



PRIMERI IN IZZIVI IZ PRAKSE PRI NAČRTOVANU MODRO-ZELENE INFRASTRUKTURE V PRIMERSTNEM PROSTORU

13. november 2025, Celje

Timotej MIŠIČ

VODNOGOSPODARKI BIRO MARIBOR d.o.o.



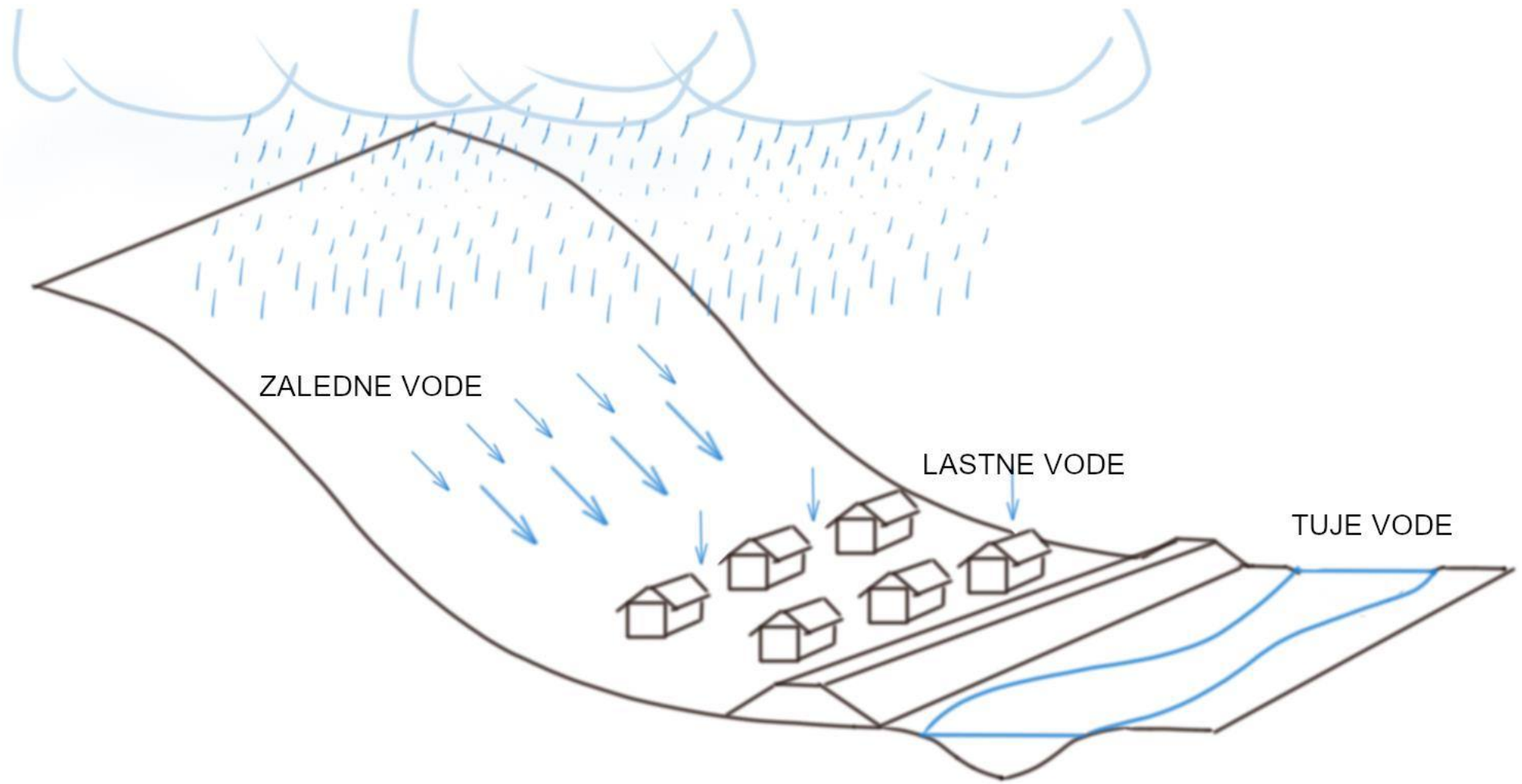
UVOD

- Modro-zelena infrastruktura med drugim naslavlja **problematiko urbanih poplav**, ki zaradi podnebnih sprememb postajajo ekstremnejše in pogostejše
- Ta prispevek obravnava predvsem vidik zadrževanja voda na robu urbanih območij in preprečevanja poplavljanja v samih naseljih



VRSTE POVRŠINSKIH VOD PO NASTANKU

- Poznamo več vrst vod, ki lahko v urbanih območjih povzročijo poplave:



VRSTE POVRŠINSKIH VOD PO NASTANKU

- **Tuje vode:** so tiste, ki na neko območje pritečejo po rečni mreži in so nastale nekje v gorvodnih delih širšega prispevnega območja.



VRSTE POVRŠINSKIH VOD PO NASTANKU

■ Zaledne vode

- nastanejo znotraj vododelnic manjšega prispevnega območja, vendar zunaj opazovanega, običajno urbaniziranega območja.
- Zaledne vode do obravnavanega območja dotekajo bolj ali manj disperzno, površinsko, po obstoječih grapah ali koritnicah.



VRSTE POVRŠINSKIH VOD PO NASTANKU

- **Lastne vode:**

- So padavinske vode, ki padejo na obravnavan objekt (stavba, cesta, ...)
- V preteklosti so se brez zadrževanja odvajale v kanalizacijski sistem – moderni pristopi zbirajo dežvnico v zbiralnikih deževnice, bajerjih, itd.



PREGLED VSEBINE

Predstavljeni bodo 3 sklopi projektov z različnimi funkcijami v smislu MZI:

Zadrževanje tujih vod

- poplavno reševanje mestne četrti Ljudski vrt na Ptuju – projektant VGP Drava Ptuj (**izvedeno**)

Zadrževanje zalednih vod

- poplavno reševanje naselja Mele pri Gornji Radgoni - (**študija**)
- poplavno reševanje naselja Škalce v Slovenskih Konjicah (**izvedeno**)

Zadrževanje lastnih vod

- OPPN Rakovlje v Braslovčah (**DGD**)



PREGLED VSEBINE

Predstavljeni bodo 3 sklopi projektov z različnimi funkcijami v smislu MZI:

Zadrževanje tujih vod

- poplavno reševanje mestne četrti Ljudski vrt na Ptuju – projektant VGP Drava Ptuj (**izvedeno**)

Zadrževanje zalednih vod

- poplavno reševanje naselja Mele pri Gornji Radgoni - (**študija**)
- poplavno reševanje naselja Škalce v Slovenskih Konjicah (**izvedeno**)

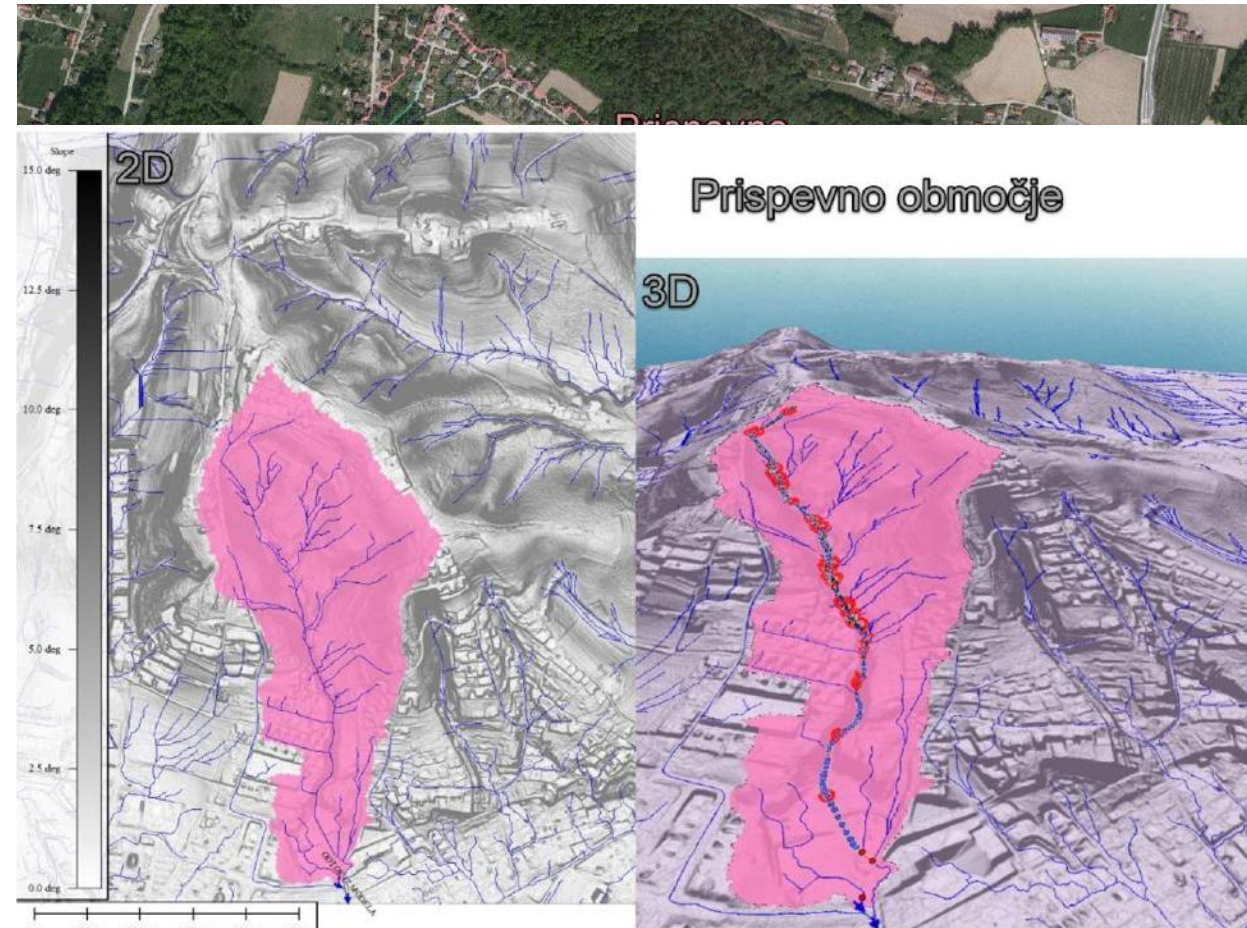
Zadrževanje lastnih vod

- OPPN Rakovlje v Braslovčah (**DGD**)



ZADRŽEVANJE TUJIH VOD - LJUDSKI VRT NA PTUJU

- Prispevna površina hudornika $F=0.4 \text{ km}^2$
- $Q_{100} = 2.2 \text{ m}^3/\text{s}$
- Voda doteka po hudourniku do obstoječega ribnika
- Vode iz ribnika so speljane v meteorno kanalizacijo
- začetni odsek kanalizacije pod ribnikom (robni pogoj za reševanje problema) je dimenzije $\Phi 60 \text{ cm}$ in prevaja maksimalne pretoke $1,12\text{-}1,26 \text{ m}^3/\text{s}$
- Ob intenzivnih padavinah se voda preliva preko roba ribnika in poplavlja



Slika 3: Prispevno območje hudournika v Ljudskem vrtu (Vir: hidrološki model VGP DRAVA).



