



E²STORMED

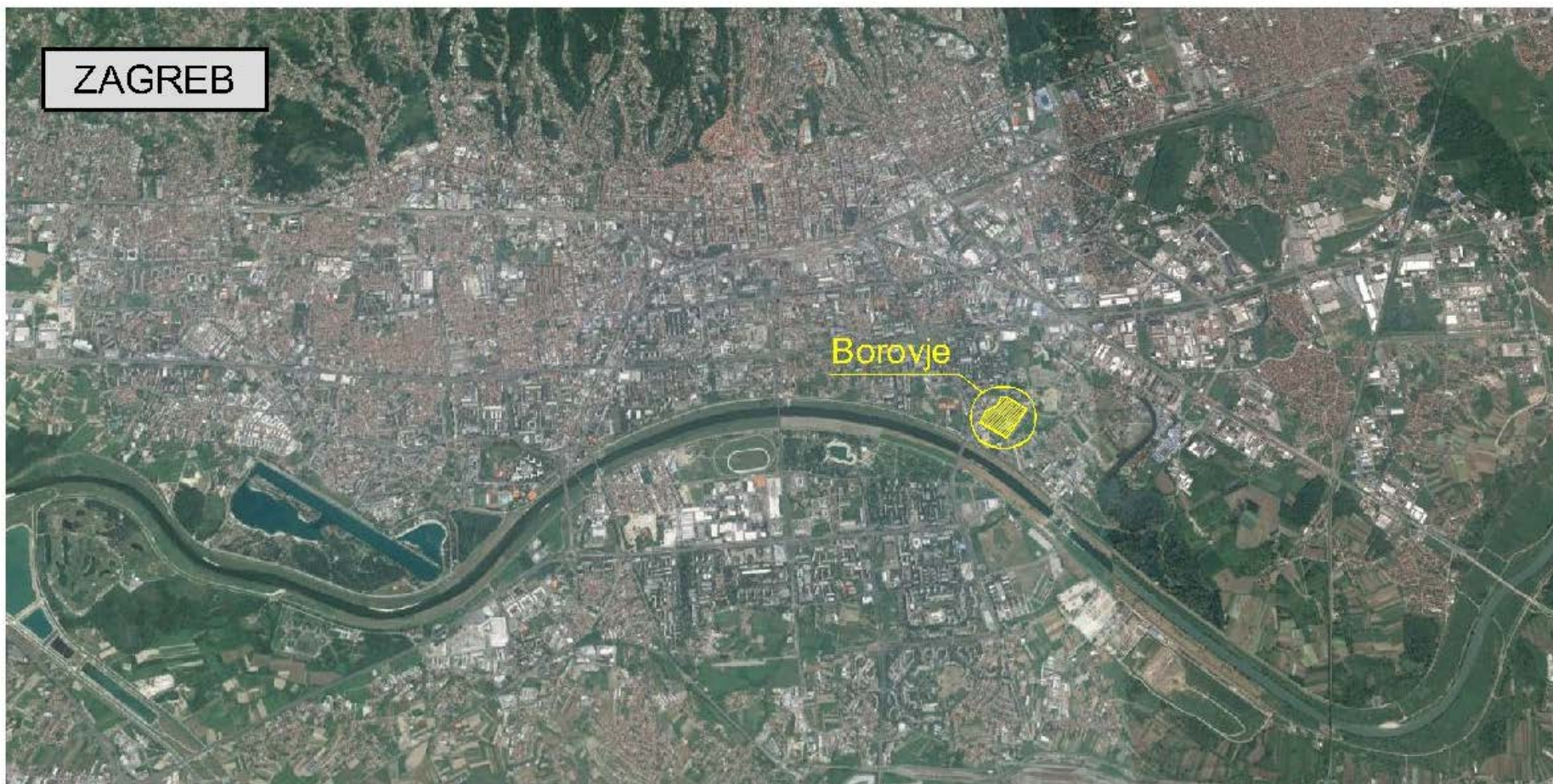
IMPROVEMENT OF ENERGY EFFICIENCY IN THE WATER CYCLE BY THE USE OF INNOVATIVE STORM WATER MANAGEMENT IN SMART MEDITERRANEAN CITIES

PRIMJENA ALATA ZA PODRŠKU U ODLUČIVANJU (DST) U ZAGREBU

Zagreb, 30. lipnja 2015



Pilot područje 1: Borovje (Izgrađeno područje)



Pilot područje 1 : Borovje

Pregled područja



Opći podaci:

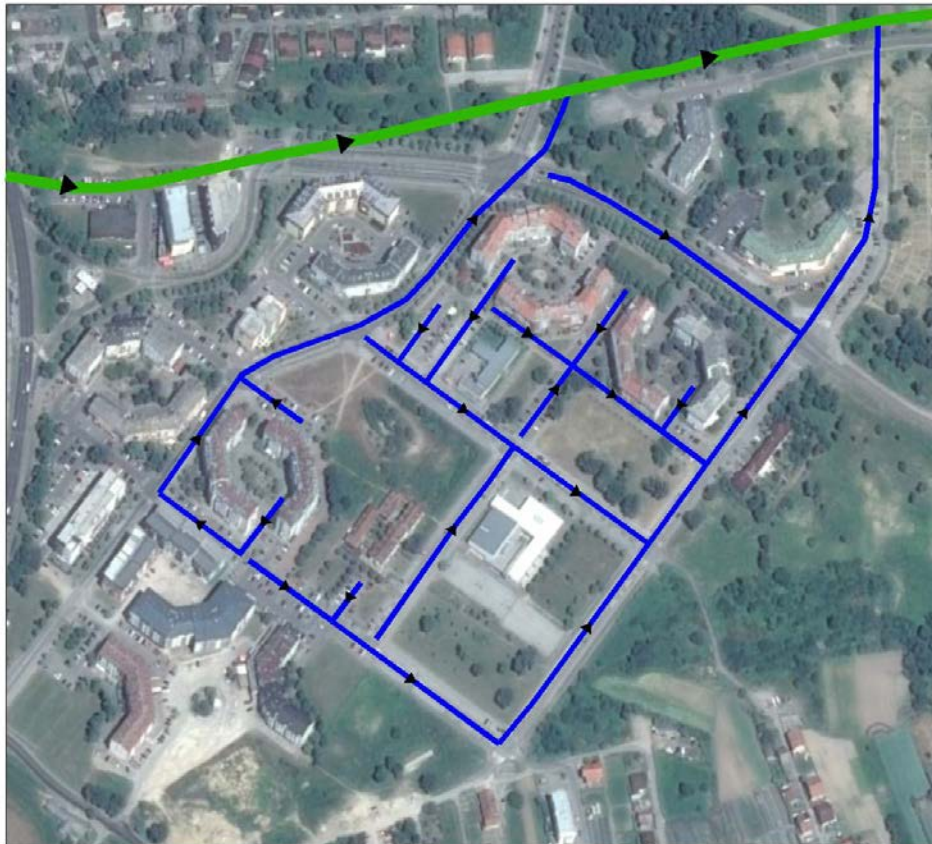
- Veličina područja:
115.000 [m²]
- Stanovništvo:
1.565 [stanovnik]

