

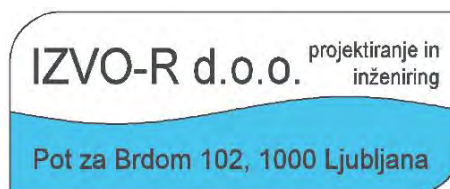


POPLAVNE KARTE

PRIPRAVA IN IZDELAVA RAZNIH VRST POPLAVNIH KART

**PRAKTIČNI PRIMERI POPLAVNIH KART IN KAJ LAHKO RAZBEREMO IZ RAZNIH VRST
OBJAVLJENIH KART**

Ljubljana, 17.11.2017



Miha Zidarič, u.d.i.g.

POPLAVNE KARTE:

- opozorilne karte poplav (OPKP)
- karte s prikazom preteklih poplavnih dogodkov (PODO)
- splošne poplavne karte
- **karte poplavne nevarnosti** (*Uredba**, *Pravilnik***; KPN)
- **karte razredov poplavne nevarnosti** (*Uredba**, *Pravilnik***; KRPN)

ZAHTEVA PO ZAGOTOVITVI POPLAVNIH KART:

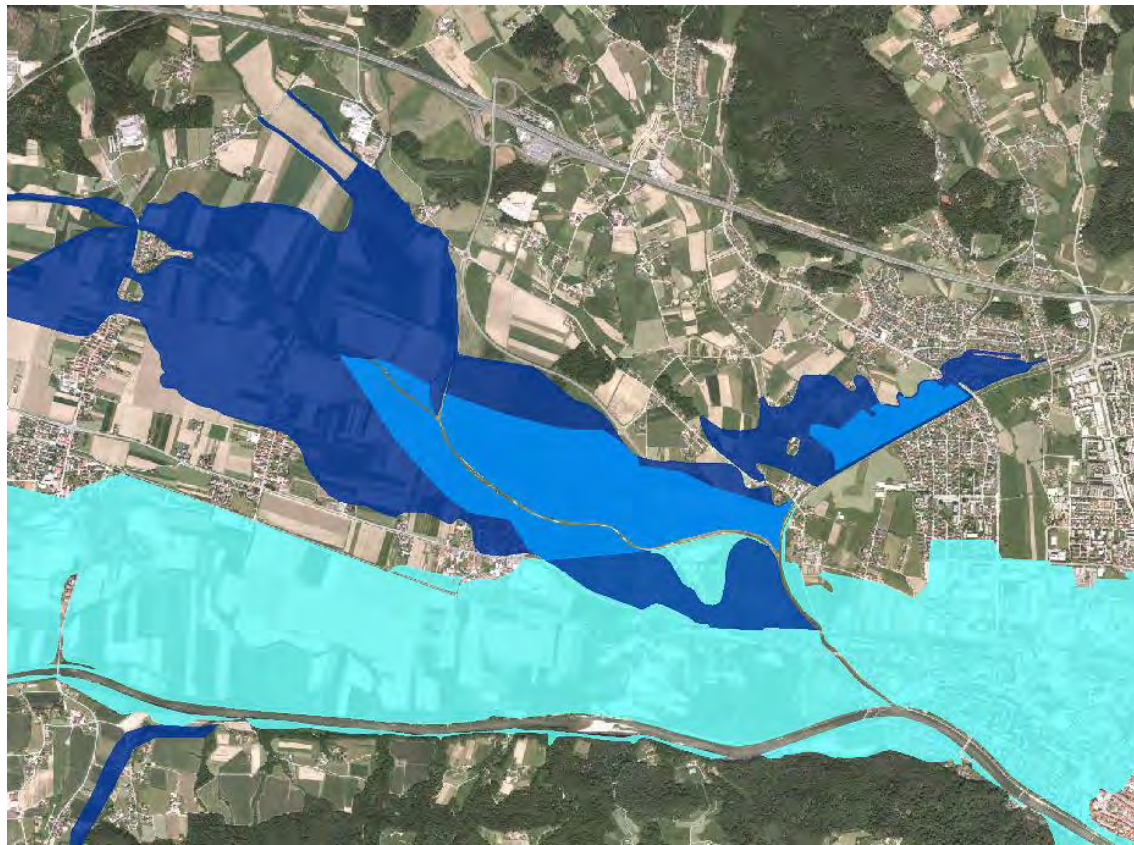
Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja; UL št.89/08

NAVODILA ZA PRIPRAVO POPLAVNIH KART:

Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti; UL ŠT. 60/07

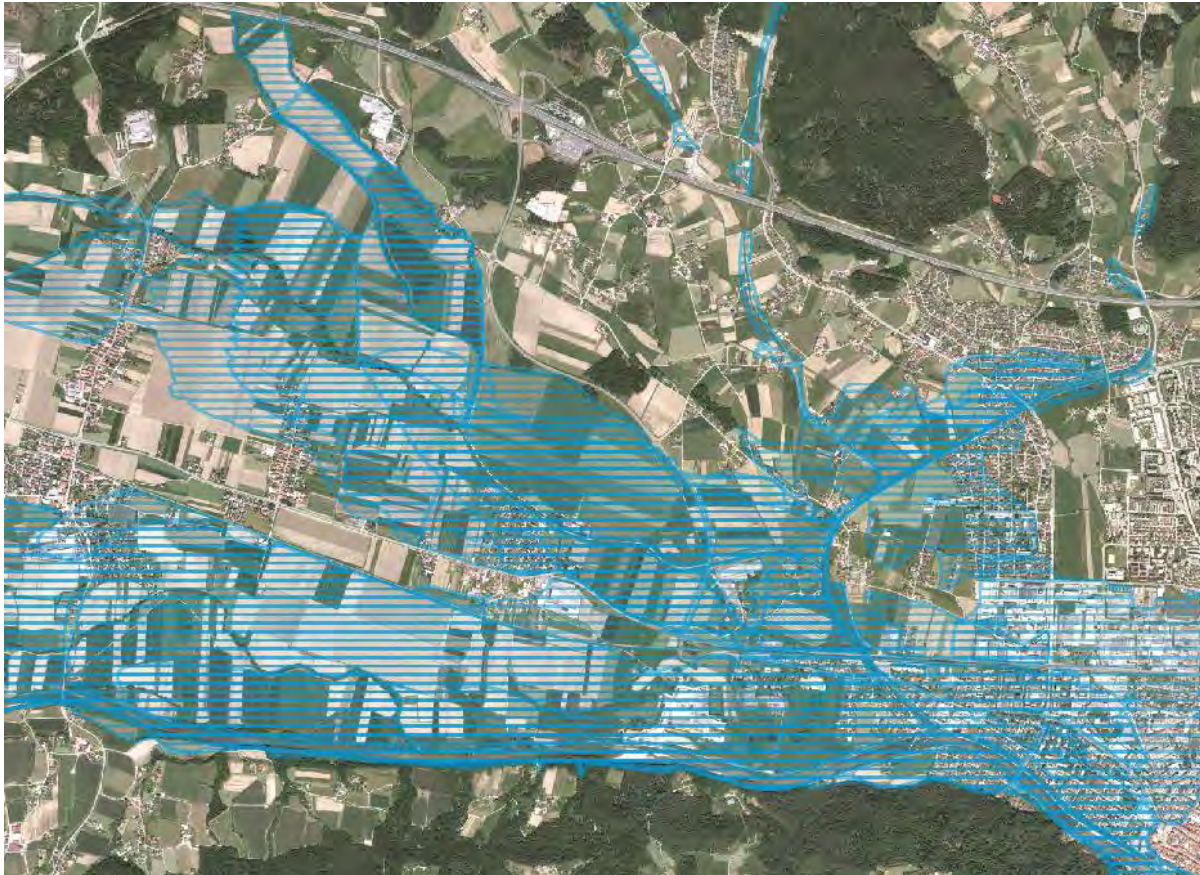
Opozorilna karta poplav (OPKP):

- + v splošnem predstavljajo skupek podatkov o preteklih poplavnih dogodkih, rezultatov hidravličnih analiz in drugih morebitnih podatkov vezanih na pojavnost poplavnih vod
- + podatki o poplavah so selekcionirani tudi po pogostosti pojavljanja (pogoste, redke, zelo redke)
- nekateri podatki izhajajo iz kart večjega merila in so na mikronivoju lahko nezanesljivi
- prikazi, ki tvorijo OPKP so lahko neaktualni (spremembe v prostoru)



Poplavni dogodki (PODO):

- + poleg obsega poplave je poznan tudi datum, iz katerega se je možno (glede na podatke VP ali poročil ARSO) opredeliti do jakosti/povratne dobe pojava
- + nekateri pojavi so zabeleženi zelo natančno
- glede na število poplav in poplavnih območij bi si želeli še več zabeležb poplavnih dogodkov
- prikazi, ki tvorijo PODO so lahko neaktualni (spremembe v prostoru)

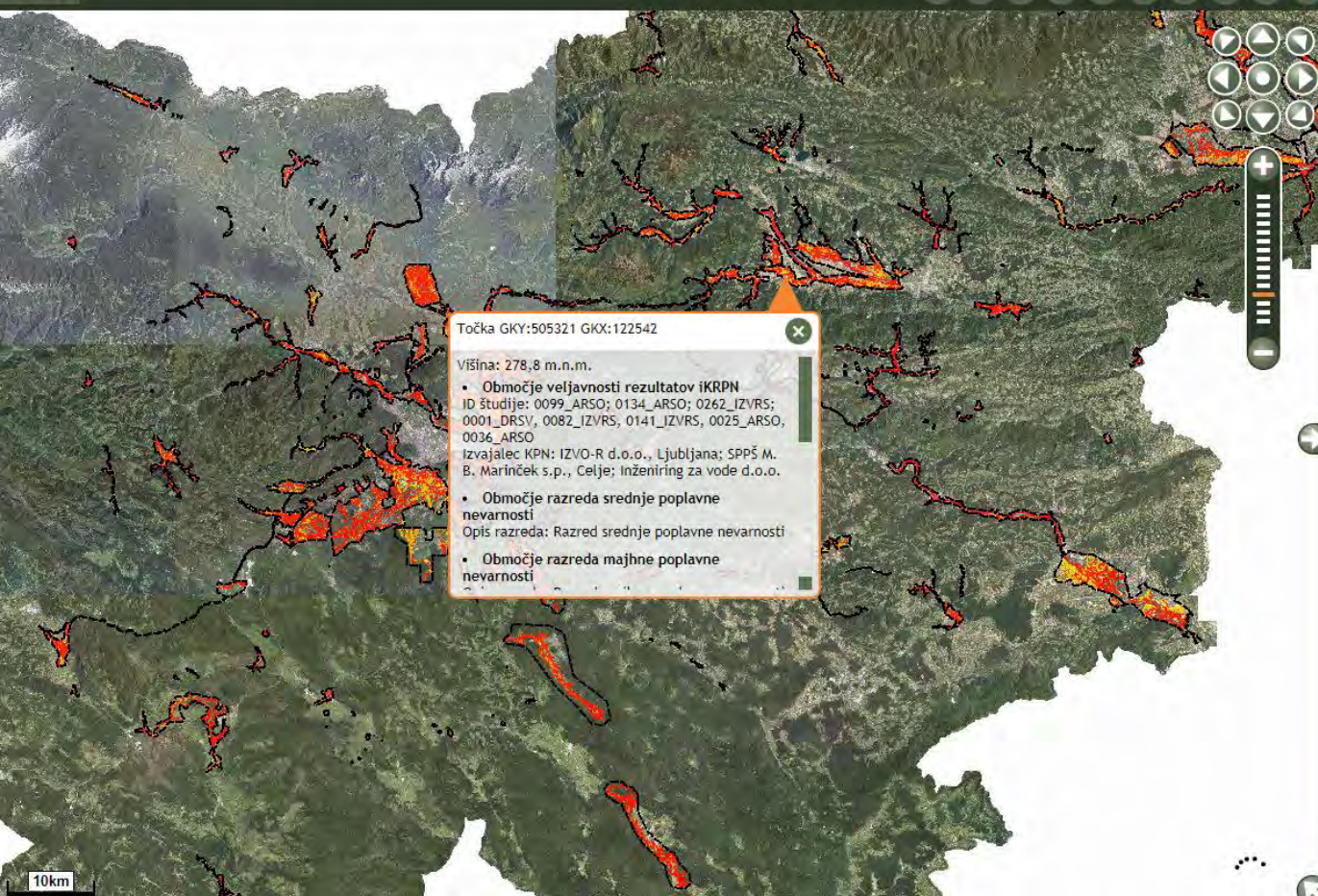




Atlas okolja (<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>) – vir podatkov:

AGENCIJA RS ZA OKOLJE ATLAS OKOLJA

Podlage ▼



Stop

Iskanje

↑ ☒ INTEGRALNA KARTA RAZREDOV POPLAVNE NEVARNOSTI

- ☒ ☐ Območje veljavnosti rezultatov iKRPN
- ☒ ☐ Območje razreda velike poplavne nevar...
- ☒ ☐ Območje razreda srednje poplavne neva...
- ☒ ☐ Območje razreda majhne poplavne nevar...
- ☒ ☐ Območje razreda preostale poplavne ne...

↑ ☒ INTEGRALNA KARTA GLOBIN VODE PRI 100-LETNI POPLAVI

- ☐ ☐ Območje veljavnosti iKG100
- ☐ ☐ Območje globin manjših od 0,5 m ob na...
- ☐ ☐ Območje globin od 0,5 m do 1,5 m ob n...
- ☐ ☐ Območje globin večjih od 1,5 m ob nas...

↑ ☒ OPOZORILNA KARTA POPLAV (OPKP)

- ☐ ☐ Opozorilna karta poplav (pogoste)
- ☐ ☐ Opozorilna karta poplav (redke)
- ☐ ☐ Opozorilna karta poplav (zelo redke p...
- ☐ ☐ Opozorilna karta poplav (smer)
- ☐ ☐ Poplavna linija (odsek vodotoka, ki p...

↑ ☒ POPLAVNI DOGODKI (PODO)

- ☐ ☐ Poplavni dogodki 18.-20.9.2010
- ☐ ☐ Poplavni dogodki 25.12.2009
- ☐ ☐ Poplavni dogodki 23.12.2009
- ☐ ☐ Poplavni dogodki 3-4.8.2009

Meja med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško na kopnem in morju je predmet arbitražnega postopka (v skladu z Arbitražnim sporazumom med Vlado Republike Slovenije in Vlado Republike Hrvaške z dne 4. novembra 2009). Nič v Atlasu okolja ne pomeni preudica meje med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško.



GIS portal (<http://gis.arso.gov.si/geoportal/>) – vir podatkov:

AGENCIJA RS ZA OKOLJE

Pomoč Več o ... Pošljite nam povratne informacije

Geoportal ARSO

PRVA STRAN IŠČI BRSKANJE POVEZAVE

Dobrodošli!

Geoportal ARSO je namenjen brskanju, iskanju in prenosu metapodatkov. Metapodatki se nanašajo na sloje, ki so v pristojnosti ARSO in si jih lahko ogledate v Atlasu okolja ali prenesete preko WFS aplikacije.

Geoportal ARSO omogoča...

Iskanje metapodatkov

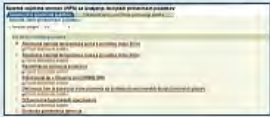
Išči

Brskanje po metapodatkih

Prenos podatkov

Prenos podatkov

Spletna objektna storitev (WFS)



GIS pregledovalniki ARSO

Atlasokolja



Tematske karte



Ta Geoportal je bil narejen s pomočjo ArcGIS Server Geoportal Extension 10. Prosimo, če preberete: Izjava o omejitvi odgovornosti pri uporabi prostorskih podatkov ARSO ali Nam pišite.

IZVO-R d.o.o. projektiranje in inženiring

Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana

Poplavne karte (KPN, KRPN):

Posegi v prostor v skladu z enotno klasifikacijo vrst objektov (CC-SI)	Pogoji in omejitve		
	Razred nevarnosti		
	Velika	Srednja	Majhna
1 STAVBE			
11 Stanovanjske stavbe			
111 Enostanovanjske stavbe			
1110 Enostanovanjske stavbe	—	— ¹	+
11100 Enostanovanjske stavbe			
112 Večstanovanjske stavbe			
1121 Dvostanovanjske stavbe			
11210 Dvostanovanjske stavbe	—	— ¹	+

2 GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKTI			
21 Objekti transportne infrastrukture			
211 Ceste			
2111 Avtoceste, hitre ceste, glavne ceste in regionalne ceste			
21110 Avtoceste, hitre ceste, glavne ceste in regionalne ceste	— ²	— ²	+
2112 Lokalne ceste in javne poti, nekatégorizirane ceste in gozdne ceste			
21120 Lokalne ceste in javne poti, nekatégorizirane ceste in gozdne ceste	— ²	— ²	+

1. Na območjih poplav in erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »+«, dovoljeni, z upoštevanjem pogojev iz vodnega soglasja.
2. Na območjih poplav in z njimi povezane erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »-«, prepovedani.
3. Na območjih poplav in z njimi povezane erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »-1«, prepovedani. Dovoljeni so le na območju strnjeno grajenih stavb enakovrstne namembnosti v obstoječih naseljih, kadar je mogoče s predhodno izvedenimi omilitvenimi ukrepi in v skladu s smernicami ali pogoji vodnega soglasja zagotoviti, da vpliv načrtovanega posega v prostor ni bistven.
4. Na območjih poplav in erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »-2« prepovedani. Dovoljeni so le, če ugotovitve celovite presoje vplivov na okolje ali presoje vplivov na okolje niso ocenjene kot uničujoče ali bistvene in je mogoče s predhodno izvedbo omilitvenih ukrepov v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem ali vodnim soglasjem zagotoviti, da njihov vpliv ni bistven.



Poplavne karte (KPN, KRPN):

Dejavnosti iz 7. člena te uredbe	Pogoji in omejitve			
	Razred nevarnosti			
	Velika	Srednja	Majhna	Preostalo
1. Dejavnosti v obratih in napravah, zaradi katerih lahko nastane onesnaženje večjega obsega, ali/in dejavnosti, ki pomenijo nevarnost za nastanek nesreč po predpisih o naravnih in drugih nesrečah	×	×	×	?
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)	×	×	×	?
3. Dejavnosti, povezane z varovanjem in hranjenjem premične kulturne dediščine ter dokumentarnega in arhivskega gradiva (na primer: knjižnice, arhivi, muzeji in druge podobne dejavnosti)	×	×	?	✓
4. Dejavnosti, povezane s skladiščenjem za vodno okolje nevarnih snovi, določenih s predpisi o varstvu okolja	×	×	?	✓
5. Dejavnosti, namenjene zaščiti in reševanju ob naravnih in drugih nesrečah (gasilci, enote CZ, zdravstvene interventne enote)	×	×	×	×

1. Izvajanje dejavnosti, označenih z »v«, je dovoljeno v skladu s pogoji okoljevarstvenega dovoljenja oziroma vodnega soglasja, ker je v postopku celovite presoje vplivov na okolje ali presoje vplivov na okolje vpliv dejavnosti ocenjen kot nebitven oziroma ga ni ali pa je pozitiven.
2. Izvajanje dejavnosti, označenih z »X«, je prepovedano, ker je v postopku celovite presoje vplivov na okolje ali presoje vplivov na okolje vpliv dejavnosti ocenjen kot uničujoč glede na okoljske cilje po predpisih o varstvu okolja in lahko ogrozi dobro stanje voda po predpisih o vodah ali cilje zmanjševanja škodljivega delovanja voda po predpisih o vodah in varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami.
3. Izvajanje dejavnosti, označenih z »?«, je prepovedano. Dovoljeno je le, kadar ugotovitve celovite presoje vplivov na okolje ali presoje vplivov na okolje, po predpisih o varstvu okolja niso ocenjene kot uničujoče ali bistvene in je mogoče s poprejšnjo izvedbo omilitvenih ukrepov v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem po predpisih o varstvu okolja ali vodnim soglasjem po predpisih o vodah zagotoviti, da njihov vpliv ni bistven.