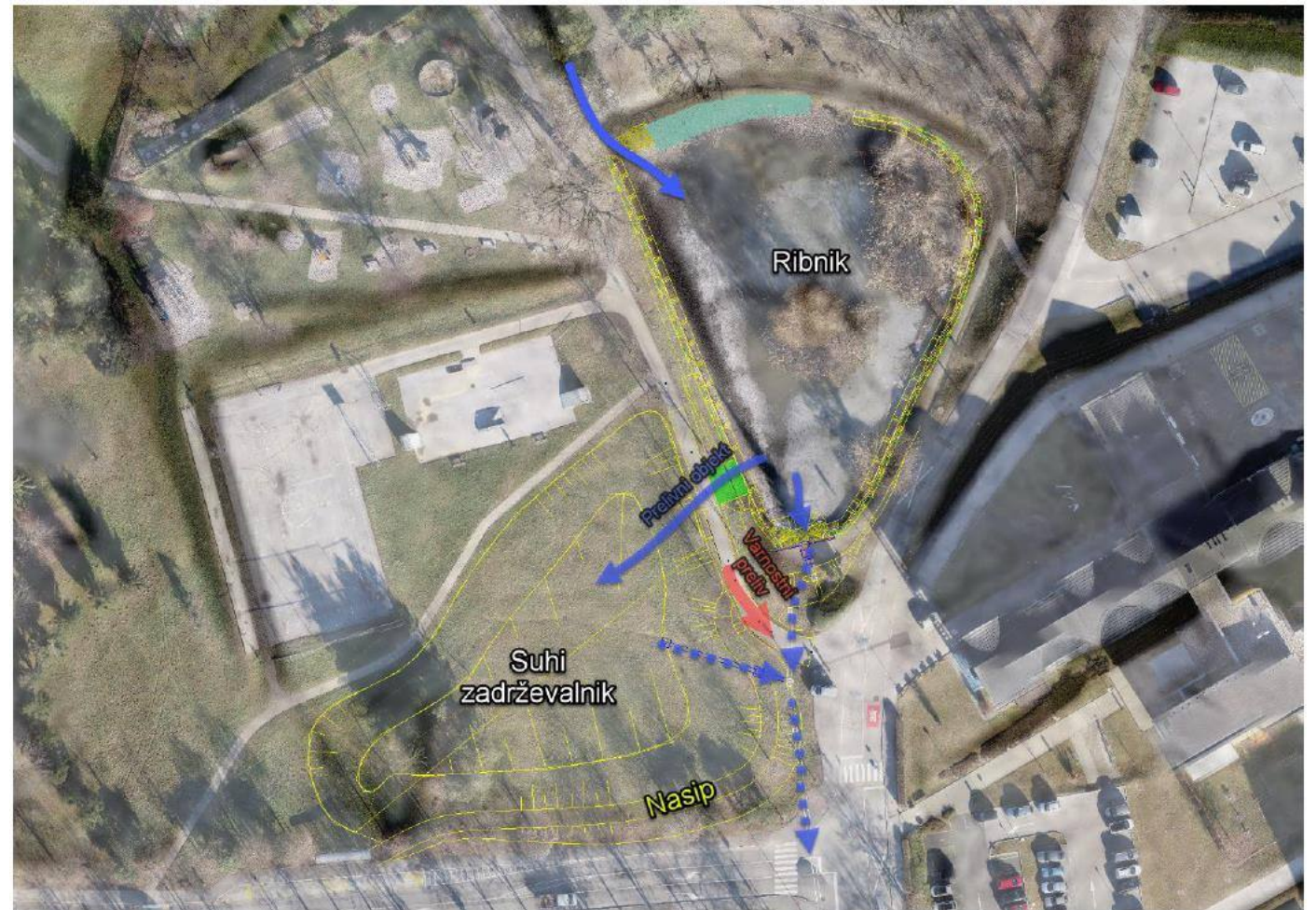
ZADRŽEVANJE TUJIH VOD - LJUDSKI VRT NA PTUJU

- PREDHODNO STANJE:

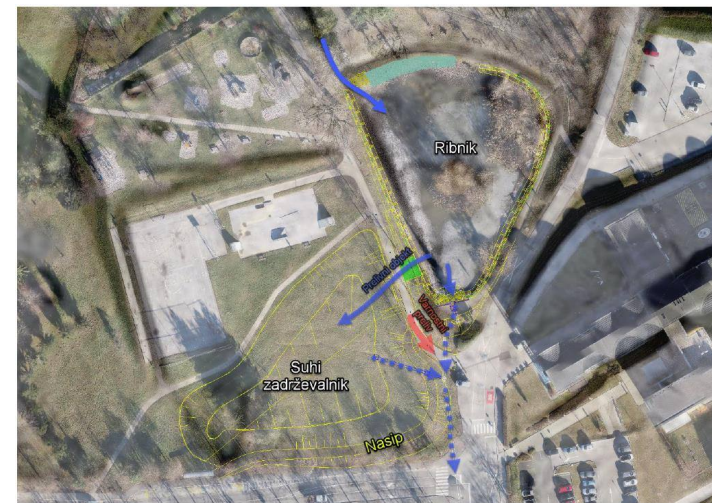


ZADRŽEVANJE TUJIH VOD - LJUDSKI VRT NA PTUJU

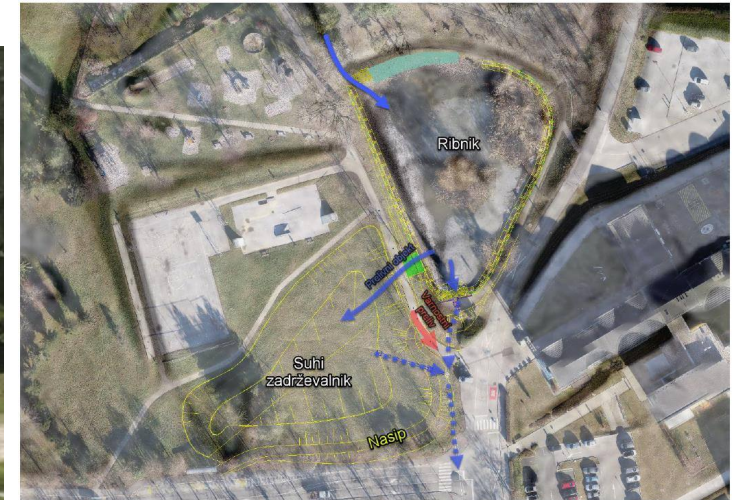
- V letu 2023 izveden zadrževalnik visokih vod z volumnom $V = 4500 \text{ m}^3$



ZADRŽEVANJE TUJIH VOD - LJUDSKI VRT NA PTUJU



ZADRŽEVANJE TUJIH VOD - LJUDSKI VRT NA PTUJU



ZADRŽEVANJE TUJIH VOD - LJUDSKI VRT NA PTUJU



ZADRŽEVANJE TUJIH VOD - LJUDSKI VRT NA PTUJU



PREGLED VSEBINE

Predstavljeni bodo 3 sklopi projektov z različnimi funkcijami v smislu MZI:

Zadrževanje tujih vod

- poplavno reševanje mestne četrti Ljudski vrt na Ptuju – projektant VGP Drava Ptuj (**izvedeno**)

Zadrževanje zalednih vod

- poplavno reševanje naselja Mele pri Gornji Radgoni - (**študija**)
- poplavno reševanje naselja Škalce v Slovenskih Konjicah (**izvedeno**)

