

Investitor:

**Mestna občina Ljubljana  
Služba za razvojne projekte in investicije  
Mestni trg 1  
1000 Ljubljana**

Objekt:

**Hidrološko hidravlična študija  
za načrtovano celovito obnovo,  
prizidavo vrtca Pedenjped, enota  
Učenjak v Mestni občini Ljubljana**

Vrsta projektne  
dokumentacije:

**študija**

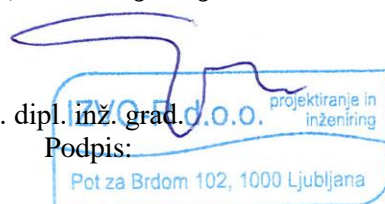
Projektant:

**IZVO-R, projektiranje in inženiring d.o.o.  
Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana**

Odgovorni predstavnik  
podjetja:

Helena Garzarolli, univ. dipl. inž. grad.

Podpis:



Odgovorni projektant:

Matic Košak, univ. dipl. inž. grad.  
Id. št.: G-3579

Podpis: Osebnik žig:



Številka študije:

**N31/21**

Datum:

V Ljubljani, april 2021

## 2 KAZALO VSEBINE ŠTUDIJE št.: N31/21

Objekt: **Hidrološko hidravlična študija za načrtovano celovito obnovo, prizidavo vrtca Pedenjped, enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana**

### Kazalo vsebine študije:

1. Naslovna stran študije
2. Kazalo vsebine študije
3. Tehnično poročilo
4. Hidravlične presoje
5. Risbe
  1. Pregledna situacija M 1:5000
  2. Situacije
    - 2.1 Situacija širšega območja M 1:1000
    - 2.2 Situacija območja M 1:250
  3. Karta poplavne nevarnosti – globine M 1:1000
  4. Karta razredov poplavne nevarnosti M 1:1000

### **3 Tehnično poročilo**

## TEHNIČNO POROČILO

### 1 Uvod

Mestna občina Ljubljana MOL načrtuje celovito obnovo in prizidavo vrtca Pedenj, enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana. Ureditve so načrtovane na zemljiščih s parc. št. 356/5, 347/3, 346/1, 347/3, 337/3, 336/4, 315/1, 1665/3, 1665/18, 1665/17 in 1665/14, vse k.o. Dobrunje, v MOL.

Pri umeščanju tovrstnega objekta je potrebno upoštevati poplavno ogroženost območja in ukrepe za njeno zmanjšanje. Poleg objekta vrtca je na obravnavanem območju predvidena še večnamenska igralna površina in zaklonišče.

V preteklosti je bila za obravnavano območje že bila izvedena širša hidravlična analiza Dobrunjščice in Rastučnika (*Hidrološko hidravlična analiza ter izdelava poplavnih kart desnih pritokov Ljubljanice – Bizoviški potok, Rastučnik in Dobrunjščica*, IZVO-R d.o.o., št. B60-FR/10, oktober 2010). Študija B60-FR/10 obravnava poplave Dobrunjščice in Rastučnika, ki ogrožata širše obravnavano območje, v študiji so poleg hidravličnih analiz izdelane tudi poplavne karte.

Za potrebe te naloge smo izvedli detajlnejšo hidravlično analizo in novelirali poplavne karte na nekoliko širšem območju obravnave. Na podlagi predhodnih analiz širšega območja, predhodne dokumentacije omilitvenih ukrepov območja in novejših detajlnejših rezultatov analiz podajamo usmeritve za izvedbo omilitvenih ukrepov na območju obravnave. Izdelali smo tudi poplavne karte načrtovanega stanja z upoštevanjem omilitvenih ukrepov.

Karte poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti za obstoječe in načrtovano stanje so izdelane skladno z *Pravilnikom o metodologiji za določevanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Ur.l. RS 60/2007)* – v nadaljevanju Pravilnik in *Uredbo o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur. l. RS 89/2008)* – v nadaljevanju Uredba.



## 2 Predhodna dokumentacija

Pri izdelavi študije smo upoštevali v preteklosti izdelane študije na obravnavanem območju:

- 1) Hidrološko hidravlična analiza ter izdelava poplavnih kart desnih pritokov Ljubljanice - Bizoviški potok, Rastučnik in Dobrunjščica (IZVO d.o.o., B60-FR/10, 2010),
- 2) Izdelava kart poplavne in erozijske nevarnosti ter kart razredov poplavne in erozijske nevarnosti za območja Rastučnika in Podmolniškega grabna ter območja Žej (IZVO-R d.o.o., F43-FR/13, september 2013),
- 3) Izdelava celovitih ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti spodnjega toka Ljubljanice in desnih pritokov (P-ZIN-30/13) (IZVO-R d.o.o., F62-FR/13, 2013, dopolnjeno 2014),
- 4) Izdelava celovitih protipoplavnih ukrepov za povodje Gobovška in Dobrunjščice (IZVO-R d.o.o., J83/17, junij 2018).

## 3 Hidrološki podatki

Hidrološke podatke o karakterističnih vodnih količinah Rastučnika in Dobrunjščice/Gobovška smo povzeli po študiji z naslovom *Visoke vode na porečjih potokov Dolgi potok, Graben, Rastučnik, Bizoviški potok, Dobrunjščica in Besnica* (IZVO d.o.o., maj 2010, B60-FR/10). Vodne količine potokov so prikazane v *Preglednici 1*. S prikazom potokov s hidrološkimi prerezi podajamo tise, ki vplivajo na poplavno nevarnost na obravnavanem območju.

	$Q_{10}$	$Q_{100}$	$Q_{500}$
	$m^3/s$	$m^3/s$	$m^3/s$
<i>Rastučnik do profila 1x</i>	1,66	4,82	8,6
<i>Rastučnik do profila 2x</i>	2,68	6,81	12
<i>Rastučnik do Ceste II. grupe odredov</i>	3,21	8,00	15
<i>Rastučnik – izliv v Ljubljanico</i>	3,20	8,38	16
<i>Gobovšek do profila 5x</i>	22,28	61,53	108
<i>Gobovšek do profila 6x</i>	22,23	61,61	108
<i>Gobovšek do profila 6y</i>	23,37	66,33	118
<i>Dobrunjščica pod Beteščico</i>	23,56	67,12	119
<i>Dobrunjščica – izliv v Ljubljanico</i>	23,55	66,99	119

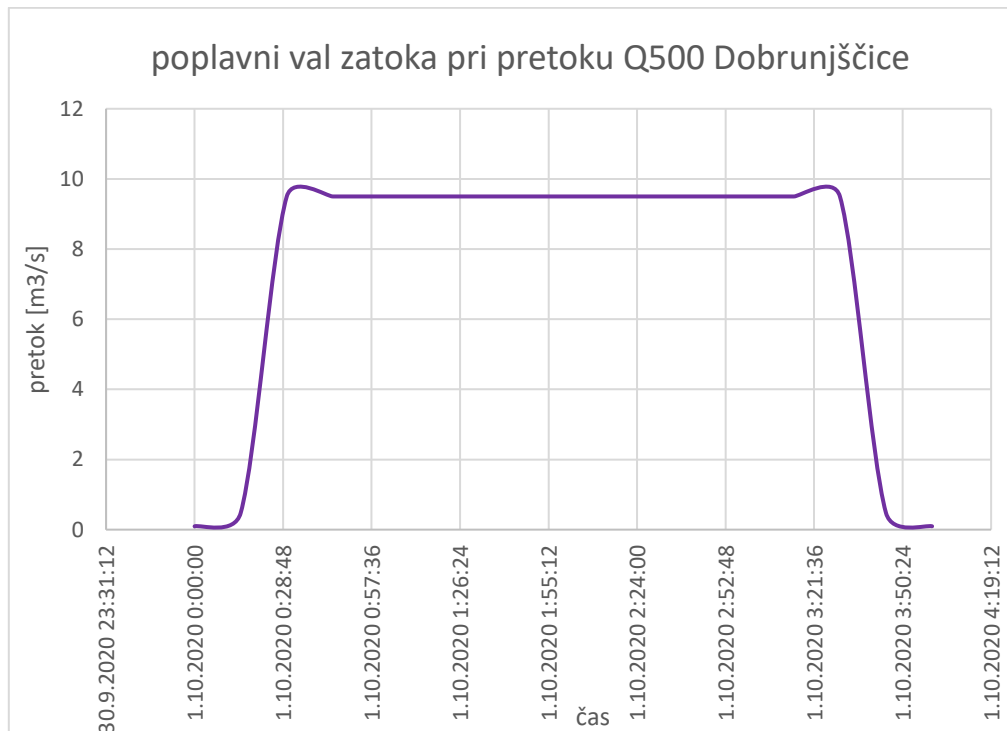
*Preglednica 1: Karakteristične količine visokih vod Rastučnika in Dobrunjščice/Gobovšek.*

Glede na predhodno izvedene analiza območje poplavlja le del poplavnega toka visoke vode Dobrunjščice pri 500-letni povratni dobi. Pri 10-letni in 100-letni povratni dobi območje ni poplavljeno.

Iz predhodnih analiz (B60-FR10) smo povzeli rezultate visokovodnih valov, ki zatekajo proti obravnavanemu območju. Konice poplavnih valov, ki tečejo na obravnavano območje, so prikazane v *Preglednici 2*. Na situaciji 2.1 je prikazan prečni prerez, skozi katerega voda doteka na obravnavno območje. Predstavlja torej gorvodni robni pogoj z znanim dotokom (pretok, ki se časovno spreminja) in smerjo poplavne vode. Robni pogoj je povzet po predhodni dokumentaciji (B60-FR/10). Pri analizi območja smo uporabili isto metodo visokovodnih valov in sicer smo pri 500-letni povratni dobi uporabili modificiran poplavni val, s katerim dosežemo na območju obravnave stacionarno poplavno stanje. Uporabljen visokovodni val je prikazan na *Grafu 1*.