Poplavne karte (KPN, KRPN):

temeljijo na hidravličnih izračunih, zaradi česar naj bi bile bolj natančne
vsebujejo plastovit prikaz vodnega režima (globine toka, pogostost, hitrosti toka)



Izdelava poplavnih kart :

Po *Pravilniku* so potrebni podatki za izdelavo poplavnih kart sledeči:

- doseg (linija) Q_{10} , Q_{100} , Q_{500} pri tekočih vodah ali gladina G_{10} , G_{100} , G_{500} pri stoječih vodah
- globina poplavne vode pri Q_{100} ali G_{100} (<0.5 m, $0.5-1.5$ m, >1.5 m)
- hitrosti poplavnega toka pri Q_{100} ($v < 1$ m/s; $v > 1$ m/s)
- produkt hitrosti in globine poplavnega toka pri Q_{100} (<0.5 m²/s, $0.5 - 1.5$ m²/s, >1.5 m²/s)

gladina **G_{10}** je vrednost višine gladine stoječe vode ali morja, določena z najvišjim izmerjenim ali izračunanim vodostajem stoječe vode ali s seštevkom vrednosti višine gladine morja zaradi plimovanja, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 10%, in zaradi morskega vala, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 50%;

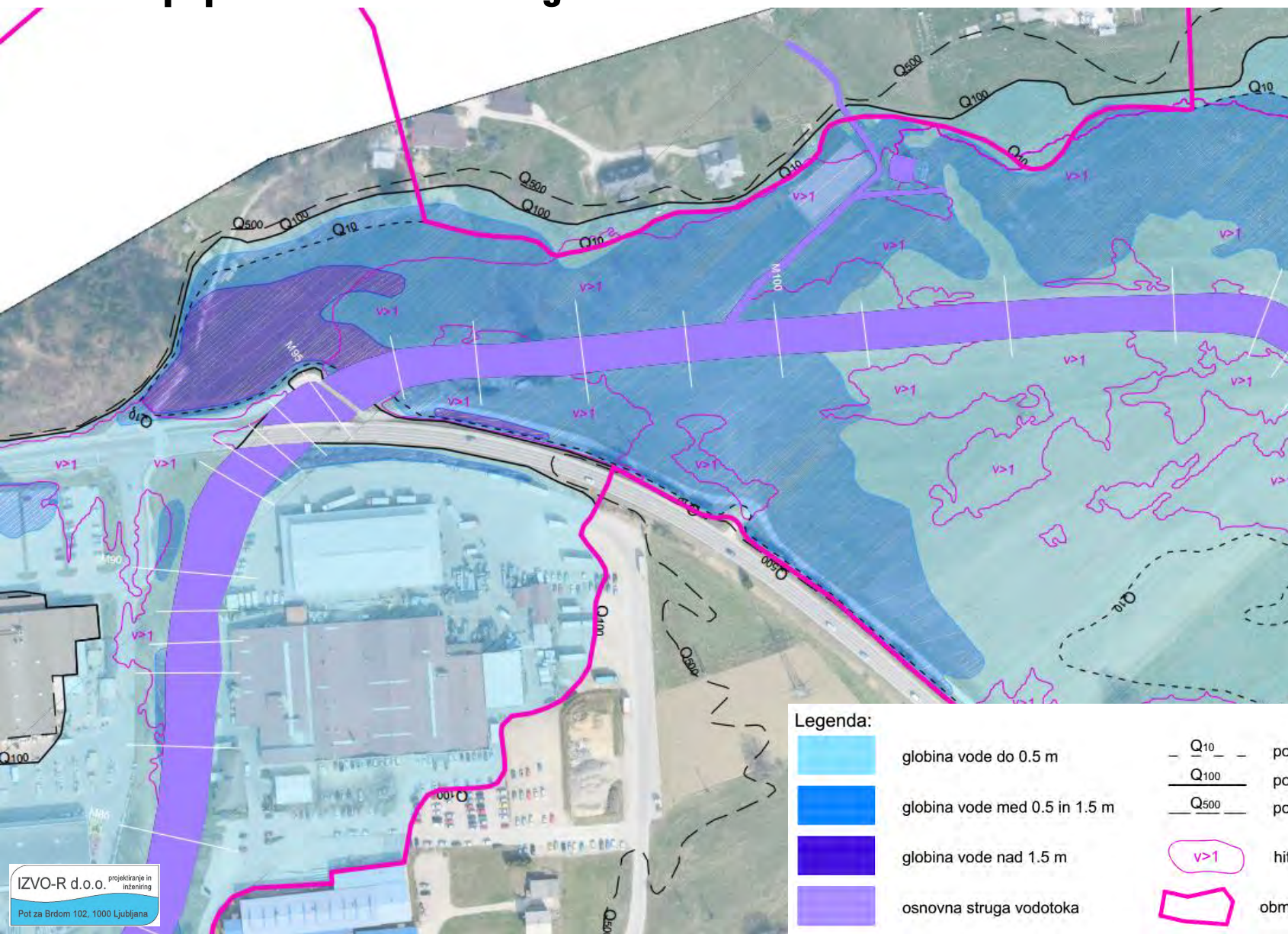
gladina **G_{100}** je vrednost višine gladine stoječe vode ali morja, določena z najvišjim izmerjenim ali izračunanim vodostajem stoječe vode ali s seštevkom vrednosti višine gladine morja zaradi plimovanja, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 1%, in zaradi morskega vala, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 50%;

gladina **G_{500}** je vrednost višine gladine stoječe vode ali morja, določena z najvišjim izmerjenim ali izračunanim vodostajem stoječe vode ali s seštevkom vrednosti višine gladine morja zaradi plimovanja, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 0.2%, in zaradi morskega vala, ki je v določenem letu lahko dosežena ali presežena z verjetnostjo 2%.

G_{10} , G_{100} in G_{500} za celotno obalo Slovenije iz vrednotene v študiji : *Izdelava kart poplavne nevarnosti in kart razredov poplavne nevarnosti za dve območji pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji* (št. I/2/1, IZVRS, 2014); POZOR: v določenih primerih pomembna propagacija vala v zaledje.



Karta poplavlne nevarnosti - globine:

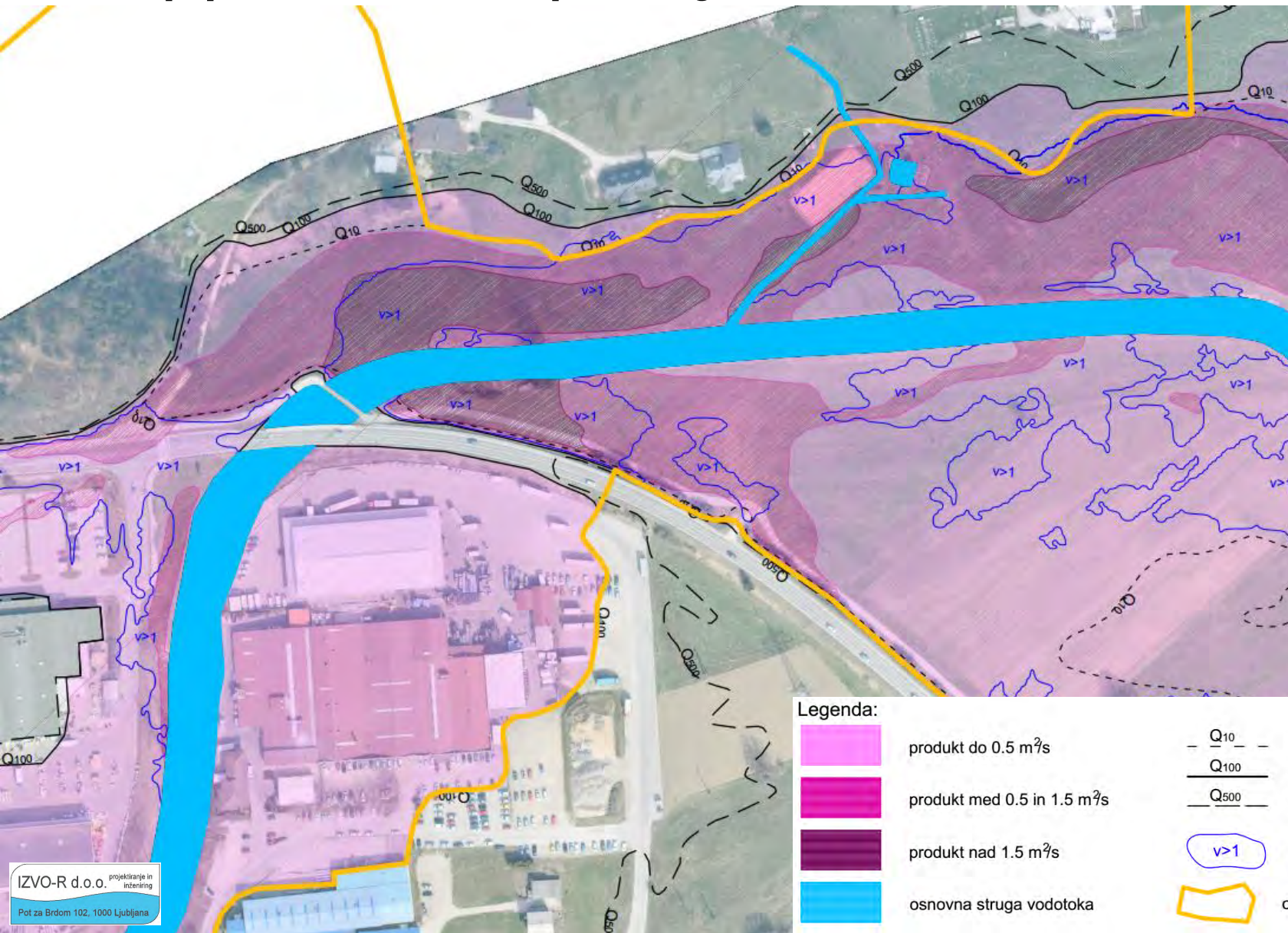


Legenda:

	globina vode do 0.5 m		poplavna linija Q ₁₀
	globina vode med 0.5 in 1.5 m		poplavna linija Q ₁₀₀
	globina vode nad 1.5 m		poplavna linija Q ₅₀₀
	osnovna struga vodotoka		hitrosti toka nad 1 m/s
			območje veljavnosti karte



Karta poplavne nevarnosti – produkt globine in hitrosti toka:



Legenda:

- produkt do $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$
- produkt med 0.5 in $1.5 \text{ m}^2/\text{s}$
- produkt nad $1.5 \text{ m}^2/\text{s}$
- osnovna struga vodotoka

- Q_{10} — poplavna linija Q_{10}
- Q_{100} — poplavna linija Q_{100}
- Q_{500} — poplavna linija Q_{500}
- $v > 1$ hitrosti toka nad 1 m/s
- območje veljavnosti karte

Karta razredov poplavne nevarnosti :

KPN → KRPN

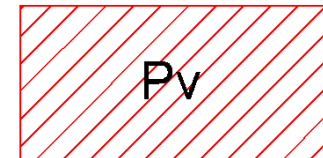
RAZRED MAJHNE POPLAVNE NEVARNOSTI:
globina pri pretoku Q_{100} do 0.5m (produkt globine
in hitrosti do $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$)



RAZRED SREDNJE POPLAVNE NEVARNOSTI:
globina pri pretoku Q_{100} 0.5-1.5 m (produkt globine
in hitrosti do $0.5\text{-}1.5 \text{ m}^2/\text{s}$) ALI znotraj dosega Q_{10}



RAZRED VELIKE POPLAVNE NEVARNOSTI:
globina pri pretoku Q_{100} nad 1.5m (produkt globine
in hitrosti nad $1.5 \text{ m}^2/\text{s}$)

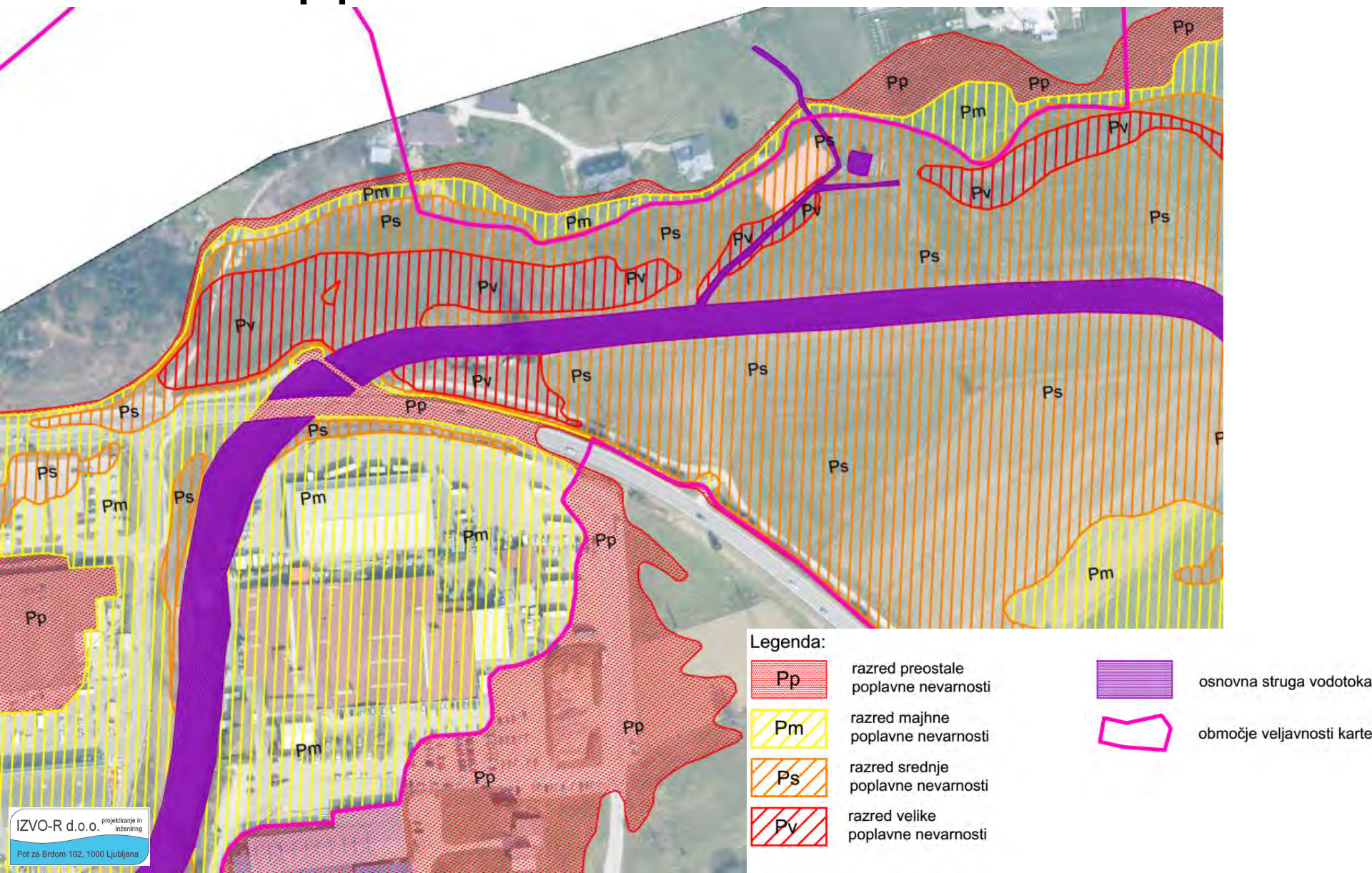


RAZRED PREOSTALE POPLAVNE NEVARNOSTI:
znotraj dosega Q_{500} (oziroma območja kjer poplava
nastane zaradi izrednih dogodkov)





Karta razredov poplavne nevarnosti :



Poplavne karte (KPN, KRPN):

Posegi v prostor v skladu z enotno klasifikacijo vrst objektov (CC-SI)	Pogoji in omejitve		
	Razred nevarnosti		
	Velika	Srednja	Majhna
1 STAVBE			
11 Stanovanjske stavbe			
111 Enostanovanjske stavbe			
1110 Enostanovanjske stavbe	—	— ¹	+
11100 Enostanovanjske stavbe			
112 Večstanovanjske stavbe			
1121 Dvostanovanjske stavbe			
11210 Dvostanovanjske stavbe	—	— ¹	+

2 GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKTI			
21 Objekti transportne infrastrukture			
211 Ceste			
2111 Avtoceste, hitre ceste, glavne ceste in regionalne ceste			
21110 Avtoceste, hitre ceste, glavne ceste in regionalne ceste	— ²	— ²	+
2112 Lokalne ceste in javne poti, ne kategorizirane ceste in gozdne ceste			
21120 Lokalne ceste in javne poti, ne kategorizirane ceste in gozdne ceste	— ²	— ²	+

1. Na območjih poplav in erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »+«, dovoljeni, z upoštevanjem pogojev iz vodnega soglasja.
2. Na območjih poplav in z njimi povezane erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »-«, prepovedani.
3. Na območjih poplav in z njimi povezane erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »-1«, prepovedani. Dovoljeni so le na območju strnjeno grajenih stavb enakovrstne namembnosti v obstoječih naseljih, kadar je mogoče s predhodno izvedenimi omilitvenimi ukrepi in v skladu s smernicami ali pogoji vodnega soglasja zagotoviti, da vpliv načrtovanega posega v prostor ni bistven.
4. Na območjih poplav in erozije so posegi v prostor iz priloge 1 te uredbe, označeni z oznako »-2« prepovedani. Dovoljeni so le, če ugotovitve celovite presoje vplivov na okolje ali presoje vplivov na okolje niso ocenjene kot uničujoče ali bistvene in je mogoče s predhodno izvedbo omilitvenih ukrepov v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem ali vodnim soglasjem zagotoviti, da njihov vpliv ni bistven.