Zadrževanje lastnih vod

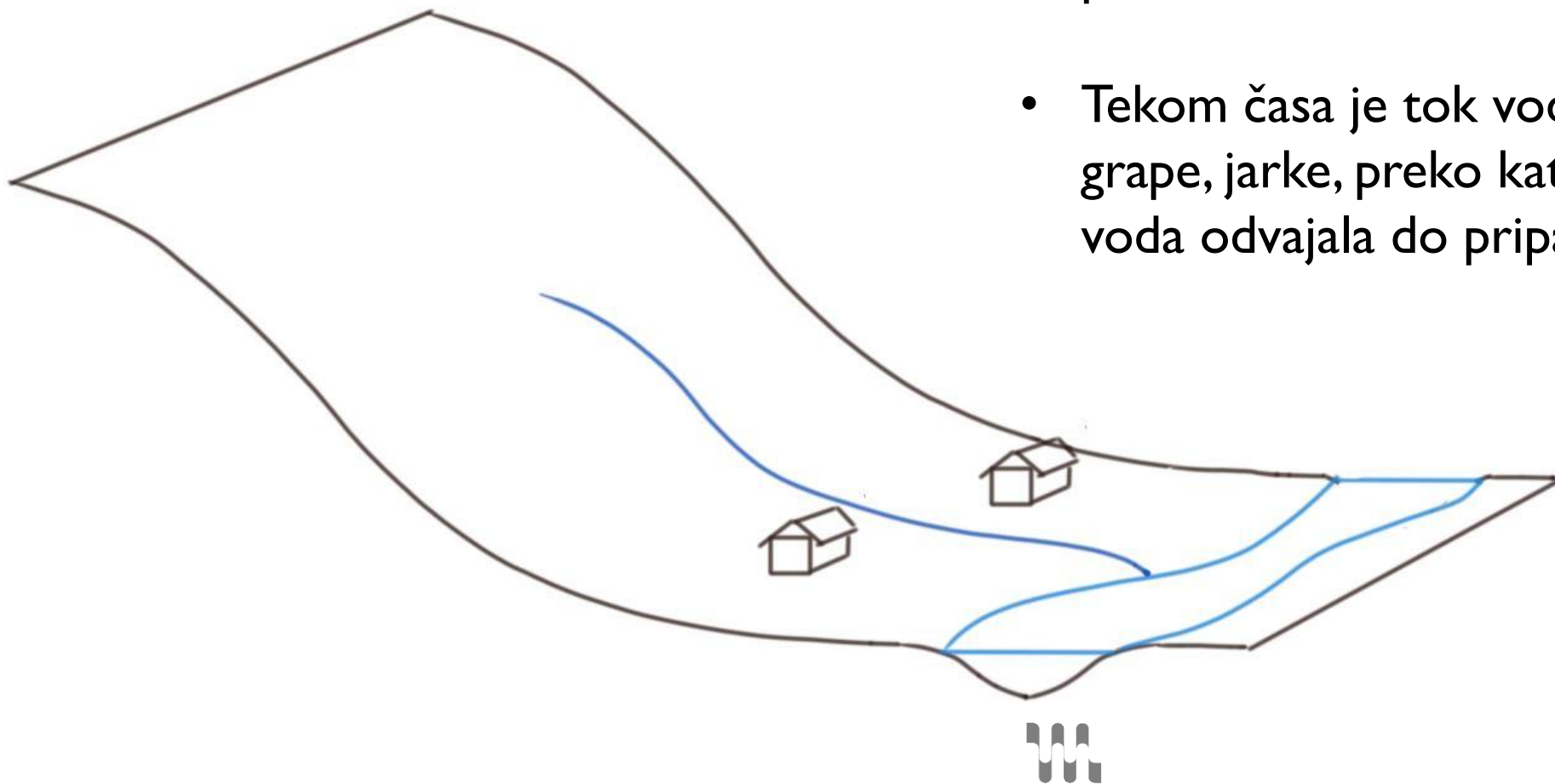
- OPPN Rakovlje v Braslovčah (**DGD**)



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD

NEKOČ...

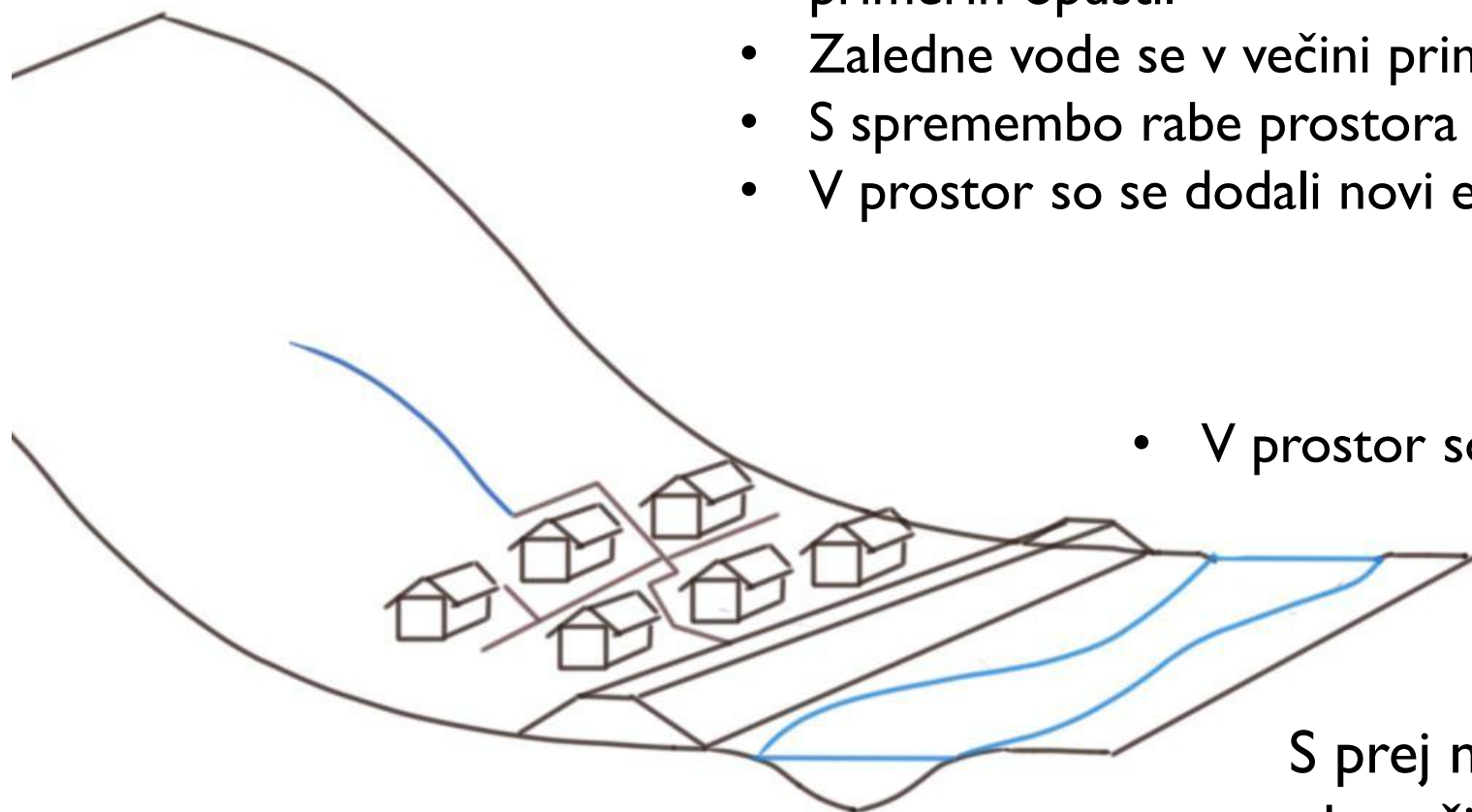
- Zaledne vode v večini primerov niso povzročale težav in škode
- Tekom časa je tok vode izoblikoval manjše grape, jarke, preko katerih se je zaledna voda odvajala do pripadajočega odvodnika



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD

DANES...

- Naravni koridor toka vode se je zaradi urbanizacije v veliko primerih opustil
- Zaledne vode se v večini primerov usmerijo v kanalizacijske sisteme
- S spremembo rabe prostora se je povečal površinski odtok
- V prostor so se dodali novi elementi ogroženosti



+

- V prostor so se dodali novi elementi ogroženosti

=

S prej na videz neproblematičnega ruralnega območja smo dobili problematično urbanizirano območje

