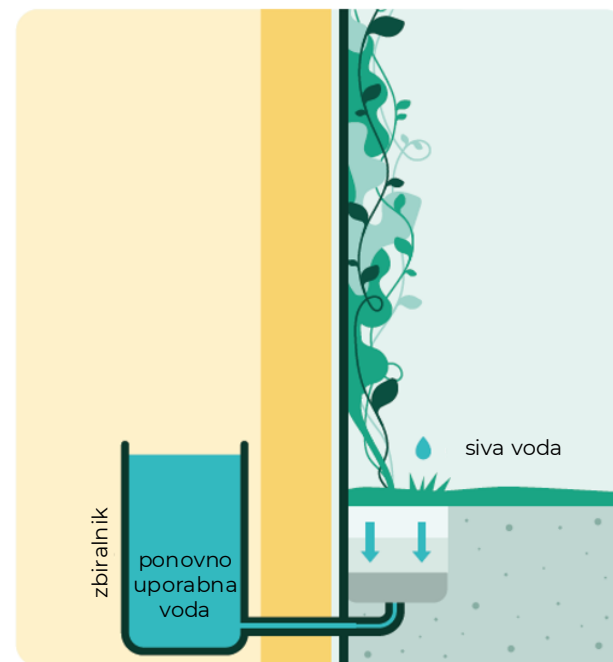
URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



PADAVINSKA VODA

UMETNO JEZERO/ MOKRIŠČE



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



REKREACIJA



rešitev,
odvisna od
pitne vode



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



URWAN

Interreg
Euro-MED

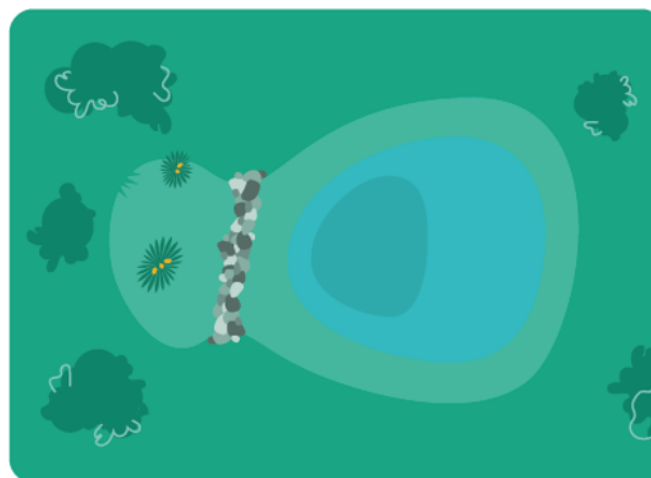
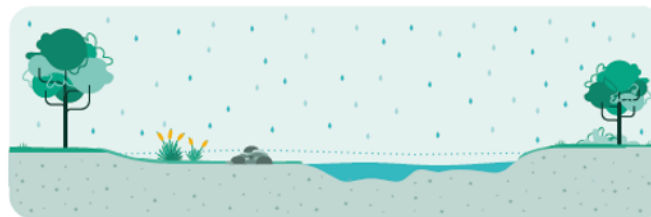


Co-funded by
the European Union

ZADRŽEVALNA KOTANJA



vodno
pametna
rešitev



KVALITETA
VODE



REKREACIJA



URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



PADAVINSKA IN ODPADNA VODA

UMETNO JEZERO/ MOKRIŠČE



Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA



REKREACIJA



rešitev,
odvisna od
pitne vode



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



URWAN

Interreg
Euro-MED

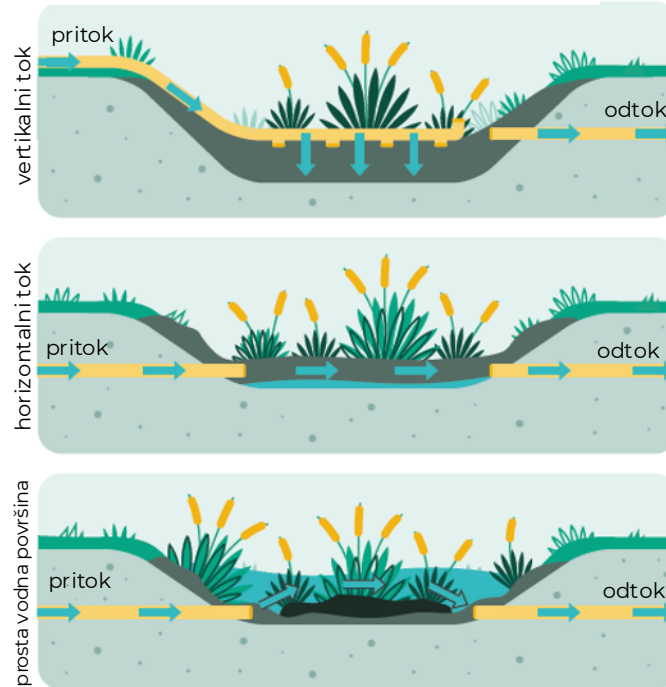


Co-funded by
the European Union

RASTLINSKA ČISTILNA NAPRAVA



PRIDOBIVANJE VODE IZ KANALIZACIJE



vodno
pametna
rešitev

KVALITETA
VODE



REKREACIJA



URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA





URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

8. Študije primerov in dobre prakse

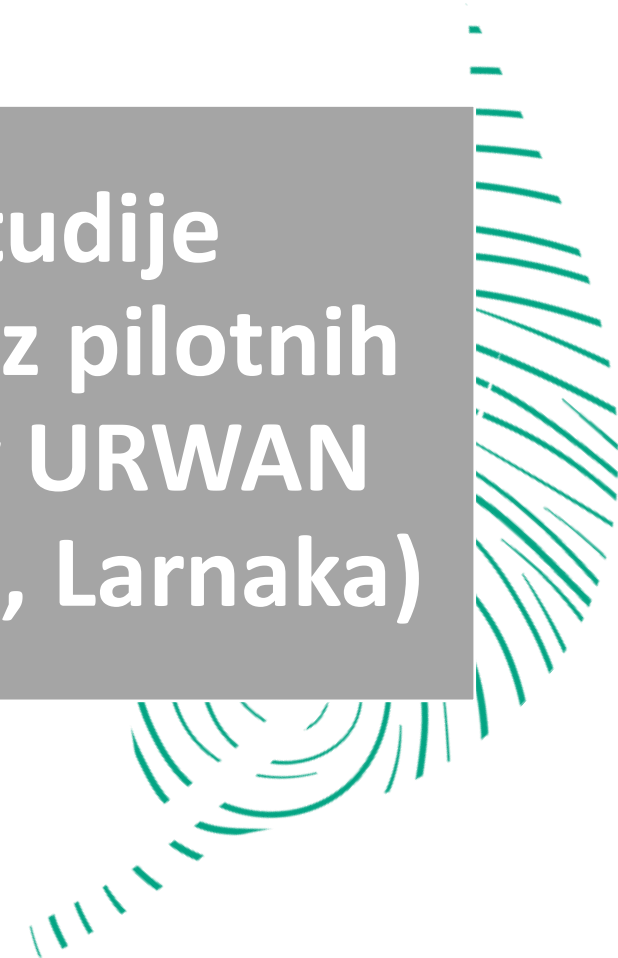


8. Študije primerov in dobre prakse

**8.1. Dobra praksa:
urbana
prilagoditvena pot**



**8.2. Študije
primerov iz pilotnih
projektov URWAN
(Rim, Cuba, Larnaka)**



8.1. Dobra praksa: urbana prilagoditvena pot

- **Primer “Viale Matteotti v Bovisio Masciago (Milano)”**
 - Občina je želela zgraditi novo kolesarsko stezo ob eni glavnih mestnih cest.
 - Hkrati so želeli zmanjšati hitrost vozil.
 - Z vzpostavitvijo več manjših ponikovalnih jaškov in bioretenzijskih območij (z drevesi ali brez njih) so ustvarili bolj zeleno, hladnejšo cesto z manj prometa, ki je večinoma odklopljena od kanalizacijskega sistema in omogoča pronicanje padavinske vode za napajanje podtalnice.