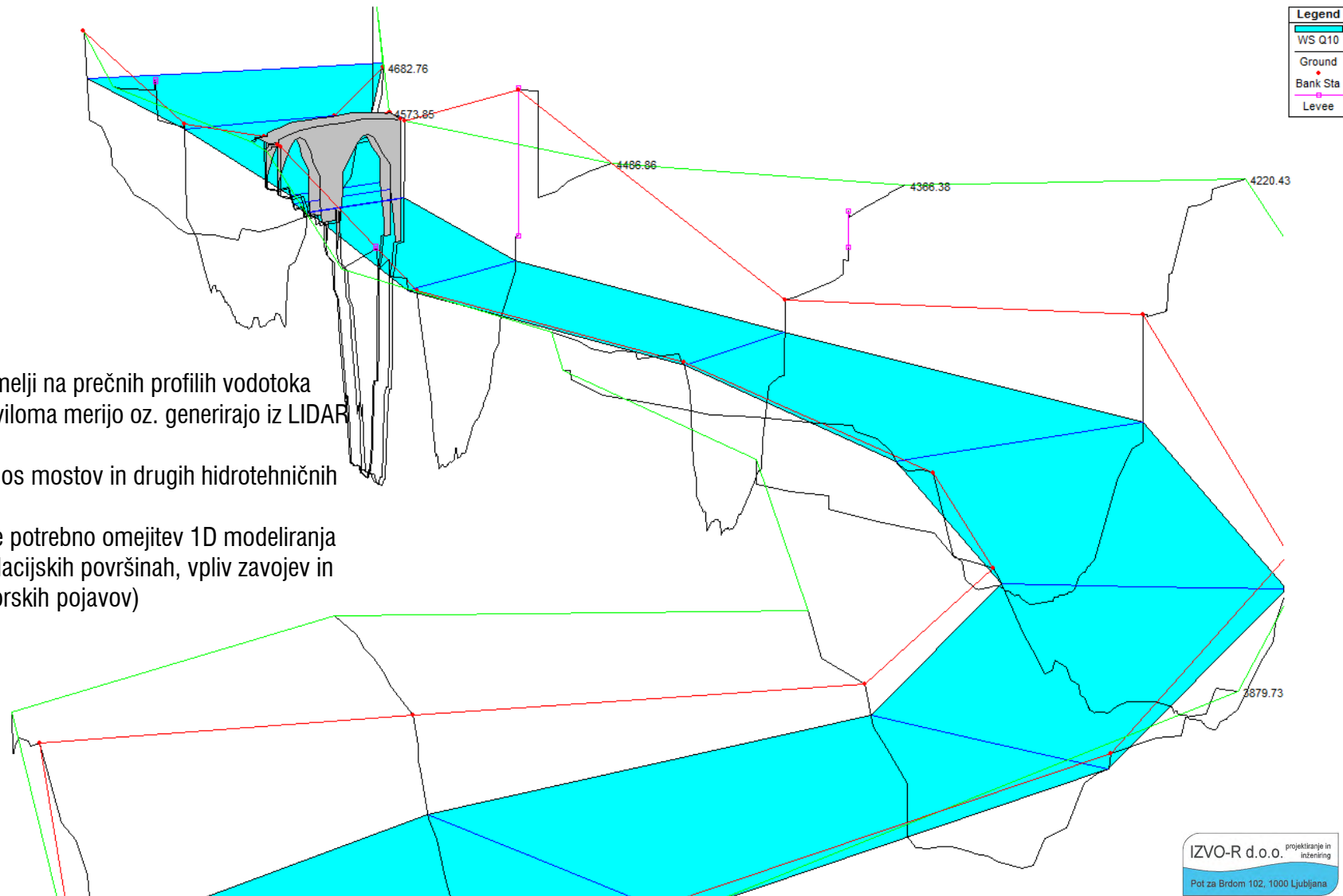
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE

Poznamo več vrst hidravličnih modelov:

- **1D**
- **2D**
- **1D + 2D**
- **3D**

	Enodimenzijski (1D)	Dvodimenzijski (2D)	Trodimenzijski (3D)
uporaba:	rečna korita, kjer vode ostajajo v strugi oz. kjer se poplava širi predvsem vzdolž struge in ni bistvenega prečnega prelivanja na poplavne ravnice (ozke doline, regulirani kanali)	območja, kjer vode prelivajo osnovno strugo in se po poplavni ravnici širijo v različne smeri	v morjih in jezerih, kjer je pojav kroženja vode tudi po globini (induciran tok, tok zaradi različne temperature, slanosti)

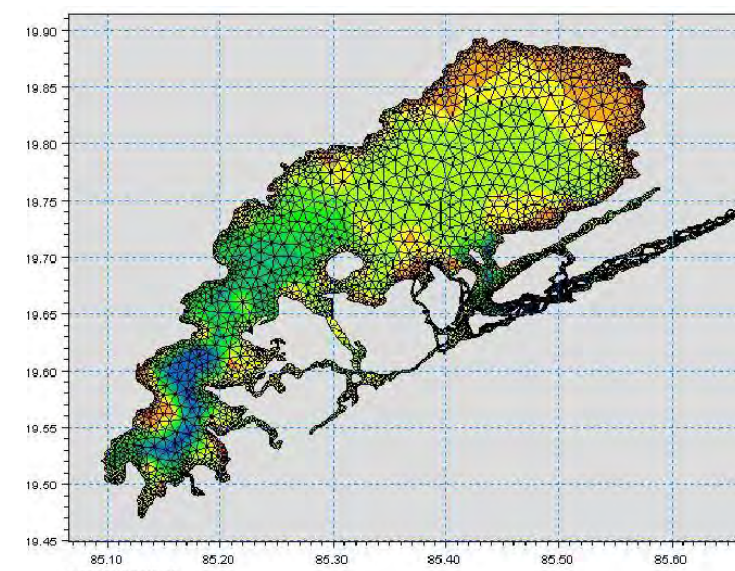
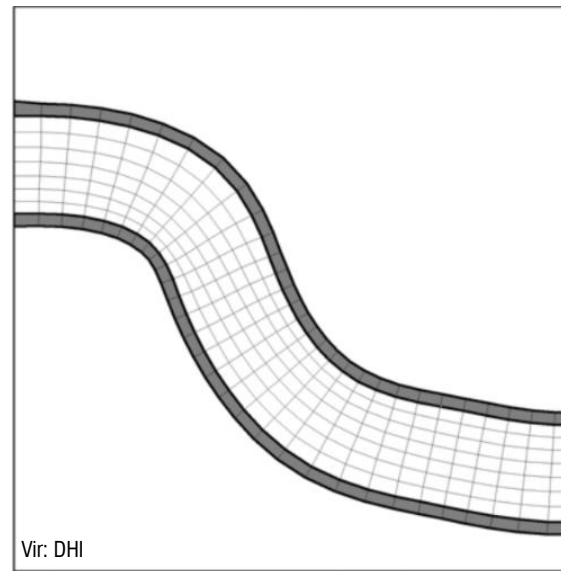
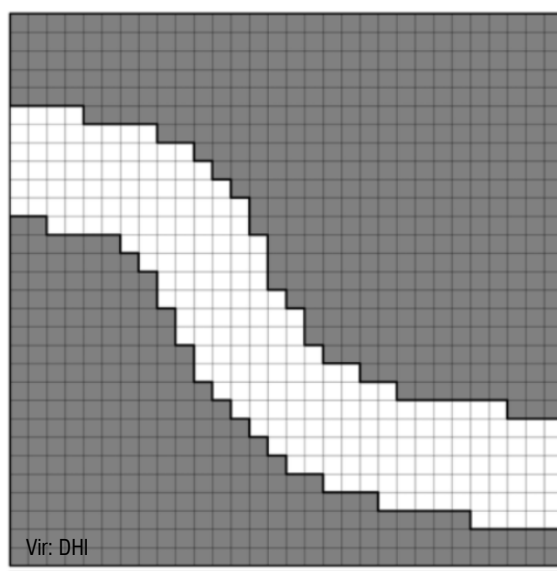
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – 1D



- 1D model temelji na prečnih profilih vodotoka
- profili se praviloma merijo oz. generirajo iz LIDAR podatkov
- enostaven vnos mostov in drugih hidrotehničnih objektov
- zavedati se je potrebno omejitev 1D modeliranja (tok po inundacijskih površinah, vpliv zavojev in drugih prostorskih pojavov)

HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – 2D

2D, 3D: **pravokotna mreža** (rectangular grid), krivočrtna mreža (curvilinear grid), trikotna mreža (flexible mesh)



PRAVOKOTNA MREŽA

- enostavna za pripravo
- dobra stabilnost računa
- potrebna večja gostota celic za natančnejšo obdelavo
- možnost prekrivanja mrež različnih gostot
- lažja vgradnja hidrotehničnih objektov

KRIVOČRTNA MREŽA

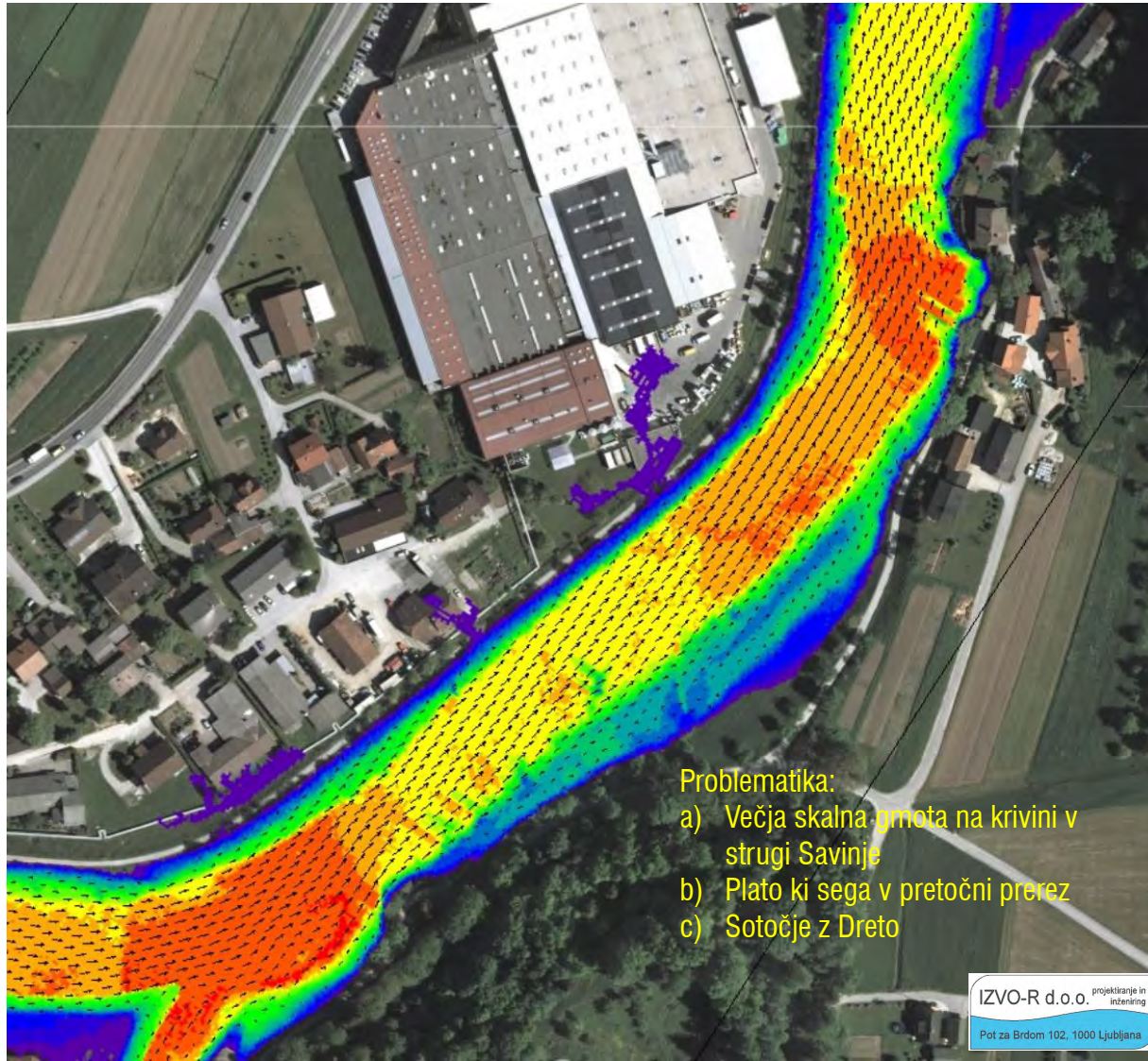
- bolj korektno opiše strugo
- manjše število potrebnih celic v primerjavi s klasično pravokotno mrežo
- predvsem uporaba za definiranje morfoloških sprememb v strugi in transport sedimentov

TRIKOTNA MREŽA

- kompleksnejša priprava 3D modela terena
- možnost analiziranja večjih območij s prilagajanjem gostote mreže (detajlna analiza samo posameznih območij ali objektov)
- dobro pripravljen model ima manjše računske čase od klasičnega modela s pravokotno mrežo
- dobro sledenje oblikam površine

HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – 2D (primer iz prakse)

Savinja Nazarje

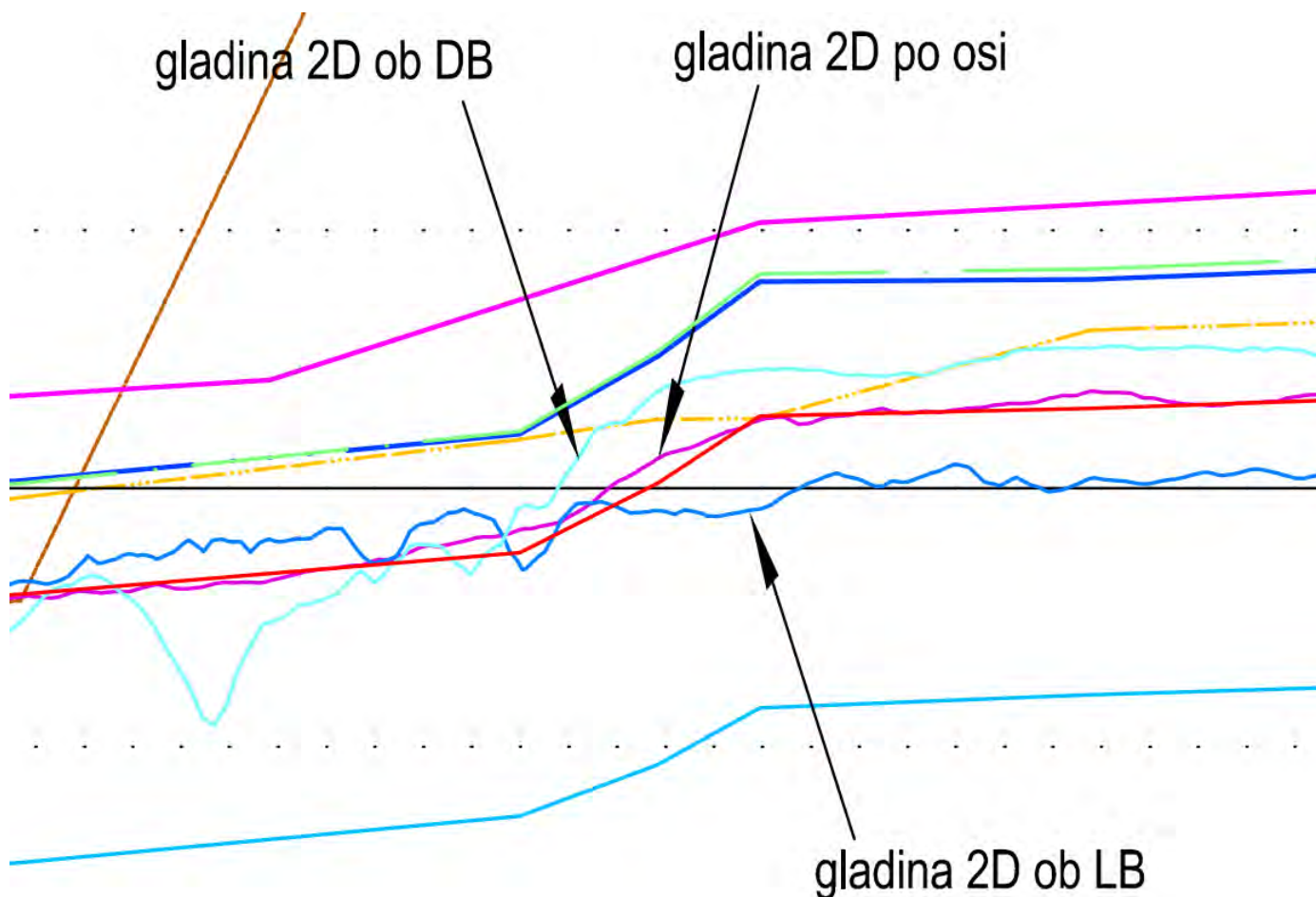


Problematika:

- a) Večja skalna gromota na krivini v strugi Savinje
- b) Plato ki sega v pretočni prerez
- c) Sotočje z Dreto

HIDRAVLICNO MODELIRANJE – 2D (primer iz prakse)

Savinja Nazarje





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – 2D (primer iz prakse)

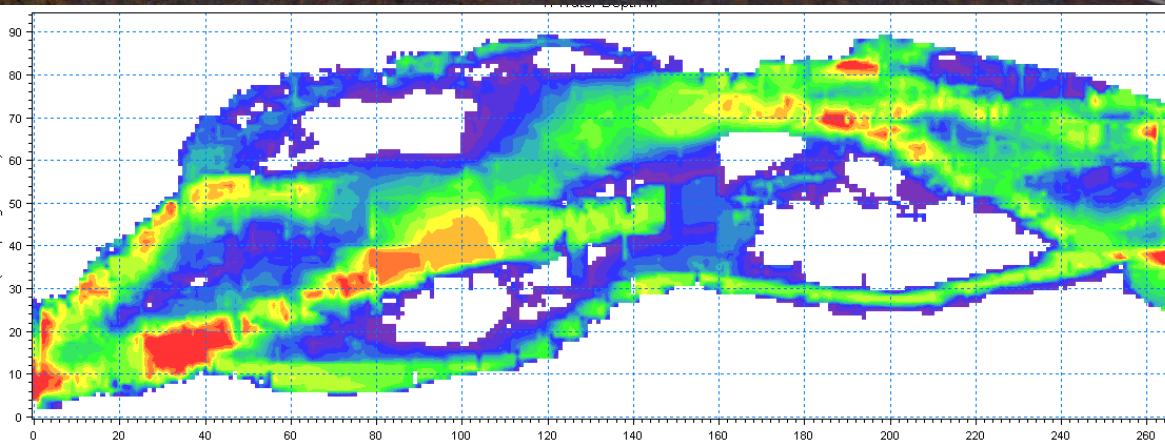
Soča nad Boko





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – 2D (primer iz prakse)

Soča nad Boko



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – vhodni podatki

Hidravlični model je orodje, ki pomaga inženirju določiti vodni režim. Dobra kvaliteta vhodnih podatkov je poleg same usposobljenosti modelarja ključnega pomena za zagotovitev korektnih prikazov poplavnosti obravnavanega območja. Rezultat modela je potrebno pred uporabo kritično oceniti.

Pomembno je izbrati pravilen način modeliranja vezano na značilnosti posamezne lokacije in določene cilje naloge. Poznati je potrebno omejitve in zahteve posameznih modelov (potreba po podatkih, kompleksnost priprave modela, pričakovana natančnost rezultatov,...).

Vhodni podatki za hidravlično modeliranje so:

- a) Hidrološki podatki
- b) Geometrijski podatki
- c) Podatki o preteklih dogodkih
- d) Terenski ogled
- e) Pogovor z domačini

HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – vhodni podatki

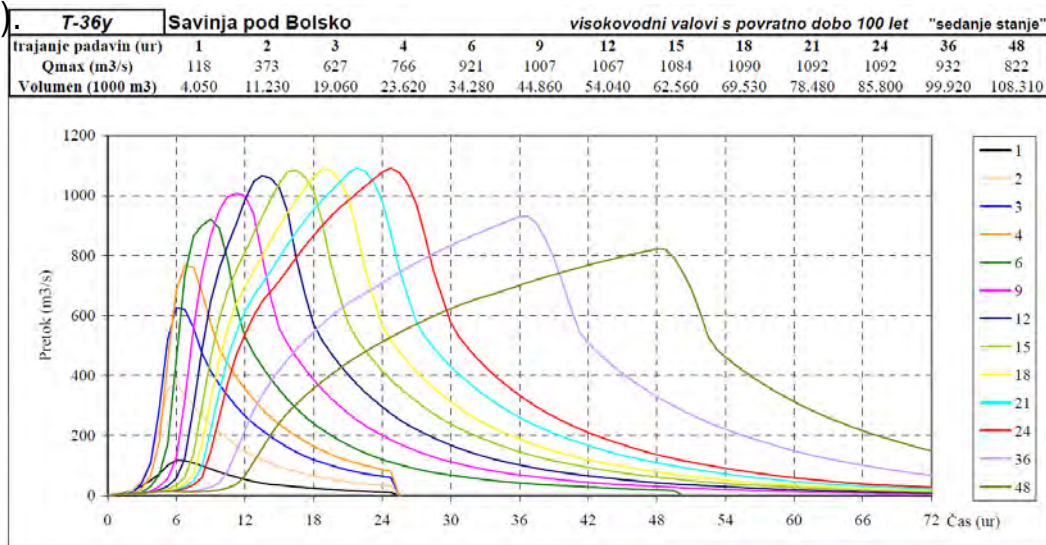
- **stalni tok** (pretok se s časom ne spreminja) :

Določamo doseg poplave. Podatke uporabimo za določitev varovalnih ukrepov, dimenzioniranje pretočnih prereзов (velikost rečnih strug), mostov in prepustov.

