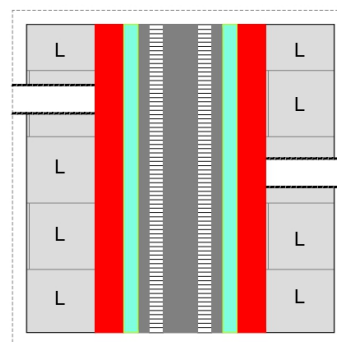
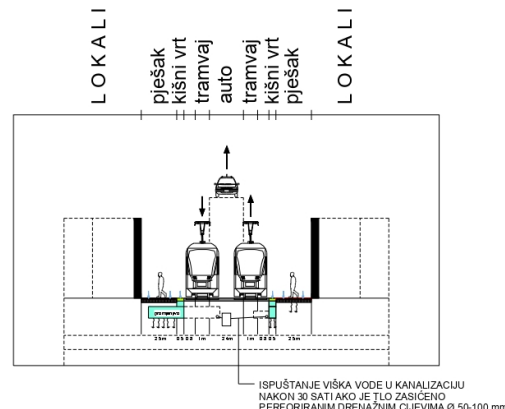
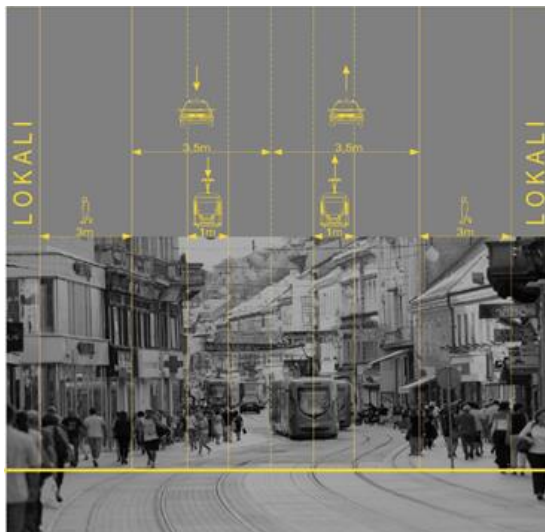


UNAPRIJEĐENJE KOMUNALNIH I SERVISNIH SUSTAVA

Uvođenje NBS sustava odvodnje kao dijela ZELENE INFRASTRUKTURE



-  odvodnja+ zelenilo
-  pješak
-  motorna vozila
-  tramvaj
-  lokali u prizemlju
-  prolaz kroz blok
-  os ceste
-  objekti





- NBS sustavi (Natural-based systems) – RJEŠENJA TEMELJENA NA PRIRODI

Jedan od prioriteta Europske Unije je ostvarenje održive, klimatski neutralne i zelene Europe. Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Europski zeleni plan (COM(2019) 640 final) od 11.12.2019. godine razvija ambiciozan smjer zelene i održive Europe te ističe iznimnu važnost intenzivnijeg djelovanja u pogledu otpornosti na klimatske promjene, izgradnje, te otpornosti, prevencije klimatskih promjena i pripravnosti na njih.

Sustavi odvodnje temeljeni na prirodi jedan su od načina rješavanja poplava, prilagodbe klimatskim promjenama, uvođenja zelene infrastrukture i prijelaza na kružnu ekonomiju.

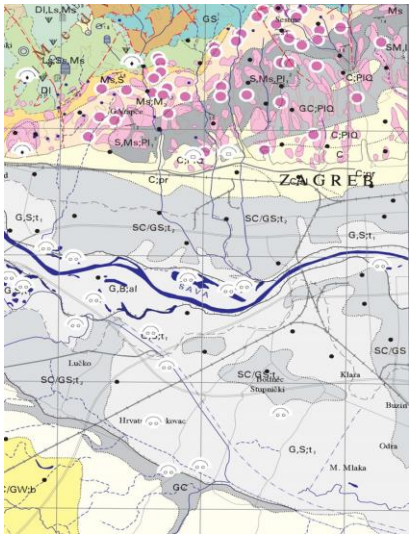
NBS sustavi rasterećuju postojeće sustave mješovite odvodnje.

Obnova povijesne urbane sredine grada Zagreba mora počivati na EU zelenom planu.