Postojeći sustav odvodnje

- mješoviti tip

Pilot Područje 1: Borovje

Postojeće stanje odvodnje



— Postojeći kanalizacijski kolektori
(D = 400 - 1200 [mm])

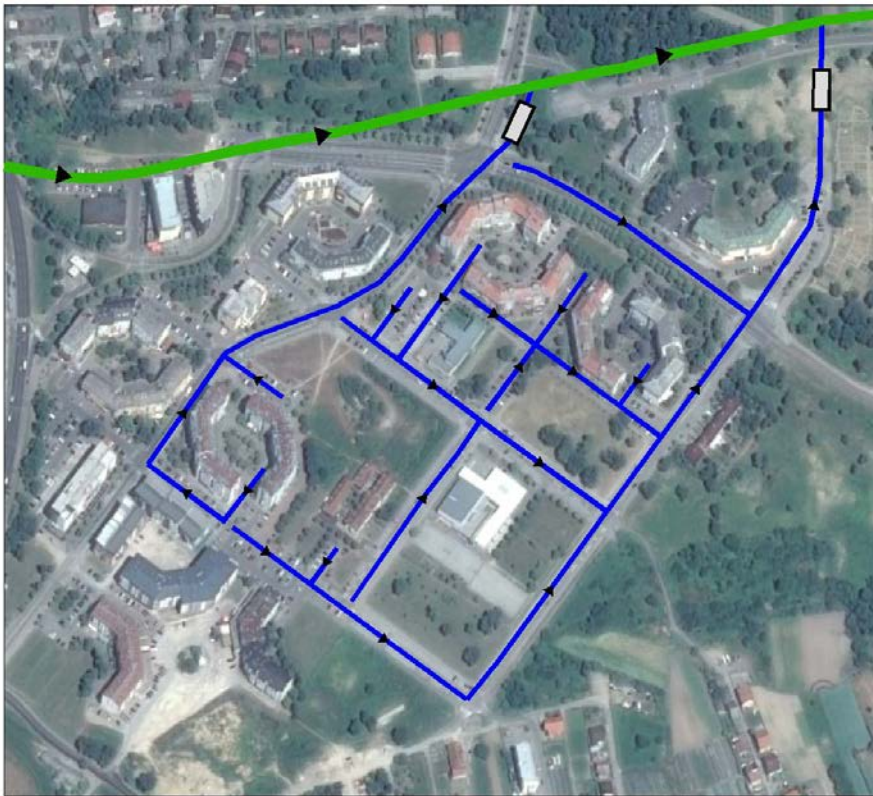
— Postojeći glavni kanalizacijski kolektor
(D = 3000 [mm])

Postojeći problemi:

- Veliki godišnji dotok mješovite otpadne vode na uređaj za pročišćavanje
- Česti preljevni događaji neposredno prije dolaska otpadne vode na uređaj za pročišćavanje

Pilot područje 1: Borovje

Scenarij 1 : Nadogradnja sustava konvencionalnom infrastrukturom



— Postojeći kanalizacioni kolektori
(D = 400 - 1200 [mm])

— Postojeći glavni kanalizacioni kolektor
(D = 3000 [mm])

▭ Podzemni retencijski spremnik

Riješeni problemi

- Podzemne retencijske građevine sudjeluju u smanjenju vršnih dotoka na uređaj za pročišćavanje
- Smanjena frekvencija prelijevnih događaja







Neriješeni problemi

- Nema smanjenja godišnjeg dotoka na uređaj za pročišćavanje

Pilot područje 1: Borovje

Scenarij 2 : Nadogradnja sustava održivom infrastrukturom



- | | | |
|---|---|--|
|  Postojeći kanalizacijski kolektori (D = 400 - 1200 [mm]) |  Bioretencije |  Zeleni krov |
|  Postojeći glavni kanalizacijski kolektor (D = 3000 [mm]) |  Infiltracijski bazeni |  Spremnici za kišnicu |

