



VODA V KROŽNEM GOSPODARSTVU Z UPORABO TRAJNOSTNIH KONCEPTOV

***NATAŠA ATANASOVA¹, DARJA ISTENIČ², ALEKSANDRA KRIVOGRAD
KLEMENČIČ³, MATEJ RADINJA⁴, PETRA PERGAR⁵, BARBARA GOLIČNIK
MARUŠIČ⁶, MANCA DREMEL⁷, ŽIVA RAVNIKAR⁸ TJAŠA GRIESSLER BULC⁹***

1,2,3,4,5,9 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
2,9 Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta
6,7,8 Urbanistični inštitut Republike Slovenije



Voda in mesto

Hagen: By Bärwinkel, Klaus -
Own work, CC BY-SA 4.0, 2021
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=107579247>

- **Podnebne spremembe**
- **Način urbanizacije, ravnanja z vodo**
- **Vodna infrastruktura ima določeno kapaciteto**
- **Ali lahko koncept krožnega upravljanja z vodo pomaga ustvariti odpornejša mesta?**

<https://siol.net/novice/slovenija/huda-ura-poplavljene-hise-podrta-drevesa-udaristrele-in-se-toca-562508>

SioINET.



Cilj krožnega upravljanja z vodo

1. Padavinska voda ugodno vpliva na naravni vodni krog
 2. Odpadne vode ni; le vir
- **Trije glavni izzivi**
 - obnova in vzdrževanje naravnega vodnega kroga
 - ponovna uporaba prečiščene odpadne vode
 - obnova in ponovna uporaba virov iz odpadne vode.



Vsebina

- **Zakaj se spremembe ne dogajajo, če je vsem? jasno, da se morajo!**
- **Ovire**
 - Terminologija in pojmovanje trajnostnih konceptov
 - Interdisciplinarnost je nujna, oz. sodelovanje in komunikacija med strokami
- **Klasifikacija elementov trajnostnih konceptov in njihova uporabnost: interdisciplinarni pristop**
- **Sonaravne rešitve v Sloveniji**
- **Zaključki**



Trajnostni koncepti za krožno upravljanje z vodo

- Ekoremediacije
- Zelene tehnologije
- Ekološki inženiring
- Zelena infrastruktura
- Modro-zelena infrastruktura
 - BGI,SUDS,LID,BMP,SCM
- **„Nature based solutions“**
- Sonaravne rešitve
- Na naravi temelječe rešitve

Področja implementacije trajnostnih konceptov za krožno gospodarjenje (KG) z vodo

- Urbana odvodnja / z namenom obnove vodnega kroga
- Revitalizacija vodnih teles
- Področje čiščenja in obnove virov iz odpadnih voda
- Področje prostorskega načrtovanja – umeščanje trajnostnih konceptov v prostor



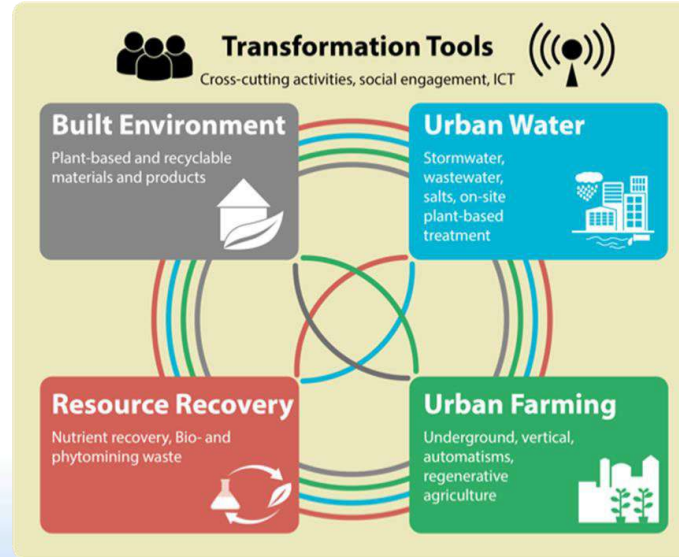
Elementi trajnostnih konceptov



Circular City
circular-city.eu



Kakorkoli že rečemo konceptu, je le-ta sestavljen iz določenih elementov/tehnologij, ki tvorijo rešitev