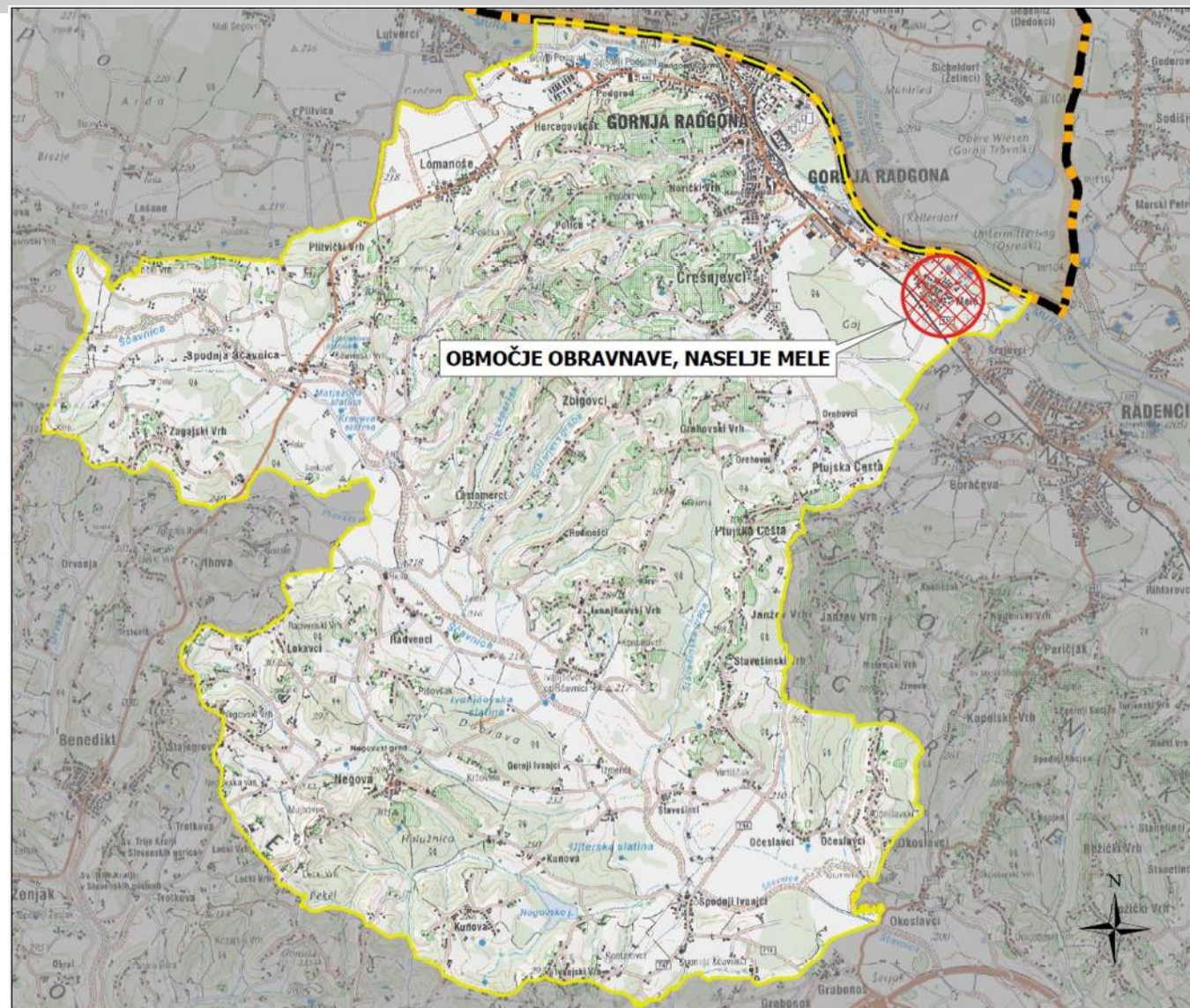


ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – MELE PRI G. RADGONI

- Del naselja Mele v občini Gornja Radgona je zaradi neustrezno urejene odvodnje zalednih vod ogrožen zaradi poplav.
- Poplavna voda iz gorvodnih jarkov se steka preko regionalne ceste v naselje.
- Občina Gornja Radgona je na pobudo krajanov pristopila k pričetku ureditve problematike meteorne odvodnje ter naročila izdelavo hidrološko hidravlične študije analize zalednih vod s predlogom in analizo ukrepov za preprečevanje nadaljnjih poplav v naselju.

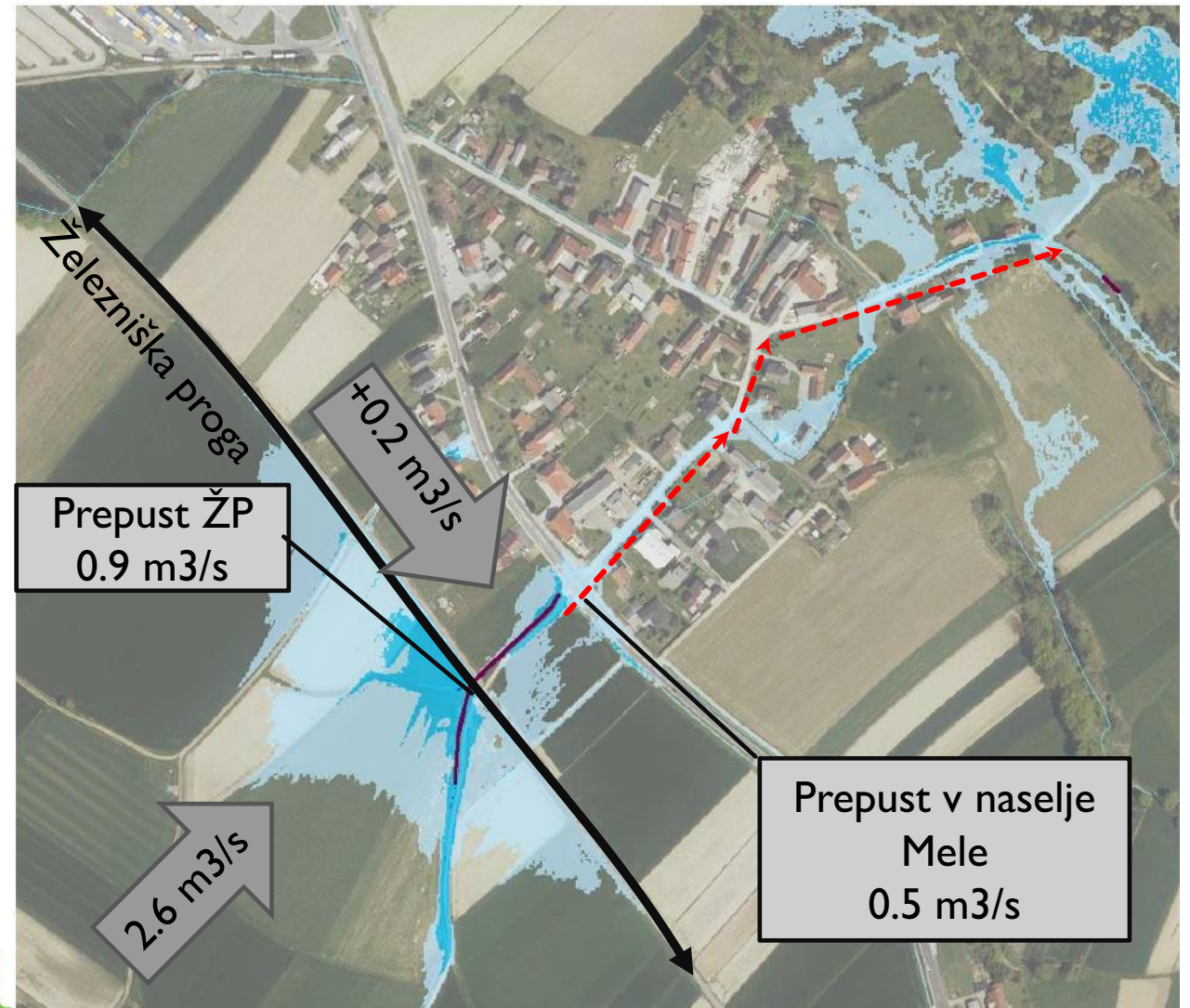


MELE: PREGLEDNA KARTA LOKACIJE

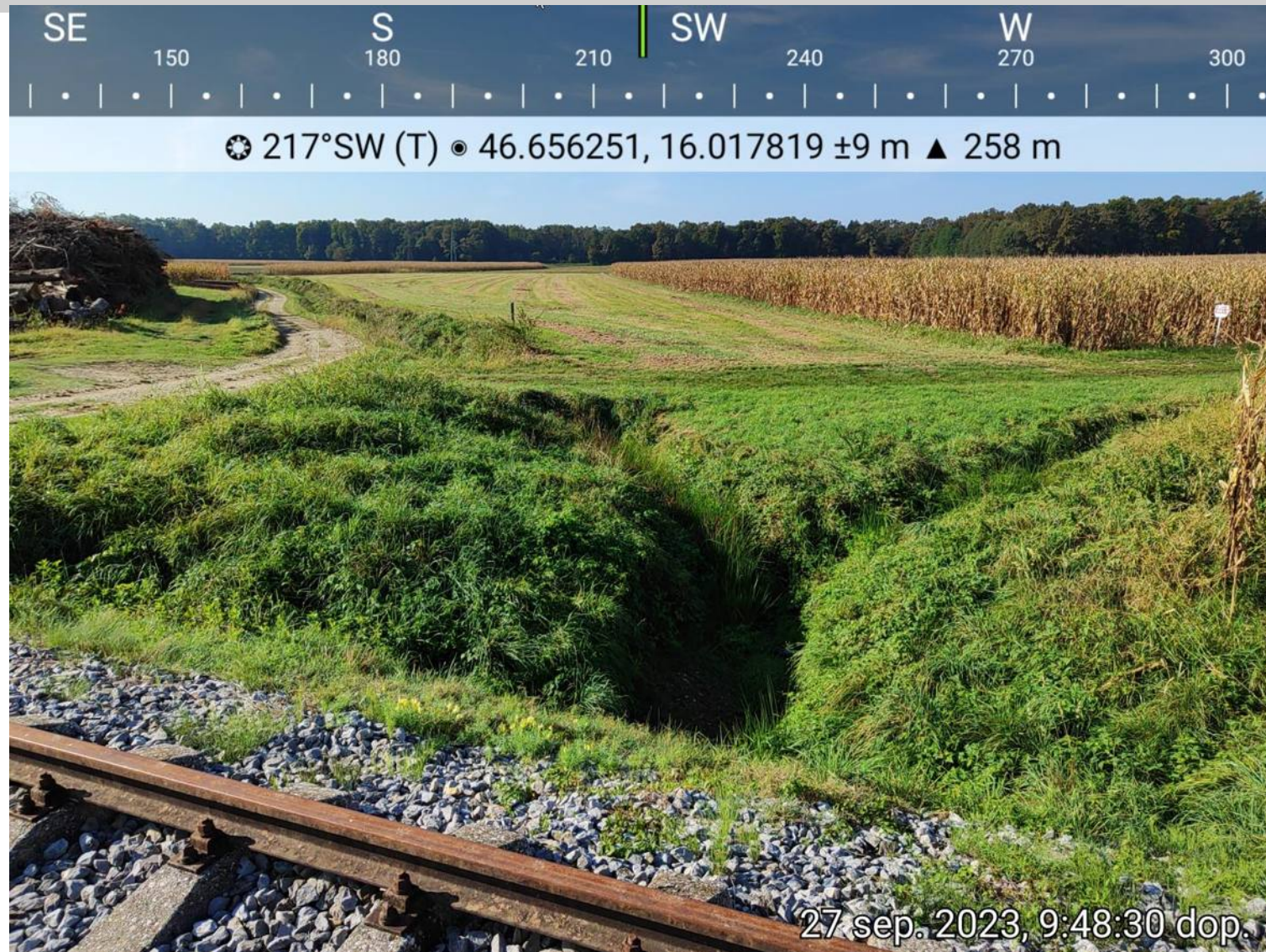


MELE: PREGLEDNA KARTA LOKACIJE

- Zaledne vode iz Gaja pod Črešnjevcem in meleških njiv se stekajo v obstoječe jarke, ki vodijo na skupni prepust pod železniško progo nad naseljem Mele.