Riješeni problemi

- Smanjenje godišnjeg dotoka otpadne vode na uređaj za pročišćavanje

Neriješeni problemi

- Nedovoljno smanjenje vršnih dotoka na uređaj za pročišćavanje

Predviđene dodatne pogodnosti

- Mogućnost ponovne uporabe vode
- Povoljan utjecaj na lokalni ekosustav

Pilot područje 1: Borovlje

Primjeri predviđene održive infrastrukture

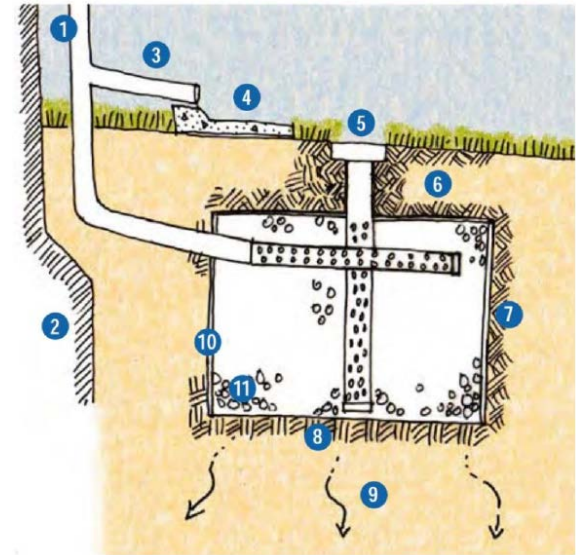
- Bioretencijska područja



- Spremnici za vodu



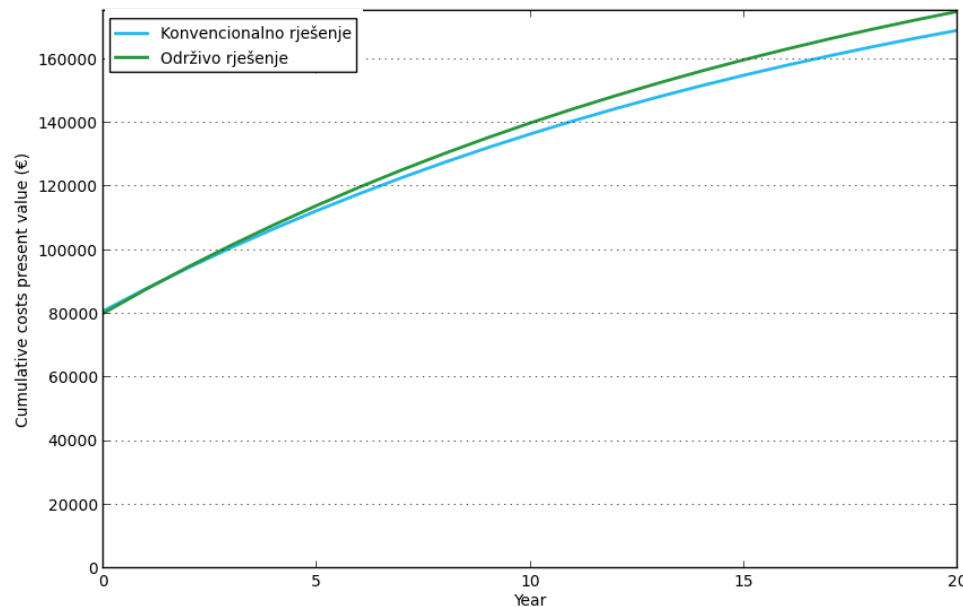
- Infiltracijski bazeni



Dobiveni rezultati primjenom *DST Alata*

Pilot područje 1: Borovlje

Neto troškovi upravljanja sustavom odvodnje

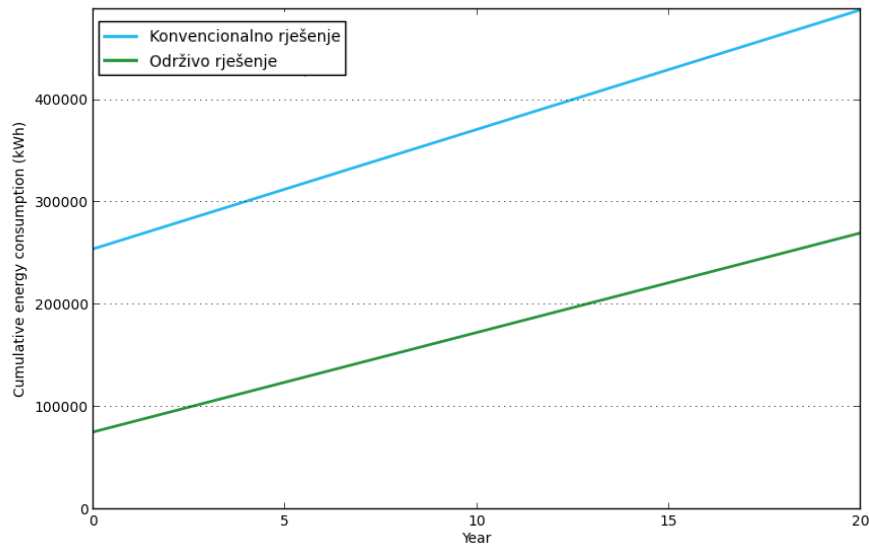


- Ukupni neto troškovi upravljanja sustavom odvodnje su gotovo jednaki za oba razmatrana slučaja

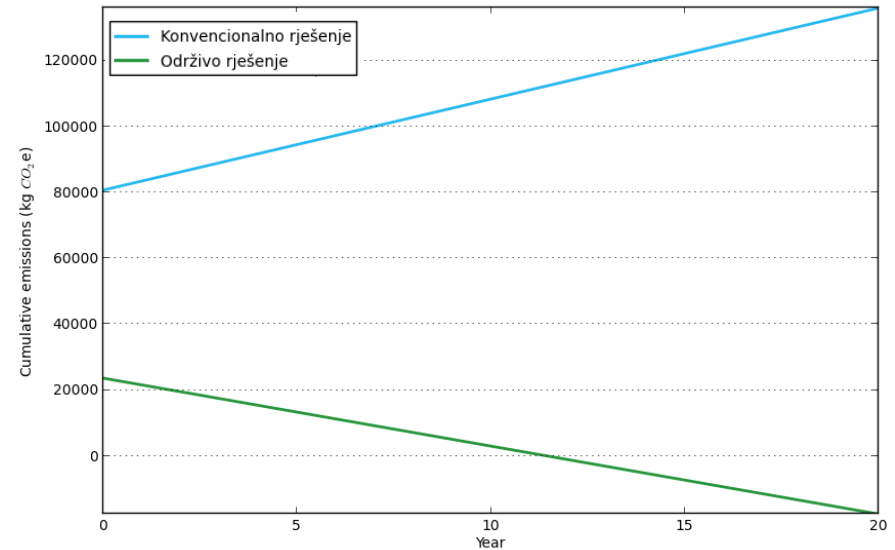
Rezultati dobiveni primjenom *DST Alata*