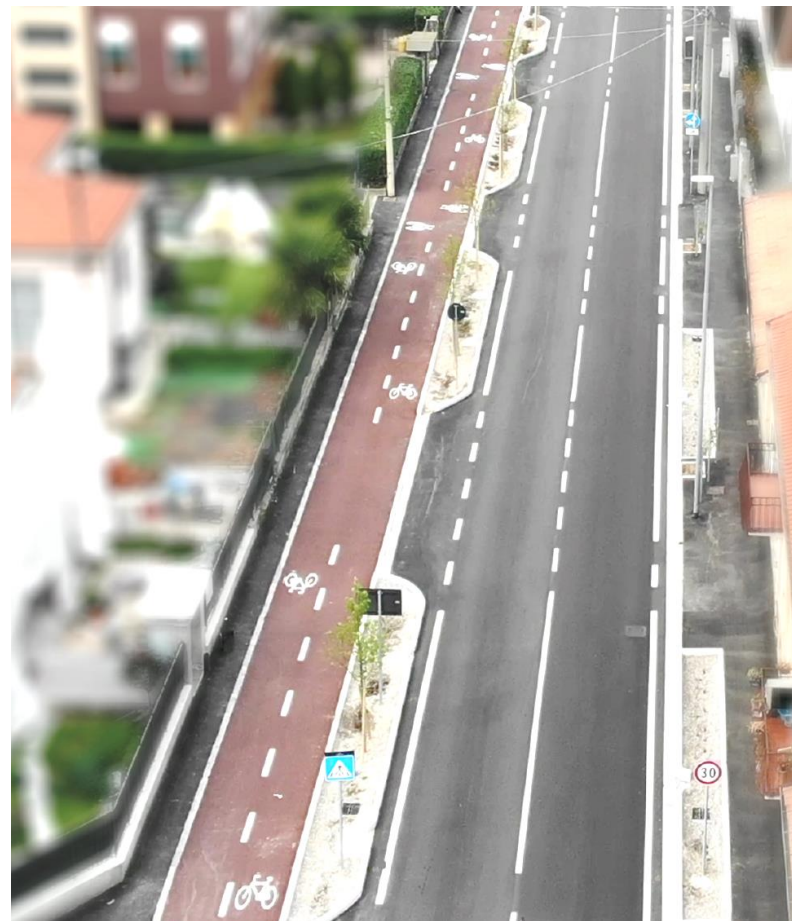
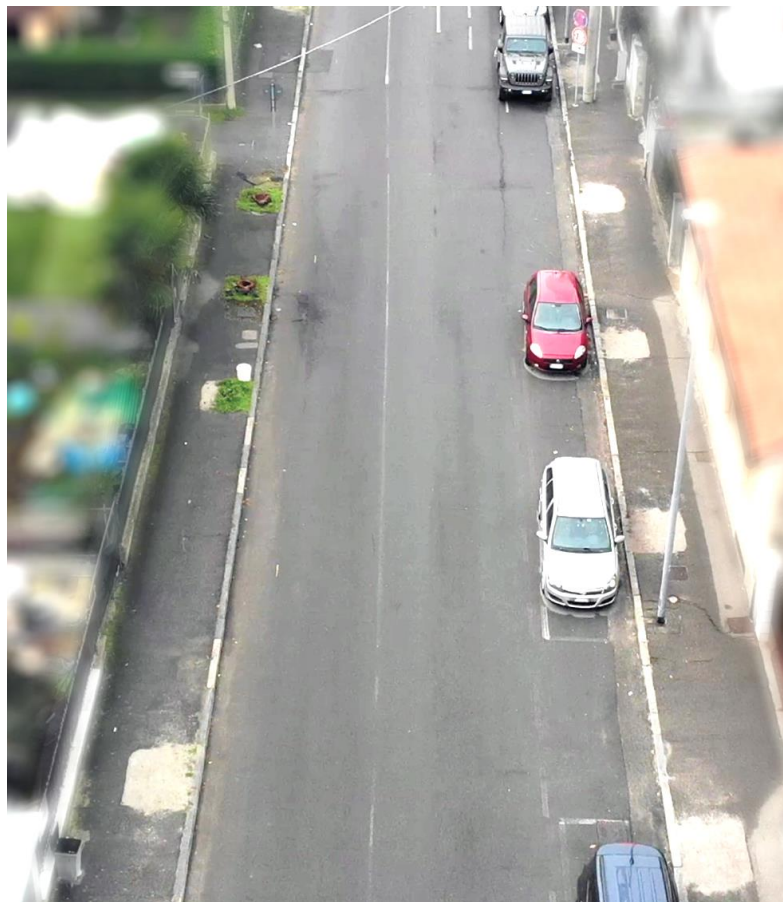
URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

Viale Matteotti, Bovisio Masciago (MB): Bioretenzijsko območje ob cesti Dela so bila zaključena aprila 2023





URWAN

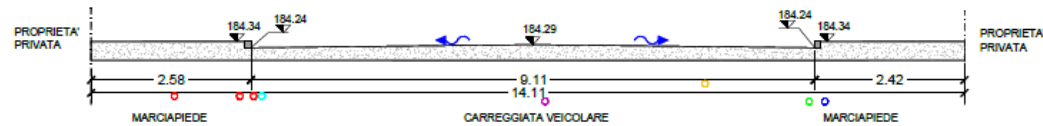
Interreg
Euro-MED



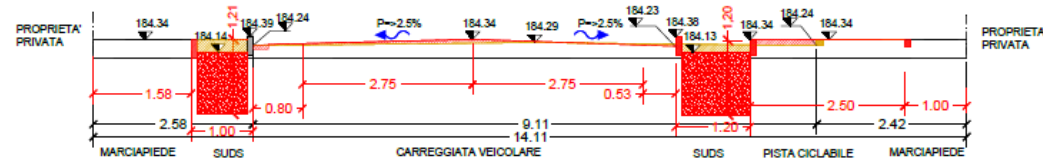
Co-funded by
the European Union

Viale Matteotti: Načrtovanje (prerez in tloris)

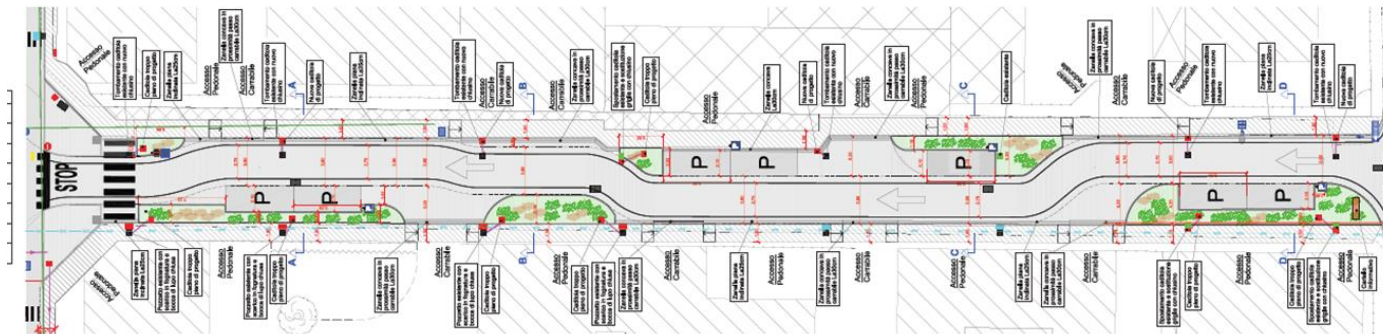
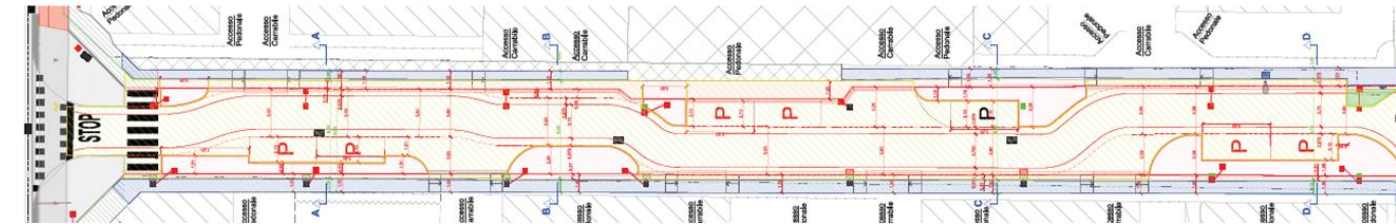
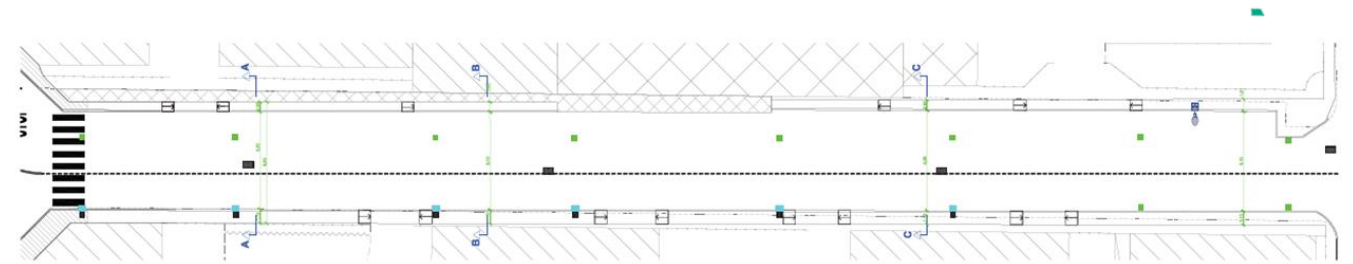
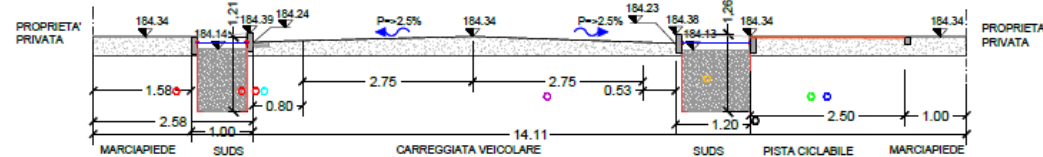
SEZIONE 25-25 - VIA GIACOMO MATTEOTTI - STATO DI FATTO
Scala 1:50