Prerez	F (km ²)	Q ₁₀₀	Q ₅₀	Q ₂₀	Q ₁₀	Q ₅	Q ₂
VP Letuš	532.3	725	625	507	421	334	268
do Pake	535.9	729	628	510	423	335	269
pod Pako	739.4	910	805	664	560	455	355
VP Latkova vas	758.1	918	812	670	567	459	360
do Bolske	762.5	920	814	672	570	460	362

- **nestalni tok** (pretok se s časom spreminja) :

Ovrednotimo vpliv dejavnikov (prostorski objekti, površina, pokrovni sloj) na spremembo pretoka. Določamo negativne in pozitivne vplive posegov v prostor na vodni režim (zmanjševanje poplavnih površin, povečevanje poplavnih površin in zadrževanje).





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki

Pridobitev hidroloških podatkov:

a) Obstoječi podatki - predhodne študije

(arhivi DRSV, lastni arhivi, arhivi investitorjev)

Kljub temu, da podatek obstaja, ga je potrebno kritično oceniti; preveriti morebitne pretekle dogodke in merjene visokovodne pretoke na VP.

b) Obstoječi podatki – podatki ARSO

Povratne dobe velikih in malih pretokov za merilna mesta državnega hidrološkega monitoringa površinskih voda

Vodotok					Porazdelitvena funkcija oz. vir	Qvk (m³/s) - POVRATNA DOBA (leta)									
Šifra	Postaja	F (km²)	Obdobje	Št. let		2	5	10	20	30	50	100	300	500	1000
2010	DRAVA HE - DRAVOGRAD	12071.3			DraMurCi***	1206	1547	1809	2051		2369	2612			3451
2080	DRAVA MARIBOR	13444.8	1926-1965	40	Pearson 3 Log Pearson 3	1145 1183	1488 1506	1715 1697	1928 1865	2048 1958	2196 2068	2391 2210	2690 2421	2826 2515	3007 2638
2110	DRAVA PTUJ	13664.1	1938-1940, 1959-1976, 2008-2010	24	Pearson 3 Log Pearson 3	1316 1330	1720 1714	1986 1970	2237 2217	2378 2360	2552 2541	2781 2788	3133 3191	3293 3384	3506 3652
2150	DRAVA BORL	14661.5	1954-1981	28	Pearson 3 Log Pearson 3	1270 1251	1738 1709	2034 2027	2305 2342	2456 2530	2640 2769	2881 3103	3248 3662	3413 3934	3633 4320
2220	MEŽA ČRNA	94.77	1970-2010	41	Pearson 3 Log Pearson 3	26.2 26.6	33.5 33.8	37.8 37.7	41.7 40.9	43.8 42.6	46.3 44.5	49.5 46.9	54.3 50.2	56.5 51.5	59.3 53.2
2240	MEŽA PODKLANC	309.54	1955, 1957-1961, 1964-1989	32	Pearson 3 Log Pearson 3	97.2 94.3	133 135	153 158	170 178	179 188	190 200	203 215	223 236	231 245	242 256
2250	MEŽA OTIŠKI VRH I	550.89	1953-2010	58	Pearson 3 Log Pearson 3 DraMurCi***	137 138 133	199 196 171	240 237 212	279 277 212	302 300	329 330 265	365 372 316	421 440	446 474	480 520
2370	MISLINJA DOVŽE I	72.59	1970-2010	41	Pearson 3 Log Pearson 3 IZVO-R**	25.1 24.3	37.7 37.3	45.6 46.2 75.0	52.8 54.8	56.7 59.8	61.5 66.0	67.8 74.4 156	77.4 87.8	81.6 94.1 261	87.3 103

HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki

Pridobitev hidroloških podatkov:

b) Obstoječi podatki – podatki ARSO

Povratne dobe za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi

Postaja: CELJE

Obdobje: 1970 - 2012

Višina padavin (mm)

trajanje padavin	POVRATNA DOBA						
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let
5 min	8	10	12	14	16	17	19 mm
10 min	11	15	18	21	24	26	29 mm
15 min	14	20	24	29	32	36	40 mm
20 min	17	23	28	34	38	42	48 mm
30 min	20	29	35	42	48	53	60 mm
45 min	23	34	41	50	57	64	73 mm
60 min	25	37	45	55	62	69	79 mm
90 min	28	41	49	59	67	75	85 mm
120 min	31	44	53	64	72	80	91 mm
180 min	35	48	56	66	74	82	92 mm
240 min	38	51	59	70	77	85	95 mm
300 min	41	54	62	73	81	89	99 mm
360 min	44	57	66	76	85	93	103 mm
540 min	50	64	74	86	94	103	115 mm
720 min	54	70	80	94	104	113	126 mm
900 min	57	75	86	101	111	122	136 mm
1080 min	60	79	91	107	118	130	145 mm
1440 min	65	85	98	114	127	139	155 mm

c) Hidrološka analiza vezana na specifično lokacijo – izdelava hidrološkega modela oz. statistične analize merjenih podatkov



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki

Podatki vodomernih in padavinskih postaj:

(Zvezne) meritve pretokov so ključnega pomena za dobro poznavanje vodnega režima (poplavnega ali sušnega). V preteklosti je bilo v Sloveniji malo vodomernih in padavinskih postaj, pomemben preobrat je bil dosežen s projektom **BOBER**, v sklopu katerega se je nadgradilo oz. na novo postavilo 248 merilnih mest po vsej Sloveniji, zamenjalo se je opremo na 33 merilnih mestih, postavilo dodaten vremenski radar, idr.



BOBER

Boljše Opazovanje za Boljše Ekološke Rešitve
Better Observation for Better Environmental Response



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki

www.arso.si/vode/podatki/



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

English
Državne ustanove
O agenciji
po tem naslovu najdi
po vseh ARSO straneh najdi

VREME

VODE

VARSTVO OKOLJA

NARAVA

PODNEBNE SPREMEMBE

POTRESI

ZRAK

[ARSO](#) > [vode](#) > [podatki](#)

Opozorila

Napovedi

Podatki

Morje

Reke

Jezera

Podzemne vode

Kopalne vode

Poročila in publikacije

Vprašanja in odgovori

Povezave

VODE

Podatki samodejnih hidroloških postaj površinskih voda

- [Grafični in tabelarni prikaz podatkov samodejnih hidroloških postaj](#)
- [Zadnji podatki samodejnih hidroloških postaj](#)
- [Dnevno hidrološko poročilo](#)
- [XML](#)

Podatki samodejnih hidroloških postaj podzemnih voda

- [Grafični in tabelarni prikaz podatkov samodejnih hidroloških postaj](#)

Arhivski hidrološki podatki

- [Hidrološki arhiv](#)
- [Mesečne statistike](#)
- [Povratne dobe velikih in malih pretokov](#) [pdf, 1175.2 KB]

Arhivski podatki - kakovost voda

- [Podatki o kakovosti voda - 2007](#)
- [Podatki o kakovosti voda - 2008](#)
- [Podatki o kakovosti voda - 2009](#)
- [Podatki o kakovosti voda - 2010](#)
- [Podatki o kakovosti voda - 2011](#)
- [Podatki o kakovosti voda - 2012](#)

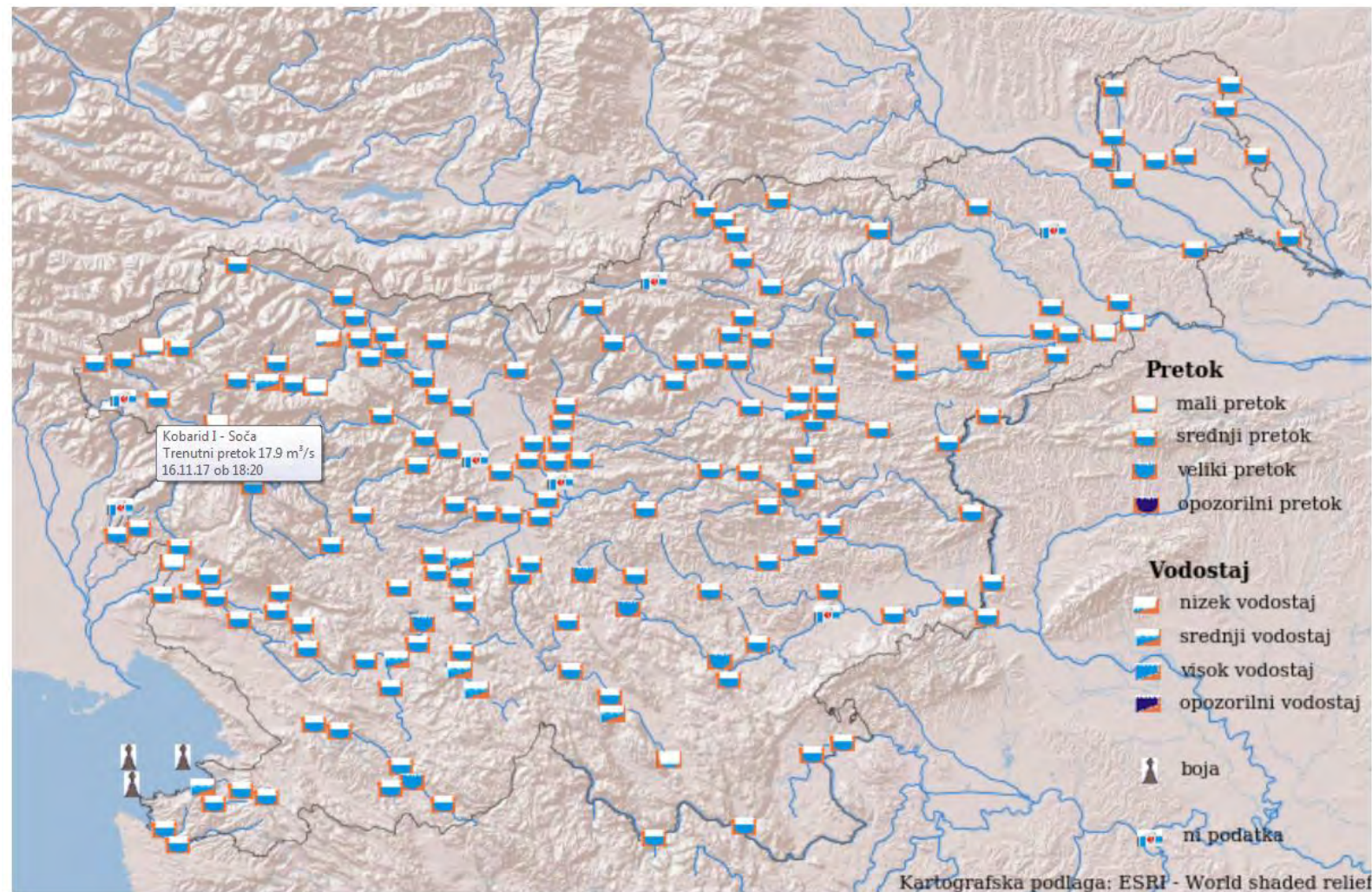
BLIŽNJICE

- [Onesnaževanje voda](#)

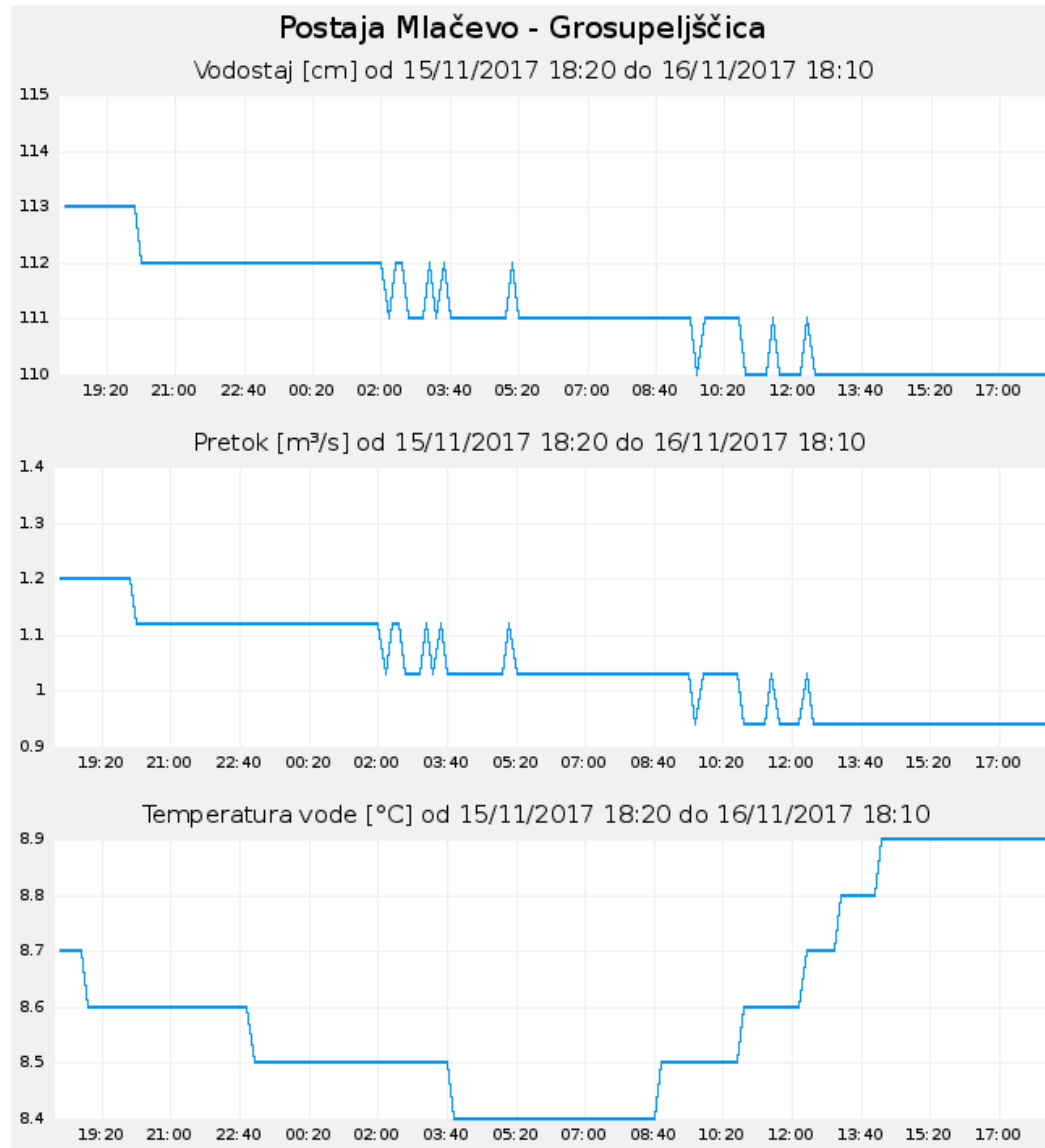
POVEZAVE

- [Kakovost podzemnih voda \(GIS pregledovalnik\)](#)

HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Arhiv hidroloških podatkov - dnevni podatki

 POVRŠINSKE VODE	PODZEMNE VODE					
--	---------------	--	--	--	--	--

► [ARSO](#) > [Arhiv](#) > [Površinske vode - dnevne vrednosti](#)

Arhiv površinskih voda

Vodotok:

Vodometna postaja:

Leto podatkov:

Izvoz obdobja:	1941	Leto leto: 1941	Končno leto: 1941	Izvoz dnevni vrednosti v XLS	Izvoz dnevni vrednosti v CSV
				Izvoz ekstremni vrednosti v XLS	Izvoz ekstremni vrednosti v CSV

 Na vrh

Pogoji uporabe

Vsaka objava, uporaba ali uporaba podatkov v komercialne namene brez dovoljenja Agencije Republike Slovenije za okolje je prepovedana. Objavljeni podatki nimajo nobenih pravnih posledic in ne morejo biti predmet pravnega postopka. Podatki v arhivu so pregledani, vseeno pa so v njih možne napake, zato lahko prihaja do popravkov. Pri analizah podatkov opazite kakršnokoli napako ali neskladje, nas, prosimo, na to opozorite (stik@arso.gov.si). Napako bomo preverili in odpravili.