Pilot područje 1: Borovje

Ukupna potrošnja energije

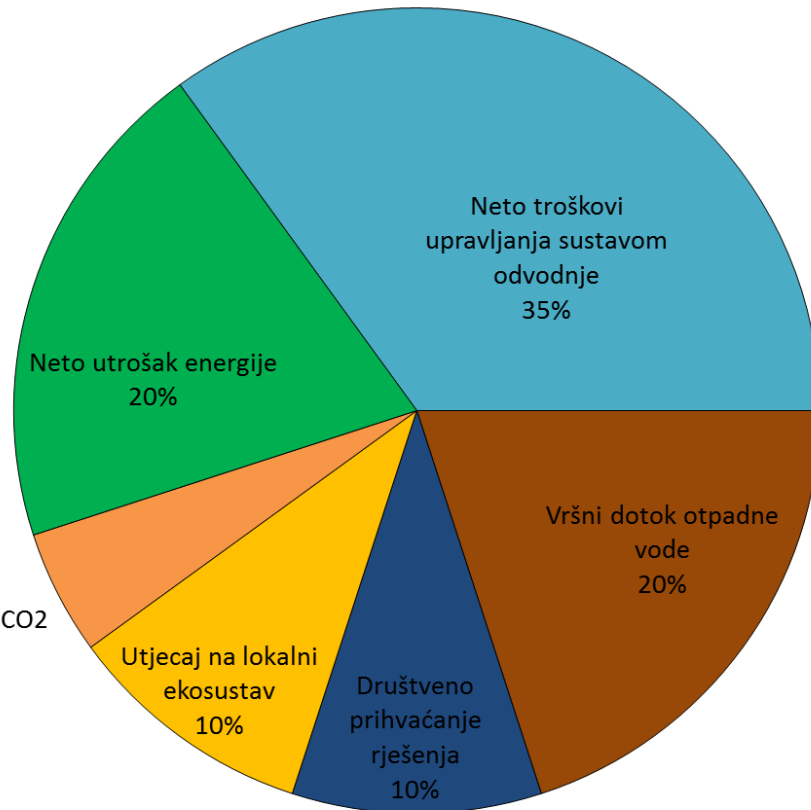


Ukupne emisije CO₂



- Energetski troškovi izgradnje održivih sustava su manji, te navedeni scenarij predstavlja rješenje sa značajnije manjom emisijom CO₂

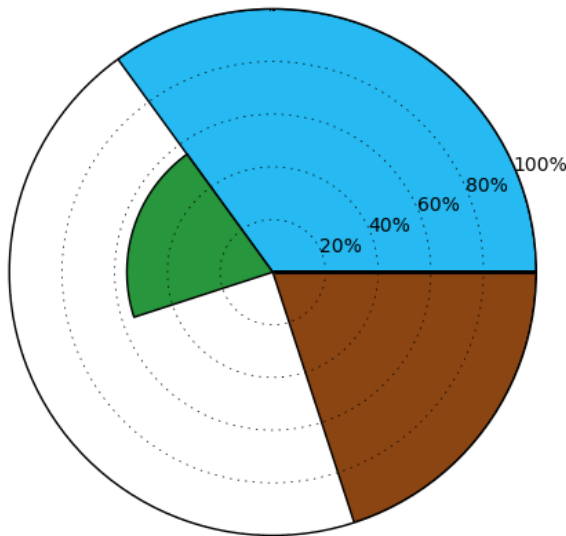
Kriteriji korišteni u procesu odlučivanja (Borovje)



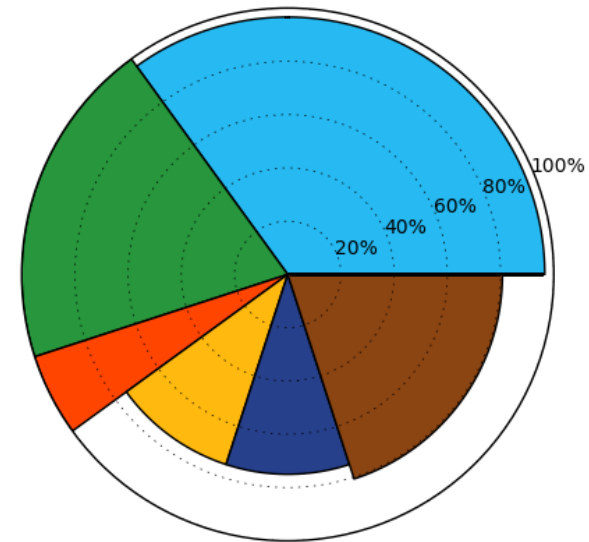
- Veći težinski udjeli su dani ekonomskim kriterijima
- Manji težinski udjeli društvenim i ekološkim kriterijima
- Vrijednost vršnog dotoka korištena kao značajan kriterij