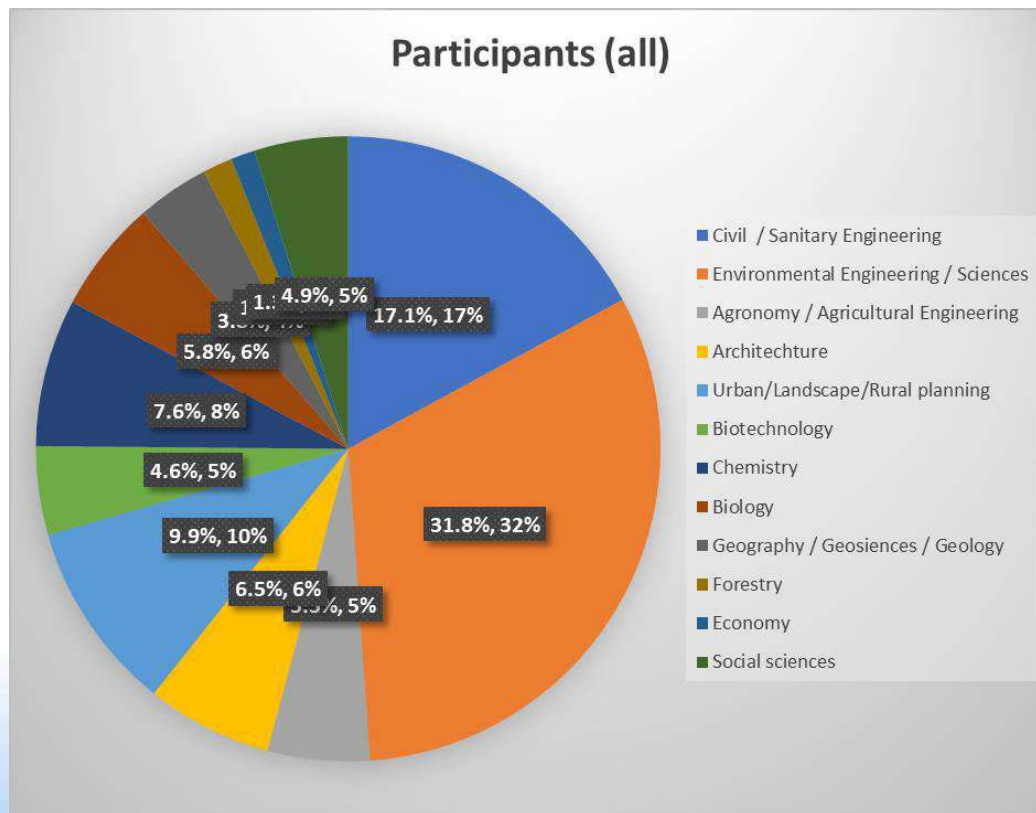


Urbani sektorji/dejavnosti, ki se ukvarjajo s KG z viri in so tesno povezani z **vodnim sektorjem**: **grajeno okolje, urbano kmetijstvo, obnova virov**



Konzorcij

> 150 aktivno
sodelujočih
strokovnjakov





Pridelava hrane in biomase

- Vrt (49)
- Urbani gozd (50)
- Urbane kmetije in nasadi (51)
- (44) Ribogojstvo
- (45) Hidroponike
- (46) Organoponika / Bioponika
- (47) Akvaponika
- (48) Fotobioreaktor

3) Remediacija, čiščenje in obnova hranil

- Rastlinska čistilna naprava (21)
- Lagunska čistilna naprava (22)
- Anaerobno čiščenje (26)
- Aerobno čiščenje (27)
- 7 podpornih elementov, npr. fizikalno kemijski procesi za podporo sonaravnim rešitvam
- (23) Kompostiranje
- (24) Bioremediacije
- (25) Fitoremediacije

(Javne) Zelene površine

- Zeleni koridor (37)
- Zeleni pas (38)
- Obcestna drevesa (39)
- Velik urbani park (40)
- Žepni/vrtni park (41)
- Urbani travniki (42)
- Prehodna zelena območja (43)

Vertikalni ozelenitveni sistemi in zelene strehe

- (13) Zelena stena – zasaditev v tleh
- (14) Zelena stena – zasaditev na steni
- (15) Zelena stena – zasaditev v sadilnih loncih
- (16) Ozelenjena pergola
- (17) Ekstenzivna zelena streha
- (18) Intenzivna zelena streha
- (19) Srednje intenzivna zelena streha
- (20) Premično zelenje in premični vertikalni vrtovi