SEZIONE 25-25 - VIA GIACOMO MATTEOTTI - STATO SOVRAPPOSTO
Scala 1:50



SEZIONE 25-25 - VIA GIACOMO MATTEOTTI - STATO DI PROGETTO
Scala 1:50





URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

Viale Matteotti: Fotografije iz poletja 2024





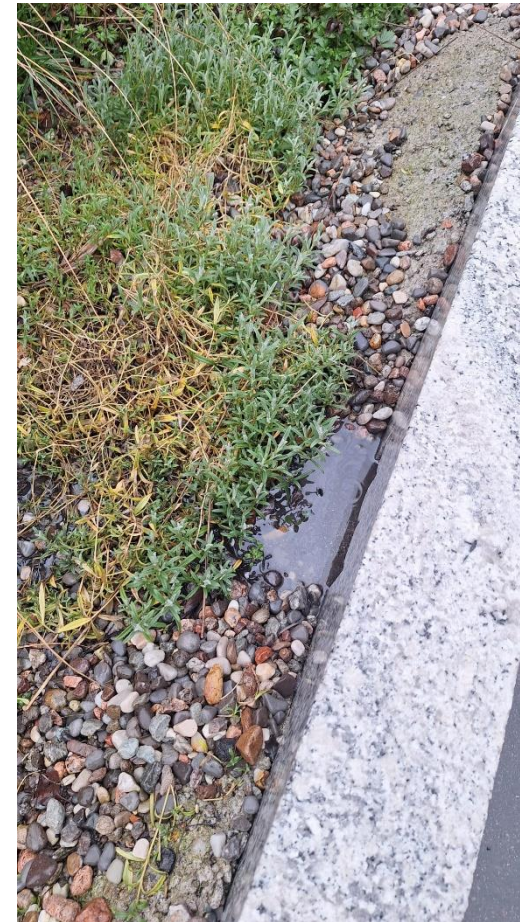
URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

Viale Matteotti: Kako sistem deluje na deževen dan



8.1. Dobra praksa: urbana prilagoditvena pot

- **Primer Carvico (BG):** preoblikovanje vrta v večnamensko zeleno površino.
- Pred cerkvijo je bilo parkirišče z majhnim vrtom.
- Vrt je bil s preoblikovanjem terena preurejen v večnamenski prostor.
- Ustvarjen je bil velik zadrževalni bazen za shranjevanje vode med padavinami, ki nato omogoča pronicanje in napajanje podtalnice.
- Območje se še vedno lahko uporablja za rekreacijo, vendar zdaj nudi dodatno ekosistemsko storitev, ki prej ni obstajala.



S. Martino, Carvico (IT): Obstoječe stanje



URWAN

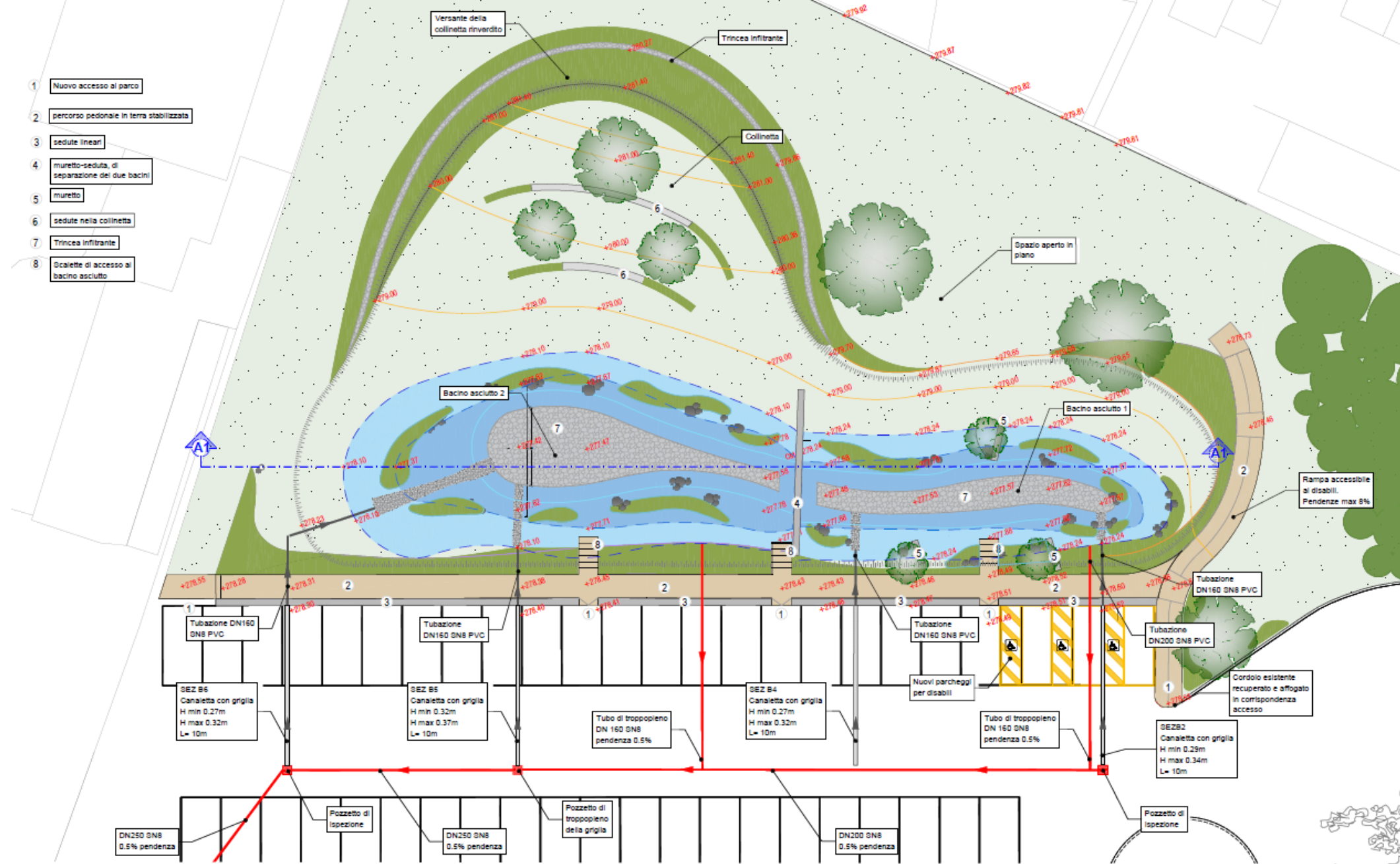
Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



S. Martino, Carvico (BG): Tloris projekta



S. Martino, Carvico (BG): Pravkar zgrajen zadrževalni bazen (november 2024)



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



8.2. Študije primerov iz pilotnih območij URWAN



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



Rim, IT

Obnova vhodnega dela šole z zmanjšanjem porabe pitne vode.