Rezultati višekriterijske analize

Pilot područje 1: Borovlje



Konvencionalno rješenje



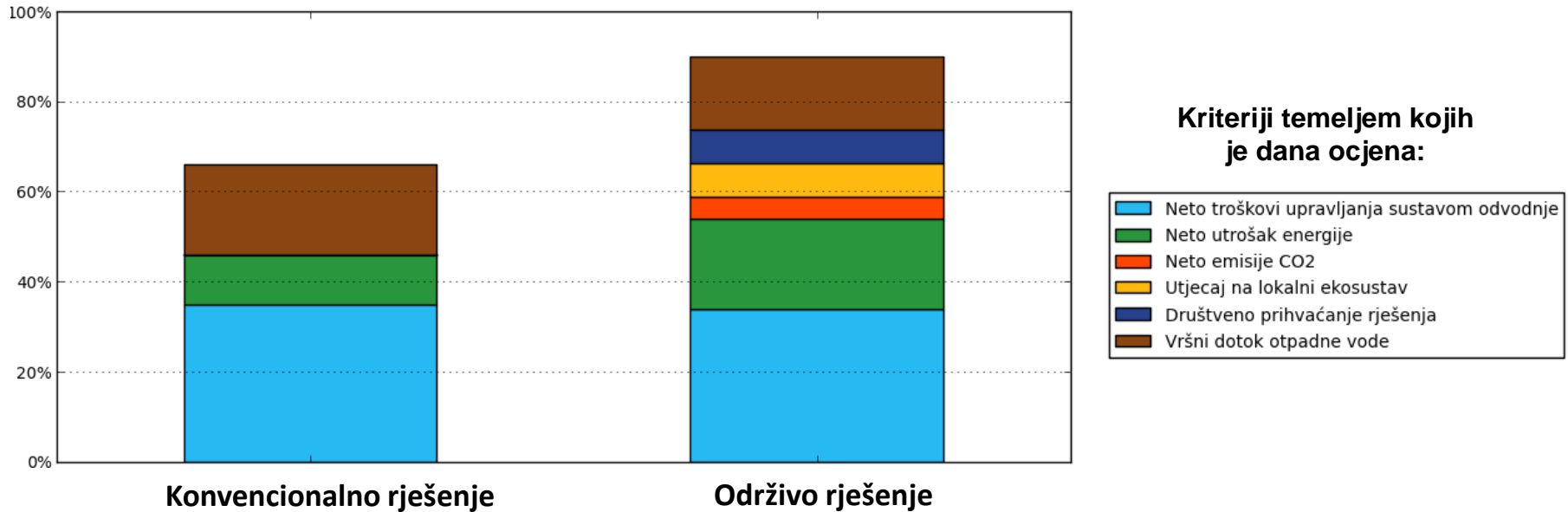
Održivo rješenje

Kriteriji temeljem kojih je dana ocjena:

- Neto troškovi upravljanja sustavom odvodnje
- Neto utrošak energije
- Neto emisije CO₂
- Utjecaj na lokalni ekosustav
- Društveno prihvaćanje rješenja
- Vršni dotok otpadne vode

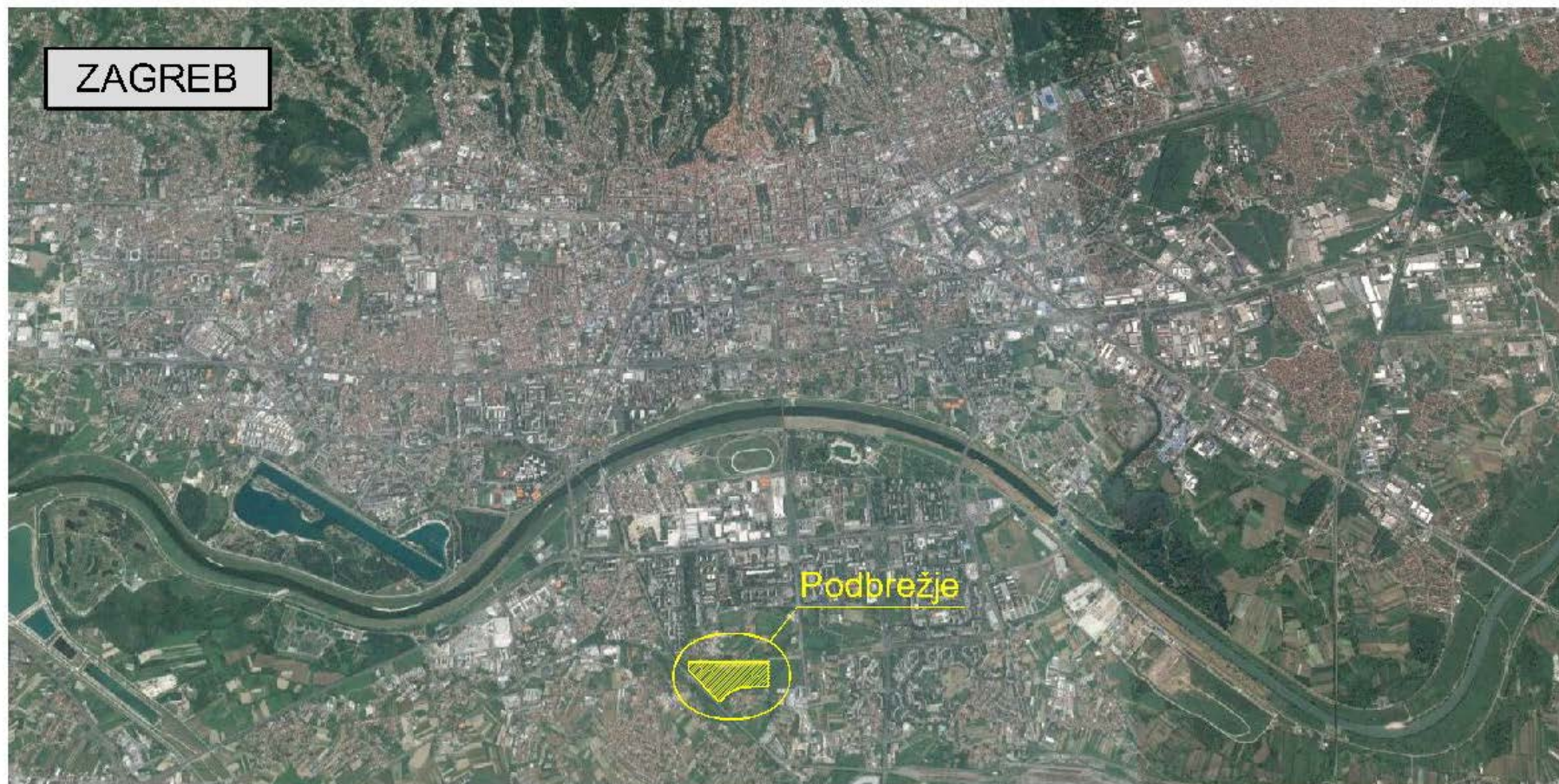
Rezultati višekriterijske analize

Pilot područje 1: Borovlje



- Ekološki, društveni i energetske kriteriji favoriziraju varijantu s održivim sustavima odvodnje, radi čega dobiva veću ukupnu ocjenu