Upravljanje s padavinsko vodo

- Infiltracijska kotanja (1)
- Infiltracijski jarek (2)
- Filtracijski pas (3)
- Filtracijski jarek (4)
- (Mokri) zadrževalnik (5)
- (Suhi) zadrževalnik (6)
- Bioretenzija (7)
- Jarek z (vlagoljubnim) rastlinjem (8)
- Travnati jarek (9)
- Drevo v sadilni jami (10)
- Travna rešetka (11)
- Obrežni pas (12)

Obrežne ureditve

- (28) Revitalizacija vodotoka
- (29) Poplavna ravnica
- (30) Preusmeritveni rečni elementi
- (31) Povezava mrtvice z reko
- (32) Protierozijski obrežni elementi

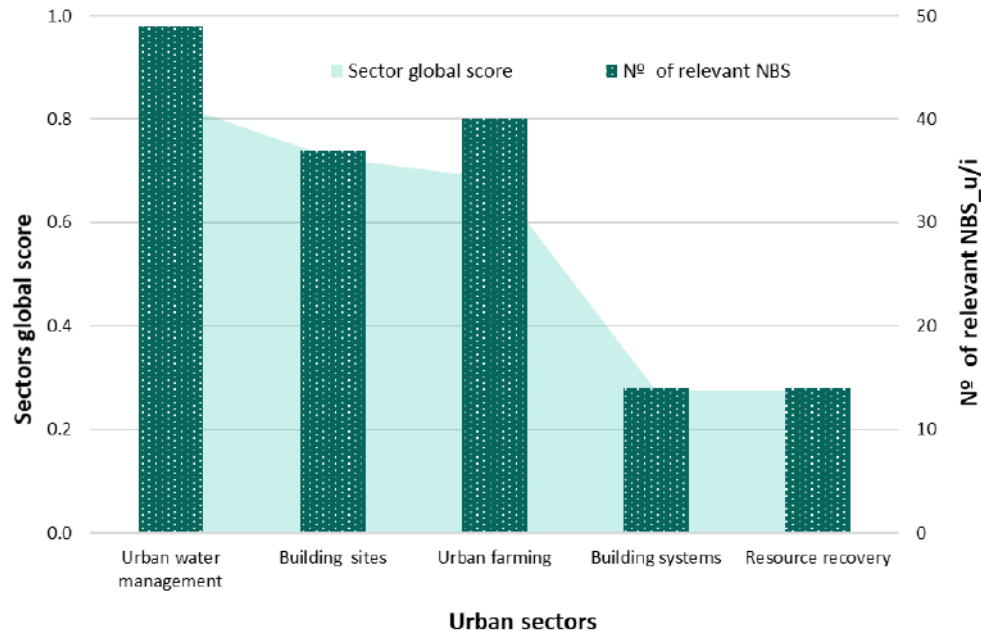
Bioinženiring tal in vode

- (33) Soil improvement and conservation
- (34) Erosion control
- (35) Soil reinforcement to improve root cohesion and anchorage
- (36) Riverbank engineering

1. Za kateri sektor so dane enote uporabne?
2. Koliko enot je uporabnih za dani sektor?



Rezultat



Pet elementov je bilo relevantnih za vse sektorje:

RČN, fitoremediacije, cestna drevesa, velik urbani park in žepni/vrtni park



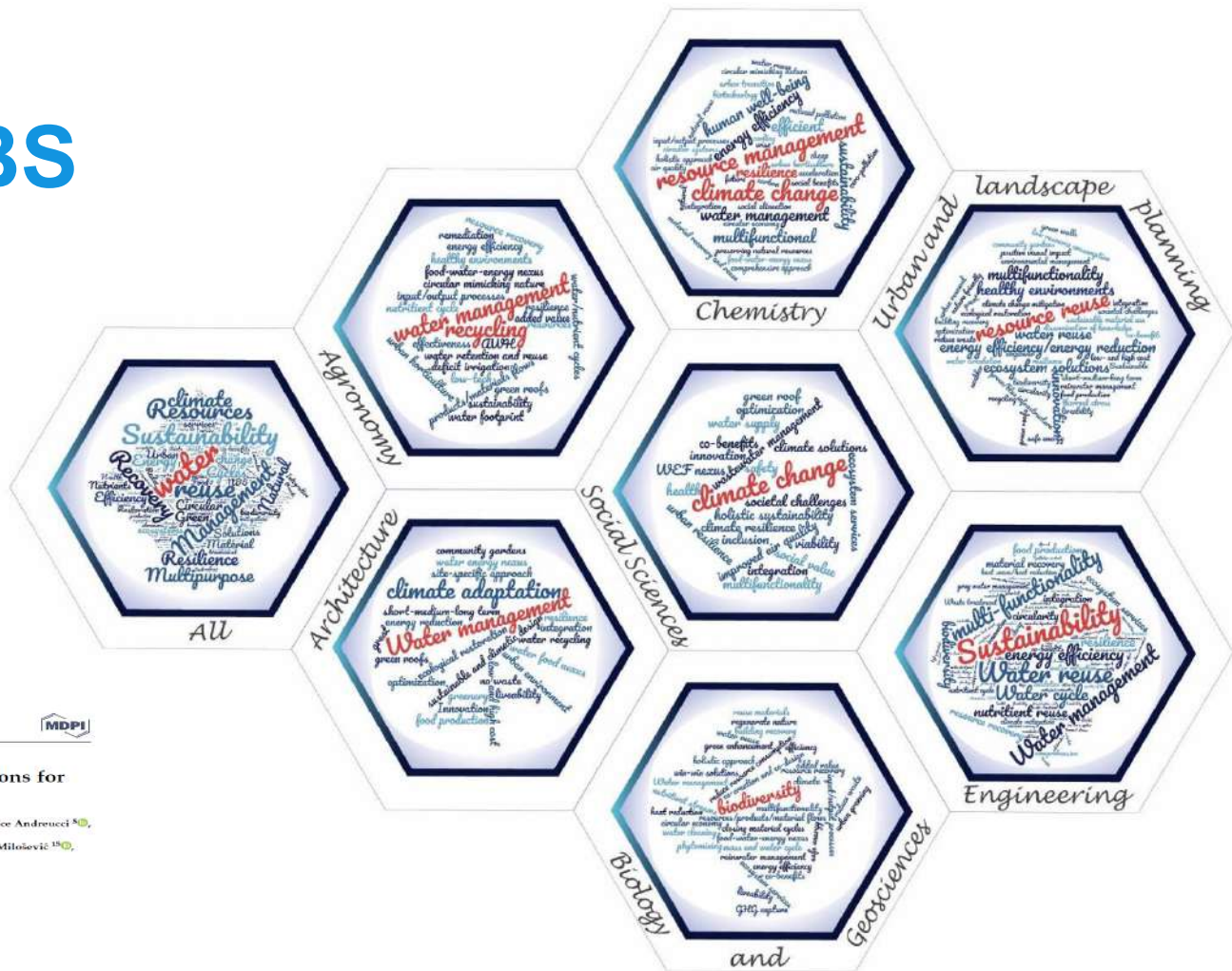
Article

Towards a Cross-Sectoral View of Nature-Based Solutions for Enabling Circular Cities

Guenter Langergraber ^{1,8}, Joana A. C. Castellar ^{2,3}, Theis Raaschou Andersen ⁴, Maria-Beatrice Andreucci ⁵, Gösta E. M. Baganz ^{6,7}, Gianluigi Buttiglieri ^{2,3}, Alba Canet-Martí ¹, Pedro N. Carvalho ^{5,8}, David C. Finger ^{10,11}, Tjaša Griessler Bulc ¹², Ranka Junge ¹³, Boldizsár Megyesi ¹⁴, Dragan Milošević ¹⁵, Hasan Volkan Oral ¹⁶, David Pearlmutter ¹⁷, Rocío Pineda-Martos ¹⁸, Bernhard Pucher ¹, Eric D. van Hullebusch ¹⁹ and Nataša Atanasova ²⁰

Potencial NBS

Udeleženci so našli 3 ključne besede, ki povzemajo potencial sonaravnih rešitev za naslavljanje krožnega ravnanja z viri v mestih



Article
Towards a Cross-Sectoral View of Nature-Based Solutions for Enabling Circular Cities

Guenter Langenberger ¹, Joana A. C. Castellar ^{2,3}, Theis Raaschou Andersen ⁴, Maria-Beatrice Andreucci ⁵, Gösta E. M. Baganz ^{6,7}, Gianluigi Buttiglieri ^{2,3}, Alba Canet-Martí ¹, Pedro N. Carvalho ^{8,9}, David C. Finnegan ^{10,11}, Tjasa Grieseler Bulc ¹², Ranka Junge ¹³, Boldizsár Megyesi ¹⁴, Dragan Milošević ¹⁵, Hasan Volkan Oraz ¹⁶, David Pearlmuter ¹⁷, Rocio Finca-Martos ¹⁸, Bernhard Pucher ¹⁹, Eric D. van Halbebusch ¹⁹ and Natasa Atanasova ²⁰