MELE: TERENSKA ANALIZA - OBSTOJEČE STANJE



MELE: RAZLIVANJE POPLAVE MED REGIONALNO CESTO IN ŽELEZNIŠKO PROGO DNE 16.5.2023 (VIR: DUŠAN PRELOG)



MELE: POPLAVA LOKALNE CESTE V MELE IN POPLAVA PRI OBJEKTU MELE 18B 16.5.2023 (VIR: DUŠAN PRELOG)



MELE: HIDROLOŠKO – HIDRAVLIČNA ANALIZA

HIDROLOŠKA ANALIZA



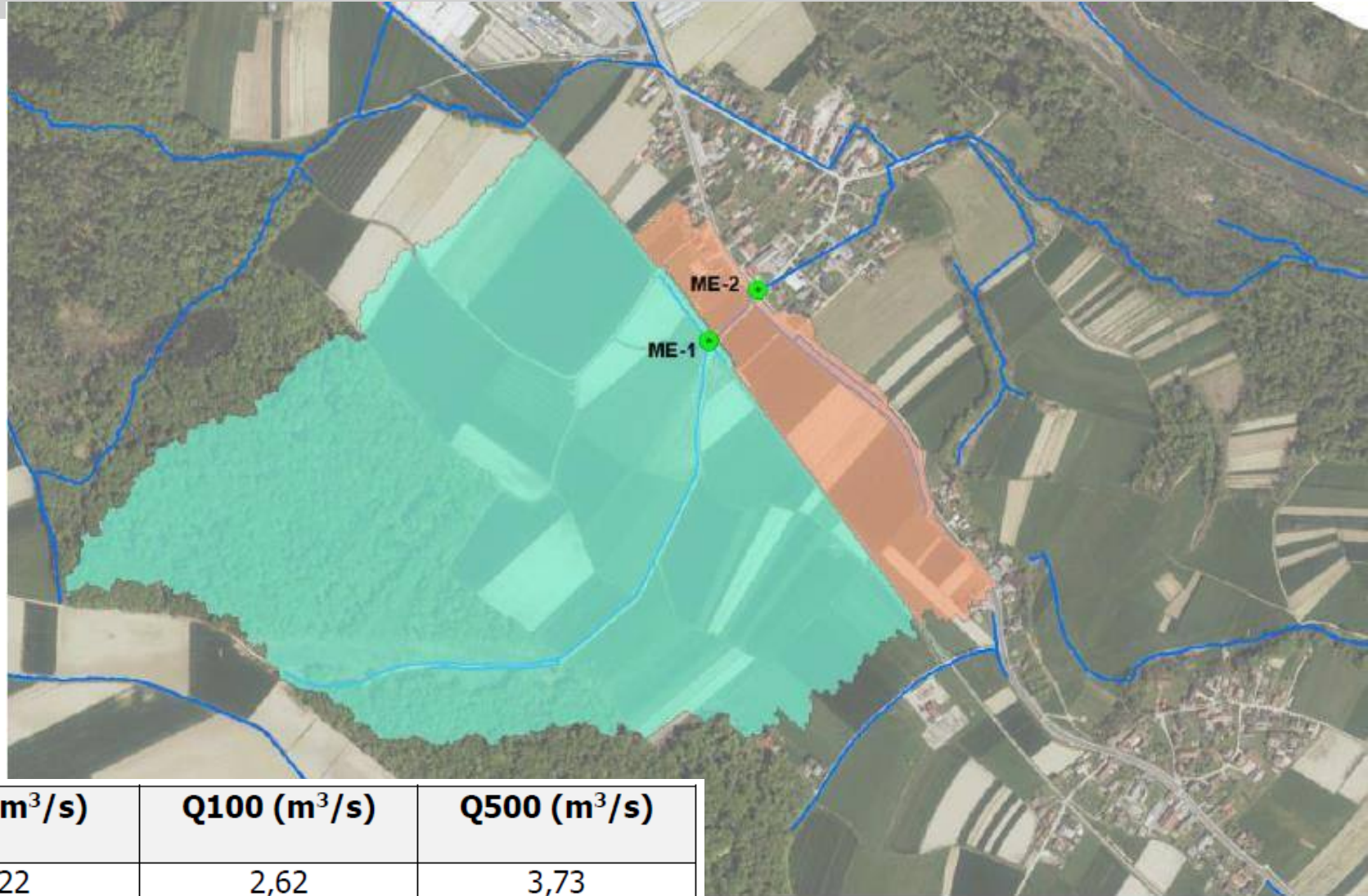
HIDRAVLIČNA ANALIZA (OBSTOJEČE STANJE)



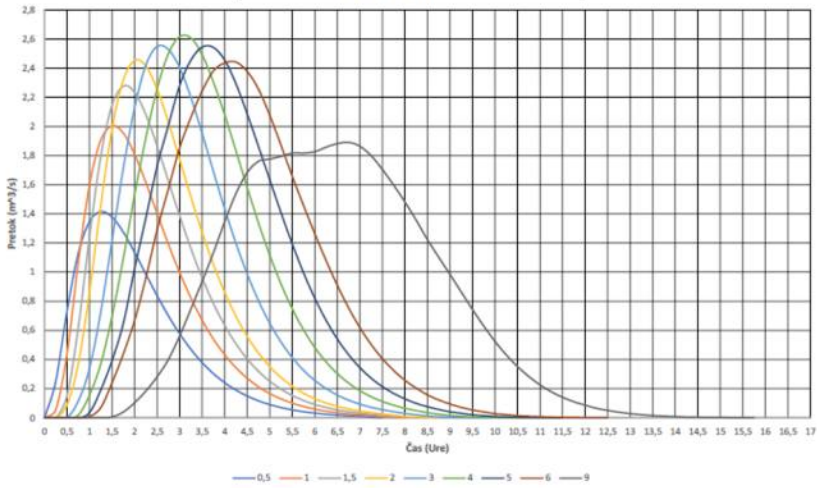
HIDRAVLIČNA ANALIZA (PREDLAGANI UKREPI)

- V1 - preusmeritev vod v stran od naselja (izvedba nove odprte struge jarka ob vzhodnem robu naselja)
- V2 - preusmeritev vod v stran od naselja (izvedba nove struge jarka po trasi obstoječega obcestnega jarka na južni strani ceste)
- V3 - suhi zadrževalnik nad železnico in ureditev dodatnega prepusta (kanaliziran del) pod cesto in skozi naselje
- V4 - lokalne ureditve v naselju Mele – znižanje ceste skozi naselje