Pilot područje 2: Podbrežje (Neizgrađeno područje)



Pilot područje 2: Podbrežje (Neizgrađeno područje)



Opći podaci:

- Površina: 194.000 [m²]
- Stanovništvo (predviđeno): 5.800 [stanovnik]

Postojeće stanje odvodnje

- Postojeći kolektor mješovite odvodnje smješten sjeverno od analiziranog područja

Pilot područje 2: Podbrežje

Scenarij 1 : Konvencionalni sustav oborinske odvodnje



Riješeni problemi

- Osigurana prihvatljiva razina zaštite od pluvijalnih poplava

Asfaltna površine
Krovne površine
Zelene površine

Manje propusne zelene površine
Podzemni zadržni (AB) spremnici

Kolektori oborinske odvodnje
(D = 400 - 800 mm)
Postojeći glavni kolektor mješovite odvodnje
(D = 3000 mm)

Pilot područje 2: Podbrežje

Scenarij 2 : Održivi sustav oborinske odvodnje

Riješeni problemi:

- Osigurana dovoljna razina zaštite od pluvijalnih poplava
- Omogućeno djelomično pročišćavanje oborinske vode
- Osigurane dodatne društvene i ekološke pogodnosti



Asfaltne površine
Krovne površine
Propusni asfalt
Zelene površine

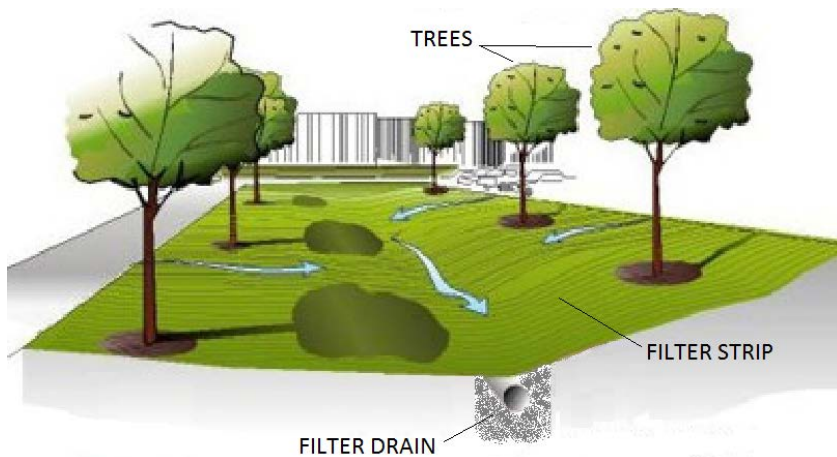
Manje propusne zelene površine
Plastični infiltracijski spremnici
Bioretencije
Infiltracijski jarsi sa drenažnim cijevima

Kolektori oborinske odvodnje
(D = 400 - 800 mm)
Postojeći glavni kolektor mješovite odvodnje
(D = 3000 mm)

Pilot područje 2: Podbrežje

Primjeri predviđene održive infrastrukture

- Zatravljeni infiltracijski jarci s drenažnim cijevima



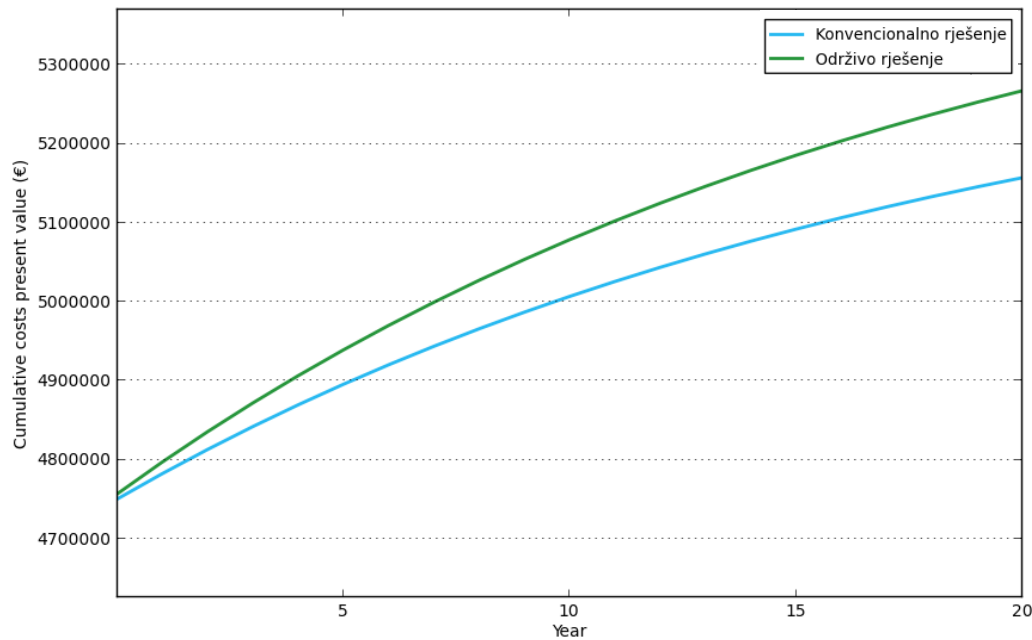
- Podzemni plastični infiltracijski spremnici