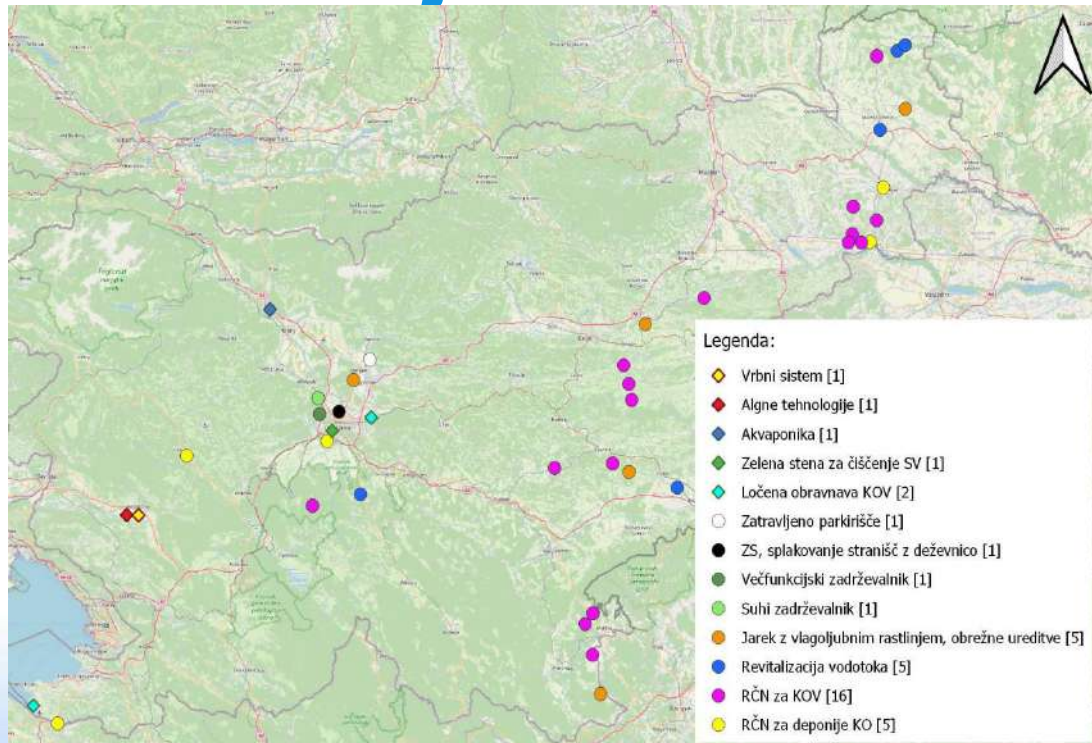


Sonaravne rešitve v Sloveniji

1989–2021: okrog 200 RČN in druge tehnologije (akvaponika, aljni sistem, ...)

V urbanem prostoru: predvsem pri ravnanju s padavinsko vodo

Vendar pa manjka sistemski pristop. Npr. ob pripravi prostorskih aktov se strokovne podlage za ukrepe upravljanja padavinskih voda praviloma ne izdelujejo.





Zaključki

- Glavni izzivi pri prehodu na krožno upravljanje z vodo so (1) obnova in vzdrževanje naravnega vodnega kroga (2) ponovna uporaba prečiščene odpadne vode ter (3) obnova in ponovna uporaba virov iz odpadne vode.
- Ena izmed ovir pri implementaciji trajnostnih konceptov je različno poimenovanje in pojmovanje.
- Najnovejša pojavnost oblika, znana kot »*nature-based solutions*« je pri nas najpogosteje prevajana kot sonaravne in na naravi temelječe rešitve.



Zaključki

- **Predlog klasifikacije posameznih elementov sonaravnih rešitev in njihovo uporabnost v ključnih dejavnostih vezanih na upravljanje z vodo lahko pomaga pri premagovanju interpretacijskega šuma.**
- **V Sloveniji obstaja nekaj izvedenih rešitev, vendar ni systemskega pristopa**
- **Pomembno je preseči miselnost, da so zelene površine ‚le zelene‘, ter jih nasloviti tudi z vidika zagotavljanja funkcije trajnostnega upravljanja z vodo**