MELE: HIDROLOŠKA ANALIZA

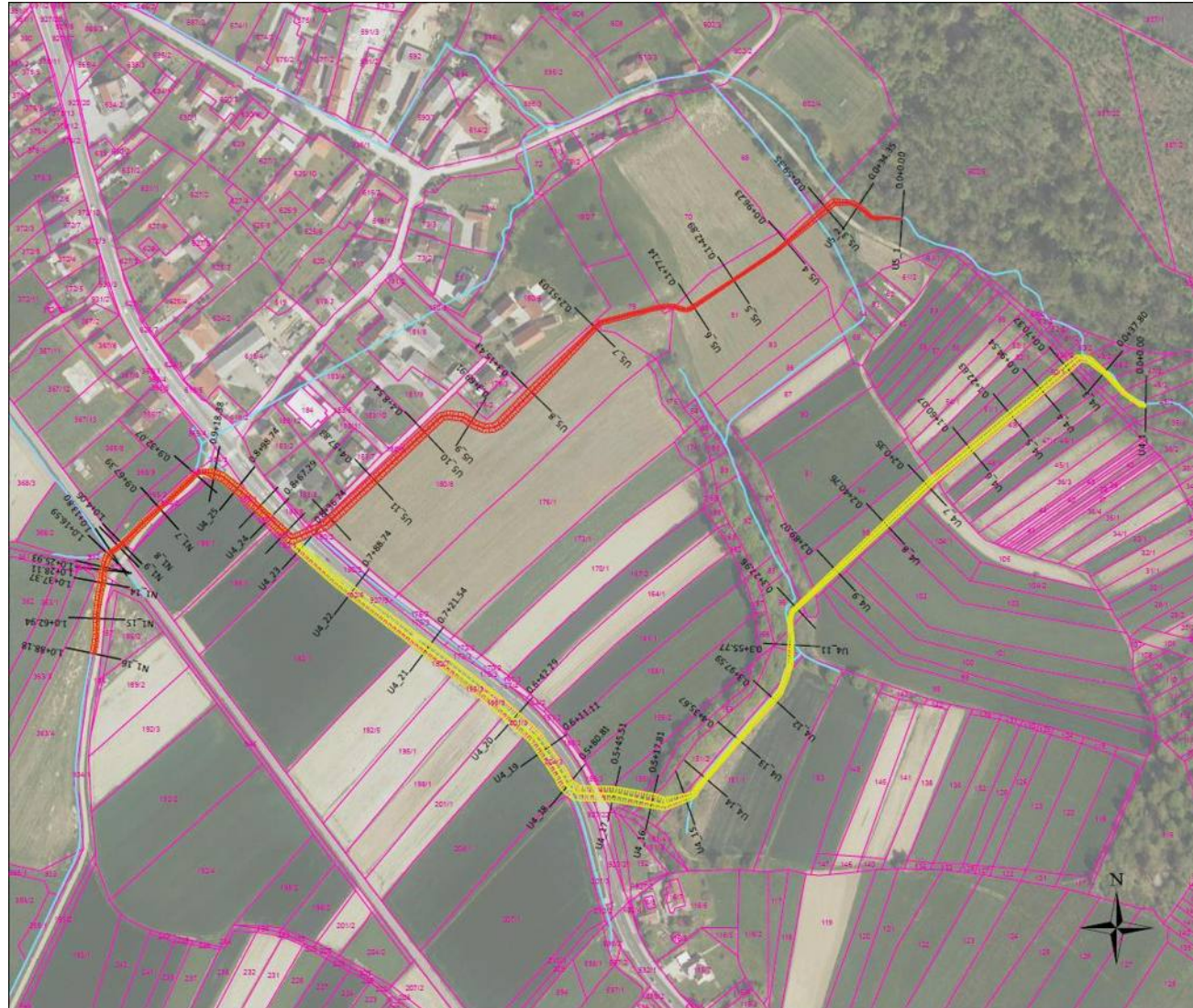


RAČUNSKI PROFIL ME-1 POVRATNA DOBA 100 LET
Visokovodni valovi



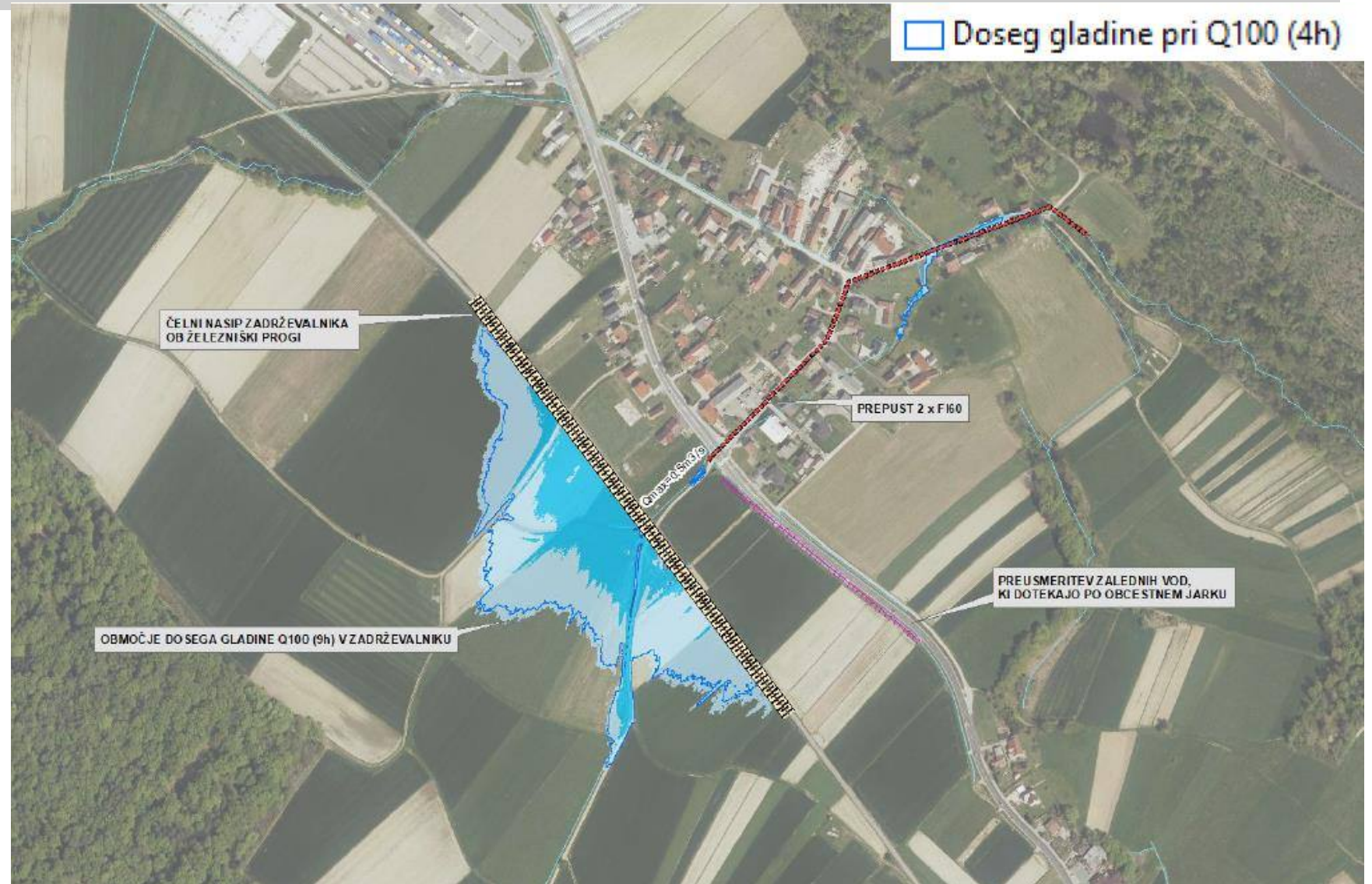
Profil	Prispevno območje (km ²)	Q10 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)
ME-1	0,87	1,22	2,62	3,73
ME-2	0,96	1,33	2,83	4,02

MELE: ANALIZA PREDVIDENIH UKREPOV – VARIANTI 1 IN 2



MELE: ANALIZA PREDVIDENIHA UKREPOV – VARIANTA 3

- Potreben zadrževalni volumen ca 20.000 m³
- Čelni nasip suhega zadrževalnika bi bil visok do ca 3.4m



PREGLED VSEBINE

Predstavljeni bodo 3 sklopi projektov z različnimi funkcijami v smislu MZI:

Zadrževanje tujih vod

- poplavno reševanje mestne četrti Ljudski vrt na Ptuju – projektant VGP Drava Ptuj (**izvedeno**)

Zadrževanje zalednih vod

- poplavno reševanje naselja Mele pri Gornji Radgoni - (**študija**)
- poplavno reševanje naselja Škalce v Slovenskih Konjicah (**izvedeno**)

Zadrževanje lastnih vod

- OPPN Rakovlje v Braslovčah (**DGD**)



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCEV SLOV. KONJICAH



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCEV SLOV. KONJICAH

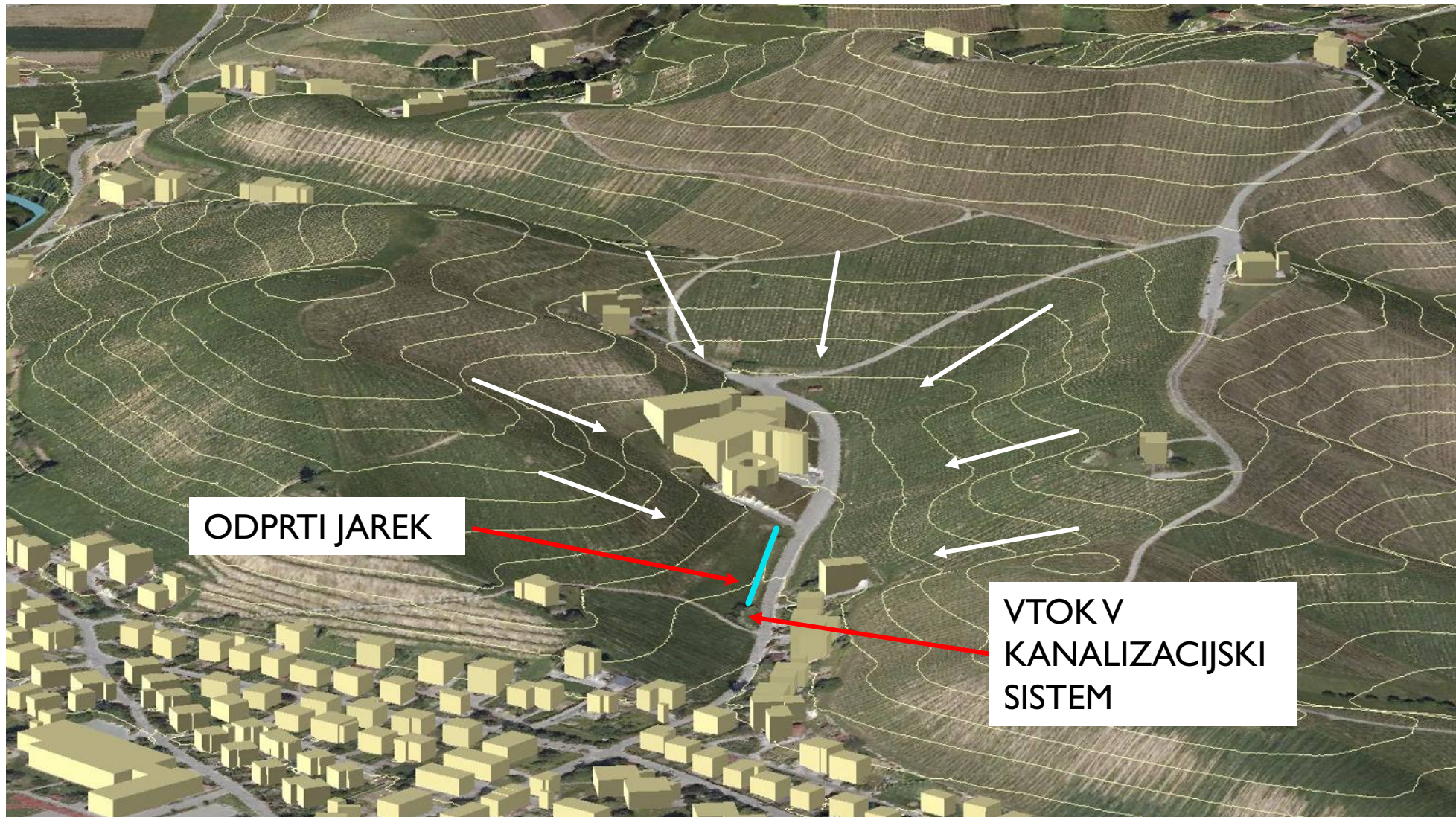
- Zlati grič
- Intenzivni vinogradi, z vzdolžnim sajenjem (po pobočju)