Rezultati dobiveni korištenjem *DST Alata*

Pilot područje 2: Podbrežje

Ukupni troškovi izgradnje i održavanja sustava oborinske odvodnje

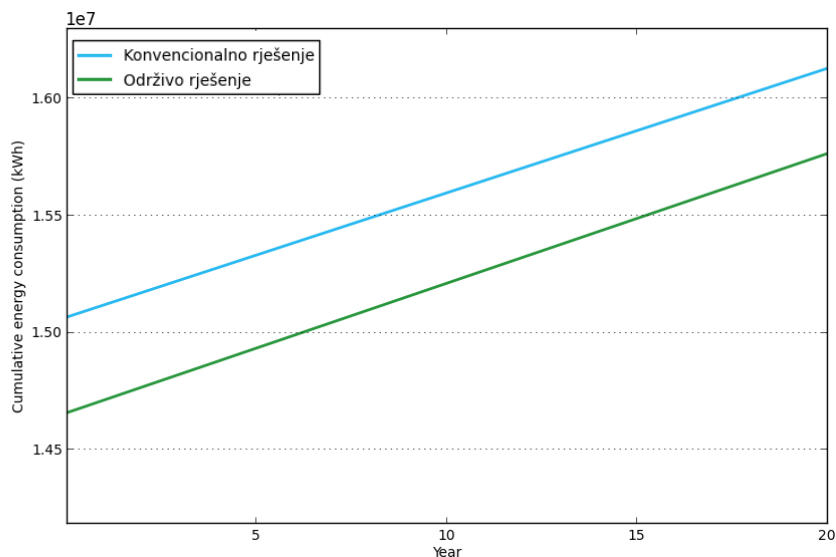


- Konvencionalni scenarij ima neznajčajno manje ukupne troškove održavanja

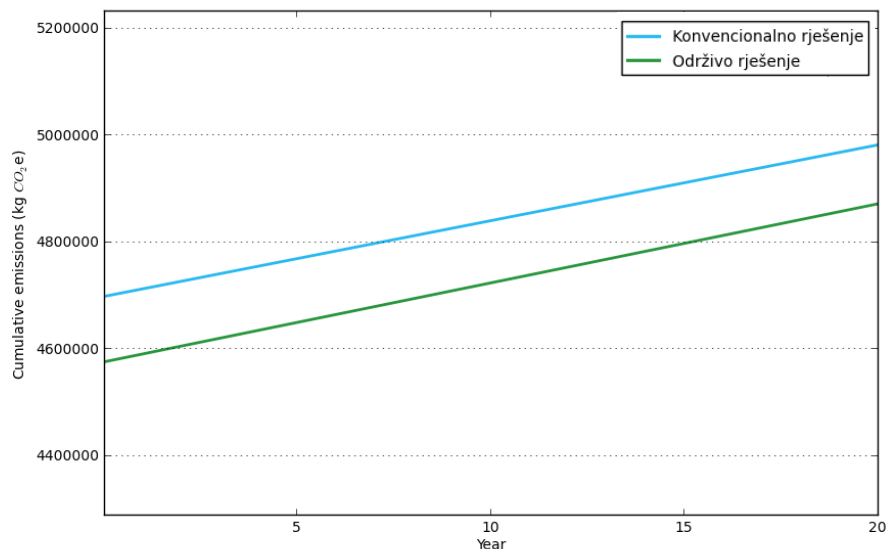
Rezultati dobiveni korištenjem *DST Alata*

Pilot područje 2: Podbrežje

Ukupna potrošnja energije

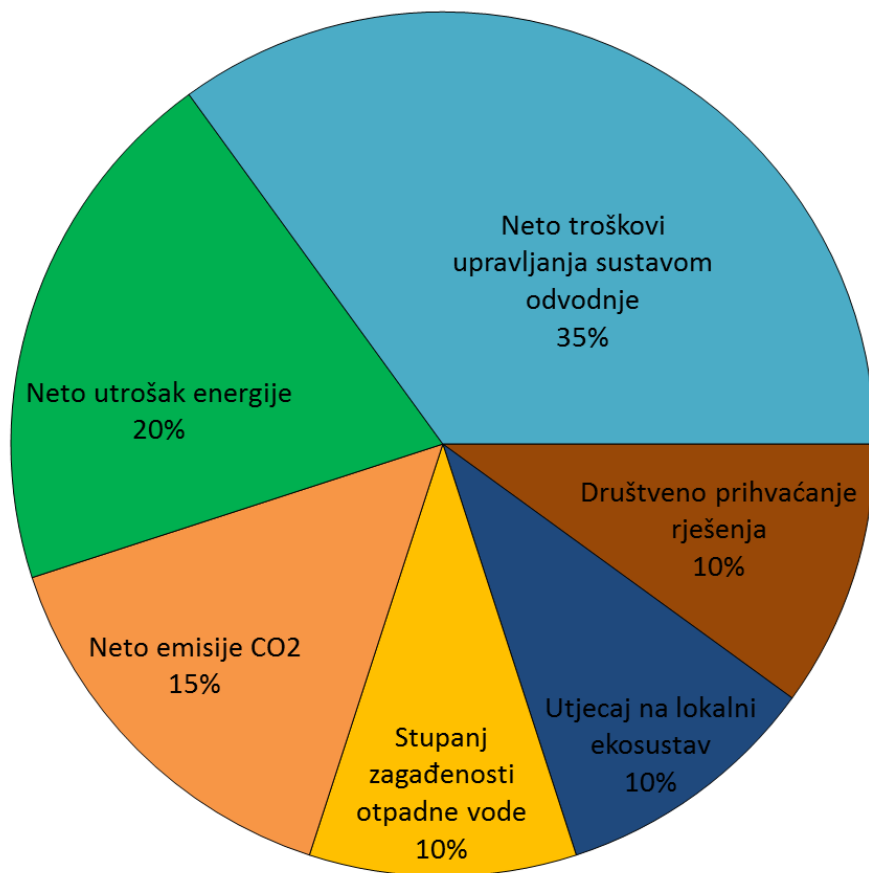


Ukupne emisije CO₂



- Oba predložena rješenja imaju gotovo iste ukupne energetske troškove te emisije CO₂ uzrokovane upravljanjem sustavom odvodnje