Ministrstvo in prostor
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE
Vojkova 11, 1000 Ljubljana, Slovenija Tel: +386 (0)1 4784 000 Fax: +386 (0)1 4784 052



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki

Ministrstvo za okolje in prostor
Agencija Republike Slovenije za Okolje

meteo.si
Uradna vremenska napoved za Slovenijo

sl en

Mobilno

Državna meteorološka služba

Meteo

- Pregled
- Opozorila
- Vreme
- Vreme podrobneje**
- Letalstvo
- Podnebje
- Podnebne spremembe
- Agrometeorologija
- Vodni krog
- Arhiv meritev
- XML/RSS/HTML
- Povezave
- Pogosta vprašanja
- Novice / Zanimivosti
- O spletnih straneh

Trenutno vreme

Opozorila

Modelska napoved

Opazovanja

Arhiv

Slovenija

Osrednja Slovenija

Slovenija SZ

Slovenija JV

Slovenija SV

Slovenija JZ

TRENTNO VREME

MODELSKA NAPOVED

ALADIN

SATELIT

RADAR

SPLETNE KAMERE

Arhiv - Dnevni podatki (Izbran datum: 5.11.2017)

Nazaj

Primerjaj postaje

Prikaži postaje

Počisti izbrano

Prikaži podatke

Pomoč

Prikaz

Nabor

Spremenljivke

Postaje

Podatki

☐ pogosto uporabljene meteorološke spremenljivke

☒ terminske meritve ob 7h, 14h in 21h

☐ temperatura zraka na višini 2 m (°C)

☐ relativna vlaga (%)

☐ vse dnevne meteorološke spremenljivke

☐ smer vetra

☐ hitrost vetra (m/s)

ARSO vreme
@meteoSI

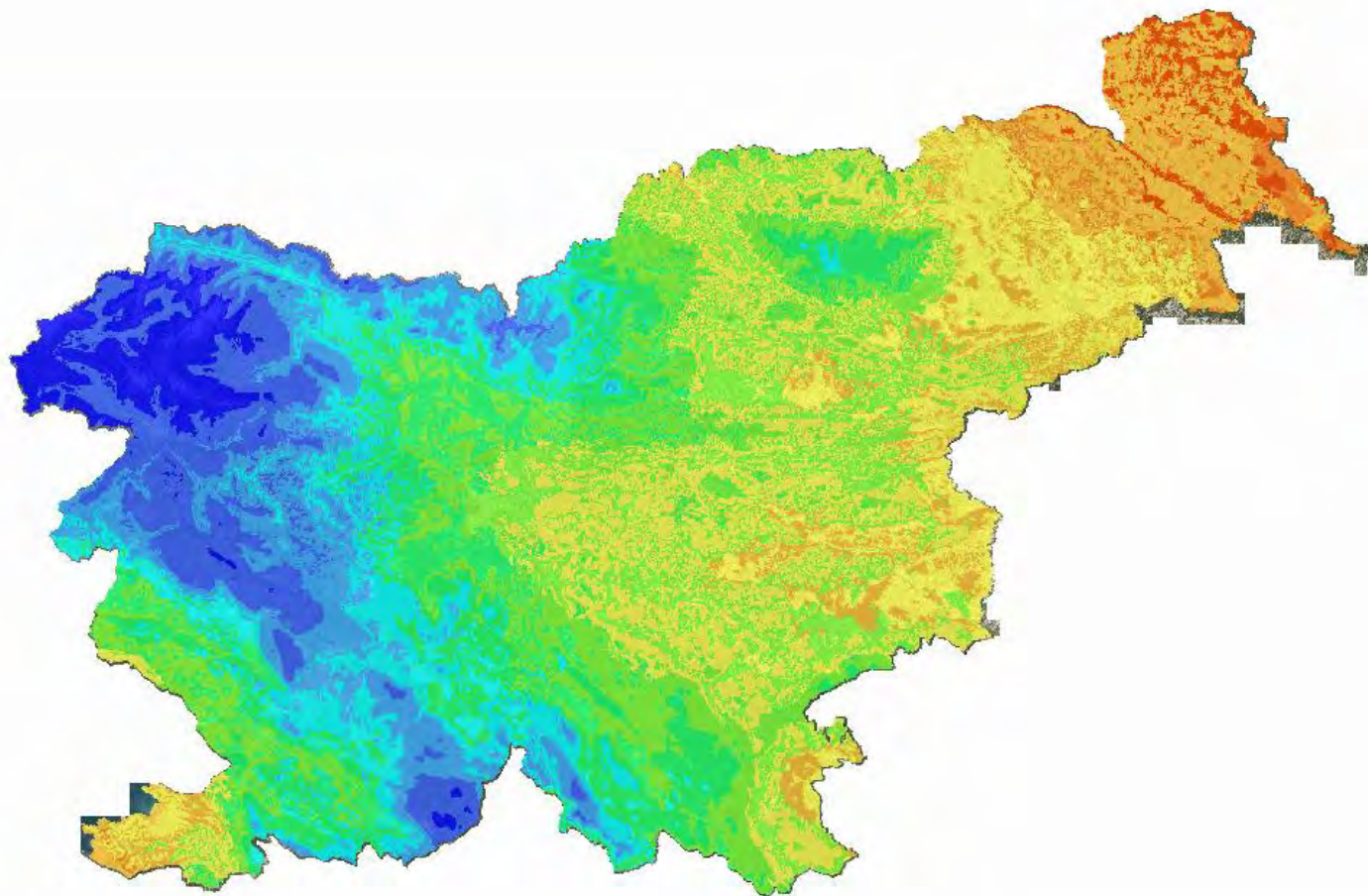
Notranjost Slovenije je pod debelim oblačnim pokrovom, v zahodnem delu Slovenije

IZVO-R d.o.o. projektiranje in inženiring

Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – hidrološki vhodni podatki



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – kritična ocena podatkov vodomernih postaj

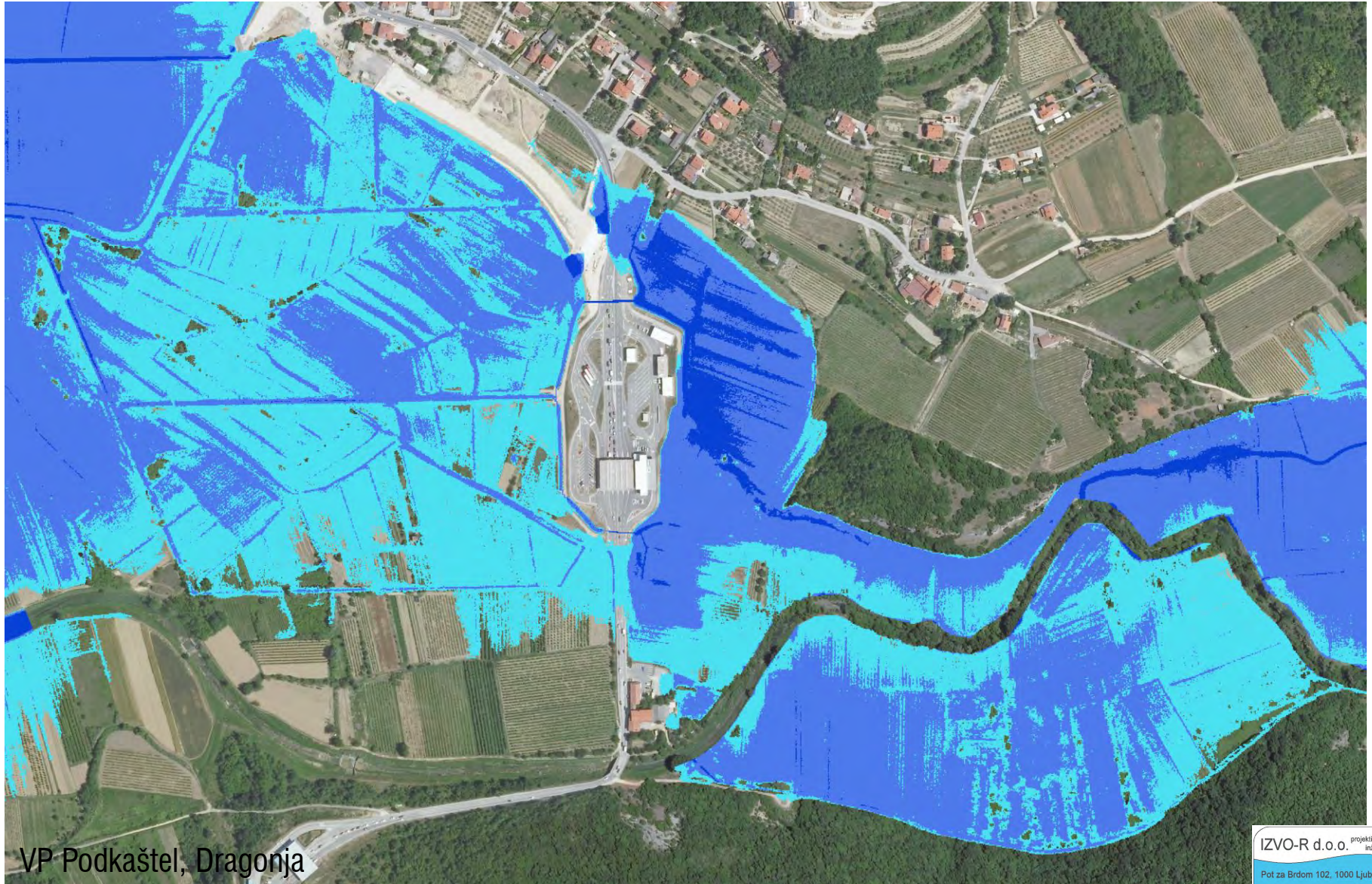
Vsak pridobljeni podatek je potrebno pred uporabo kritično oceniti. Predvsem je pomembno preveriti (iz javnih evidenc, pogovor s skrbnikom podatkov, ogled terena, pomoč s 3D modelom območja,...) sledeče:

- a) Obdobje merjenja podatkov
- b) Način merjenja (1x ali večkrat dnevno, limnigraf, sodobni data loggerji)
- c) Lokacija in značilnosti vodomerne postaje





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – kritična ocena podatkov vodomernih postaj

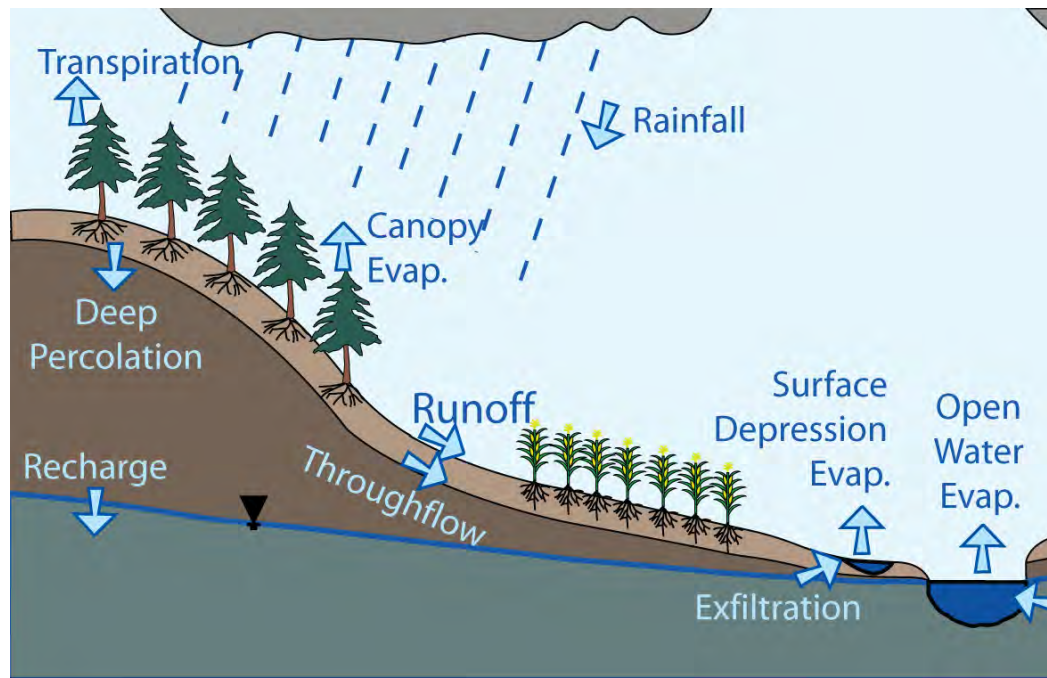


VP Podkaštel, Dragonja

HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidrološkega modela

Vhodni podatki hidrološkega modela:

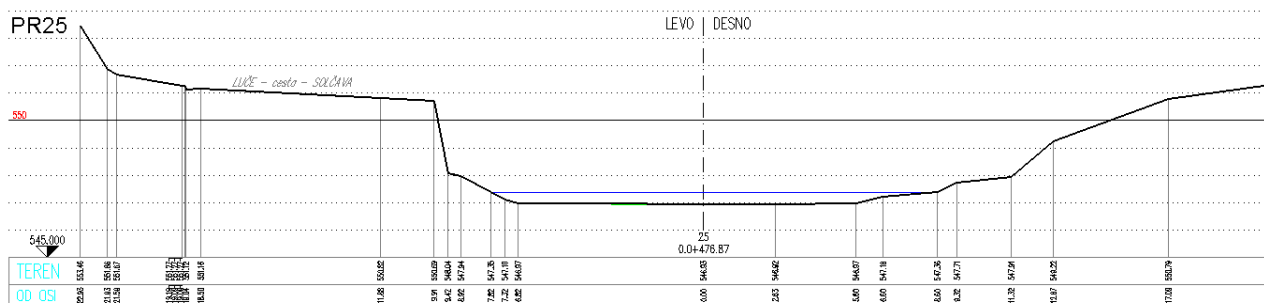
- Pokrovnost/raba tal
- Pedologija/geologija
- Evapotranspiracija (ET)
- Padavine (merodajne in zabeležene)
- Pretoki v rekah (zabeleženi)
- Morfološke in druge karakteristike povodja (naklon terena, prevodnost strug, prisotnost hidrotehničnih objektov)



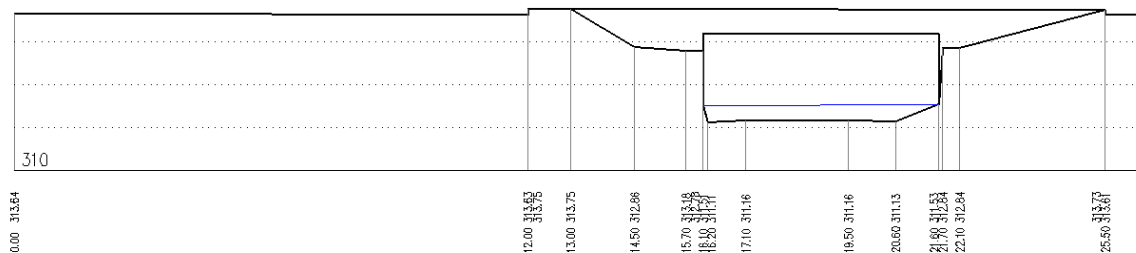


HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D model)

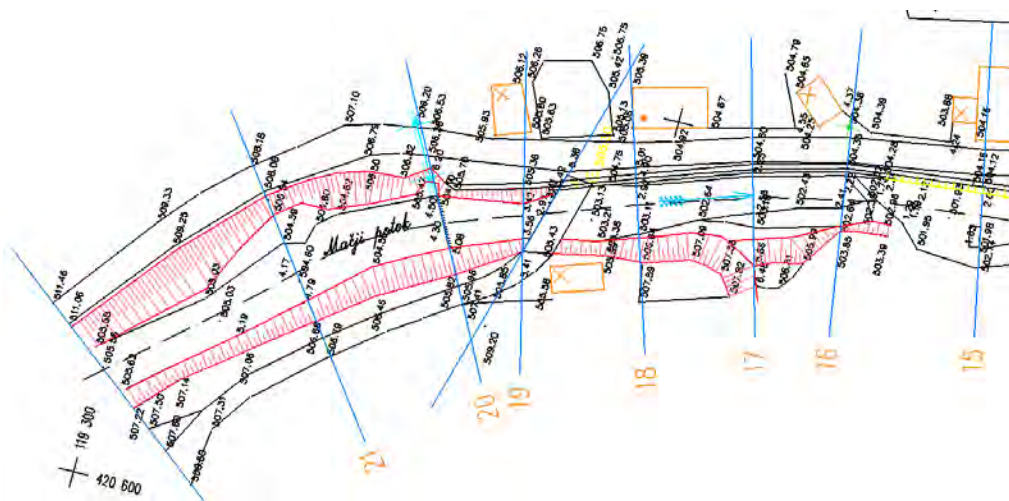
Prečni prerezi struge:



PROFIL 10 betonski most $\text{š}=8.60\text{m}$



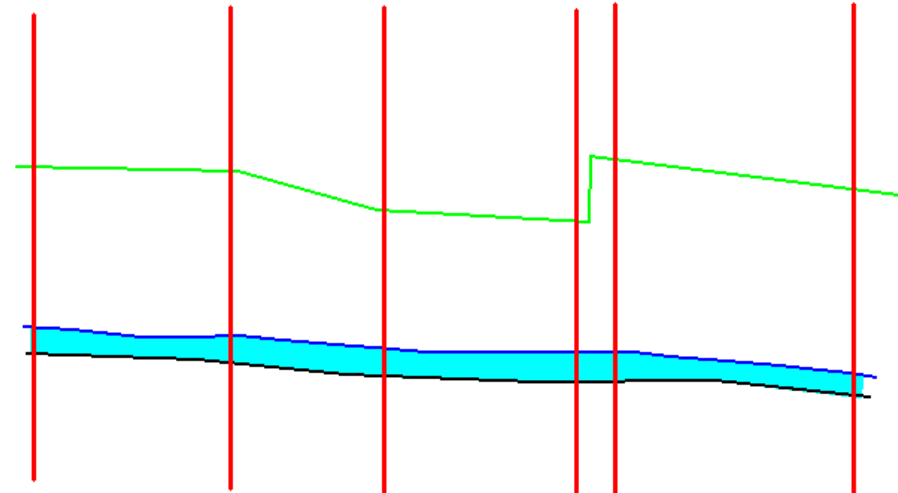
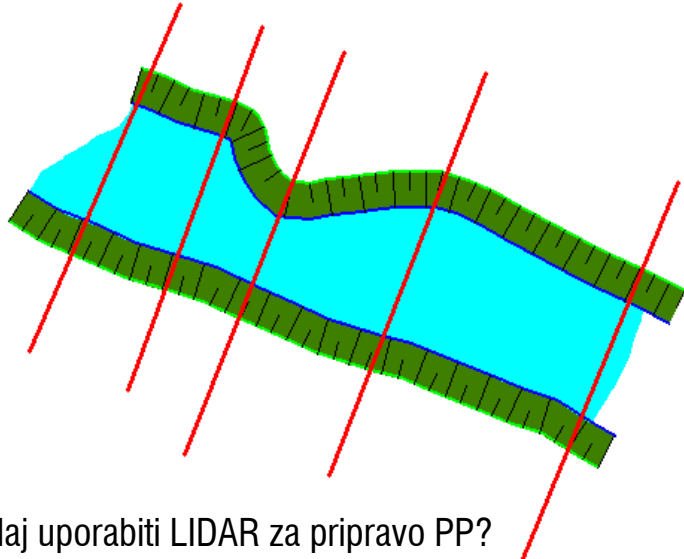
Situacija:



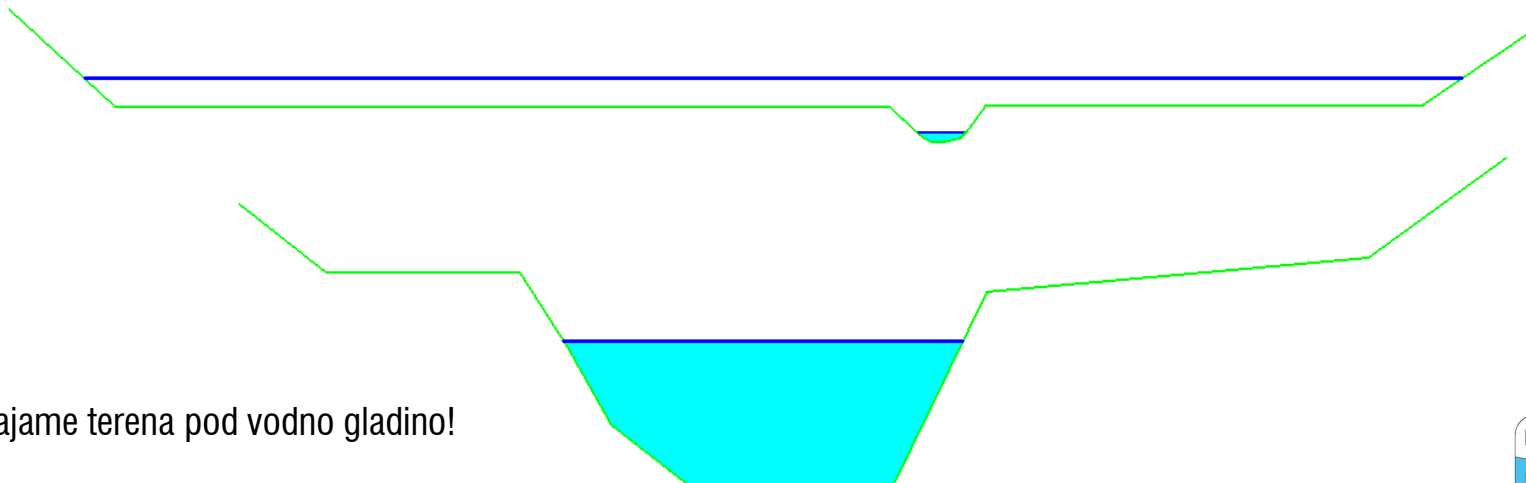
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D model)

Prečni prerezi struge:

Pomembna izkušnost geodeta!