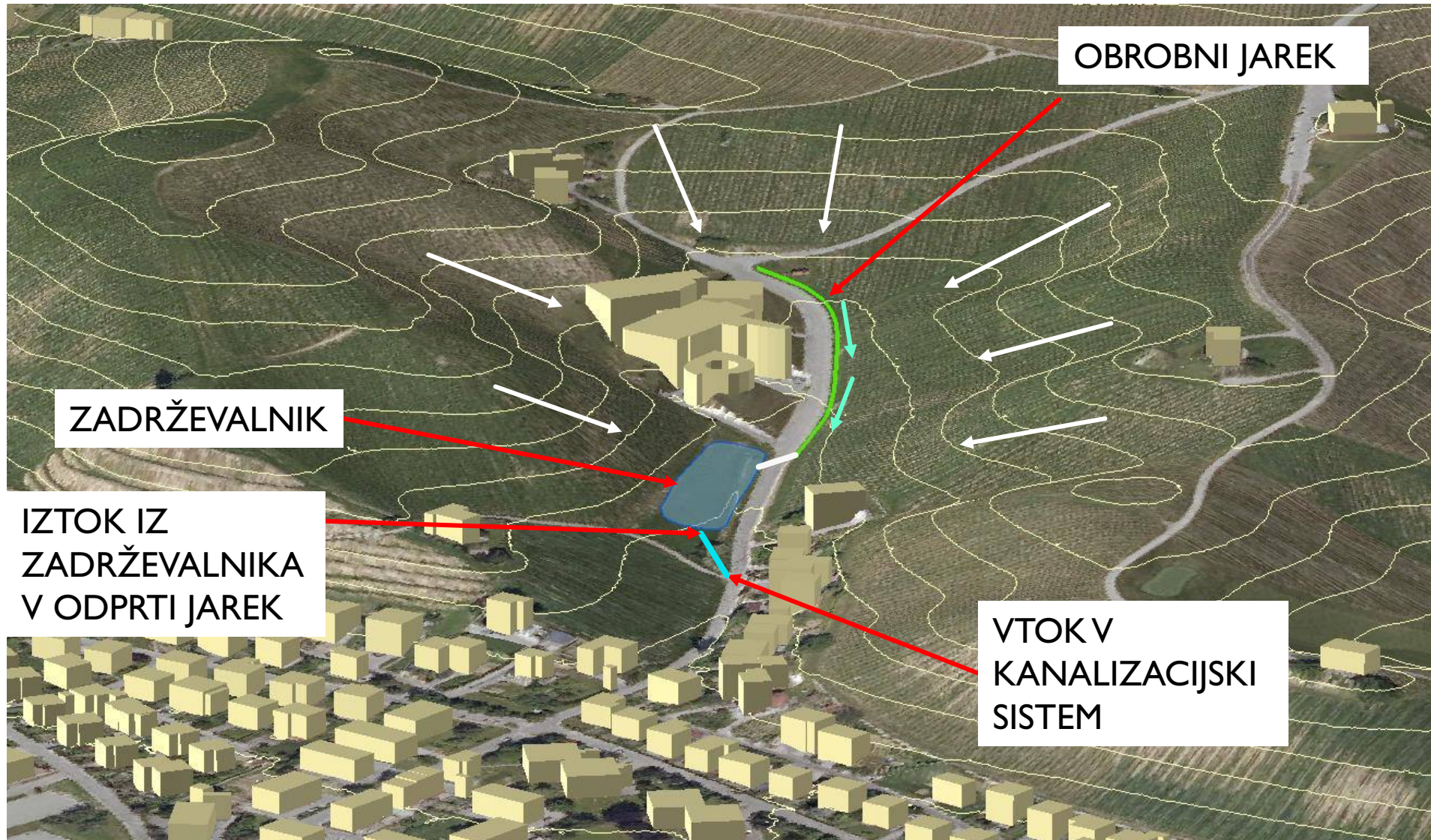
ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCEV SLOV. KONJICAH



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCE V SLOV. KONJICAH



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCE V SLOV. KONJICAH



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCE V SLOV. KONJICAH



Avtorja: Lara Zaleznik,
Urban Jakop

ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCE V SLOV. KONJICAH

- Pričetek gradnje 2021
- Hkrati je potekala obnova vinograda



ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD – ŠKALCE V SLOV. KONJICAH

- Izvedeno stanje
- Razlike glede na prvotno zasnovo:
- Zmanjšanje površine
- Višji nakloni desne brežine (kamnometi)
- Povišan nasip na levi brežini



PREGLED VSEBINE

Predstavljeni bodo 4 sklopi projektov z različnimi funkcijami v smislu MZI:

Zadrževanje tujih vod

- poplavno reševanje mestne četrti Ljudski vrt na Ptuju – projektant VGP Drava Ptuj (**izvedeno**)

Zadrževanje zalednih vod

- poplavno reševanje naselja Mele pri Gornji Radgoni - (**študija**)
- poplavno reševanje naselja Škalce v Slovenskih Konjicah (**izvedeno**)

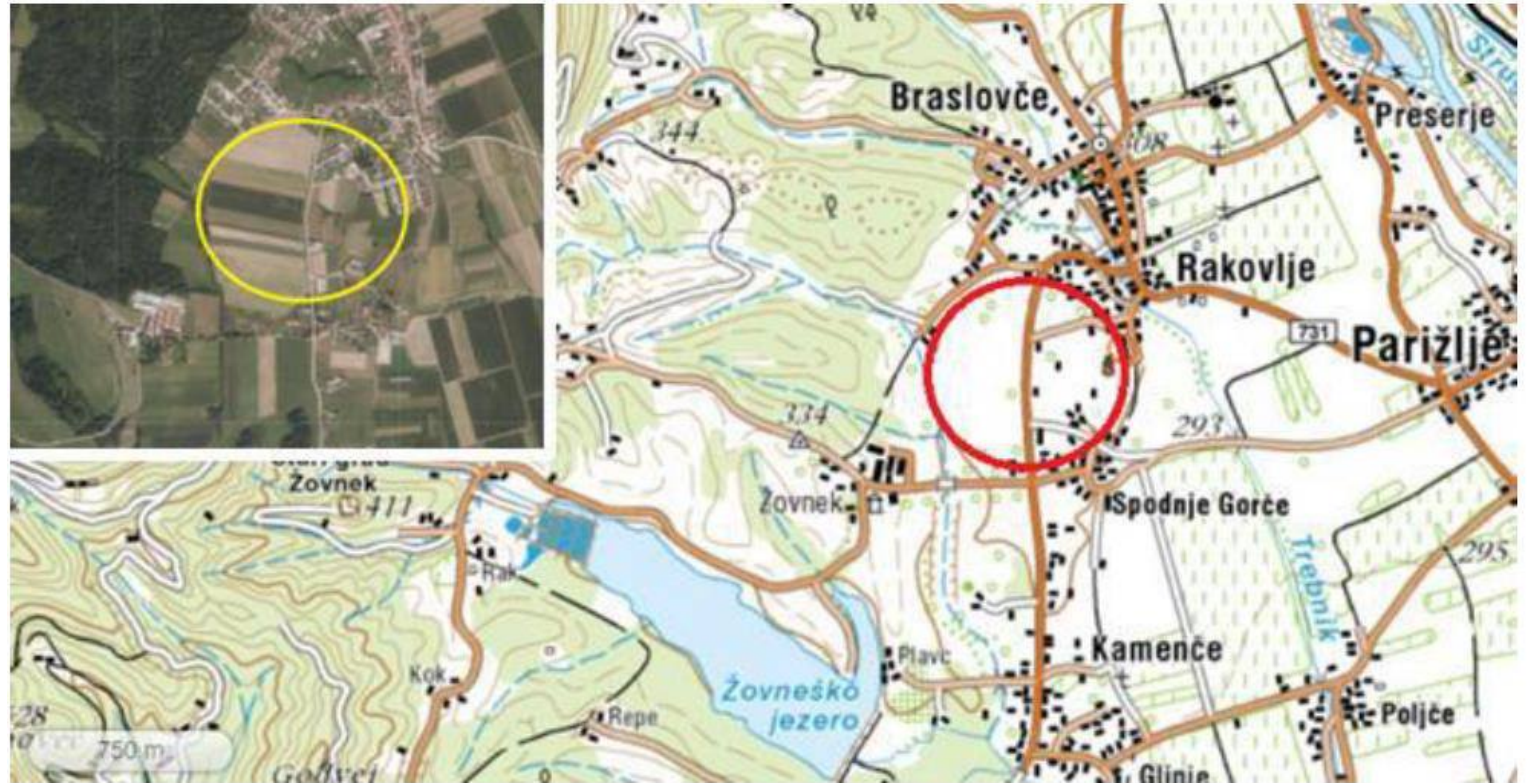
Zadrževanje lastnih vod

- OPPN Rakovlje v Braslovčah (**DGD**)