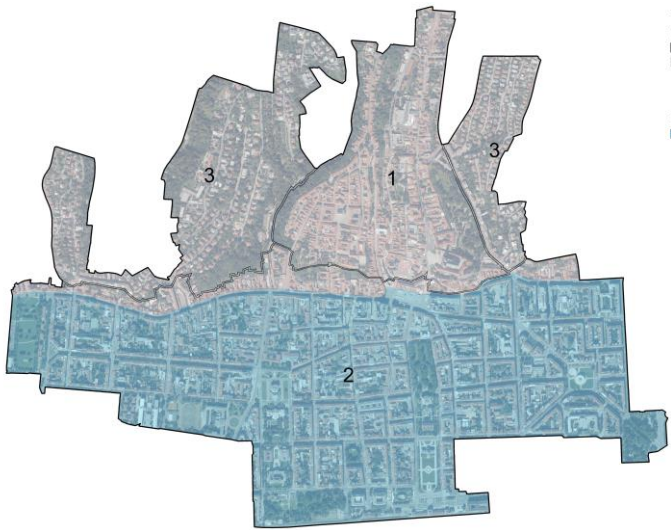
ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Analiza prirodnih i antropogenih pokazatelja za uvođenje NBS sustava

PRIRODNI: reljef, ekspozicije, nagib, prirodni slivovi, pokrov, klizišta, potresi, hidrologija



Povratni period	HTP krivulja (10 min < t < tp)	tp (sati)	HTP krivulja (tp < t < 24 sata)
ZG MAKSIMIR			
2-god	4,4009 - t 0,3983	1,10	8,7319 - t 0,2348
5-god	6,4303 - t 0,3762	0,97	11,896 - t 0,2248
10-god	7,9207 - t 0,3622	0,96	14,254 - t 0,2172
20-god	9,4682 - t 0,3491	0,93	16,368 - t 0,2128
50-god	8,8947 - t 0,4186	0,67	19,705 - t 0,2032
100-god	9,0784 - t 0,4483	0,58	21,952 - t 0,1992
ZG GRIČ			
2-god	4,0463 - t 0,4104	1,04	7,7989 - t 0,2517
5-god	5,6175 - t 0,4097	1,00	11,552 - t 0,2336
10-god	6,7671 - t 0,4068	1,03	14,613 - t 0,2199
20-god	7,9588 - t 0,403	1,01	17,511 - t 0,2108
50-god	9,6411 - t 0,397	0,99	21,532 - t 0,2001
100-god	11,013 - t 0,3919	0,97	24,756 - t 0,1926
PUNTIJARKA			
2-god	3,8648 - t 0,418	1,41	5,8987 - t 0,3227
5-god	5,6722 - t 0,3884	1,03	7,3148 - t 0,3267
10-god	6,8905 - t 0,3778	0,90	8,6832 - t 0,3196
20-god	8,0671 - t 0,3711	0,88	10,344 - t 0,3084
50-god	9,5951 - t 0,3665	0,89	12,942 - t 0,2913
100-god	10,741 - t 0,3652	0,91	15,273 - t 0,2771
ZG BIJENIK			
2-god	4,4826 - t 0,3999	1,17	9,1892 - t 0,2311
5-god	5,7522 - t 0,3967	1,09	10,887 - t 0,2442
10-god	6,1885 - t 0,4086	1,04	10,842 - t 0,2729
20-god	6,3913 - t 0,4249	0,99	10,166 - t 0,3112
50-god	5,4102 - t 0,6063	0,71	9,08 - t 0,3672
100-god	6,3617 - t 0,47	1,05	7,7964 - t 0,4209
ZG BORČEC			
2-god	5,1484 - t 0,3657	1,16	8,1266 - t 0,2582
5-god	6,6612 - t 0,3841	1,05	12,149 - t 0,239
10-god	7,2117 - t 0,4055	1,01	14,931 - t 0,2282
20-god	7,4989 - t 0,429	1,07	18,494 - t 0,2119
50-god	7,6209 - t 0,4612	1,07	23,002 - t 0,196
100-god	7,5829 - t 0,4859	1,08	26,646 - t 0,1846





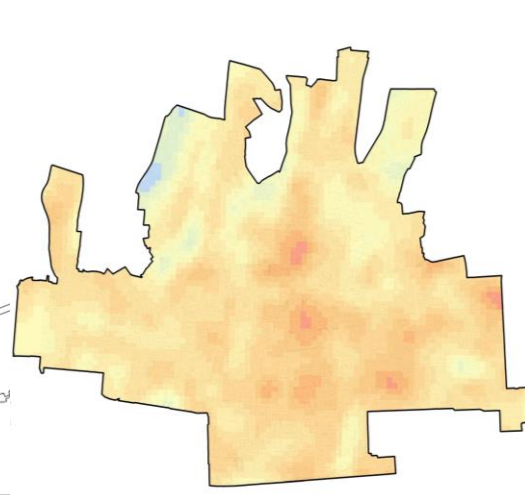
- **ANTROPOGENI POKAZATELJI:** izgrađenost, namjena površina, postojeće zelene površine, zaštićene cjeline, vlasništvo, prolazi kroz blokove, tipologija blokova, tipologija ulica, toplinski otoci...