Alternativni vodni viri:

Deževnica s streh in parkirišča.

Rešitve:

- (i) **dežni vrt** za zbiranje deževnice s streh in tlakovanih površin,
- (ii) **dve biozadrževalni** območji,
- (iii) **odstranjevanje tlakovanih površin**,
- (iv) **zbiralnik** za ponovno uporabo vode



Cuba, PT

Prenova javne stavbe in okoliškega urbanega prostora.

Alternativni vodni viri:

- (i) **deževnica** s streh in parkirišča,
- (ii) **črna voda** iz bližnjega kanalizacijskega sistema

Rešitve:

- (i) **dežni vrt** za zbiranje deževnice s streh in tlakovanih površin,
- (ii) **umetno mokrišče** za čiščenje črnih vod,
- (iii) **zbiralnik** za ponovno uporabo vode,
- (iv) **ekstenzivna zelena streha**,
- (v) **pergola**



Larnaka, CY

Prenova javnega in turističnega območja z zmanjšanjem porabe pitne vode.

Alternativni vodni viri:

Siva voda, zbrana iz tušev in umivalnikov.

Rešitve:

- (i) **zelena stena za recikliranje vode**,
- (ii) **zbiralnik** za ponovno uporabo vode,
- (iii) **infiltracijski jarek**

Pretvarjanje stavb in javnih objektov v proizvajalce vode

Rim, okrožje IX, Italija

Osnovna šola

Naložba se osredotoča na vplive **porabe virov, visoke temperature, izgubo biotske raznovrstnosti, zatesnjenost tal** ter ranljivost za ekstremne vremenske dogodke, kot so **vročinski valovi, nenadne poplave** in močne padavine.

Cilj je **zmanjšati porabo pitne vode** ter povečati razpoložljivost nekonvencionalnih vodnih virov za ozelenitev in namakanje, kar prispeva k ohlajanju območja v poletnih mesecih.

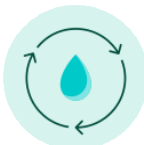
KOLIČINA
VODE



KVALITETA
VODE



ZAGOTAVLJANJE
VODE



URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA

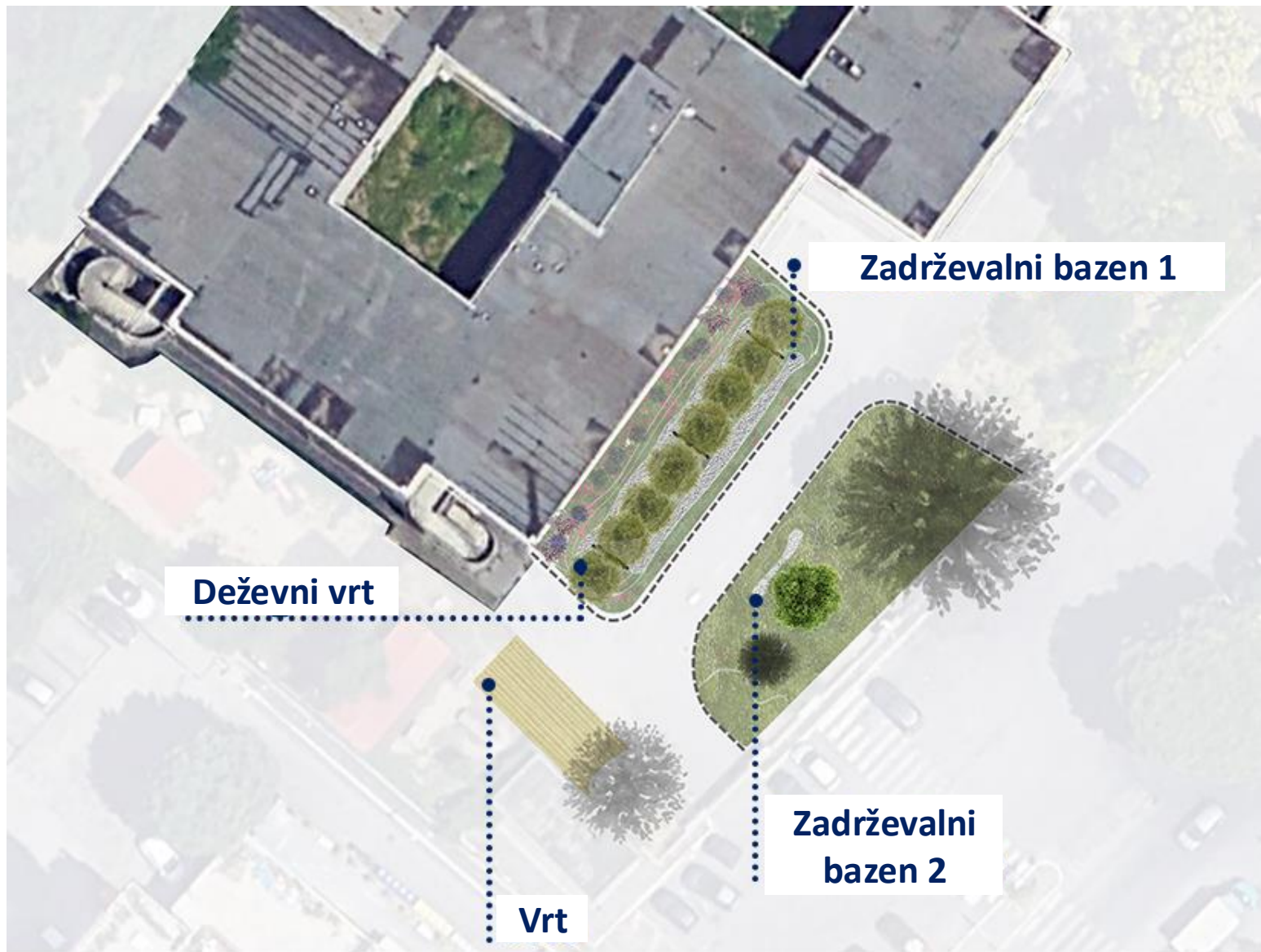


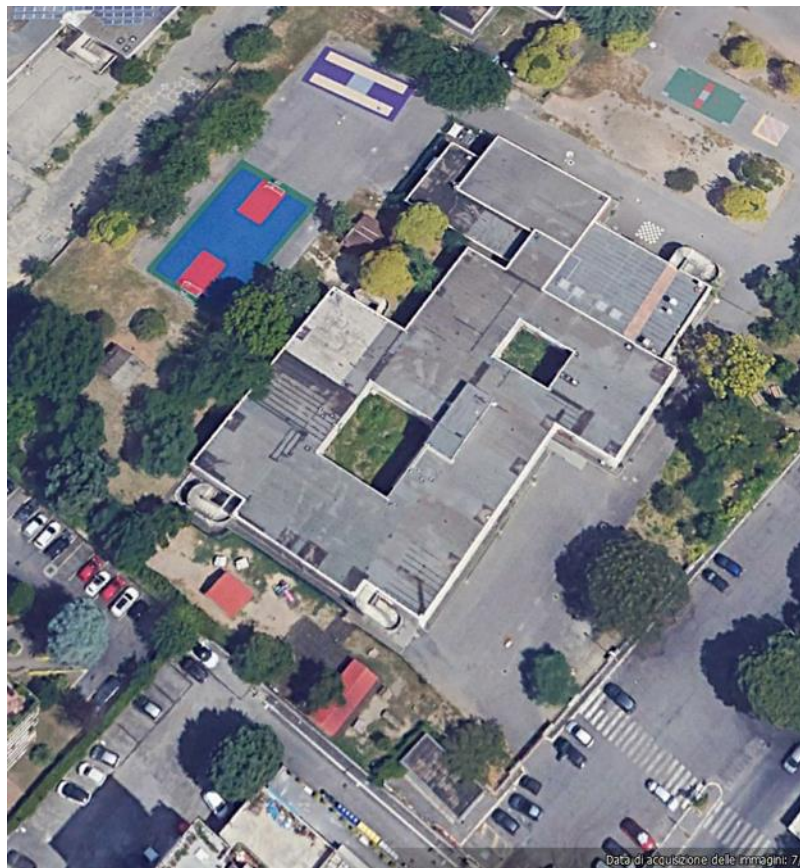
URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