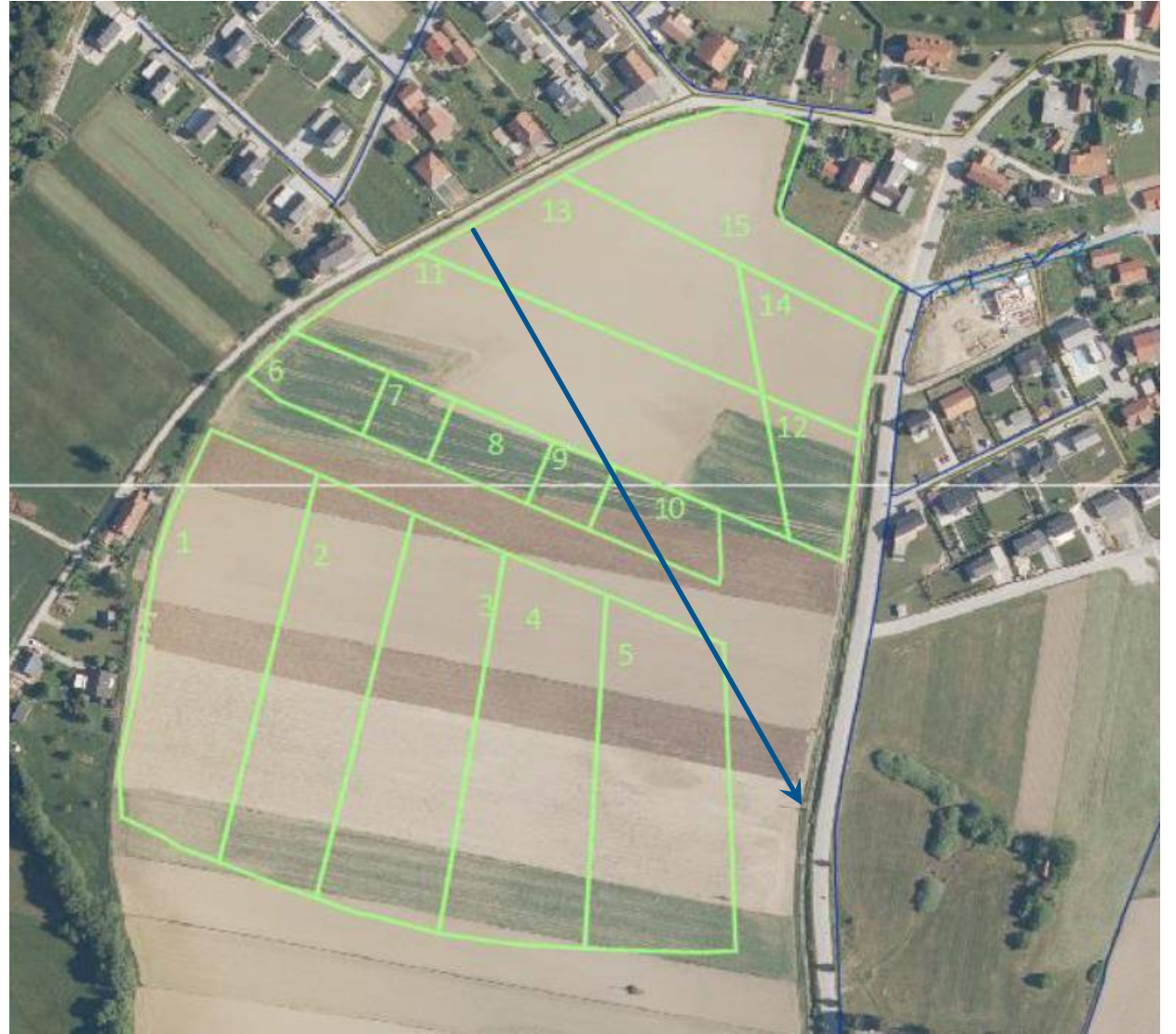
ZADRŽEVANJE LASTNIH VOD – RAKOVLJE PRI BASLOVČAH

- OPPN Rakovlje v Braslovčah, kjer se bo zaradi katastrofalnih poplav v avgustu l. 2023, uredilo novo naselje za preselitev prebivalcev iz od poplav ogroženih območjih



ZADRŽEVANJE LASTNIH VOD – RAKOVLJE PRI BASLOVČAH

- Pretežno kmetijska raba
- Velikost: 18 ha
- Odvodnjavanje padavinskih vod je disperzno proti jarku ob cesti.



ZADRŽEVANJE LASTNIH VOD – RAKOVLJE PRI BASLOVČAH

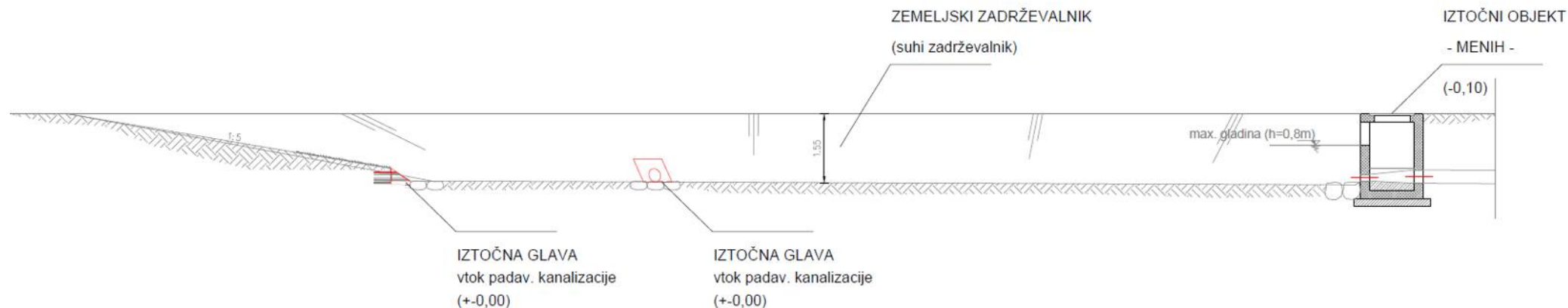
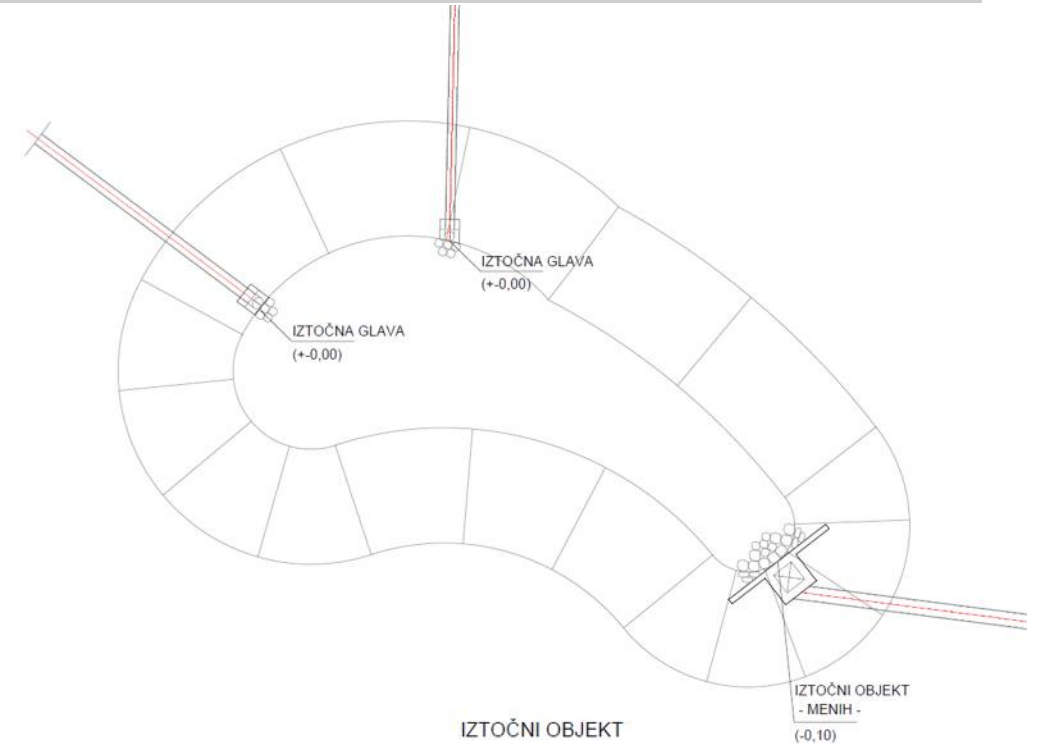
- Odvodnja padavinskih vod s streh, dovozov, dvorišč in cest se bo odvijala preko suhih zadrževalnikov
- Zadrževalniki bodo medsebojno povezani v sistem „veznih posod“
- Zadrževalniki ne bodo tesnjeni (ponikanje)
- V naslednjih fazah predviden tudi načrt krajinske arhitekture



ZADRŽEVANJE LASTNIH VOD – RAKOVLJE PRI BASLOVČAH

Merodajne padavine: 5min naliv s povratno dobo 10 let

	ODTOK Z OBMOČJA	VOLUMEN EFEKT. PADAVIN
OBST. STANJE	470 l/s	140 m ³
NAČRT. STANJE	1380 l/s	415 m ³
ZADRŽEVANJE:	$415 - 140 = 275 \text{ m}^3$	



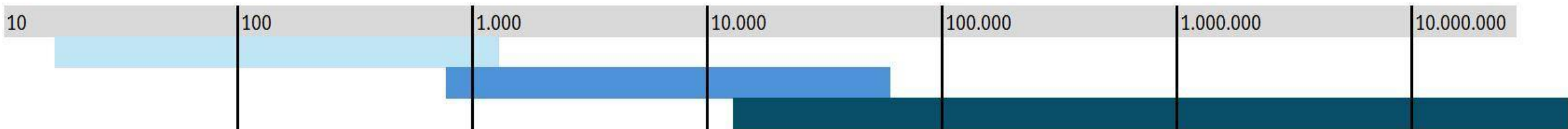
ZAKLJUČEK

- Velikostni razredi volumnov zadrževanja so glede na izvor poplavnih voda so zelo različni:
 - Od nekaj 10 do nekaj 1.000 m³ za lastne vode (urbani ribniki),
 - od nekaj 1.000 do nekaj 10.000 m³ za zaledne vode in
 - Od nekaj 10.000 do več milijonov m³ za tuje vode

ZADRŽEVANJE LASTNIH VOD

ZADRŽEVANJE ZALEDNIH VOD

ZADRŽEVANJE TUJIH VOD



ZAKLJUČEK

- Glavni problem pridobivanje zemljišč. Če pogledamo:
 - Mele: lastniki zemljišč kmetje, ne vidijo povezave med njimi in poplavami
 - Škalce pri Slov. Konjicah: privatni lastnik (Zlati grič) – prodaja nefunkcionalni del zemljišča, ne pa svoje produktivne zemlje
 - Rakovlje in Ljudski vrt : lastnik občina, kar omogoča moderno načrtovanje z rezervacijami prostora



ZAKLJUČEK

- Problem je stihijska gradnja (razpršena naselja postanejo sklenjena), infrastruktura pa ostane v dimenzijah nekdanjih nekaj posameznih objektov.
- Poplave tujih vod so že od nekdanj delale škodo
- Poplave zalednih vod prihajajo v ospredje v zadnjih desetletjih





HVALA ZA POZORNOST