Kdaj uporabiti LIDAR za pripravo PP?



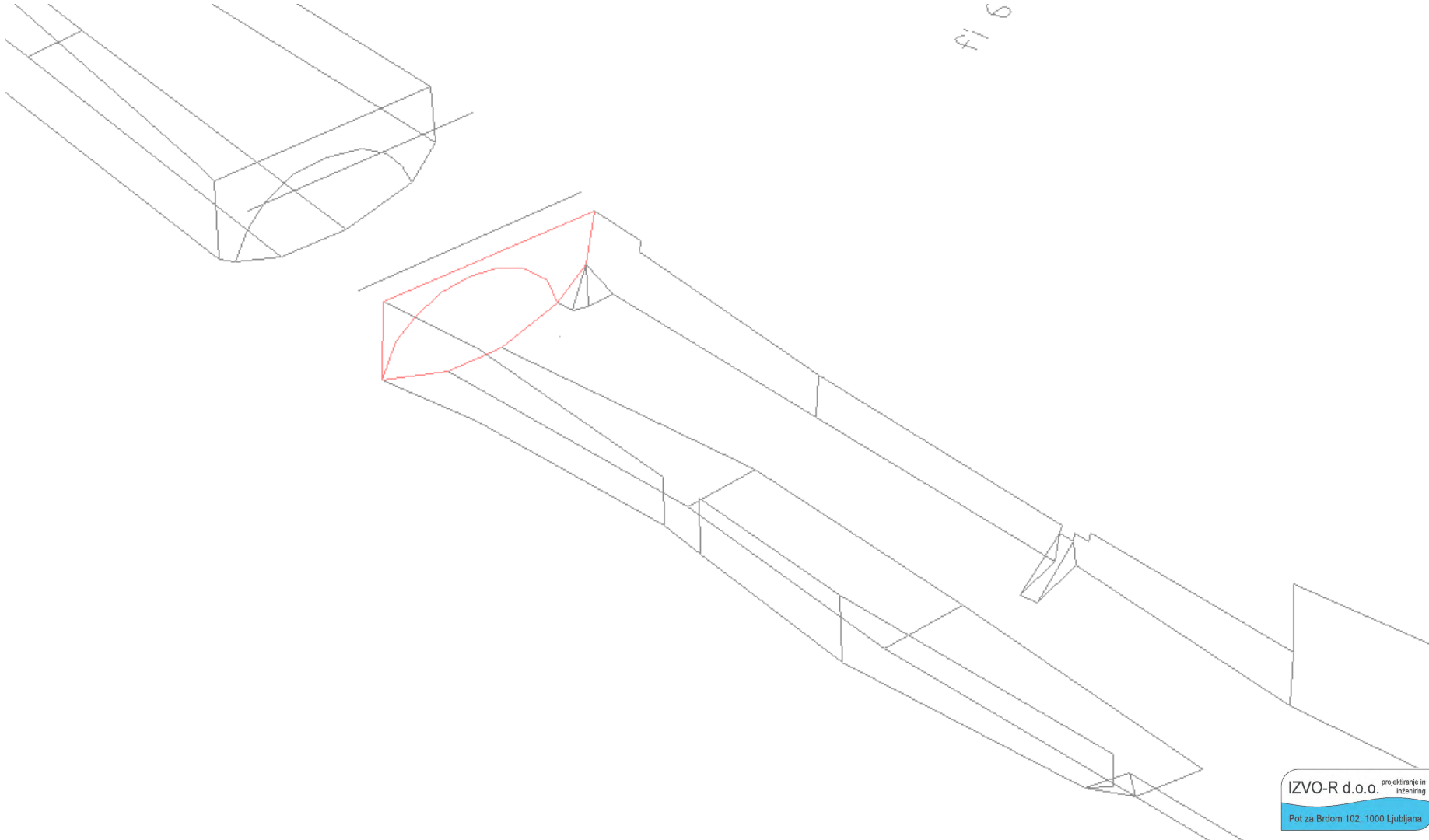
LIDAR ne zajame terena pod vodno gladino!



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D model)

Prečni prerezi struge:

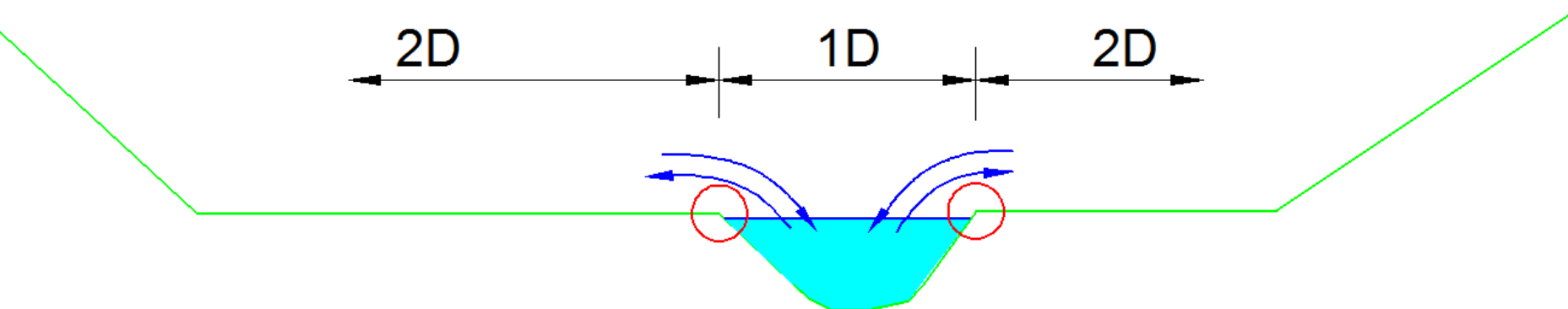
Na kompleksnih (urbanih) območjih zelo priročna uporaba 3D posnetkov.



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D model)

Prečni prerezi struge:

Pomembnost ustrezne izmere – prehajanje vode med različnima sistemoma (1D – 2D).

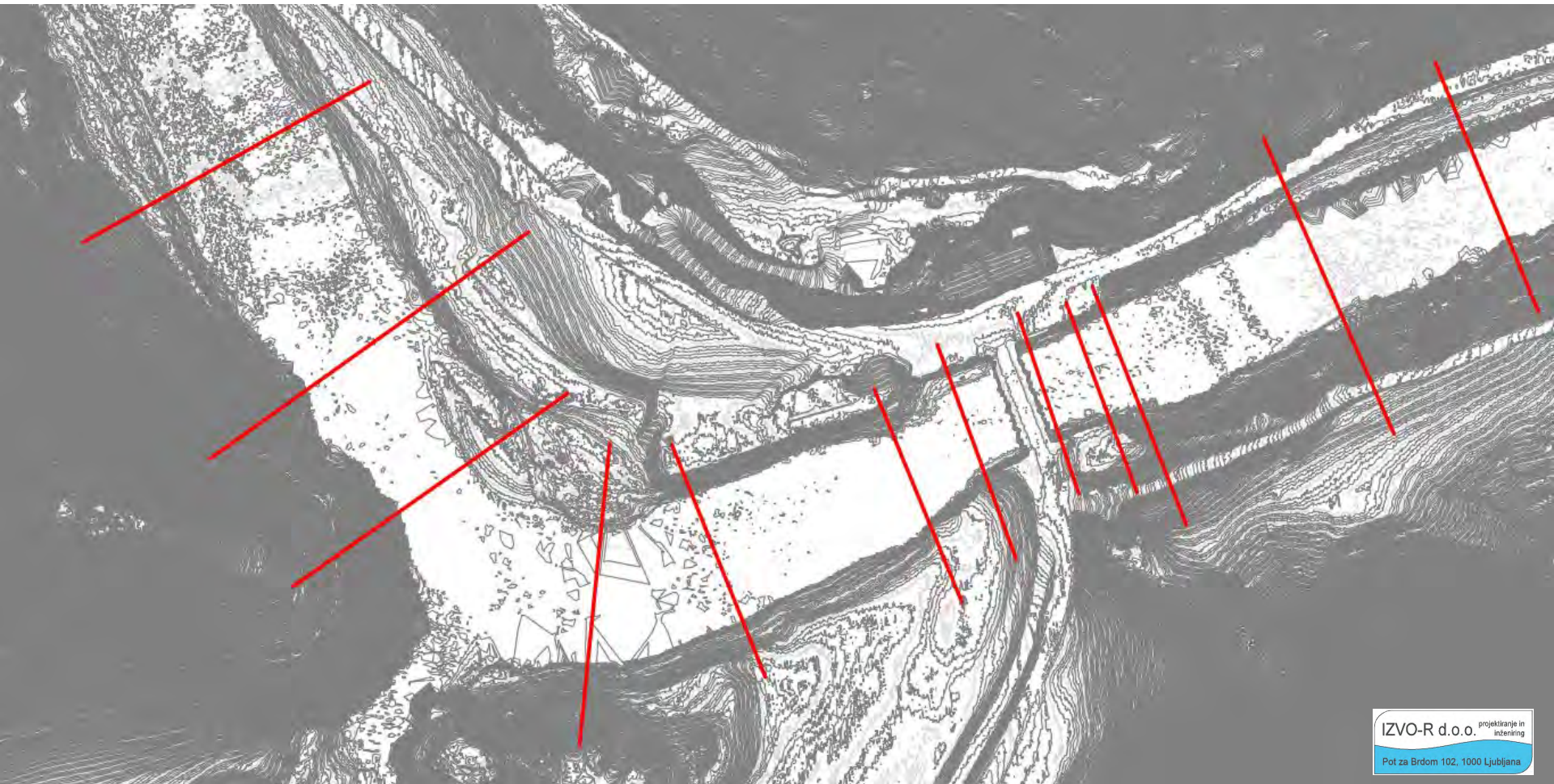




HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D model)

Prečni prerezi struge:

Pomembna je ustrezna gostota merjenih profilov. Ob naročilu potrebno imeti v mislih tudi cilj – ali samo hidravlična analiza ali tudi načrtovanje ukrepov.





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D model)

Prečni prerezi struge:

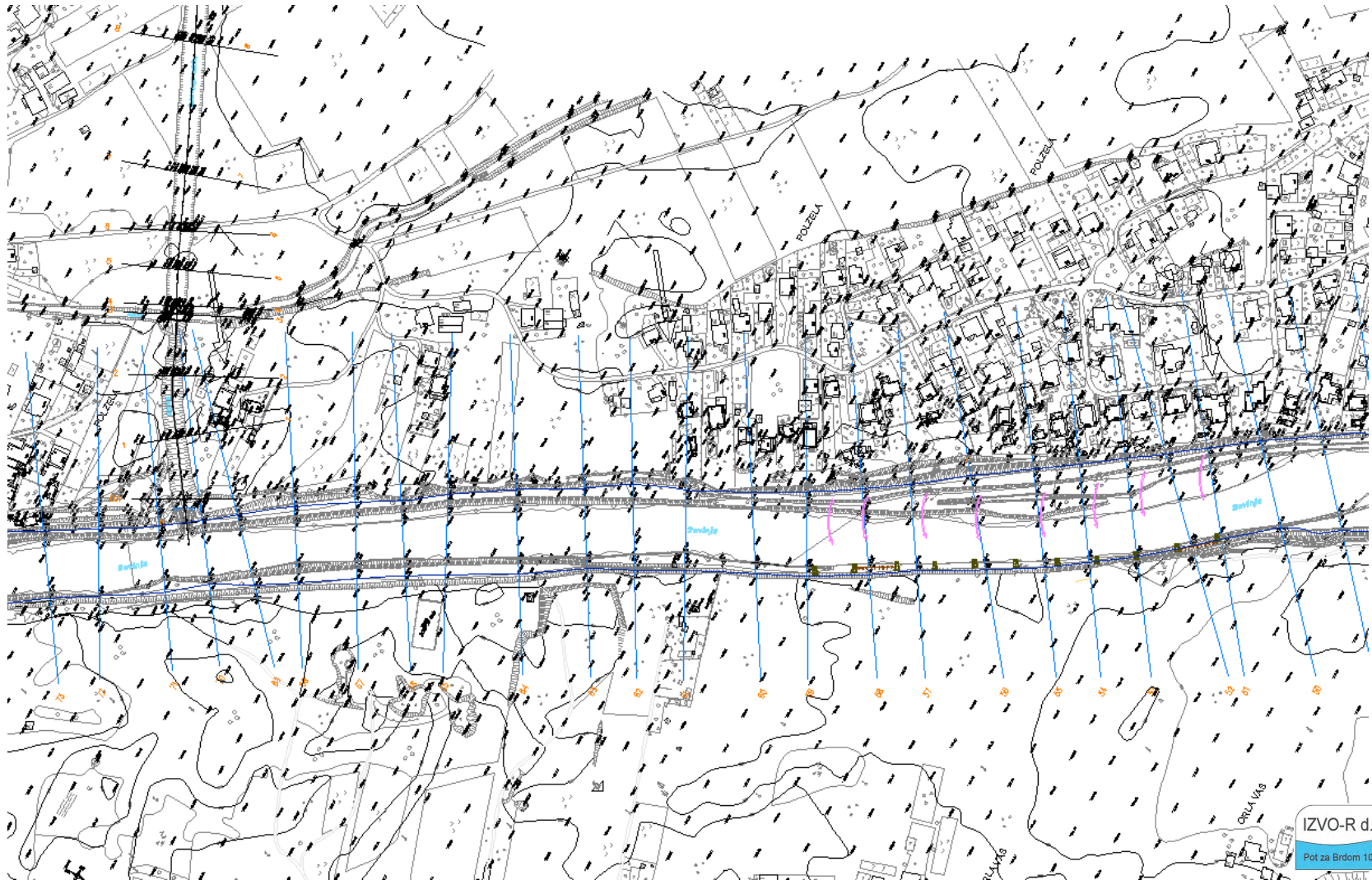
S pomočjo DOF posnetkov je možno identificirati potrebo po modifikaciji prečnega profila generiranega iz LIDAR posnetka oz. po izvedbi meritve. Pomembno je, da je DOF posnetek sneman sočasno z LIDAR posnetkom.





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

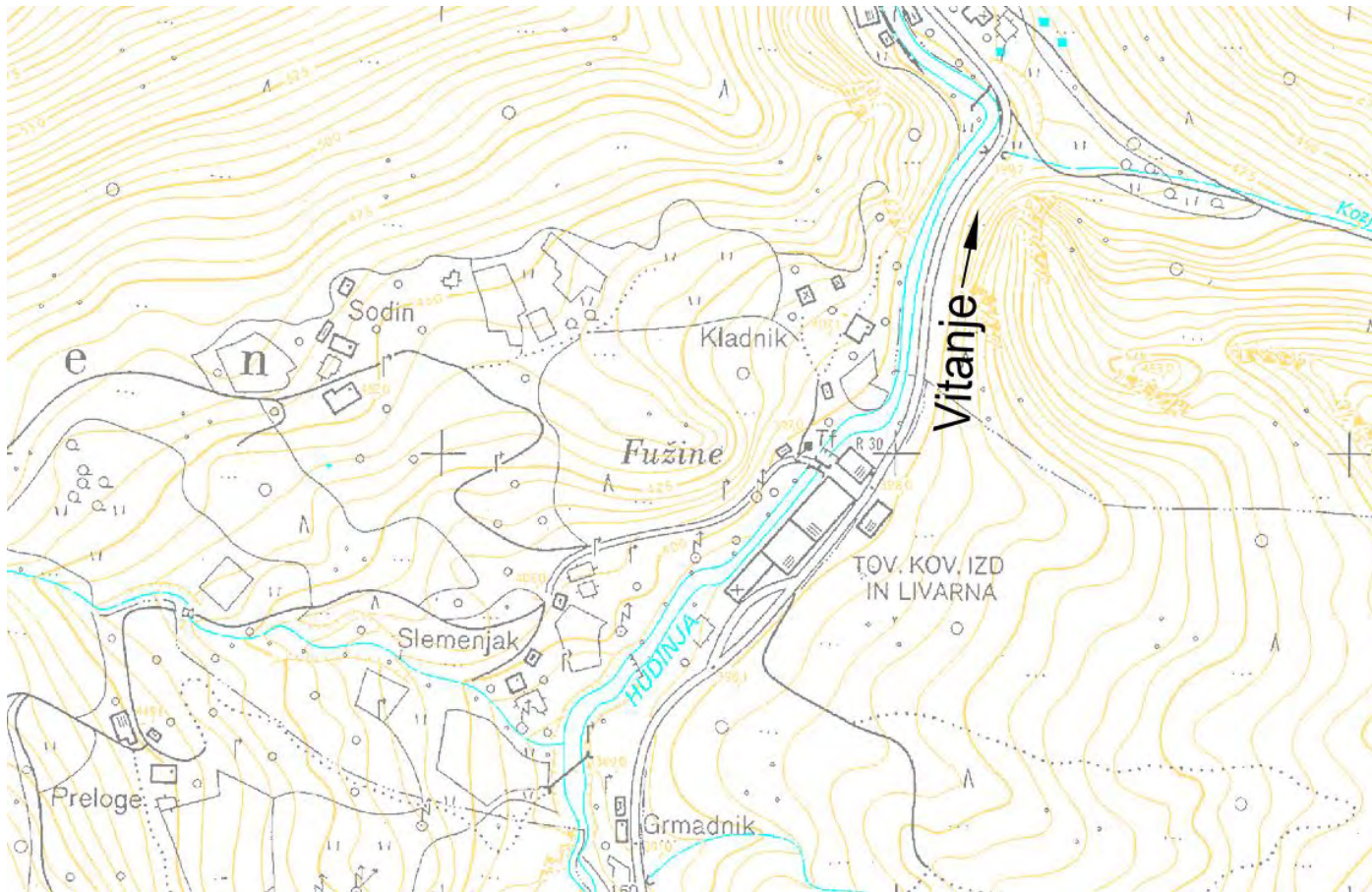
Topografski načrti (pokrivajo večja območja, izdelani na osnovi stereo aerofoto posnetkov (manj natančni) ali LIDAR snemanja (večja stopnja natančnosti)) :



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

Temeljni topografski načrti (M1:5000, 1:25000)

Pomemben vir informacij – glede na to, da so starejšega datuma, so na njih identificirani vodotoki, ki jih danes v prostoru mogoče ni več (zasuti jarki, zacevljeni ali prekriti vodotoki,...), prepusti in druga vodnogospodarska infrastruktura.



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR posnetek – LIDAR = *Light Detection And Ranging*

Množica točk v 3D prostoru, ki opisujejo želeni parameter – načeloma teren. Velika količina podatkov (nekaj 10 ali 100 milijonov točk), potrebna obdelava s posebnimi programi.