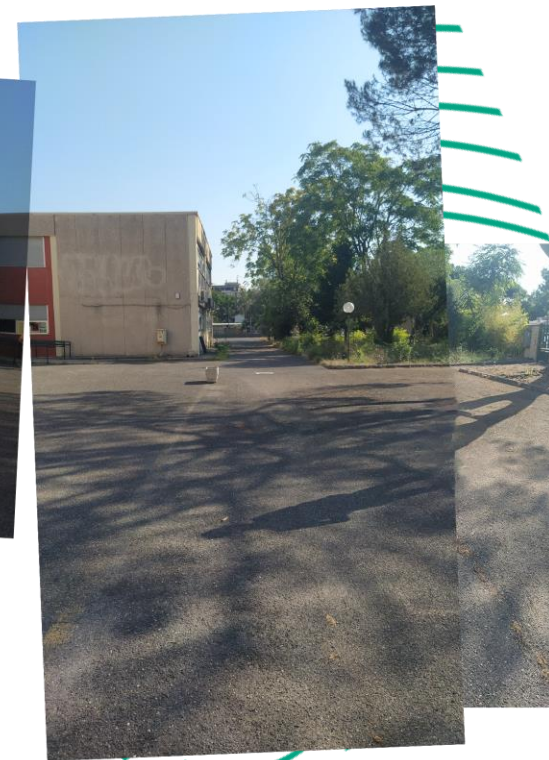


URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



Rim
Trenutno stanje



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

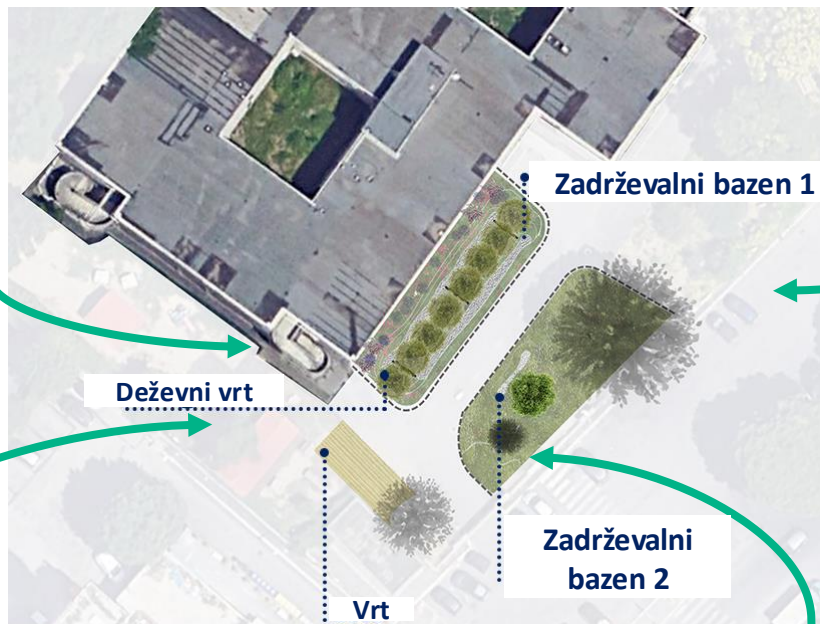
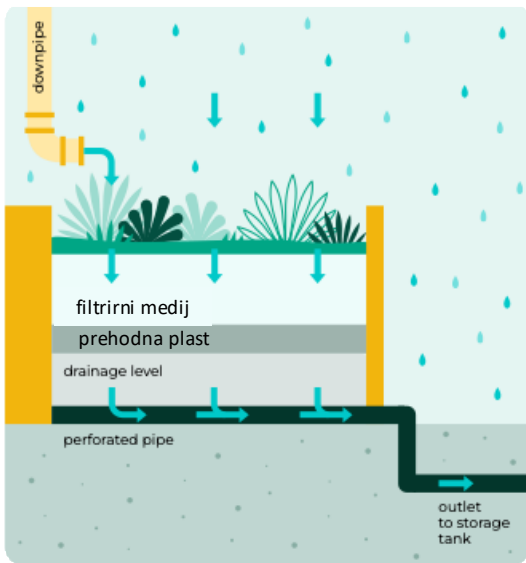


Novi vhod v šolo



Alternativni vodni viri:

Padavinska voda z ostrešij in tlakovanih površin



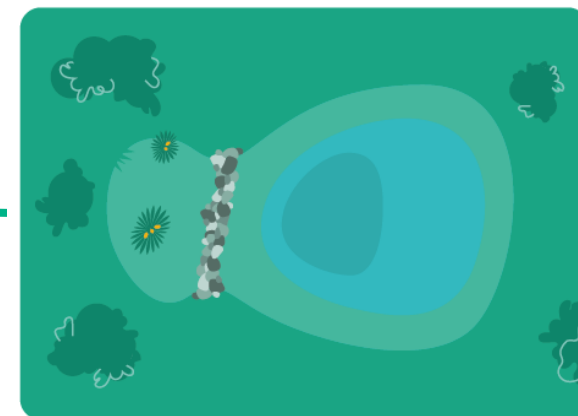
Rešitve:

- (i) Deževni vrt površine 25 m^2 za zbiranje padavinske vode z ostrešij in tlakovanih površin,
- (ii) Dva zadrževalna bazena prostornine 15 m^3 ,
- (iii) Odstranitev tlakovanih površin na 200 m^2 ,
- (iv) Zbiralnik vode prostornine 20 m^3 za ponovno uporabo vode v mestnem zelenjavnem vrtu površine 50 m^2 ob šoli

vodno pametne NtR → NtR, odvisne od pitne vode

Na voljo $130\text{--}200 \text{ m}^3/\text{leto}$ zbrane deževnice

Približno **45 dni** potreb za namakanje zelenjavnega vrta, ki jih pokrije akumulirana voda v zbiralniku



Larnaka, CY

plaže prhe in sanitarije



Naložba je namenjena **prenovi javnega in turističnega območja ob hkratnem zmanjšanju porabe pitne vode**. Pilotni ukrepi bodo povečali razpoložljivost nekonvencionalnih vodnih virov za ozelenitev in namakanje ter prispevali k uravnavanju lokalne klime.

V času kopalne sezone domačini in turisti porabijo veliko količino visoko kakovostne pitne vode za prhanje; naložba bo omogočila zbiranje sive vode iz teh prh za ponovno uporabo.