	$Q_{10}$	$Q_{100}$	$Q_{500}$
	$m^3/s$	$m^3/s$	$m^3/s$
prečni prerez zatekanja poplavnega vala	/	/	9,5

*Preglednica 2: Maksimalne količine zatekanje visokih vod Dobrunjščice/Gobovška na območje obravnave.*



*Graf 1: Poplavni val dotoka pri pretoku  $Q_{500}$  Dobrunjščice na obravnavano območje, ki smo ga upoštevali pri hidravlični analizi.*

## 4 Geodetski podatki

Pri izdelavi študije smo uporabili naslednje geodetske podloge:

- 3D model terena za obravnavano območje je bil izdelan na podlagi LIDAR posnetka (marec 2015), ki smo ga pridobili na spletu na naslovu:  
[http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas\\_voda\\_Lidar@Arso](http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso),
- Za prikaz poplavnih kart smo uporabili digitalne ortofoto posnetke geodetske uprave RS (GURS) merila 1:5000, datum snemanja november 2018,
- prečni prerezi odvodnih jarkov na obravnavanem območju so bili izdelani iz državnega LIDAR posnetka. Po ogledu terena so bili jarki suhi, brežine jarkov pa zatravljene in pokošene,
- terestično merjene dimenzije prepustov na odvodnih jarkih na širšem območju obravnave,
- geodetski posnetek ožjega območja obravnave, ki ga je priskrbel naročnik. Geodetski posnetek je izdelalo podjetje LGB d.o.o., št. 2020-0283, septembra 2020, v merilu M 1:500,
- načrt načrtovane gradnje z zunanjo ureditvijo, ki ga je priskrbel naročnik.

## 5 Hidravlične presoje

### 5.1 Splošno

Hidravlične presoje za potrebe naloge so bile izdelane z matematičnim programom MIKE FLOOD v. 2020, ki omogoča simultano računanje enodimenzijskega toka v osnovni strugi (1D modul) in dvodimenzijskega računa po poplavnih površinah (2D modul). Oba modula si v vsakem časovnem koraku računa med seboj izmenjujeta podatke o globini in hitrosti vode. Na ta način določimo doseg poplavnih voda in globine na poplavnih površinah, saj nam program kot rezultat poda globino vode v posamezni celici računskega območja.

Za boljše analizo območja je bil izdelan matematični model, ki zajema širše obravnavano območje med potokom Rastučnik na zahodni strani, levim poplavnim območjem Dobrunjščice

na vzhodu, Podmolnikom na jugu in območjem severno od Cesto II. grupe odredov. Območje modela je prikazano na pregledni situaciji, lastnosti modela so prikazane v *Preglednici 3*.

model	velikost območja [m × m]	velikost modela [celic × celic]	velikost celice [celic × celic]
obravnavano območje	630 × 560	630 × 560	1 × 1

*Preglednica 3: Matematični model obravnavanega območja.*

## 5.2 Robni pogoji

### 5.2.1 Spodnji robni pogoj

V 1D modelu smo na območjih iztokov odvodnih jarkov iz modela privzeli  $Q/h$  krivuljo na posameznih jarkih. Na robovih batimetrije območja smo na severnem in zahodnem delu roba modela za spodnji robni pogoj predpisali prost iztok iz modela in ne vplivajo na gladine na območju obravnave. Glede na naklon terena vse poplavne vode na obravnavanem območju tečejo v smeri od juga proti severu oz. proti Ljubljani.

### 5.2.2 Zgornji robni pogoji

Za zgornji robni pogoj je v modelu upoštevan poplavni val Dobrunjščice iz predhodnih analiz (*Preglednica 2, Graf 1*). Analiza je pri 500-letni povratni dobi izvedena z modificiranim visokovodnim valom za dosego stacionarnega stanja na obravnavanem območju.

### 5.2.3 Umerjanje modelov in koeficienti hrapavosti

Hrapavost modela je določen glede na inženirsko presojo po ogledu terena. Za odvodne jarke smo uporabili koeficient hrapavosti  $n_G=0,045$ , za poplavna območja smo privzeli koeficient hrapavosti  $n_G=0,055$  (pesimističen koeficient, glede na to, da so na območju urejene kmetijske in travnate površine).

## 6 Širše obravnavano območje

Na območju, kjer je načrtovana celovita prenova vrtca s prizidavo in spremljevalne ureditve, je v preteklosti že bila izvedena groba hidravlična analiza (B60-FR/10 in F43-FR/13).

Zaradi grobega modela, velikost računske celice je bila v predhodnih dokumentacijah  $2 \times 2$  m, je bilo celotno območje načrtovanja umeščeno v doseg poplav pri 500-letni povratni dobi in zato je bilo celotno območje v razredu preostale poplavne nevarnosti. Za potrebe te študije N31/21 je

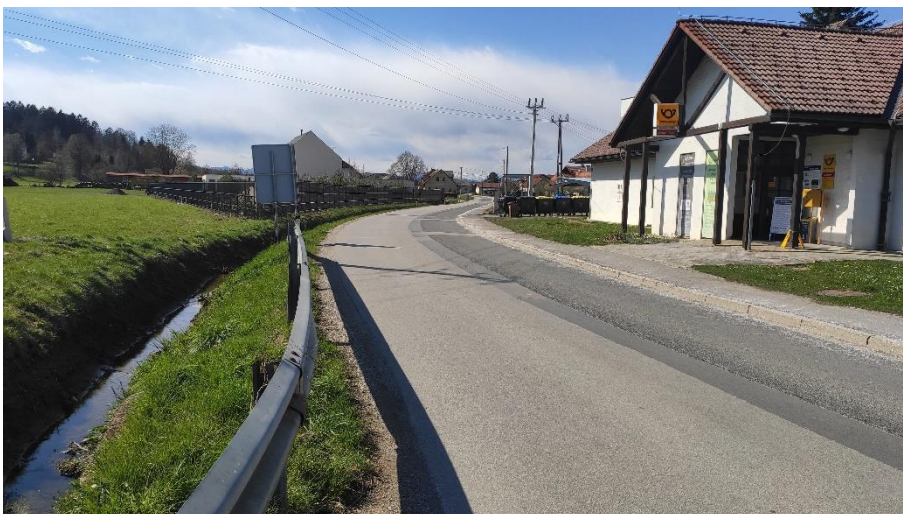
bila izvedena detajlnejša analiza z manjšo računsko celico  $1 \times 1$  m, ki izkazuje, da je na območju načrtovanja pri 500-letni povratni dobi poplavljen le del območja.

Območje načrtovane gradnje leži na parc. št. 356/5, 347/3, 346/1, 347/3, 337/3, 336/4, 315/1, 1665/3, 1665/18, 1665/17 in 1665/14, vse k.o. Dobrunje, v MOL, ki se nahajajo severno od Ceste II. grupe odredov. Vzhodno od območja načrtovanih gradnje je objekt Kmetijske zadruga Dobrunje, na južnem delu je med lokalno cesto in vrtcem objekt pošte, na zahodni strani so postavljena dva večstanovanjska objekta, severno od območja pa so travnate in kmetijske površine. Približno 100 m v smeri SZ pa mimo območja poteka potok Rastučnik, ki območja ne poplavlja niti pri 500-letni povratni dobi. Na obravnavano območje zatekajo poplavne vode Dobrunjščice, zaradi padca terena od JV proti SZ, ki je približno 530 m v smeri vzhoda. Območje poplavlja le poplavne vode nad 100-letno povratno dobo. Padavinske in poplavne vode 100-letne povratne dobe in krajše, pa odvajajo obstoječi odvodni jarki južno in vzhodno od obravnavanega območja. Glede na teren je v obstoječem stanju možno odtekanje padavinskih in poplavnih vod po vzhodnem, južnem in zahodnem delu ob območju načrtovanja.

Severno od obravnavanega območja, se zaradi naklona teren proti severu in severu-zahodu, vode stekajo proti vodotoku Rastučnik in nato v Ljubljano.

Glede na razpoložljive geodetskega posnetka in podatke državnega LIDAR posnetka, poteka Cesta II. grupe odredov, južno od obravnavanega območja deloma v nasipu, zato se lahko del vod zadržuje nad cesto in jo preplavlja le na posameznih odsekih. Glede na posnetek so kote ceste med 280,40 m n.m. (na križišču Ceste II. grupe odredov in Ceste 13. Julija) in na koti 279,65 m n.m. na križanju Ceste II. grupe odredov z Rastučnikom na zahodnem delu območja. V smeri severa teren pada.





*Slika 1: Cesta II. grupe odredov južno od obravnavanega območja – pogled proti zahodu.*



*Slika 2: Cesta II. grupe odredov južno od obravnavanega območja – pogled proti vzhodu.*

Glede na posredovan geodetski posnetek načrtovane gradnje je skrajni južni del območja na koti 279,90 m n.m. in nato pada proti severu do kote 279,13 m n.m. Obstoječ objekt vrtca je na koti 279,80 m n.m. Objekt je v obstoječem stanju minimalno dvignjen nad okoliški teren.





*Slika 3: Objekt vrtca z zunanjim igriščem.*

Severno od obstoječega objekta se nahajajo travniške in kmetijske površine. Kote terena so med 279,55 na vzhodnem delu in 279,36 m n.m. na zahodnem delu. Proti severu se teren spušča do kote 279,13 m n.m.



*Slika 4: Območje na severni strani vrtca..*

## 7 Karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti

### 7.1 Izdelava kart poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti

Na podlagi rezultatov hidravličnih modelov smo izrisali karto poplavne nevarnosti za obravnavano območje skladno z metodologijo določeno v Pravilniku.