Različni formati datotek :

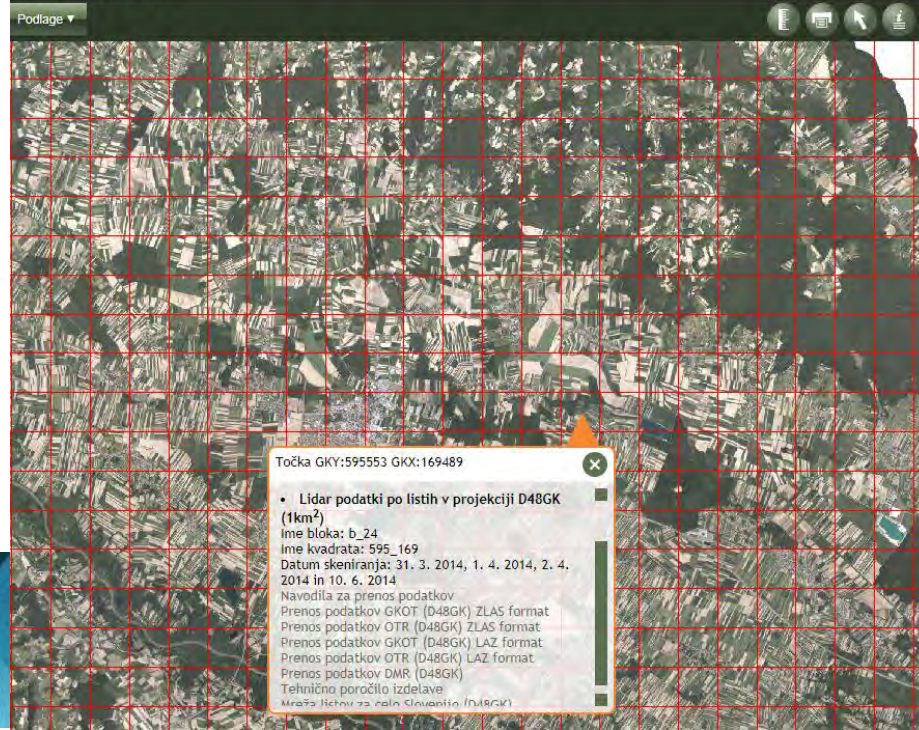
- *.las (vsi merjeni podatki, klasificirani)
- *.xyz (prečiščeni podatki – pri hidravličnem modeliranju se uporablja DMR ali točke terena (t.i. ground))

D24-50-9c.xyz - Notepad

File	Edit	Format	View	Help
454611.770	101748.030	319.200		
454611.540	101747.730	319.220		
454611.120	101747.190	319.110		
454610.900	101746.920	319.070		
454610.690	101746.640	319.040		
454610.460	101746.340	319.050		
454610.230	101746.050	319.090		
454610.000	101745.750	319.130		
454613.420	101748.980	319.210		

Danes je za celotno območje Slovenije na voljo brezplačni LIDAR posnetek na portalu <http://evode.arso.gov.si>.

AGENCIJA RS ZA OKOLJE
LIDAR



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

Splošna uporabnost LIDAR podatkov v hidrotehniki:

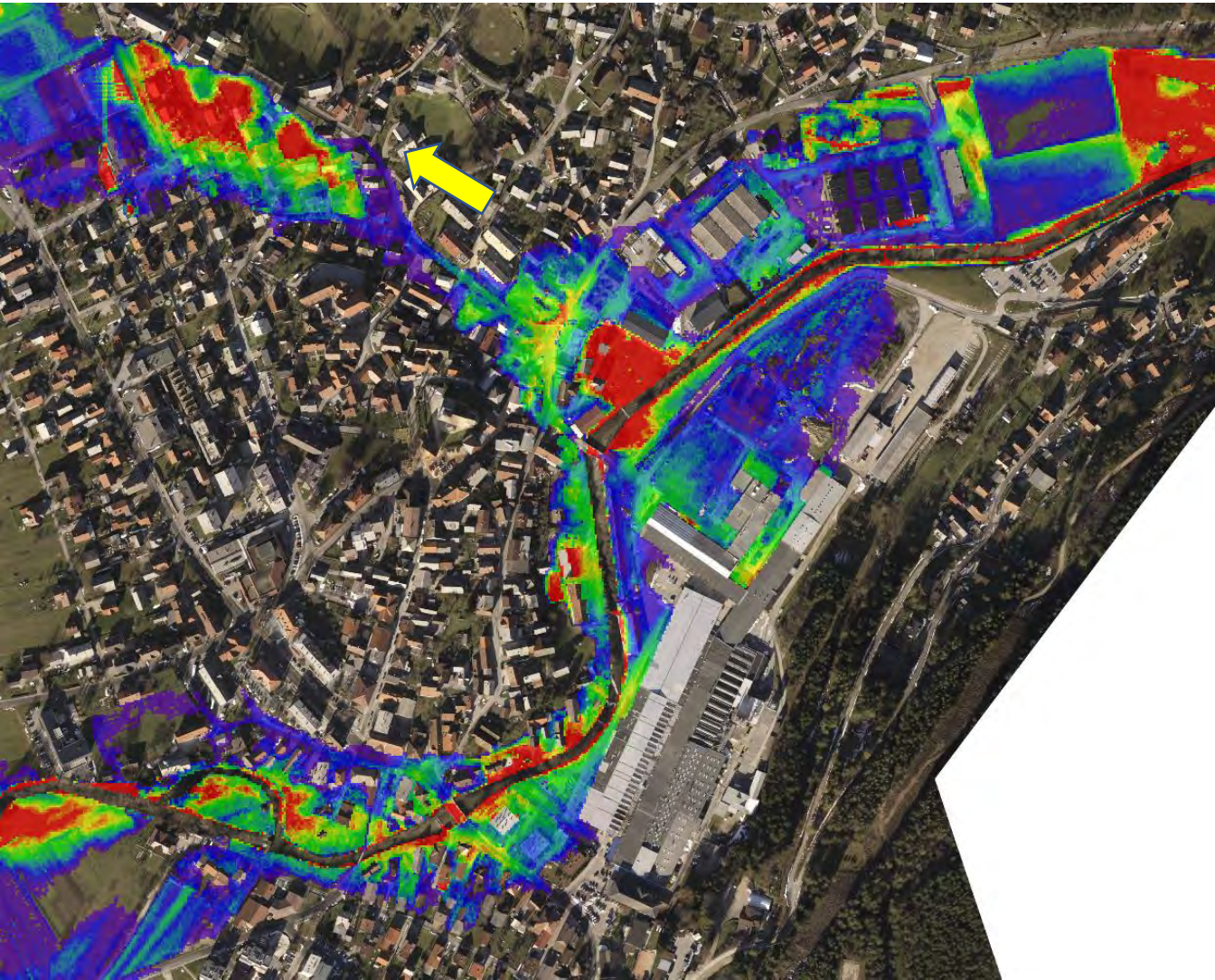
- a) Izdelava 3D modela terena in določitev natančnejših meja hidravličnega modela (optimizacija velikosti modela in s tem računskega časa)
- b) Identifikacija poškodb vodne infrastrukture (npr. poškodovan – znižan nasip; uporaba informacije pri modeliranju oz. pri določanju prečnih prerezov za izmero ali za odločitev o vzdrževalnih delih)
- c) Ustreznejša določitev lokacij za izmero prečnih prerezov
- d) Možno generiranje prečnih prerezov vodotokov iz LIDAR podatkov (optimizacija stroškov izdelave hidravlične analize in poplavnih kart; ob zavedanju in upoštevanju omejitev podatkov iz LIDAR snemanja)
- e) Možna identifikacija in vključitev v model vseh prostorskih infrastrukturnih objektov, ki lahko vplivajo na vodni režim daleč stran od struge (cestni, železniški nasipi)
- f) Predpriprava podatkov pred izvedbo terenskega ogleda (identifikacija vseh strug, prepustov, preprek in drugih objektov, ki lahko vplivajo na vodni režim)
- g) 3D analiza prostora za lažje in hitrejše načrtovanje ukrepov oz. iskanje variant možnih rešitev

LIDAR podatki so šele omogočili razmah 2D (prostorskega) hidravličnega modeliranja (prej je bila priprava in vnos prostorskih višinskih podatkov v model bolj kompleksen in manj zanesljiv; manj zanesljivi so bili že tudi sami podatki)



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki in modeliranje:



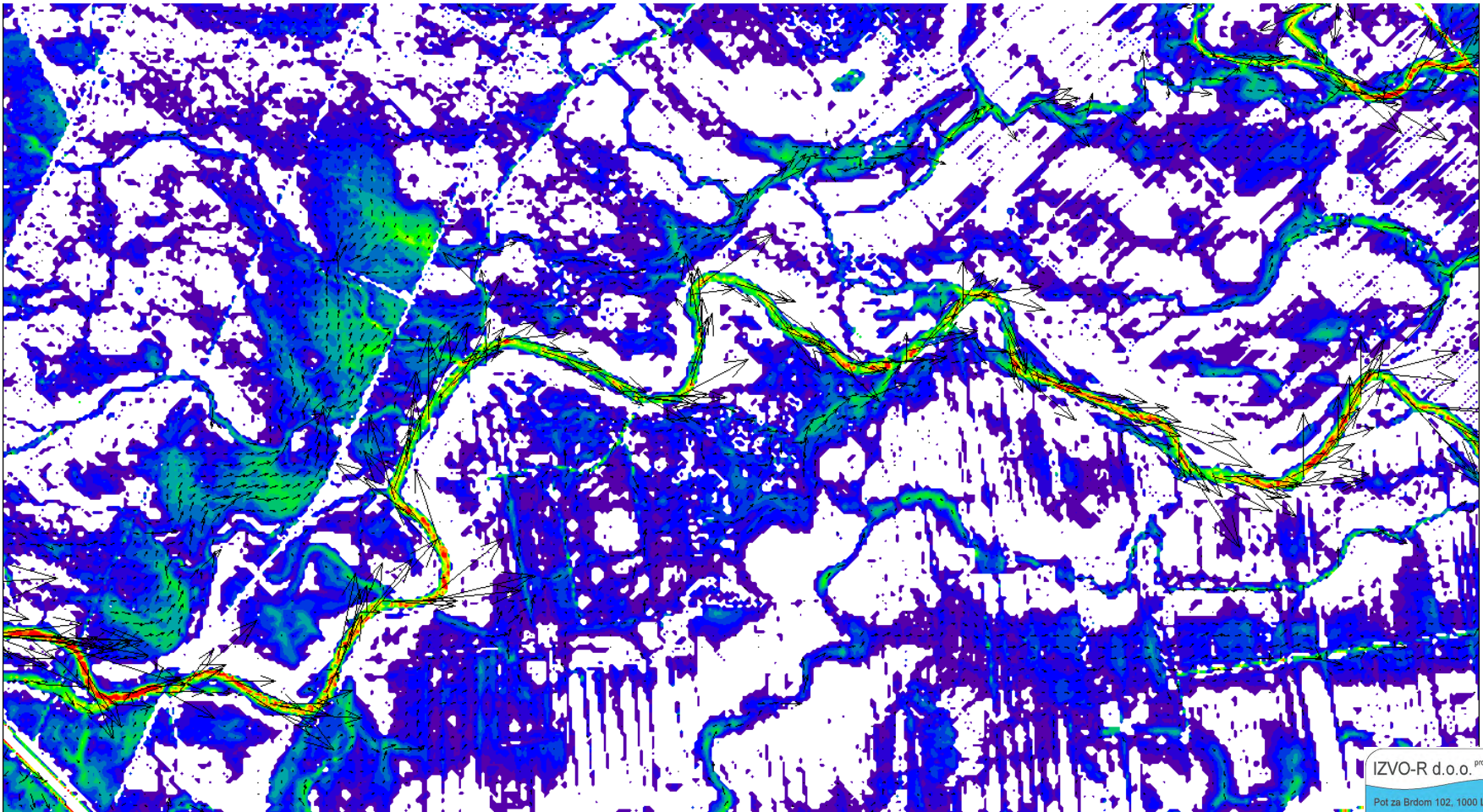
Z uporabo kvalitetnih LIDAR podatkov je možno doseči najbolj realen prikaz 3D modela obravnavanega območja; na tej osnovi možno izdelati natančne analize prostorskih tokov.



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki in modeliranje:

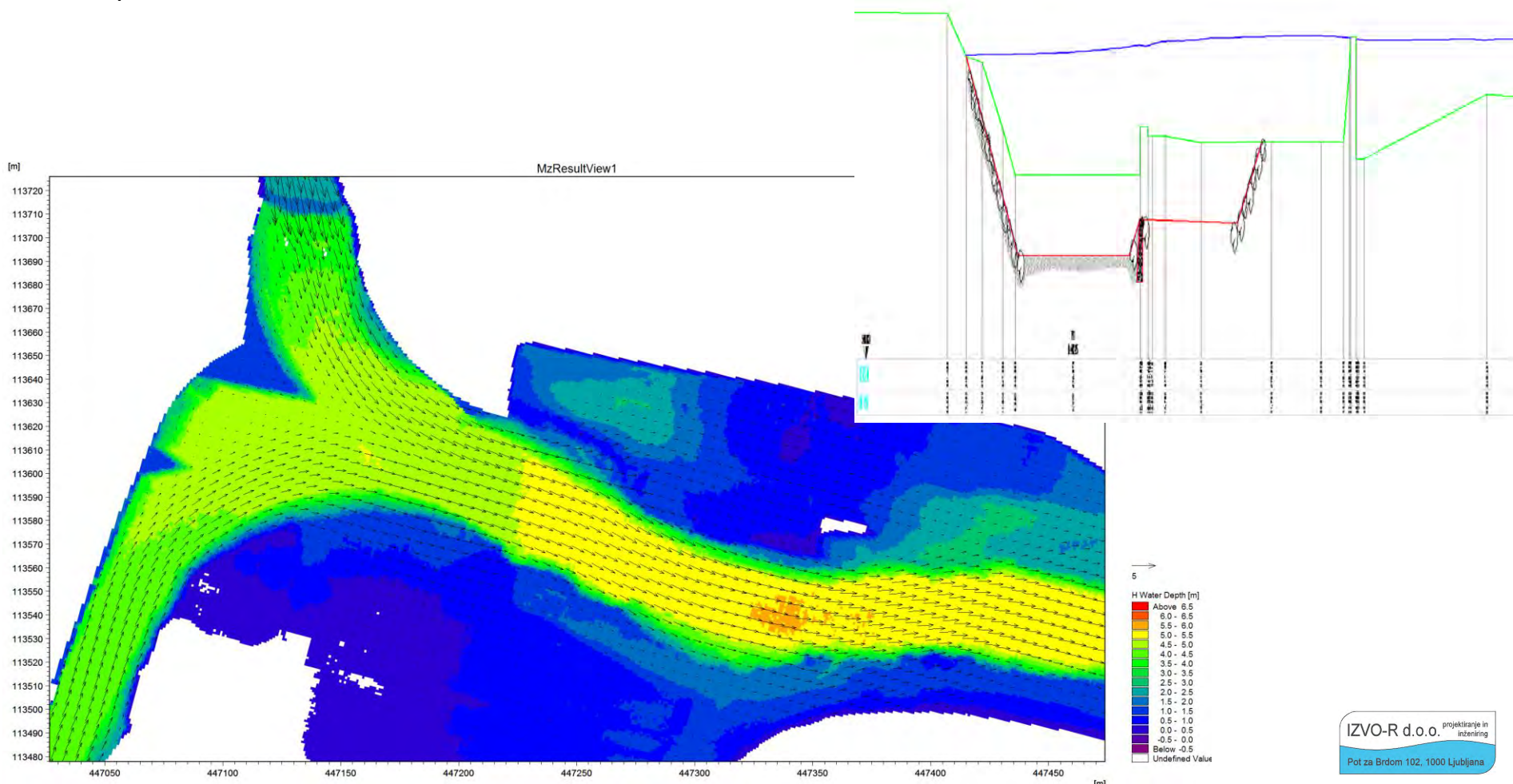
Z uporabo kvalitetnih LIDAR podatkov je možno izvesti hidrološko analizo za manjša ali kompleksnejša območja (analiza tokov na ravninskem svetu – pretoki določeni na osnovi apliciranih padavin, določitev poplavnih območij); (npr. območje ravnin severno od Hotize).



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki in modeliranje:

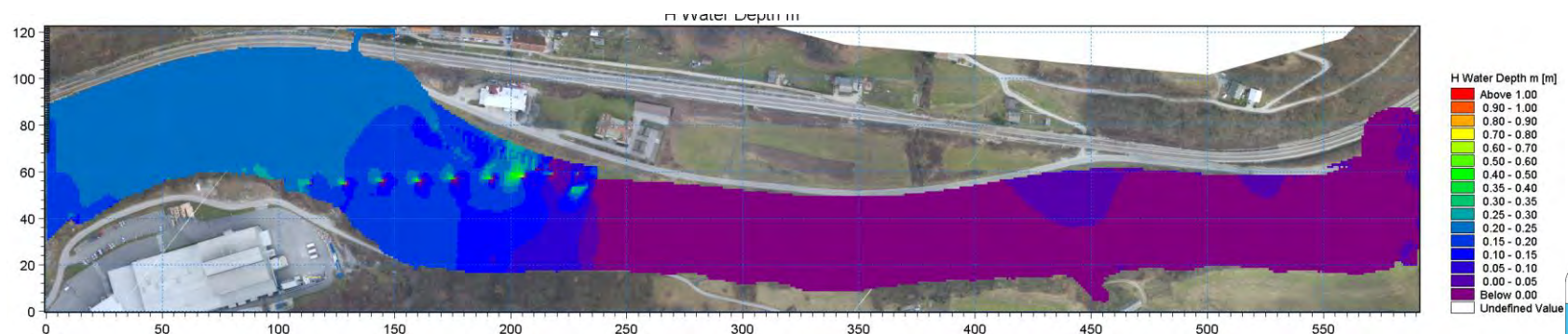
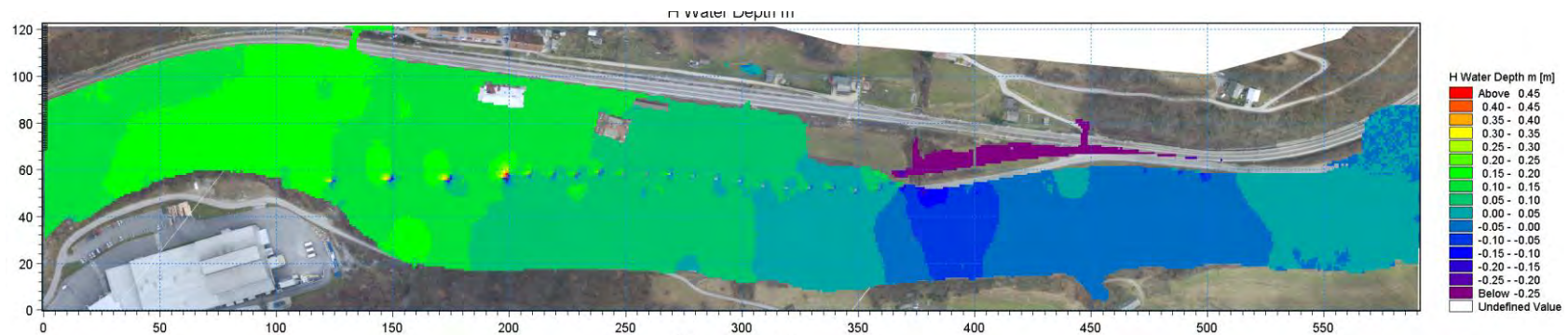
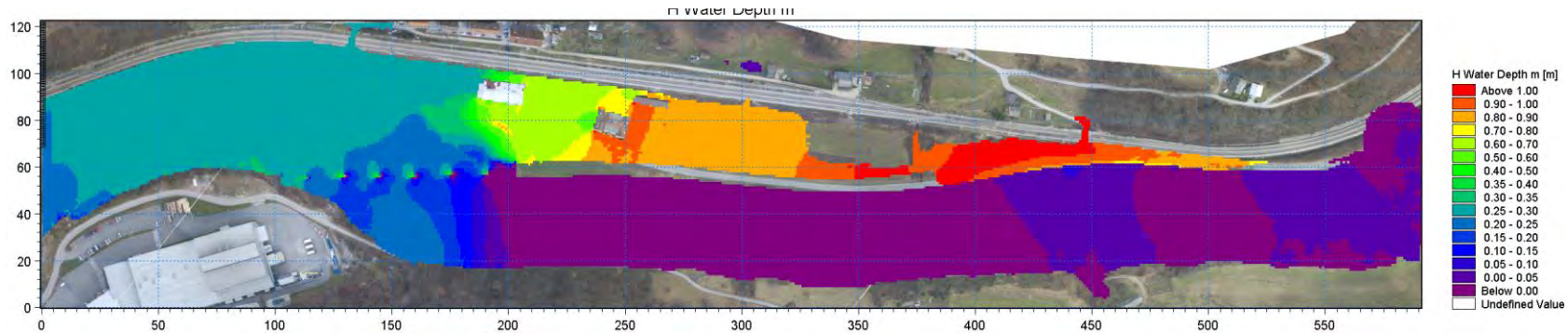
Na osnovi dovolj gostih in kvalitetnih LIDAR podatkov je možno enostavneje in natančneje izdelati hidravlične modele z visoko resolucijo celic (0.25 x 0.25 m, 0.5 x 0.5, 1 x 1 m) za analizo kompleksnejših pojavov, ki jih z 1D hidravličnimi modeli ni možno opisati.