KVALITETA
VODE



ZAGOTAVLJANJE
VODE



URBANA BIOTSKA
RAZNOVRSTNOST



HLAJENJE



ESTETIKA

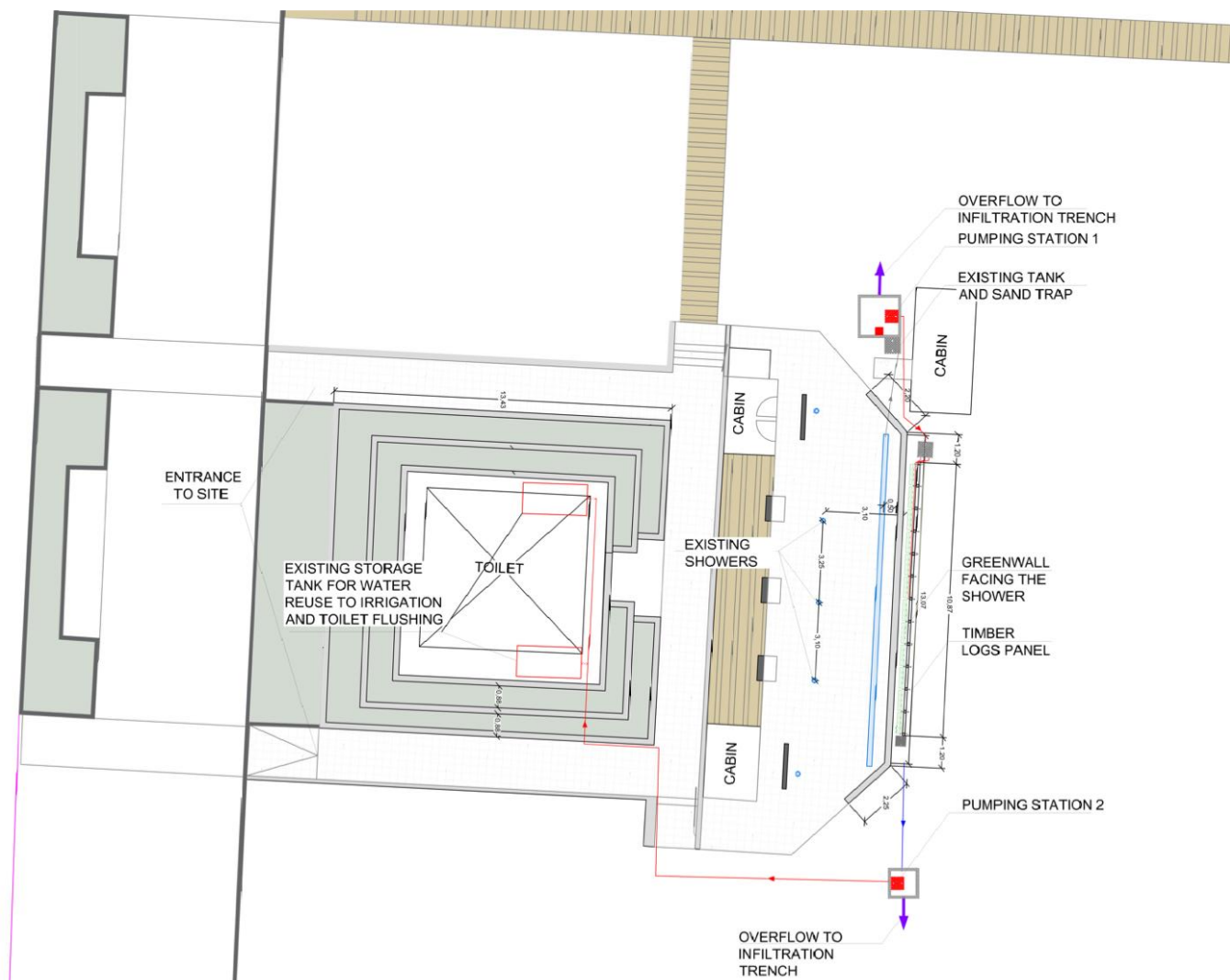


URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union





URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

Larnaka

Trenutno stanje





URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



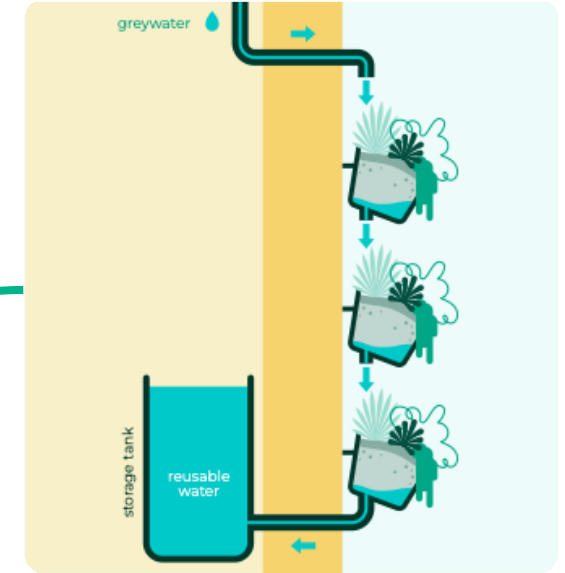
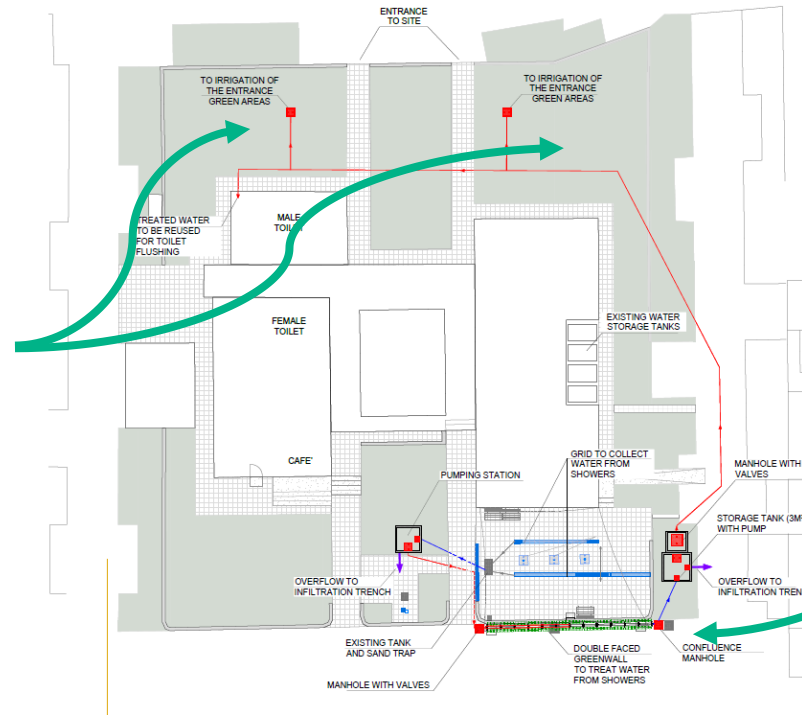
zelena stena obrnjena
proti prhi

Prenovljen večnamenski objekt



Alternativni vodni viri:

Siva voda, zbrana iz prh in umivalnikov



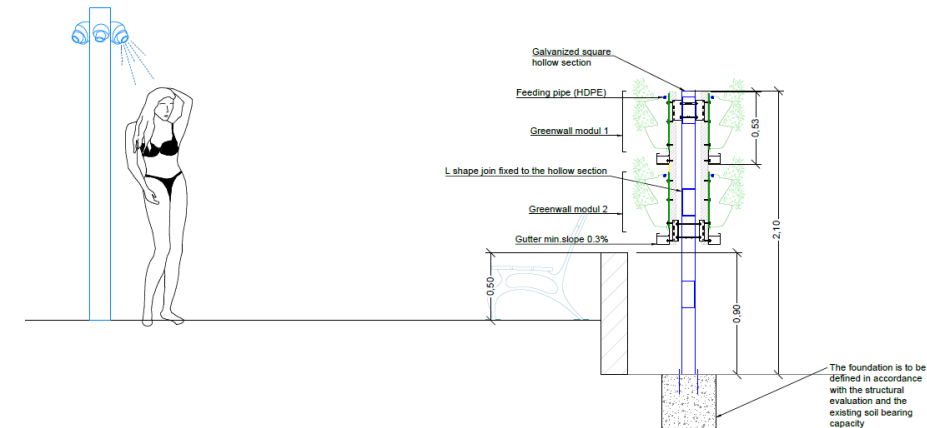
Rešitve:

- (i) Zelena stena za recikliranje vode površine 35 m^2 , ki čisti $2 \text{ m}^3/\text{dan}$ sive vode iz prh,
- (ii) Zbiralnik vode prostornine 3 m^3 za zbiranje prečiščene sive vode, namenjene ponovni uporabi pri namakanju obstoječih zelenih površin

vodno pametne NtR → NtR, odvisne od pitne vode

Do 200 m^2 zelenih površin se lahko vsak dan namaka s prečiščeno sivo vodo v poletnem času.