Pravilnik določa, da se na karti poplavne nevarnosti izrišejo naslednje vsebine:

- doseg poplave pri povratni dobi  $Q_{10}$
- za primer povratne dobe  $Q_{100}$  območja kjer
  - o je globina poplavne vode manjša od 0,5m
  - o je globina poplavne vode med 0,5 in 1,5m
  - o je globina vode večja od 1,5m

Za potrebe določitve razreda preostale nevarnosti smo vrisali tudi doseg poplave s povratno dobo  $Q_{500}$ .

Pri določitvi območjih, ki so poplavljeni pri povratni dobi  $Q_{100}$ , je potrebno poleg globin upoštevati tudi hitrosti poplavne vode in sicer tako, da se povsod tam, kjer hitrost vode presega 1 m/s, namesto globine pri določevanju območij upošteva produkt globine in hitrosti. V tej študiji na obravnavanem območju hitrosti nikjer ne presegajo 1 m/s, zato karte produkta hitrosti in globin niso merodajne in niso bile izrisane, so pa prikazane v hidravličnih prilogah.

Merodajne za izris kart so globine pri 100-letni povratni dobi in doseg poplav pri 500-letni povratni dobi.

Na podlagi tako dobljenih rezultatov smo izdelali karto poplavne nevarnosti, ki služi kot osnova za določitev razredov poplavne nevarnosti. Karta je sinteza vseh izdelanih matematičnih hidravličnih modelov. V naslednjem koraku smo določili razrede poplavne nevarnosti kakor jih definira Pravilnik, ki so določeni na sledeč način:

- razred velike poplavne nevarnosti: območja kjer globina poplavne vode pri pojavu  $Q_{100}$  presega 1,5m (ali produkt globine in hitrosti  $1,5\text{m}^2/\text{s}$ )



- razred srednje poplavne nevarnosti: območja kjer je globina poplavne vode pri  $Q_{100}$  med 0,5 m in 1,5 m (produkt globine in hitrosti med 0,5 in  $1,5\text{m}^2/\text{s}$ ) ali se nahajajo znotraj dosega poplavnih voda pri  $Q_{10}$
- razred majhne poplavne nevarnosti: območja kjer je globina poplavne vode pri  $Q_{100}$  ne presega 0,5m
- razred preostale poplavne nevarnosti: kjer poplava nastane zaradi izrednih naravnih ali od človeka povzročenih dogodkov

Razred preostale nevarnosti je z dosegom poplave  $Q_{500}$  t.j. poplave s 500-letno povratno dobo.

## 8 Rezultati hidravličnih analiz, omilitveni ukrepi in poplavna nevarnost na obravnavanem območju

Glede na predhodne analize širšega poplavnega območja Rastučnika in Dobrunjščice/Gobovška je širše obravnavano območje, kjer je načrtovana gradnja delno poplavljen pri 500-letni povratni dobi. Pri pretoku  $Q_{10}$  in  $Q_{100}$  območje ni poplavljen.

Iz predhodnih analiz je razvidno, da so za obravnavano območje merodajni visokovodni poplavni valovi Dobrunjščice, medtem ko visoke vode Rastučnika poplavlja le območje zahodno od Ceste 13. julija in neposredno ne poplavlja obravnavanega območja.

Za širše obravnavano območje so bile izrisane karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti za obstoječe in načrtovano stanje.

### 8.1 Obstoječa poplavna nevarnost

Pri 10-letni in 100-letni povratni dobi obravnavano območje ni poplavljen.

V predhodni dokumentaciji (B60-FR/10) so analize pokazale, da je območje poplavljen le pri 500-letni povratni dobi. Poplavljen je območje južno in zahodno od objekta obstoječega vrtca. Globine na poplavljenih območjih so med 5 in 15 cm. Objekt vrtca ni poplavljen. Severno od obstoječega objekta je poplavljen del travnika na zahodnem delu območja, kjer je v načrtovanem stanju načrtovano igrišče. Severno vzhodni del obravnavanega območja, kjer je načrtovano zaklonišče, v obstoječem stanju ni poplavljen.

Kota gladin pri 500-letni povratni dobi so na območju obravnave med 280,00 m n.m. na skrajnem južnem delu obravnavanega območja in 279,45 m n.m. na severne delu območja. Kote gladin na obravnavanem območju so prikazane tudi na situaciji 2.2.

## 8.2 Omilitveni ukrepi za obravnavano območje

Po CC-SI klasifikaciji prilogi 1 vrtce uvrščamo v:

Posegi v prostor v skladu z enotno klasifikacijo vrst objektov (CC-SI)	Pogoji in omejitve		
	Razred nevarnosti		
	Velika	Srednja	Majhna
<b>1 STAVBE</b>			
<b>12 Nestanovanjske stavbe</b>			
126 Stavbe splošnega družbenega pomena			
1263 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo			
12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	—	— <sup>1</sup>	+

Pri obstoječi poplavni nevarnosti območje uvrščamo v razred preostale poplavne nevarnosti, v kateri je po CC-SI klasifikaciji umeščanje vrtcev prepovedano po prilogi 2, zaradi dejavnosti, ki se izvaja v predmetnem objektu. Dovoljeno je le, če:

- se v predhodnem postopku, ki se izvede v skladu s predpisi, ki urejajo presojo vplivov na okolje, ugotovi, da presoja vplivov na okolje ni potrebna, ali
- ugotovitve celovite presoje vplivov na okolje ali presoje vplivov na okolje, ki se izvede v skladu s predpisi, ki urejajo presojo vplivov na okolje, niso ocenjene kot uničujoče ali bistvene in je mogoče s predhodno izvedbo omilitvenih ukrepov v skladu z okoljevarstvenim soglasjem ali vodnim soglasjem zagotoviti, da njihov vpliv ni bistven.

Dejavnosti iz 7. člena te uredbe	Pogoji in omejitve			
	Razred nevarnosti			
	Velika	Srednja	Majhna	Preostalo
2. Dejavnosti, ki zaradi občasnega ali stalnega zadrževanja večjega števila ljudi lahko škodljivo vplivajo na človekovo zdravje (na primer: bolnišnice, zdravilišča, šole, vrtci, domovi za starejše občane, podzemne garaže)	X	X	X	?

Zato je potrebno na obravnavanem območju izvesti omilitvene ukrepe, ki bodo izboljšali poplavno varnost pri poplavah s povratno dobo pri pretoku  $Q_{500}$ . Po izvedbi omilitvenih ukrepov bo območje gradnje izven razreda preostale poplavne nevarnosti in gradnja dovoljena.

Za omilitvene ukrepe obravnavanega območja predlagamo naslednje varovalne in izravnalne ukrepe:

- izvedba polne ograje oz. parapetni zid ali primerljivo zaščito za preprečitev dotoka visokih vod na območje obravnave. Ograja oz. zid se izvede vsaj 20 cm nad obstoječim terenom oz. do kote 280,20 m n.m. (kote poplavne vode pri  $Q_{500}$  in kote zaščite območja so prikazane na situaciji 2.2). V koliko polna ograja ni mogoča je potrebno predvideti preprečitev dotoka visokih vod na območje obravnave z drugačnimi tehničnimi rešitvami (odstranljivi protipoplavni elementi, hitrostna ovira na cesti (za preusmeritev vod), ... ),
- izvedba terena in zaščita objektov na severni strani obravnavanega območja (zaščite območja so prikazane na situaciji 2.2),
- ohranitev koridorja poplavnih vod ob obravnavanem območju, ki se ohranja oz. izvede na nižjih kotah (približno 10 cm) kot so predlagane kote varovanja (ohranitev poplavnega toka je prikazana na situaciji 2.2),
- kota pritličja obstoječega objekta vrtca je na 279,80 m n.m. in ni poplavljen pri 500-letni povratni dobi ter je zato poplavno varna,
- izvedba zaklonišča z varovanjem do kote 279,65 m n.m.

### **8.3 Načrtovana poplavna nevarnost**

Pri 10-letni in 100-letni povratni dobi v načrtovanem stanju ni sprememb glede na obstoječe stanje, saj omilitveni ukrepi niso načrtovani na območju dosega poplavnih vod z 10 in 100-letno povratno dobo.

Pri 500-letni povratni dobi je na območju obravnave načrtovan omilitveni ukrep (polna ograja do kote varovanja oz. druge tehnične rešitve za preprečitev dotoka poplavnih vod). Z izvedbo ukrepa območje ne bo poplavljen pri 500-letni povratni dobi. Zato v načrtovanem stanju, ob upoštevanju vseh omilitvenih ukrepov, območje ni več poplavljen in ga zato **ne uvrščamo** v razrede poplavne nevarnosti.

### **8.4 Vpliv načrtovanih omilitvenih ukrepov**

Primerjavo rezultatov gladin smo izdelali le pri 500-letni povratni dobi, glede na to da je lahko območju poplavljen le pri 500-letni povratni dobi.

Hidravlične analize izkazujejo, da se razlike gladin pojavijo le na območju urejanja, kjer je v načrtovanem stanju območje nepoplavljen. Rezultati razlik gladin so prikazani na spodnji sliki. Siva barva označuje območja, kjer so gladine v obstoječem in načrtovanem stanju enake oz. primerljive (znotraj dosega napake matematičnega modela  $\pm 2$  cm). S črno barvo pa je označeno območje, kjer je doseg poplave v obstoječem stanju pri pretoku  $Q_{500}$ , v načrtovanem stanju pa je območje nepoplavljen.