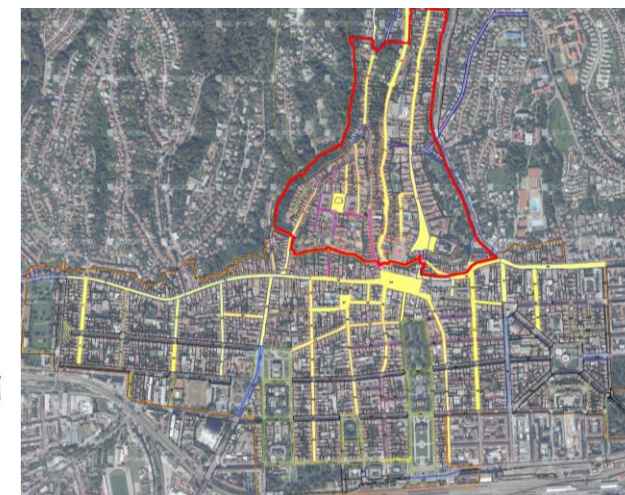
Katastar zelenila



Kartirano zelenilo blokovi i insule

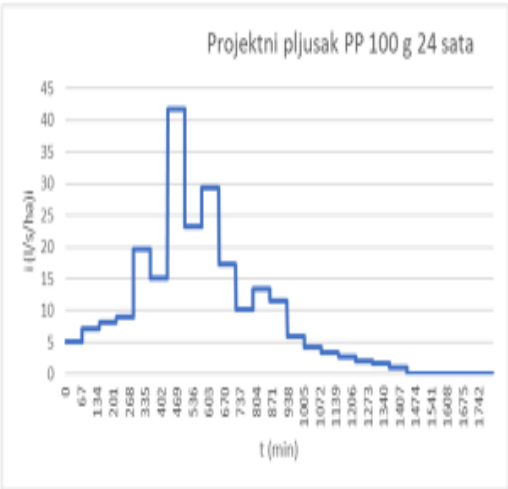


Toplinski otoci



Dodatno uvođenje ZI ulice i trgovi

Santa Barbara metoda (SUBH), PP 100 g, 24 sata



ODABRANA METODA PRORAČUNA ZA VISOKO
URBANIZIRANE SLIVOVE – SANTA BARBARA
PROJEKTNI PLJUSAK TRAJANJA 24 SATA, PP 100 god.
ZAGREB - GRIČ

S ulica se generira volumen od 15.000,00 m3 a s
blokova i insula višestruko više.

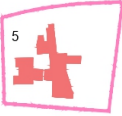


ZAKLJUČAK:

Zagreb ima dovoljno zelenih površina za uvođenje
NBS sustava, osim na dijelovima koje smo prikazali,
a koji će ujedno i smanjiti toplinske otoke grada te
koji mogu postati dio zelene infrastrukture.
Analizom je prikazano da se smanjenjem otjecanja
od 10% i uvođenjem dodatnog zelenila može riješiti
oborinska odvodnja.
Da bio sustav bio dio zelene infrastrukture udio
zelenila morao bi postati 40%.

t	Sn	Ir	Ir	Ir	Ir	Snaga prijeka	Volumen prijeka	Volumen prijeka	Stopa prijeka	Volumen prijeka	Volumen prijeka	Kumulativni	Visina vode	Visina vode	t
(min)	-	msec/ha	l/s/ha	msec/ha	l/s/ha	l/s	m3	m	l/s	l/s	l/s	m3	m	m	(min)
0	0	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0	0	0.00000	0.00000	0.00000	0	0	0	0
1	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	0.44	0.00444	115.701	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Stopa prijeka drenaže	Volumen prijeka drenaže	Volumen prijeka drenaže	Volumen prijeka drenaže	Volumen prijeka drenaže	Volumen prijeka drenaže
l/s	m3	m3	m3	m	m
0.000000	0	0	0	0	0
0.000000	0	0.97072819	0.97072819	0.067072819	0
0.000000	0	0.97072819	1.94145639	0.164145639	0
0.000000	0	0.97072819	2.91218458	0.291218458	0
0.000000	0	0.97072819	3.88291278	0.388291278	0
0.000000	0	0.97072819	4.85364097	0.485364097	0
0.000000	0	0.97072819	5.82436917	0.582436917	0
0.000000	0	0.97072819	6.79509736	0.679509736	0
0.000000	0	0.97072819	7.76582556	0.776582556	0.008838645