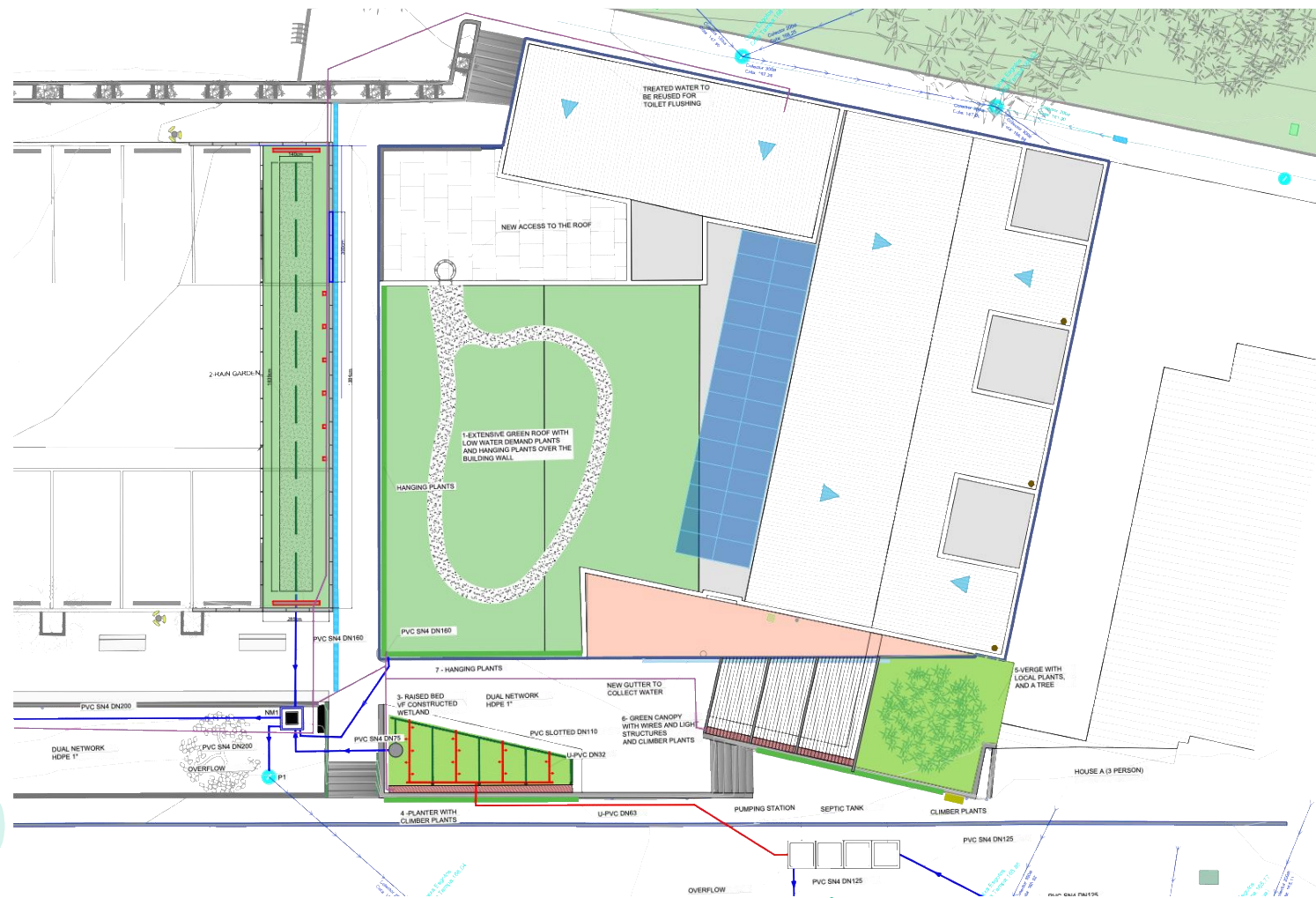
Več kot 100 m^3 pitne vode prihranjenih med poletjem.



**Interreg
Euro-MED**



Co-funded by
the European Union





URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union



Cuba, PT
Trenutno stanje



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

Ekstenzivna zelena streha z
rastlinami z nizko potrebo
po vodi in visečimi
rastlinami čez steno stavbe

Zgrajeno mokrišče z
navpičnim tokom

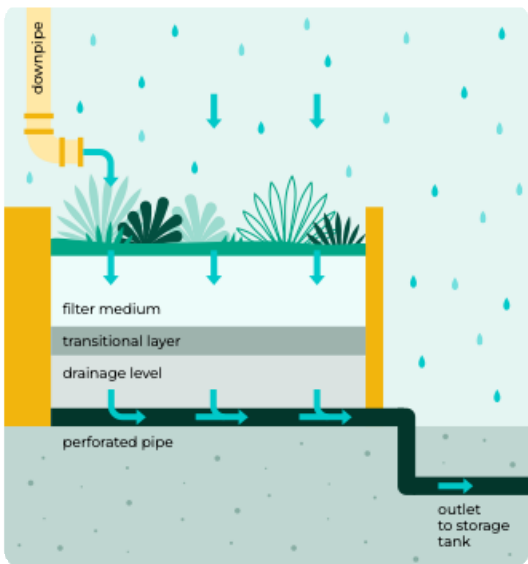
Zelena nadstrešnica
z žicami in lahkimi
strukturami ter
vzpenjalkami

Pas z lokalnimi
rastlinami in
drevesom

Vzpenjalke

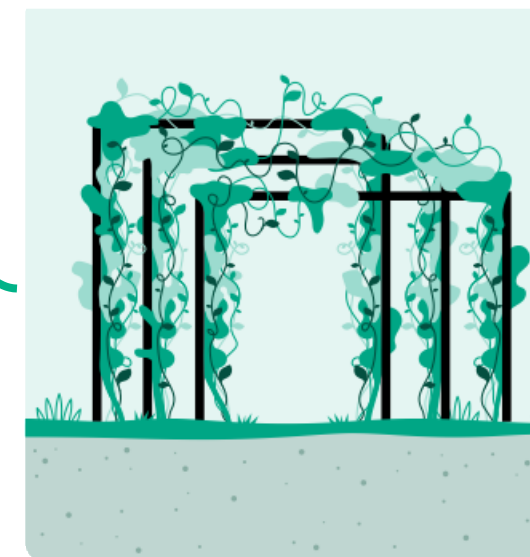
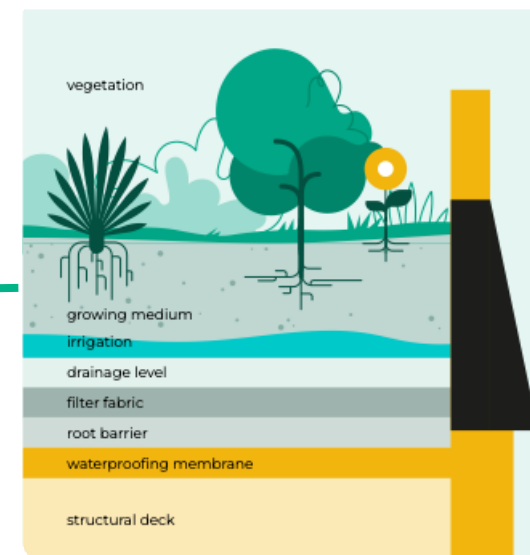
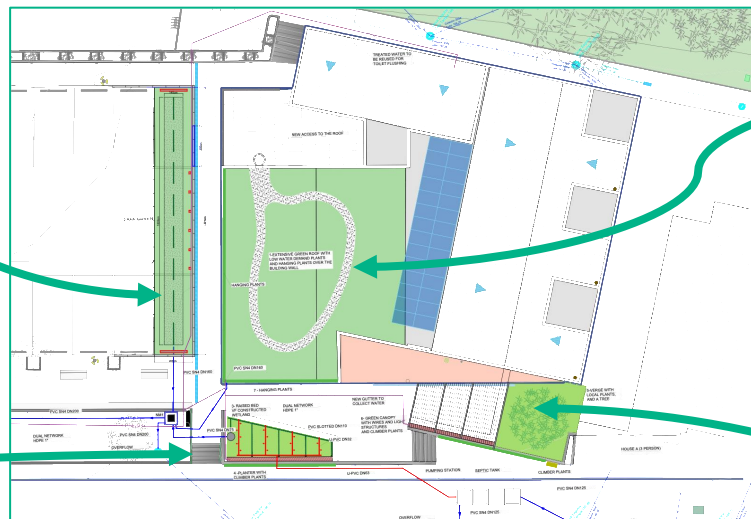
Prenovljena stavba





Alternativni vodni viri:

- (i) Deževnica s streh in parkirišča,
- (ii) Črna voda iz bližnjega kanalizacijskega omrežja (**SEWER MINING**)



Rešitve:

- (i) **Zeleni vrt za zadrževanje vode (raingarden)** površine 60 m², ki zbira deževnico s streh in tlakovanih površin 500 m²,
- (ii) **Navpična podzemna rastlinska čistilna naprava** površine 16 m² za čiščenje 1 m³/dan črne vode,
- (iii) **Zbiralnik vode** prostornine 30 m³ za ponovno uporabo,
- (iv) **Ekstenzivna zelena streha** površine 200 m²,
- (v) **Pergola** površine 10 m²

vodno pametne NtR → NtR, odvisne od pitne vode

Pametne NtR z zbiralnikom omogočajo pokrivanje potreb po vodi za izplakovanje stranišč, namakanje zelene strehe in pergole, kar ustreza **250 m³/leto**