Minimalen dvig gladin (območje obarvano modro) je le na manjšem lokalnem območju na skrajnem severno-zahodnem delu obravnavanega območja, kjer so v obstoječem stanje travnate in kmetijske površine in ni elementov ogroženosti. Gladine se lokalno na tem območju dvignejo za do maksimalno 6 cm, zaradi preprečevanja zatoka na območje obravnave (območje vrtca). Območje dosega poplav se v načrtovanem stanju ne spremeni oz. se območje poplav pri pretoku  $Q_{500}$  v načrtovanem stanju se ne poveča. Rezultati razlik tudi potrjujejo, da omilitveni ukrepi pri  $Q_{500}$  ne vplivajo na poplavni tok.



Slika 5: Rezultati razlik gladin med obstoječim in načrtovanim stanjem pri 500-letni povratni dobi.

Rezultati analiz poplavnega stanja v obstoječem in načrtovanem stanju pri 500-letni povratni dobi in rezultati razlik gladin pri 500-letni povratni dobi med obstoječim in načrtovanim stanjem z upoštevanjem omilitvenih ukrepov so priloženi v hidravličnih prilogah.

## 9 Zaključek

- MOL načrtuje celovito obnovo in prizidavo vrtca Pedenj, enota Učenjak z večnamenska igralna površino in zakloniščem v Sostrem v Mestni občini Ljubljana. Območje urejanja je na parc. št. 356/5, 347/3, 346/1, 347/3, 337/3, 336/4, 315/1, 1665/3, 1665/18, 1665/17 in 1665/14, vse k.o. Dobrunje.
- Za obravnavano območje je v preteklosti že bila izvedena hidravlična analiza potokov Dobrunjščica in Rastučnik. Zaradi novejših in natančnejših podatkov ter sprememb v prostoru smo izvedli novelacijo poplavnih kart in hidravličnih analiz na obravnavanem območju.
- Za obravnavano območje je bila izvedena detajlnejša hidravlična analiza obravnavanega območja za pretoke  $Q_{500}$ , saj območje pri pretokih  $Q_{10}$  in  $Q_{100}$  ni poplavljen. Analiza je bila izvedena za obstoječe in načrtovano stanje z upoštevanjem omilitvenih ukrepov.
- Za obstoječe in načrtovano stanje z upoštevanjem omilitvenih ukrepov so bile izrisane karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti.
- **Za omilitvene ukrepe na obravnavanem območju predlagamo:**
  - izvedba polne ograje oz. parapetni zid ali primerljivo zaščito za preprečitev dotoka visokih vod na območje obravnave z izvedbo zaščite vsaj 20 cm oz. do kote 280,20 m n.m.,
  - izvedba terena in zaščita objektov na severni strani obravnavanega območja,
  - ohranitev koridorja poplavnih vod ob obravnavanem območju,
  - kota pritličja obstoječega objekta vrtca je na 279,80 m n.m. in ni poplavljen pri 500-letni povratni dobi ter je zato poplavno varna,
  - izvedba zaklonišča z varovanjem do kote 279,65 m n.m.
- **Z izvedbo vseh omilitvenih ukrepov je celotno območje načrtovane gradnje poplavno varno pred vdorom poplavnih vod s 500-letno povratno dobo in jo zato ne uvrščamo v noben razred poplavne nevarnosti.**
- **Omilitveni ukrepi za obravnavano območje ne povečujejo oz. ne spreminjajo poplavne ogroženosti, kar je dokazano z rezultati hidravlične analize.**

Ljubljana, april 2021

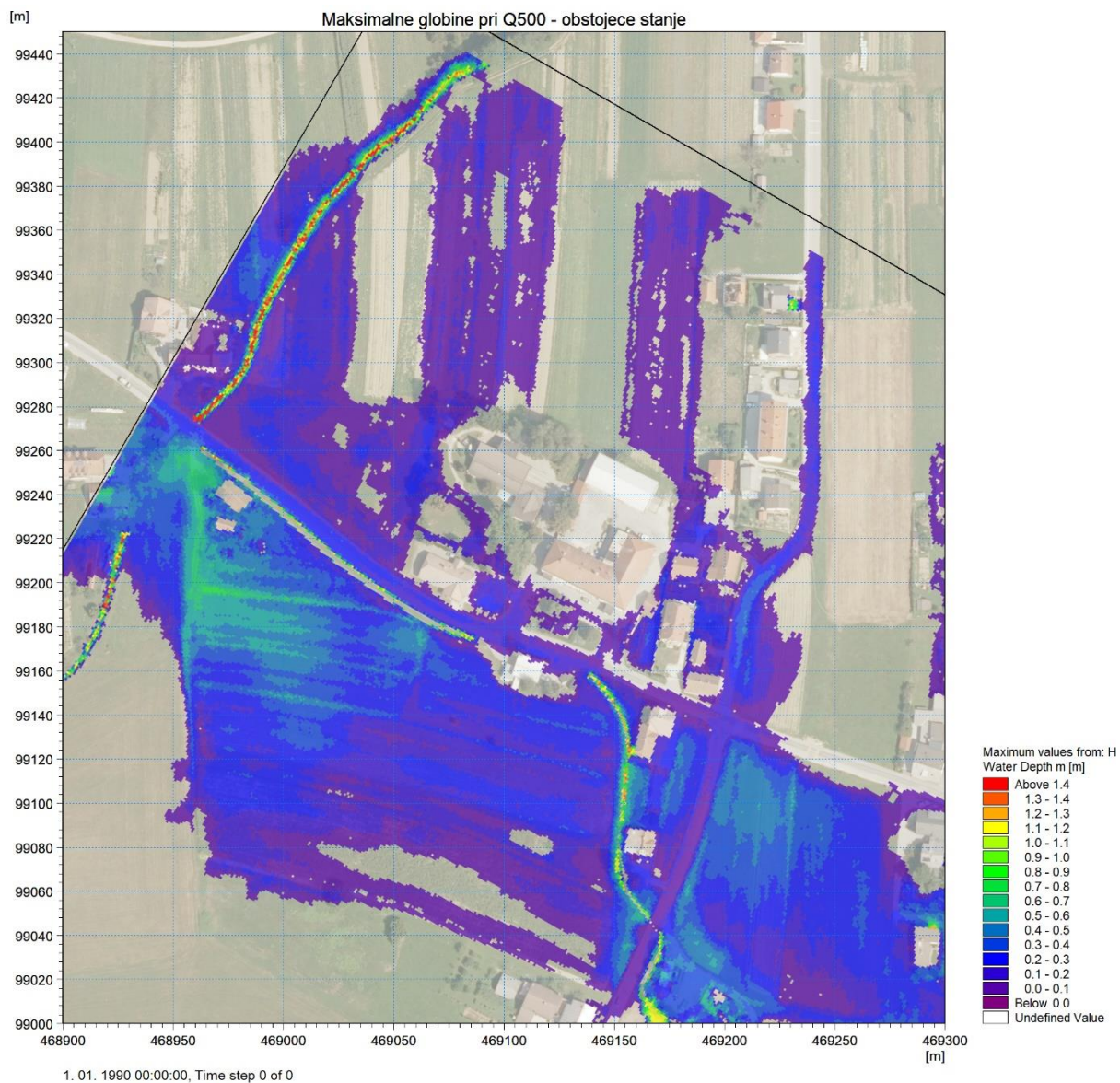
Pripravil:  
Matic Košak, univ. dipl. inž. grad.  
IZVO-R d.o.o. projektiranje in inženiring  
Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana

## **4 Hidravlične presoje**



# 1. zatekanje visokih vod Dobrunjščice na območju obravnave – obstoječe stanje

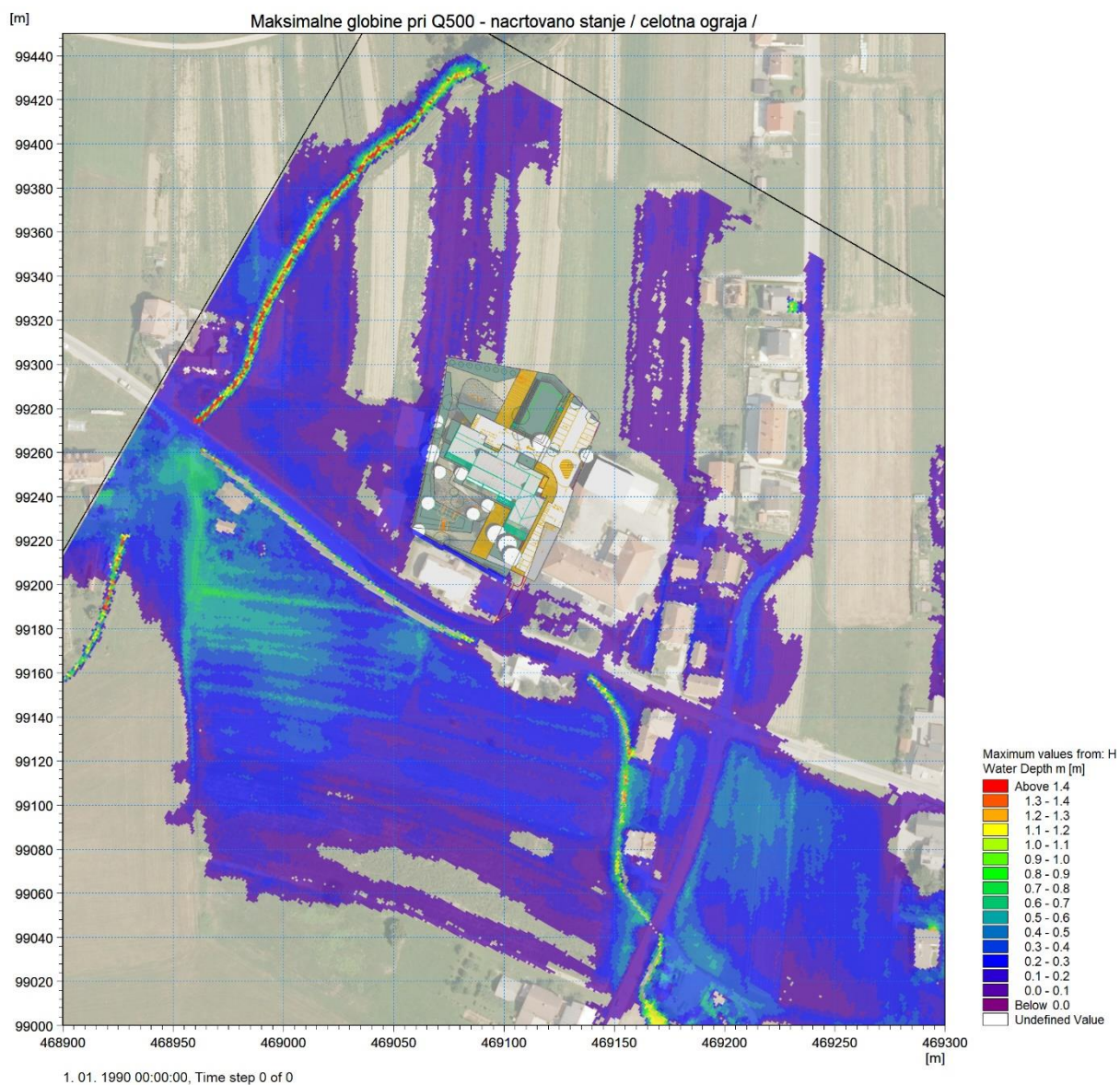
## a) maksimalne globine pri Q500





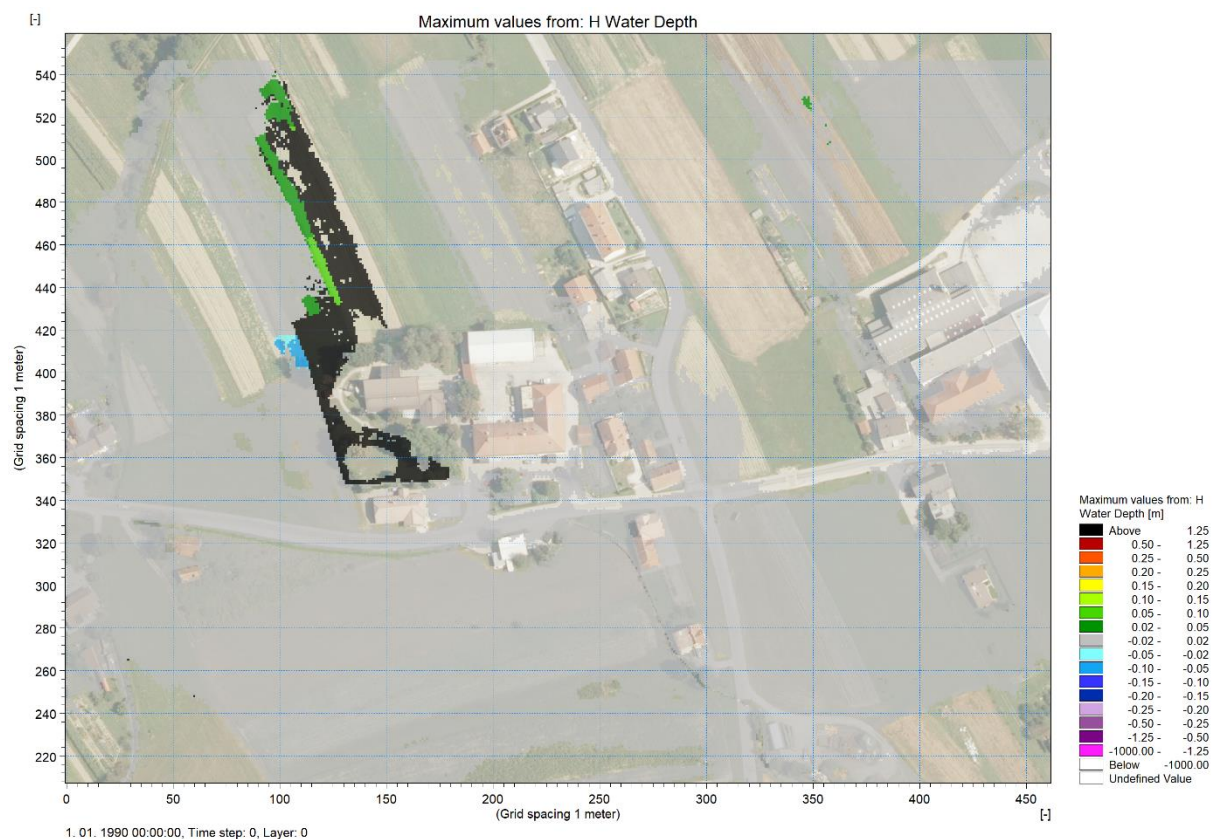
## 2. zatekanje visokih vod Dobrunjščice na območju obravnave – načrtovano stanje

### a) maksimalne globine pri Q500



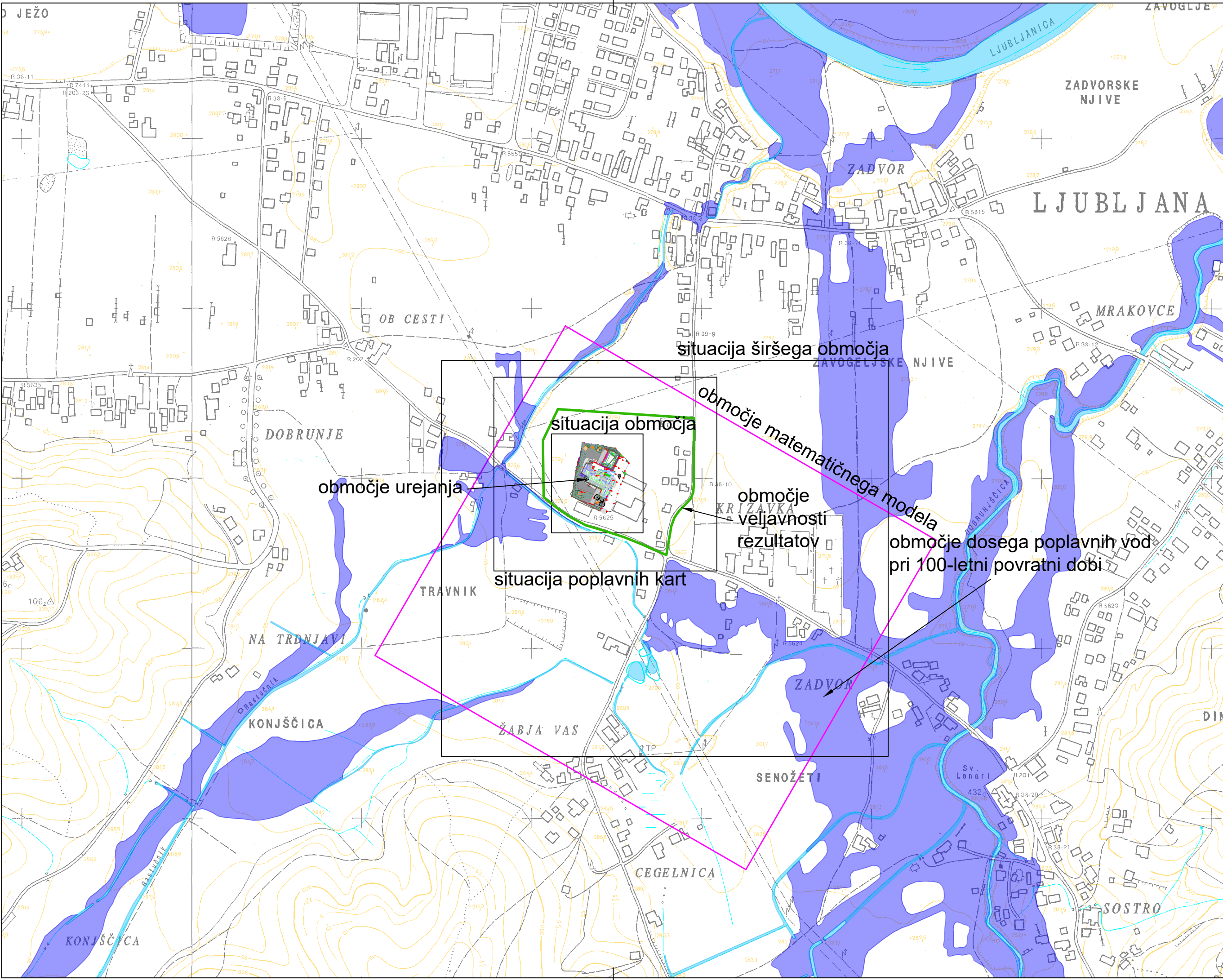
### 3. razlika gladin na območju zatekanja visokih vod Dobrunjščice na območju obravnave