OZNAKA NA KARTI	BLOK	POVRŠINA BLOKA m ²	POSTOTAK ZELENILA	SREDNJI KOEFICIJENT OTJEČANJA CSR	PRELIMINARNA ANALIZA
5		32442	16%	postojeće stanje: 0.8 nakon povećanja udjela zelenih površina: 0.7	1. V_{pot} = 3244.20 m³ P_{zel} = 5190.72 m² K_{oef.infiltr.} = 10⁻⁷ V_(zel.povr.) = 2699.17 m³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Potrebno još V_(podz.) = 545.03 m³ (silva cell, drain cell ili stormtech itd.) 2. Povećanje udjela zelenih površina na 30% V_{pot} = 3244.20 m³ P_{zel} = 9732.60 m² V_(zel.povr.) = 5060.95 m³ (0.2 m slobodno vodno lice + 0.8 m drenažni sloj) Nije potrebno dodatno retencionirati (silva cell, drain cell ili stormtech itd.)
		VRIJEDNOST			
					

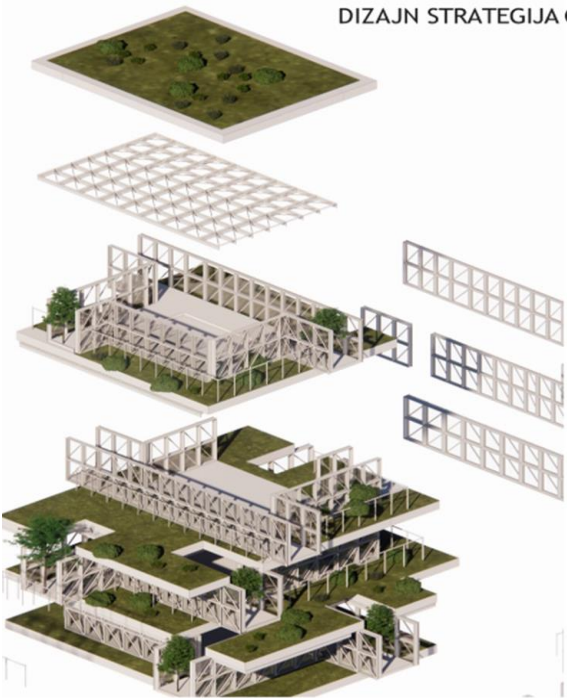
PROGRAM CJELOVITE OBNOVE POVIJESNE URBANE CJELINE GRADA ZAGREBA



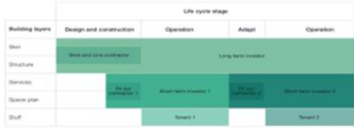
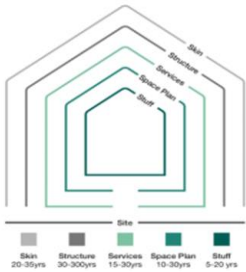
NBS SUSTAVI + ZELENA INFRASTRUKTURA + KRUŽNA EKONOMIJA NA PRIMJERU BLOKA 19



DIZAJN STRATEGIJA CIRKULARNE EKONOMIJE U ARHITEKTURI



1. DESIGN FOR DECONSTRUCTION
2. BUILDING REUSE
3. CRADLE TO CRADLE
4. END OF LIFE APPROACH
5. DESIGN FOR DURABILITY
6. DESIGN FOR FLEXIBILITY