	Toilet flushing	Green roof Irrigation	Green parking irrigation	Total irrigation	Total
	m3/month	m3/month	m3/month	m3/month	m3/month
JANUARY	3,0	0,3	0,6	0,9	3,9
FEBRUARY	2,2	0,6	1,2	1,8	4,1
MARCH	3,0	1,7	3,2	4,9	7,9
APRIL	2,2	6,6	12,4	19,0	21,2
MAY	2,2	10,6	20,1	30,7	33,0
JUNE	4,6	11,5	21,8	33,3	37,9
JULY	2,3	12,3	23,3	35,6	37,9
AUGUST	2,4	13,4	25,3	38,6	41,0
SEPTEMBER	2,0	10,4	19,7	30,1	32,1
OCTOBER	3,0	7,5	14,2	21,7	24,7
NOVEMBER	3,8	0,6	1,2	1,8	5,7
DECEMBER	2,1	0,3	0,6	0,9	3,0



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

9. Naučene lekcije in prenosljive izkušnje



9. Naučene lekcije in prenosljive izkušnje

9.1. Naučene
lekcije



9.2.
Prenosljive
izkušnje



9.1. Naučene lekcije

Načrtovanje v sodelovanju z naravo zahteva prilagodljivost in sistemski pristop.

NtR so žive infrastrukture;
potrebujejo čas za stabilizacijo,
prostor za rast in stalno prilagajanje.
Integracija hidroloških, ekoloških in
družbenih vidikov že od samega
začetka preprečuje slabše delovanje
in zagotavlja dolgoročno odpornost.

Vodovarčen (water-smart) načrt povečuje učinkovitost.

Pilotni projekti URWAN kažejo, da
upoštevanje lokalnih vodnih virov
(deževnice, sive vode ali rudarjenja iz
kanalizacije) lahko bistveno zmanjša
porabo pitne vode ob hkratnem
ohranjanju zdravja vegetacije in
delovanja ekosistema.

Večfunkcionalnost povečuje vrednost.

NtR, ki združujejo prilagajanje
podnebnim spremembam, izboljšanje
biotske raznovrstnosti in javno
uporabo, prinašajo večje in bolj vidne
koristi — s tem pa krepijo politično in
družbeno sprejemljivost.

9.2. Prenosljive izkušnje

Ponovljivost je odvisna od prilagojenosti lokalnemu kontekstu.

Tehnične rešitve morajo biti prilagojene lokalnemu podnebjju, infrastrukturi in upravljavskim razmeram. Katalog URWAN ponuja prilagodljiv okvir za vodenje ponovitve projektov.

Sodelovanje med oddelki je ključno.

Učinkovita izvedba NtR zahteva sodelovanje med oddelki za prostorsko načrtovanje, okolje in vode, kar presega tradicionalne ločene pristope v mestnem upravljanju.

Na dokazih temelječa komunikacija krepi zaupanje.

Kvantificiranje so-koristi — kot so zmanjšanje poplav, učinki hlajenja in prihranki vode — pomaga odločevalcem in prebivalcem razumeti resnično vrednost NtR ter podpira širitev njihove uporabe na regionalni in sredozemski ravni.



URWAN

Interreg
Euro-MED



Co-funded by
the European Union

10. Zaključek usposabljanja: Viri



Viri: spletna platforma in smernice

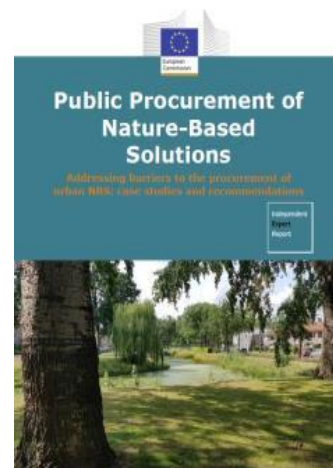
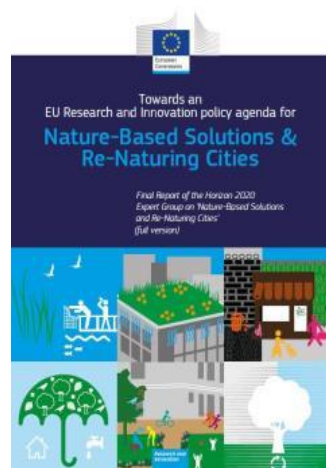
Evropska unija je pripravila številne materiale o rešitvah, temelječih na naravi (NtR).

- https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en je glavna stran EU o NtR.
- https://rea.ec.europa.eu/funding-and-grants/horizon-europe-cluster-6-food-bioeconomy-natural-resources-agriculture-and-environment/nature-based-solutions_en je glavna stran posebnega sklopa o NtR v okviru programov Horizon 2020 in Horizon Europe, raziskovalnega in inovacijskega programa Evropske komisije.



Viri: spletna platforma in smernice

Na platformi EU so na voljo tudi številne smernice EU o NtR



Viri: spletna platforma in smernice za urbane NtR

Poleg kataloga URWAN NtR (osredotočenega na povezavo med NtR in vodo) je bilo v okviru projektov EU razvitih več katalogov NtR. Med njimi lahko omenimo naslednje, ki so značilni za urbano okolje:

- URBINAT: katalog rešitev, temelječih na naravi (NtR), ki jih lahko prebivalci skupaj izberejo in soustvarjajo glede na svoje potrebe, želje in lokalne okoljske pogoje.



- Nature4cities: platforma, razdeljena v tri skupine orodij, ki zajemajo funkcionalnosti za načrtovanje, vrednotenje in izvajanje projektov NtR.

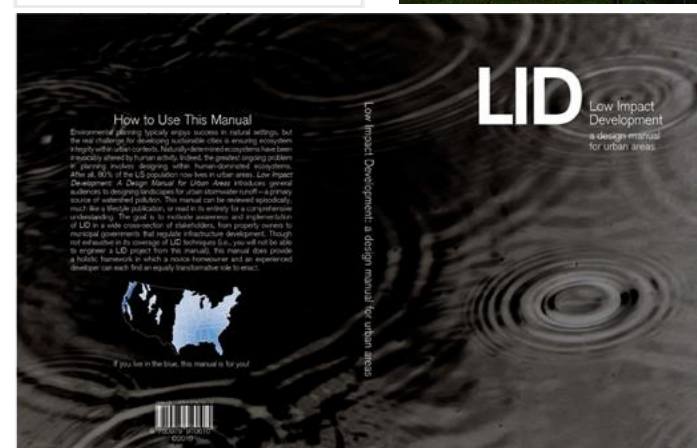
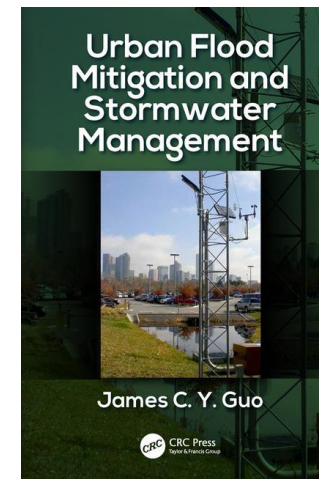
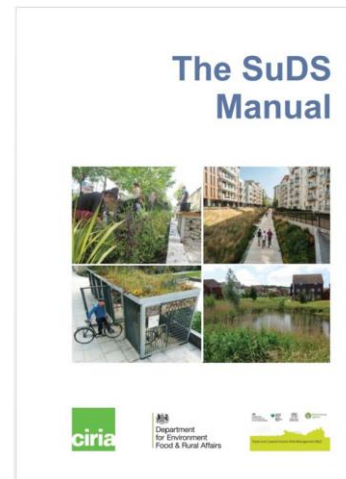


Viri: Tehnične smernice

Med tehničnimi smernicami in priročniki, namenjenimi podpori inženirjem, arhitektom in drugim načrtovalcem, lahko omenimo naslednje:



TREATMENT WETLANDS SECOND EDITION



URWAN



Hvala za vašo pozornost!