#### a) razlika gladin pri 500-letni povratni dobi – obstoječe stanje / načrtovano stanje



## **5 Risbe**





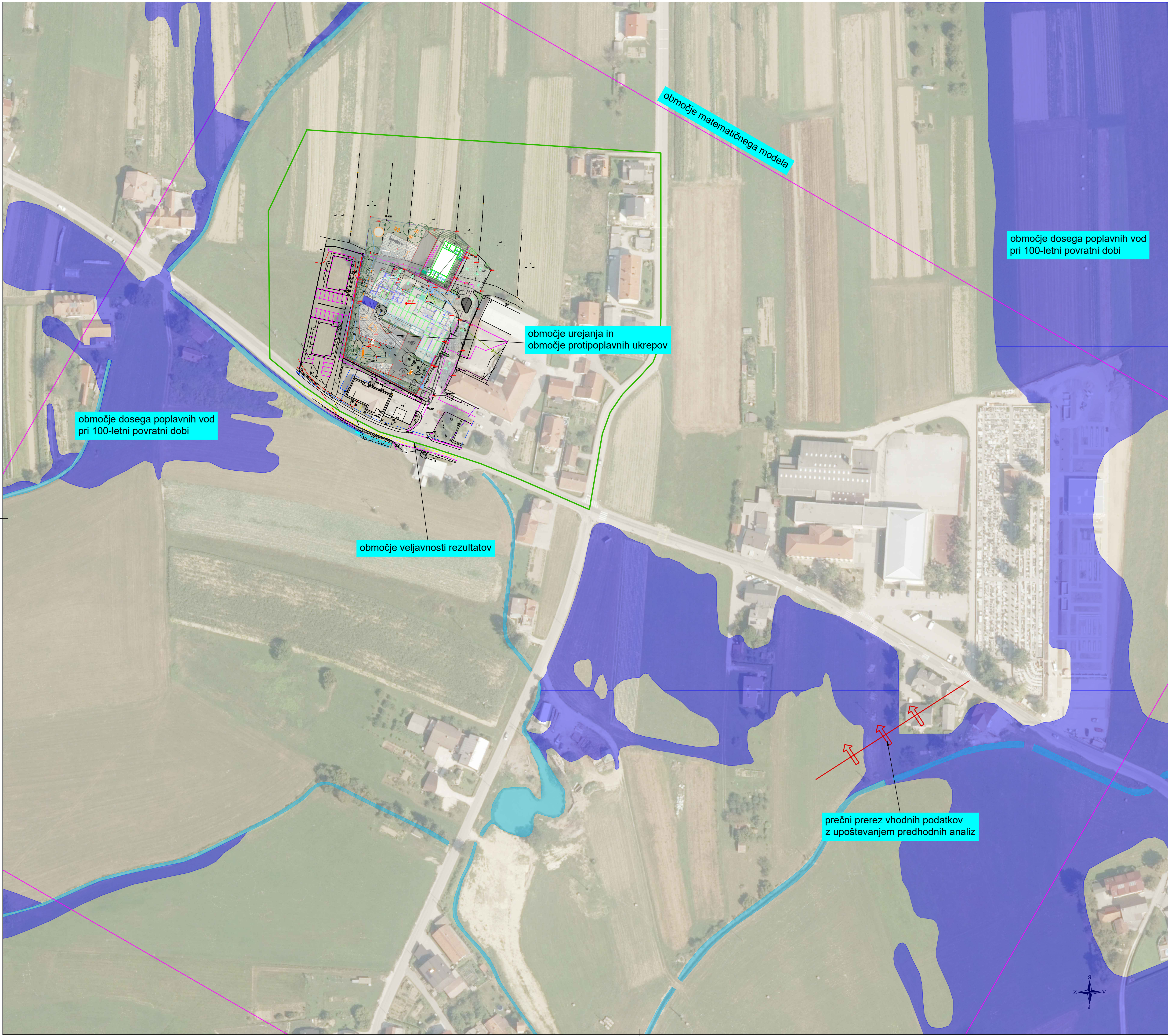
- Legenda:
- območje poplav pri pretoku  $Q_{100}$
  - osnovna struga vodotoka
  - OVR - območje veljavnosti rezultatov

# Hidrološko hidravlična študija za načrtovano celovito obnovo, prizidavo vrtca Pedenjped, enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana

Pregledna situacija  
M 1:5000

<div><div>Izdelovalec:</div><div><div>IZVO-R d.o.o.</div><div>projektiranje in inženiring</div><div>Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana</div></div></div>					
Investitor: Mestna občina Ljubljana Služba za razvojne projekte in investicije Mestni trg 1, 1000 Ljubljana			Objekt: Hidrološko hidravlična študija za načrtovano celovito obnovo, prizidavo vrtca Pedenjped enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana		
Ime:	Id. št.:	Podpis:			
Odg. vodja projekta:					
Odg. projektant:					
Obdelal:					
Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb.	G-3579	Košak			
Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb.	G-3579	Košak			
mag. Rok FAZARINC univ.dipl.inž.gradb.	G-0644		Vsečina: Pregledna situacija		
Datum risbe:	Merilo:	Faza:	Št.studije:	Spremembe:	Št.:
april 2021	M 1:5000	študija	N31/21		1





Legenda:

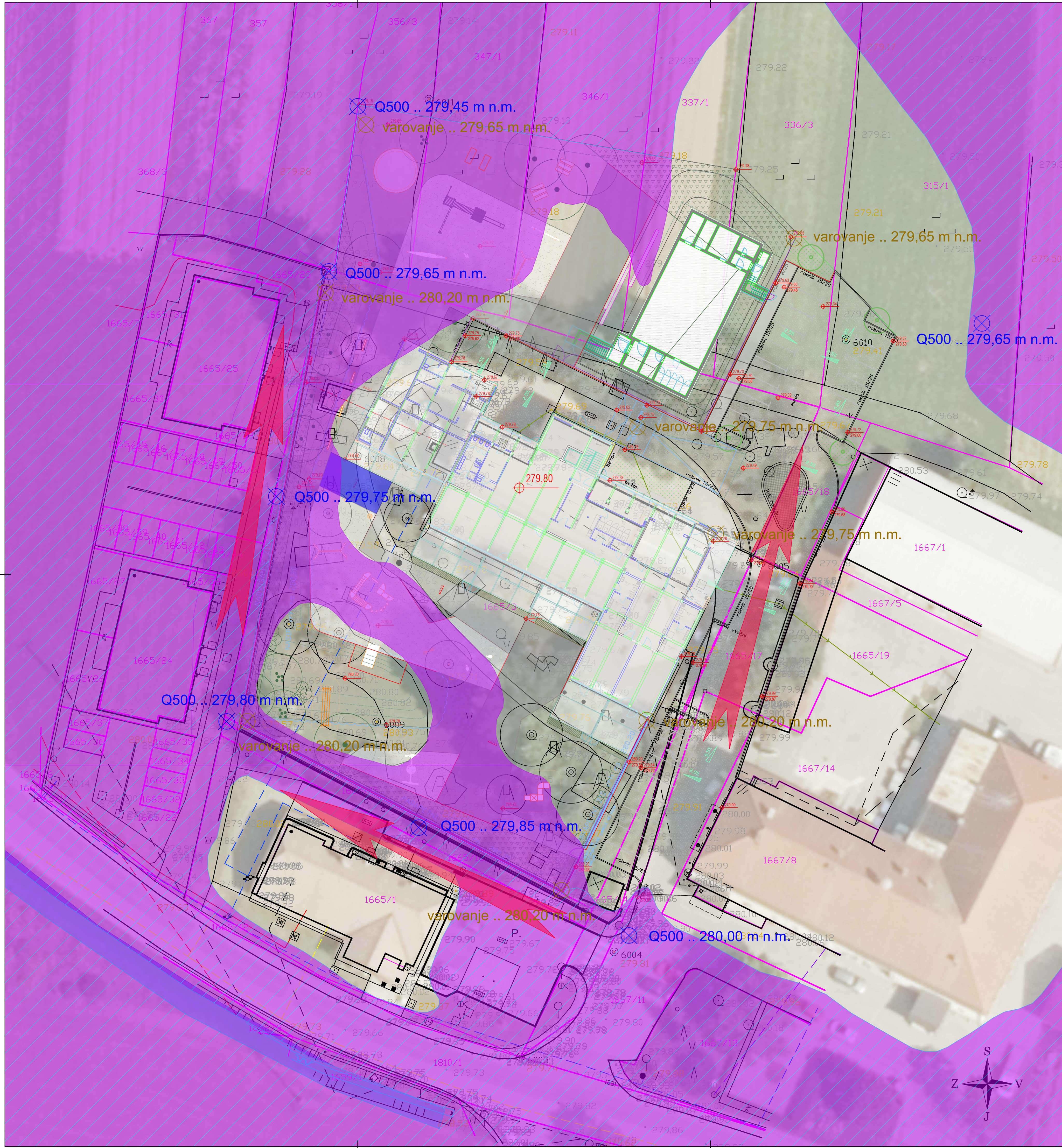
- območje poplav pri pretoku  $Q_{100}$
- osnovna struga vodotoka
- OVR - območje veljavnosti rezultatov

Hidrološko hidravlična študija  
za načrtovano celovito obnovo,  
prizidavo vrtca Pedenjped, enota  
Učenjak v Mestni občini Ljubljana

Situacija širšega območja  
M 1:1000

Izdelovalec: IZVO-R d.o.o. projektiranje in Pot za Brstani 102, 1000 Ljubljana		Objekt: Hidrološko hidravlična študija za načrtovano celovito obnovo, prizidavo vrtca Pedenjped enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana	
Investitor: Mestna občina Ljubljana Služba za razvojne projekte in investicije Mestni trg 1, 1000 Ljubljana	Id. št.: Podpis:		
Ime: Odg. vodja projekta:	Id. št.:		
Odg. projektant: Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb.	G-3579	Košak	
Obdelal: Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb. mag. Rok FAZARINC univ.dipl.inž.gradb.	G-3579 G-0644	Košak	
Datum risbe: april 2021		Merilo: M 1:1000	Faza: študija
Št. študije: N31/21		Spremembe:	Št.: 2.1