GRAD ZAGREB



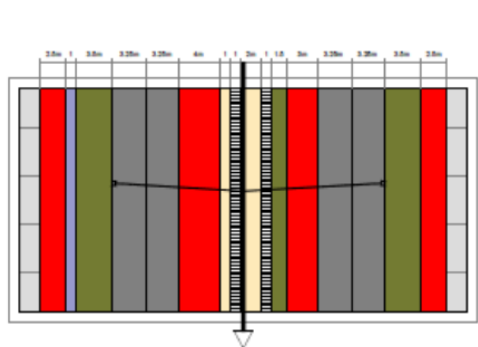
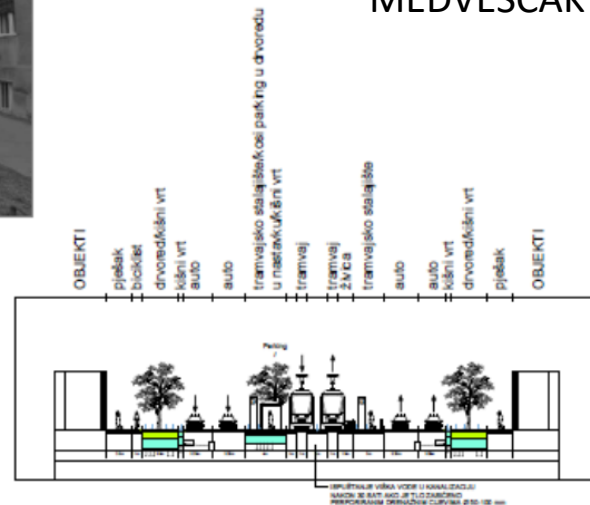
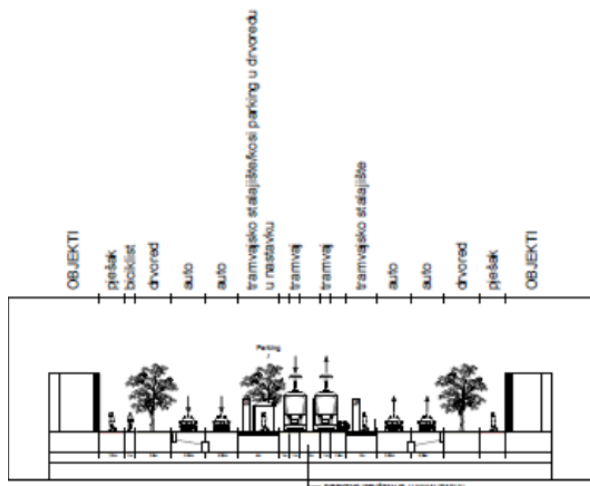
ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE
GRADA ZAGREBA

STARUM

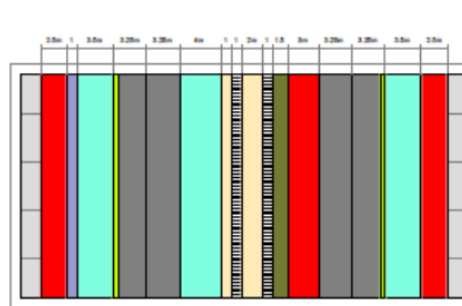
Starum d.o.o. Pula, Loodus Punkt d.o.o. Pula



NBS SUSTAVI + ZELENA INFRASTRUKTURA NA PRIMJERU ULICE MEDVEŠČAK



- pješak
- biciklist
- šljunčani potez/buffer zona između tramvaja i/ili automobila
- dvored
- parking
- motorna vozila
- odvodnja oborinske vode
- tramvaj
- os ceste
- objekti



- odvodnja+ zelenilo
- pješak
- biciklist
- šljunčani potez/buffer zona između tramvaja i/ili automobila
- dvored/živica
- parking
- motorna vozila
- tramvaj
- os ceste
- objekti



Popis daljnjih aktivnosti:

1. Izrada matematičkog modela odvodnje i usklađivanje s postojećim sustavom odvodnje
2. Izrada idejnog koncepta odvodnje oborinskih voda grada Zagreba kao podloga za izradu GUP_a
3. Analiza ostalih dijelova grada Zagreba
4. Izrada smjernica za izmjenu GUP_a grada Zagreba (udio zelenila po zonama i namjeni)
5. Pilot projekt izgradnje prema EU direktivama i taksonomiji
6. Uvođenje zelene infrastrukture (udio zelenila 40% i više) i kružne ekonomije
7. Mjera 2.2. Poticanje izgradnje ZI kojom se jača otpornost urbanih područja na posljedice klimatskih promjena

Mjera obuhvaća aktivnosti obnove postojeće i izgradnje nove zelene infrastrukture. Također, ovom mjerom poboljšava se energetska učinkovitost zgrada i građevinskih područja. Pritom se nastoji potaknuti provedba aktivnosti koje uključuju urbanu obnovu i sanaciju te izgradnju višefunkcionalne i inovativne zelene infrastrukture. Dodanu vrijednost mjeri pruža primjena horizontalnih mjera iz područja pristupačnosti i sigurnosti javnih prostora, kombinacija više različitih tipova zelene infrastrukture te integralni pristup uređenju i izgradnji zelene infrastrukture kombinacijom sa mjerama energetske učinkovitosti i kružnog gospodarenja prostorom i zgradama.