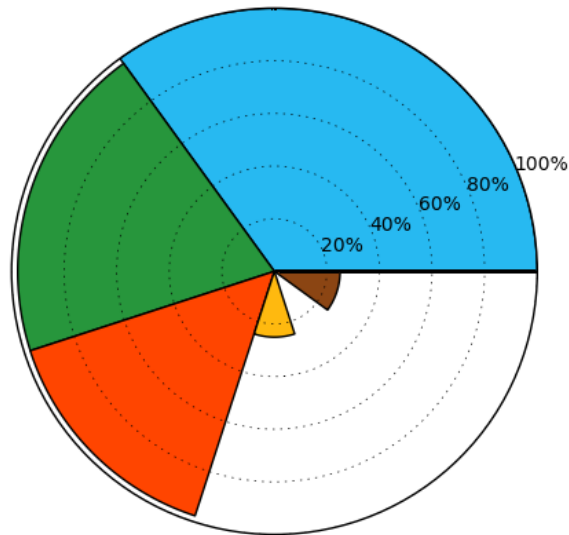
Kriteriji korišteni u procesu odlučivanja (Podbrežje)



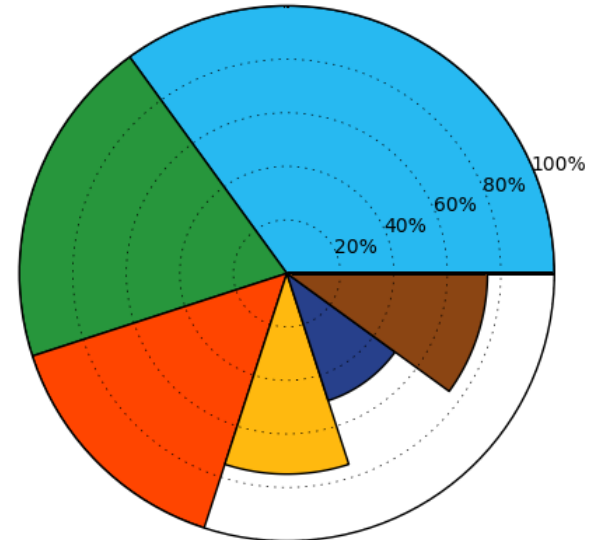
- Veći težinski udjeli su dani ekonomskim kriterijima
- Manji težinski udjeli društvenim i ekološkim kriterijima

Rezultati višekriterijske analize

Pilot područje 2: Podbrežje



Konvencionalno rješenje



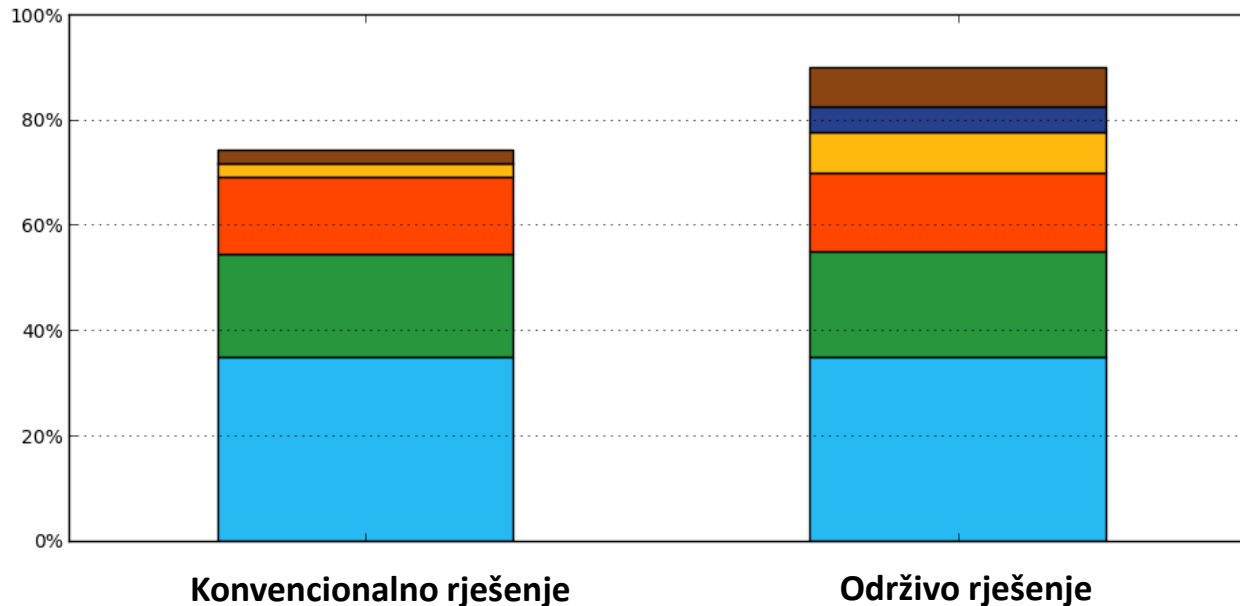
Održivo rješenje

Kriteriji temeljem kojih je dana ocjena:

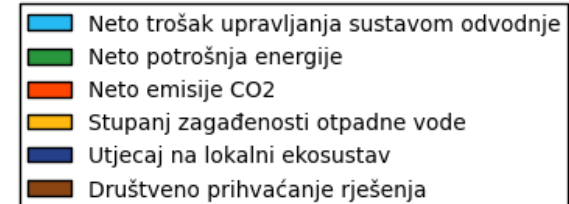
- Neto trošak upravljanja sustavom odvodnje
- Neto potrošnja energije
- Neto emisije CO₂
- Stupanj zagađenosti otpadne vode
- Utjecaj na lokalni ekosustav
- Društveno prihvaćanje rješenja

Rezultati višekriterijske analize

Pilot područje 2: Podbrežje



Kriteriji temeljem kojih je dana ocjena:



- Ekološki i društveni kriteriji daju blagu prednost održivom rješenju

Zaključci

- *DST alat* je korišten na dva odabrana pilot područja u Gradu Zagrebu
- Primjenom *DST alata* s odabranim setom kriterija održivi sustavi oborinske odvodnje su se pokazali kao povoljnija alternativa u usporedbi s konvencionalnim sustavima odvodnje
- *DST alat* uključuje mogućnost vrednovanja neekonomskih kriterija i daje vrlo zoran, lako razumljiv prikaz rezultata
- Kvalitetni ulazni podaci te uključivanje svih dionika u proces odlučivanja su preduvjet za izradu kvalitetne analize