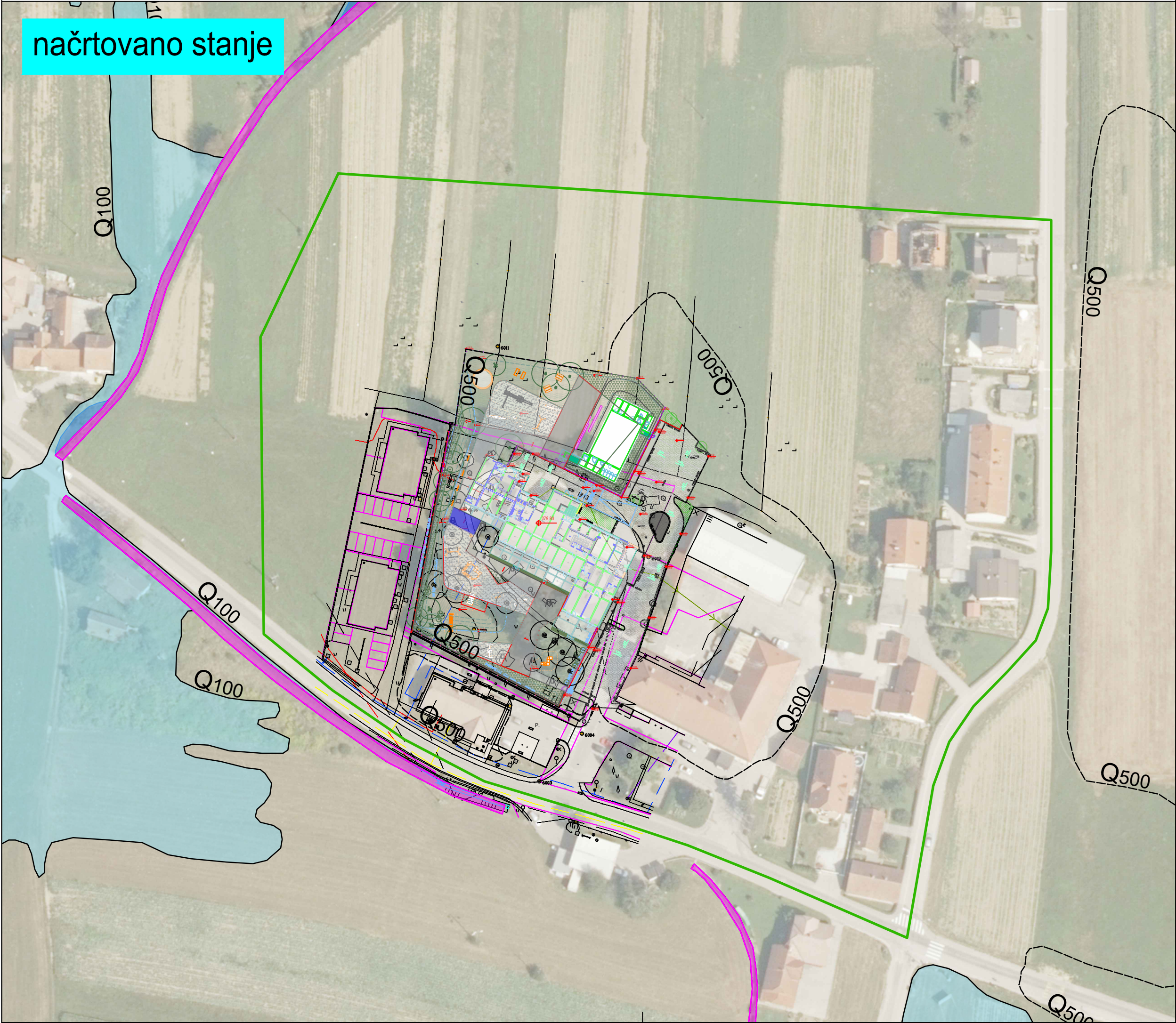
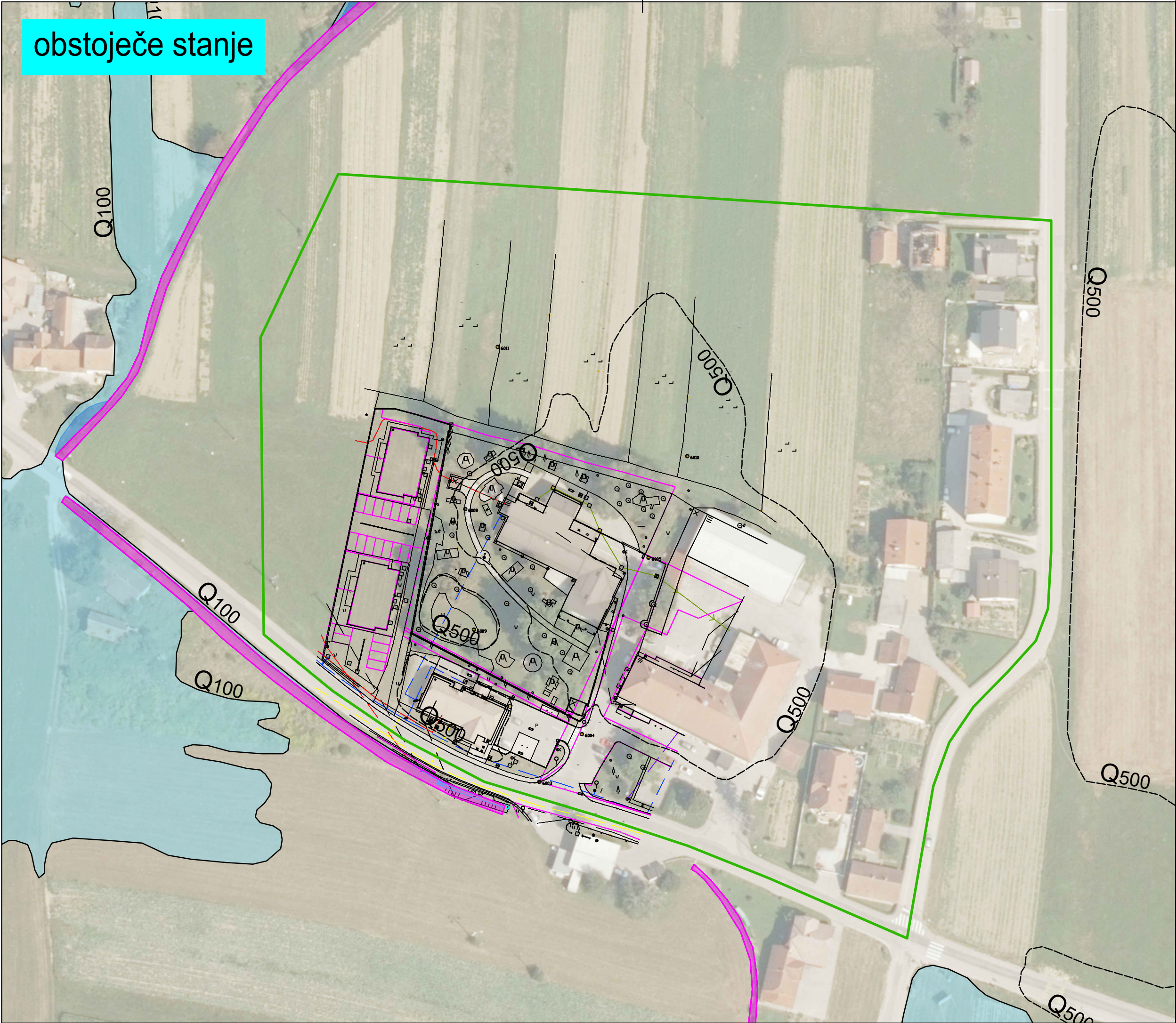
- Legenda:
- območje poplav pri pretoku  $Q_{500}$  v obstoječem stanju
  - območje poplav pri pretoku  $Q_{500}$  v načrtovanem stanju
  - Q500 kota gladine pri pretoku  $Q_{500}$
  - varov. kota varovanja
  - ohranjanje nižjega koridorja poplavnih vod

Hidrološko hidravlična študija  
za načrtovano celovito obnovo,  
prizidavo vrtca Pedenjped, enota  
Učenjak v Mestni občini Ljubljana

Situacija območja  
M 1:250

Izdelovalec:		IZVO-R d.o.o. projektiranje in inženiring Pot za Bredom 102, 1000 Ljubljana	
Investitor:	Mestna občina Ljubljana Služba za razvojne projekte in investicije Mestni trg 1, 1000 Ljubljana	Objekt:	Hidrološko hidravlična študija za načrtovano celovito obnovo, prizidavo vrtca Pedenjped, enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana
Ime:		Id. št.:	
Odgoj. vodja projekta:		Podpis:	
Odgoj. projektant:	Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb.	G-3579	Košak
Obdelal:	Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb.	G-3579	Košak
	mag. Rok FAZARINC univ.dipl.inž.gradb.	G-0644	
Datum risbe:	april 2021	Merilo:	M 1:250
Faza:	študija	Št. študije:	N31/21
Spremembe:		Št.:	2.2





Legenda:

globine pri pretoku Q<sub>100</sub>  
do 0,5 m

globine pri pretoku Q<sub>100</sub>  
med 0,5 in 1,5 m

globine pri pretoku Q<sub>100</sub>  
nad 1,5 m

hitrosti toka večje od 1 m/s

meja območja pri pretoku Q<sub>10</sub>

meja območja pri pretoku Q<sub>100</sub>

meja območja pri pretoku Q<sub>500</sub>

osnovna struga vodotoka

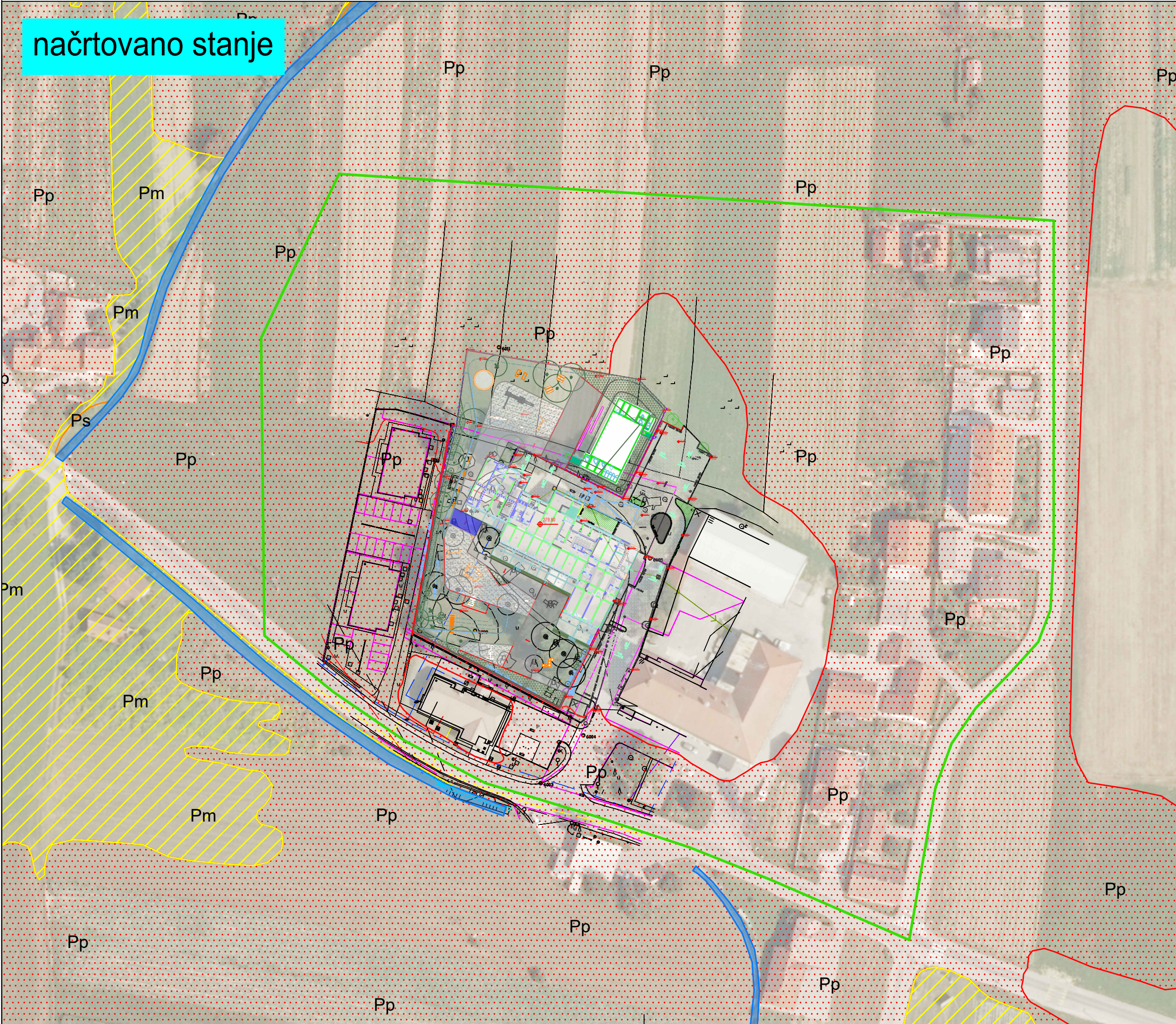
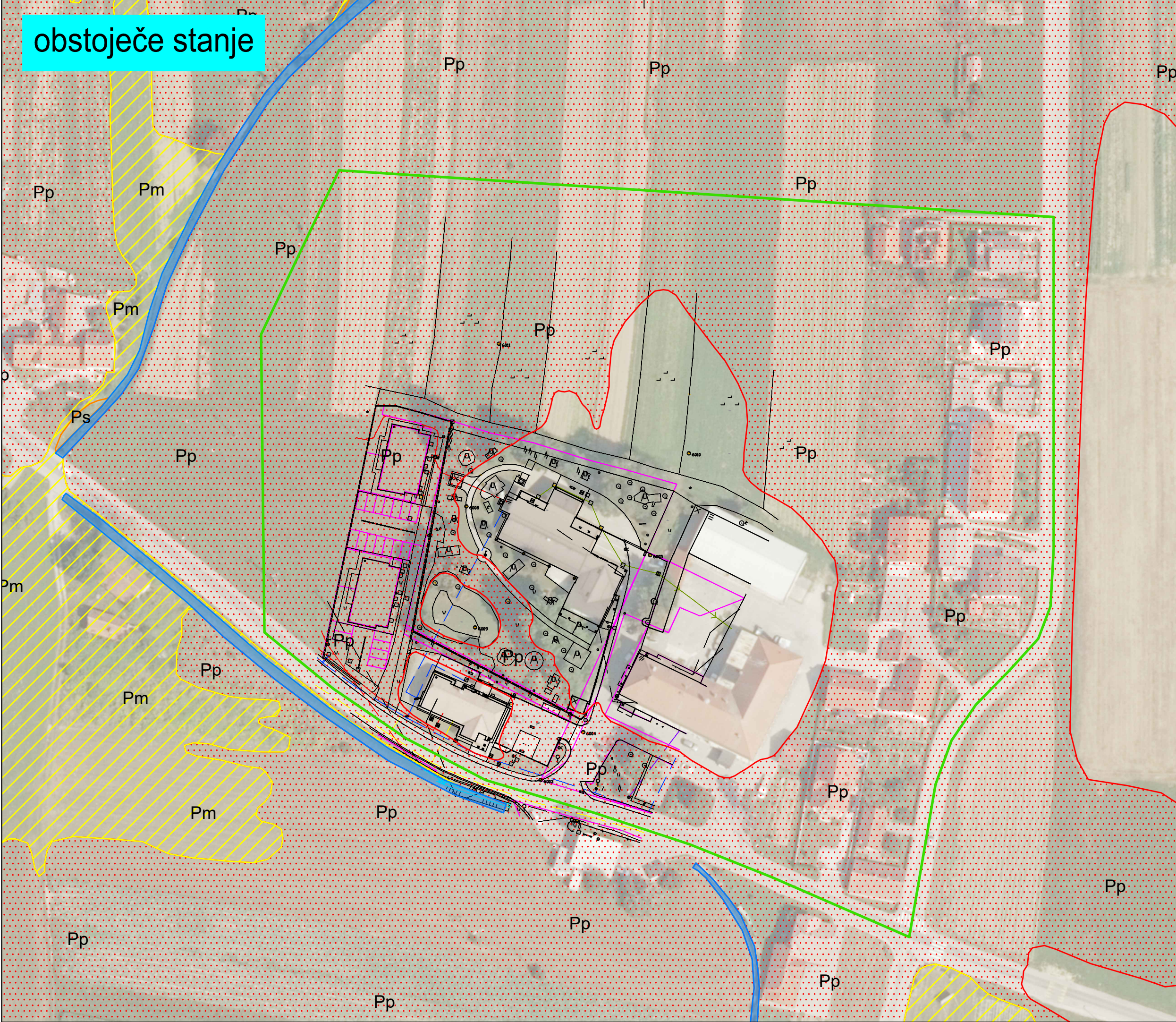
OVR - območje veljavnosti  
rezultatov

Hidrološko hidravlična študija  
za načrtovano celovito obnovo,  
prizidavo vrtca Pedenjped, enota  
Učenjak v Mestni občini Ljubljana

Karta poplavne nevarnosti - globine  
M 1:1000

Izdelovalec:		IZVO-R d.o.o. <small>projektiranje in inženiring</small>		Objekt:	
Investitor:		Mestna občina Ljubljana Služba za razvojne projekte in investicije Mestni trg 1, 1000 Ljubljana		Hidrološko hidravlična študija za načrtovano celovito obnovo, prizidavo vrtca Pedenjped enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana	
Ime:		Id. št.:		Podpis:	
Odg. vodja projekta:					
Odg. projektant:		G-3579		Košak	
Obdelal:		G-3579 G-0644		Košak	
Datum risbe:		Merilo:		Faza:	
april 2021		M 1:1000		študija	
Št. študije:		Spremembe:		Št.:	
N31/21				3	





Legenda:

Pp	razred preostale poplavne nevarnosti	osnovna struga vodotoka
Pm	razred majhne poplavne nevarnosti	OVR - območje veljavnosti rezultatov
Ps	razred srednje poplavne nevarnosti	
Pv	razred velike poplavne nevarnosti	

Hidrološko hidravlična študija  
za načrtovano celovito obnovo,  
prizidavo vrtca Pedenjped, enota  
Učenjak v Mestni občini Ljubljana

Karta razredov poplavne nevarnosti  
M 1:1000

Izdelovalec:		IZVO-R d.o.o. projektiranje in inženiring		Objekt:	
Investitor:		Mestna občina Ljubljana		Hidrološko hidravlična študija za načrtovano celovito obnovo, prizidavo vrtca Pedenjped enota Učenjak v Mestni občini Ljubljana	
Ime:		Mestni trg 1, 1000 Ljubljana		Vsečina:	
Odg. vodja projekta:		Id. št.:		Karta razredov poplavne nevarnosti	
Odg. projektant:		G-3579			
Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb.		G-3579			
Obdelal:		G-0644			
Matic KOŠAK univ.dipl.inž.gradb.					
mag. Rok FAZARINC univ.dipl.inž.gradb.					
Datum risbe:		Merilo:		Št. študije:	
april 2021		M 1:1000		N31/21	
		Faza:		Spremembe:	
		študija			
				Št.: 4	