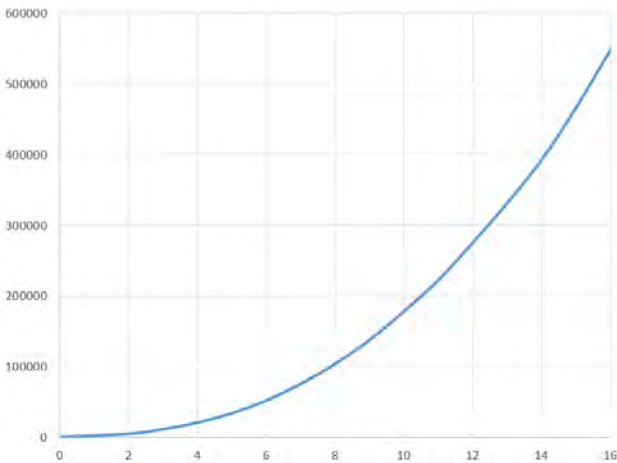
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki in modeliranje:

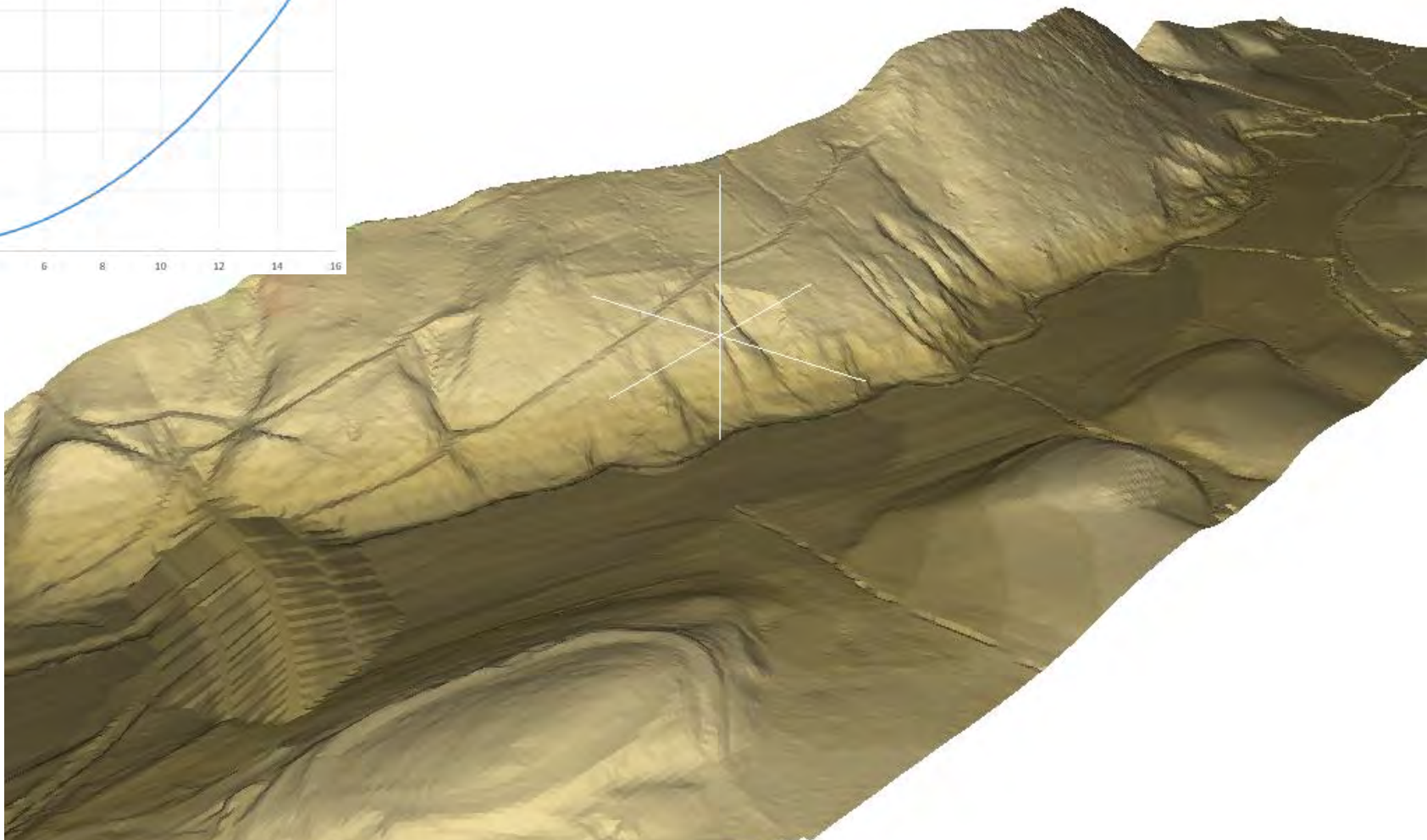


HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki in modeliranje:



Na osnovi LIDAR podatkov je možno v začetnih fazah načrtovanja opraviti analizo prostora, npr. zadrževalno sposobnost območja v odvisnosti od globine zadržane vode (npr. zadrževalnik Merinščica, Vransko)



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki – kritična ocena:

Pri uporabi LIDAR podatkov je potrebno biti pazljiv!

- preveriti čas snemanja oz. naročilo snemanja prilagoditi razmeram v naravi (olistanost ima lahko bistven negativni vpliv na kvaliteto in s tem na uporabnost podatkov)
- preveriti gostoto snemanja (snemanje z manjšo gostoto ima omejeno uporabo – nezmožnost generiranja prečnih prereзов vodotokov, v primeru goste zarasti (obrežne in v širšem prostoru) ni možno dobiti natančnih morfoloških podatkov)
- preveriti leto snemanja – aktualnost podatkov
- preveriti razpoložljivost visokoresolucijskega DOF posnetka, ki je bil sneman sočasno z LIDARjem

Na osnovi analize zgoraj navedenih dejstev je možno že v začetni fazi načrtovanja ali priprave ponudbe predvideti ustrezen način pridobitve geodetskih podatkov.





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki – kritična ocena:

LIDAR Snemanje 5 tč/m²





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki – kritična ocena:

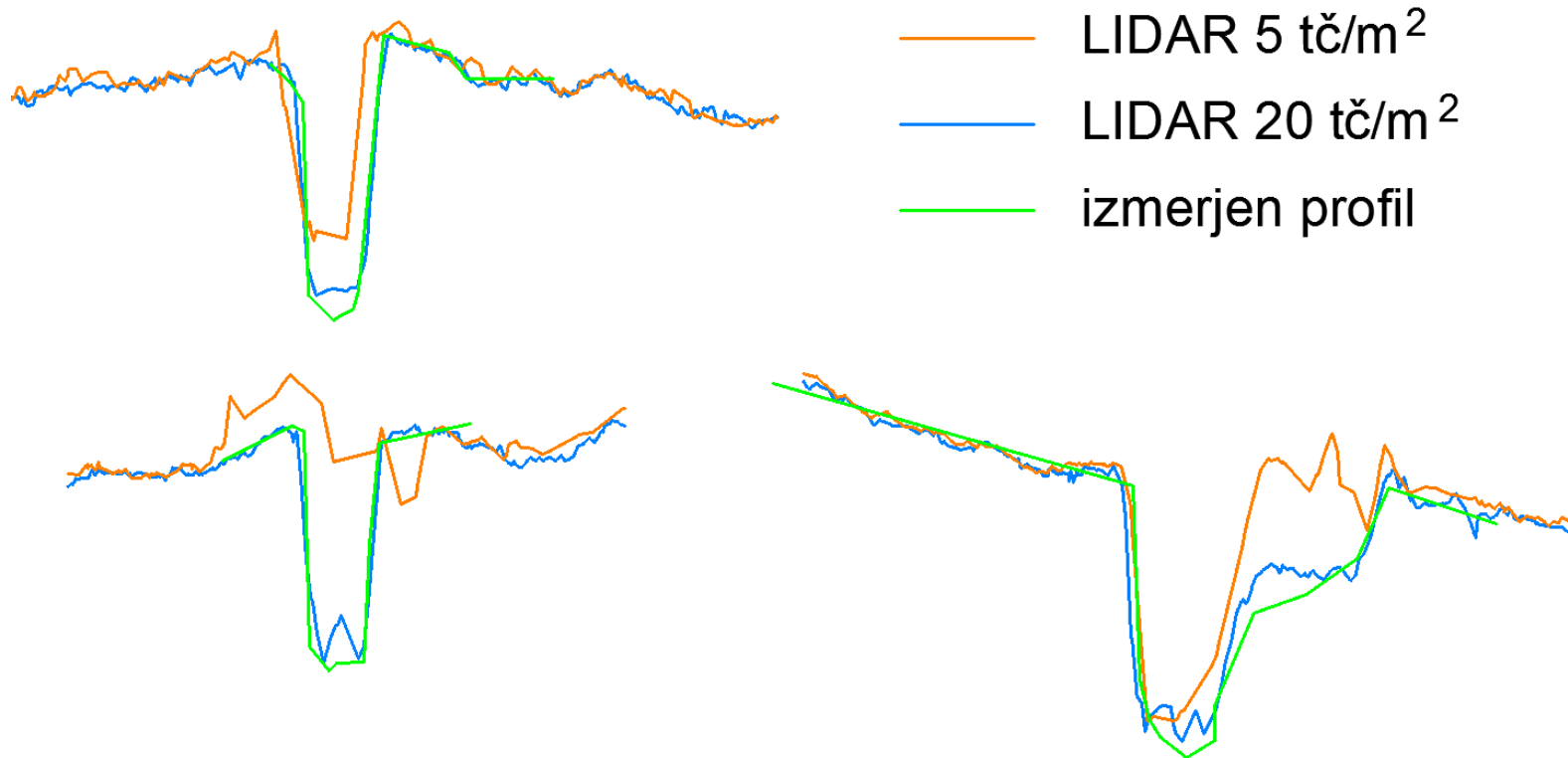
LIDAR Snemanje 20 tč/m²



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki – kritična ocena:

Generiranje prečnih prerezov vodotokov iz LIDAR podatkov različnih kvalitete ter primerjava z merjenimi podatki



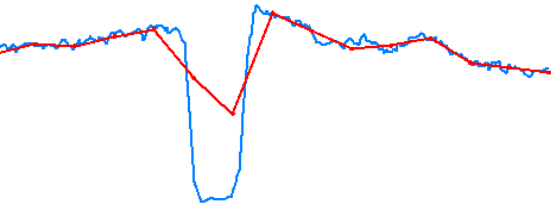
Opomba: generiranje prečnega prereza iz LIDAR podatkov za predmetni primer je bilo izbrano na mestu geodetske izmere prečnega prereza. V praksi se lokacijo za generiranje prečnega prereza izbere na mestu najboljših podatkov (seveda ob upoštevanju splošne morfologije območja), zato bi bil prerez prikazan z modro barvo realno še boljše kvalitete.



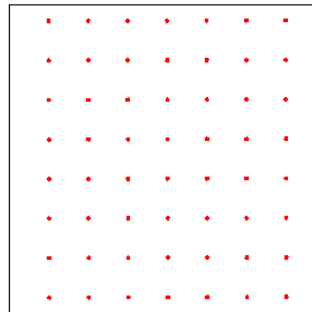
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

LIDAR podatki – ustrezna uporaba:

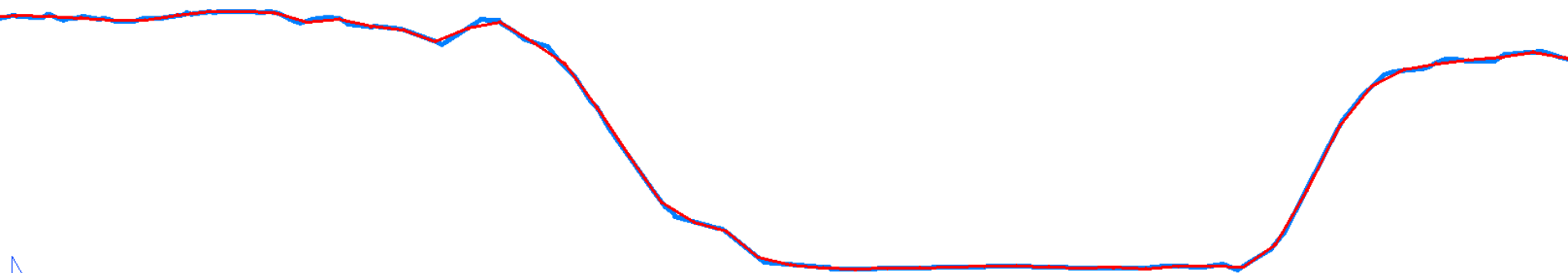
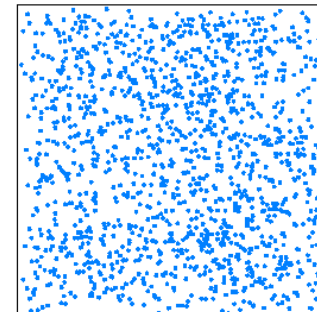
Prikaz uporabnosti DMR oz. ground podatkov za generiranje prečnih prerezov vodotokov



LIDAR DMR



LIDAR GROUND





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

Digitalni aerofoto posnetek (običajno se izvede v sklopu LIDAR snemanja):



Zelo natančen posnetek (1px=10 cm v naravi), služi kot delni nadomestek topografske karte za pregled področja, prikaz rezultatov modela in izris poplavnih linij.

Pomemben je tudi pri identifikaciji zaznanih anomalij v LIDAR podatkih, identifikaciji aktualnosti merjenih podatkov, preverbi posameznih detajlov, ki so bili pri ogledu terena morebiti spregledani.

HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

Snemanje z droni:



- Cenejši od LIDAR posnetka.
- Omejena uporaba. Občutljivost na zarast, deluje na osnovi stereo fotografije – kar ni mogoče videti, ni mogoče dobiti podatka.
- Pred odločitvijo za tovrstno snemanje je potrebno jasno definirati namen uporabe podatkov



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – geometrijski vhodni podatki (1D + 2D model)

Google street view (terenski ogled še vedno najpomembnejši!):



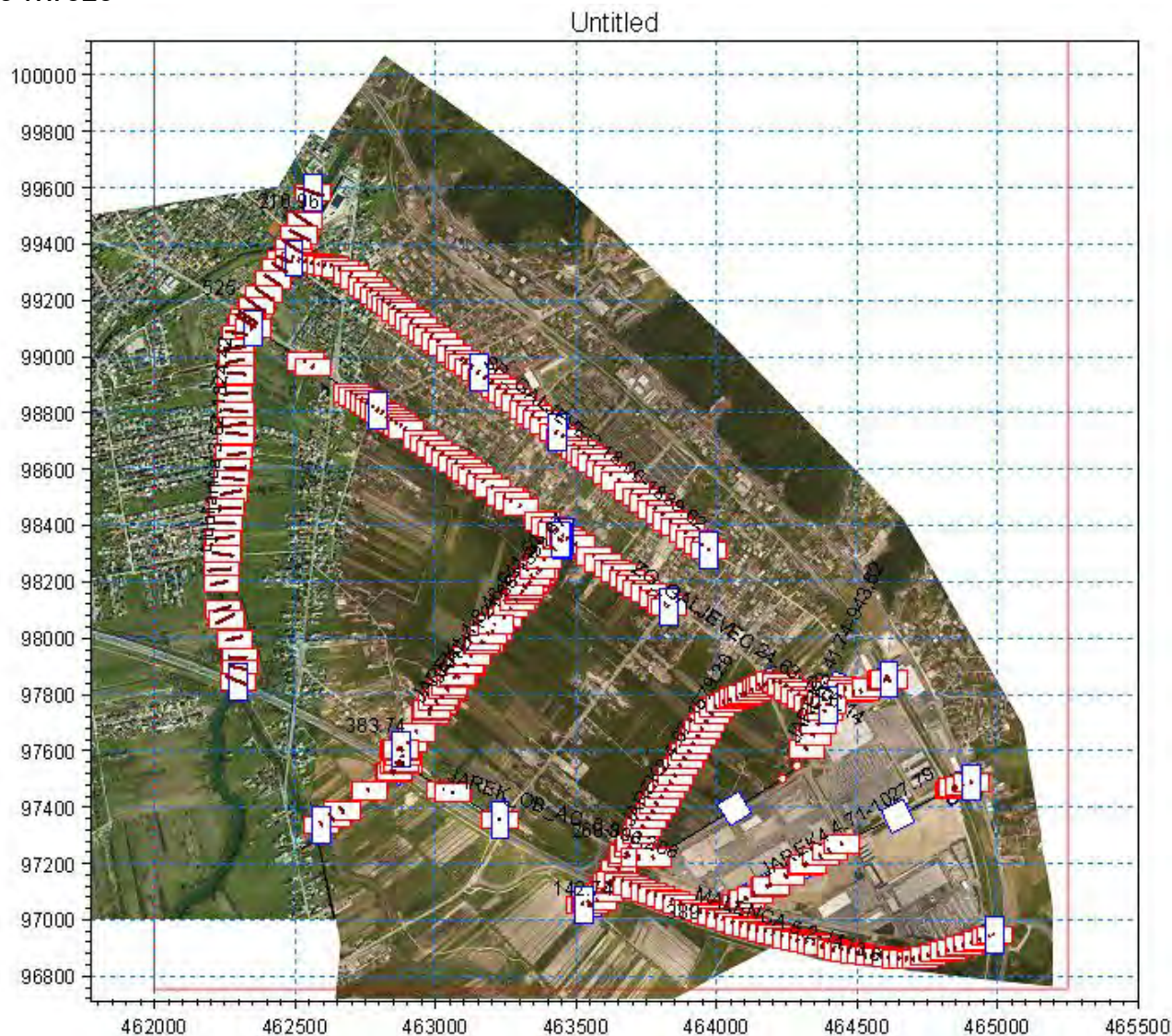
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – vhodni podatki

- c) Podatki o preteklih dogodkih (umerjanje modela)
- d) Terenski ogled (optimalno pozimi ali v obdobju brez zalistanosti)
- e) Pogovor z domačini (opišejo vodni režim ter specifiko območja)



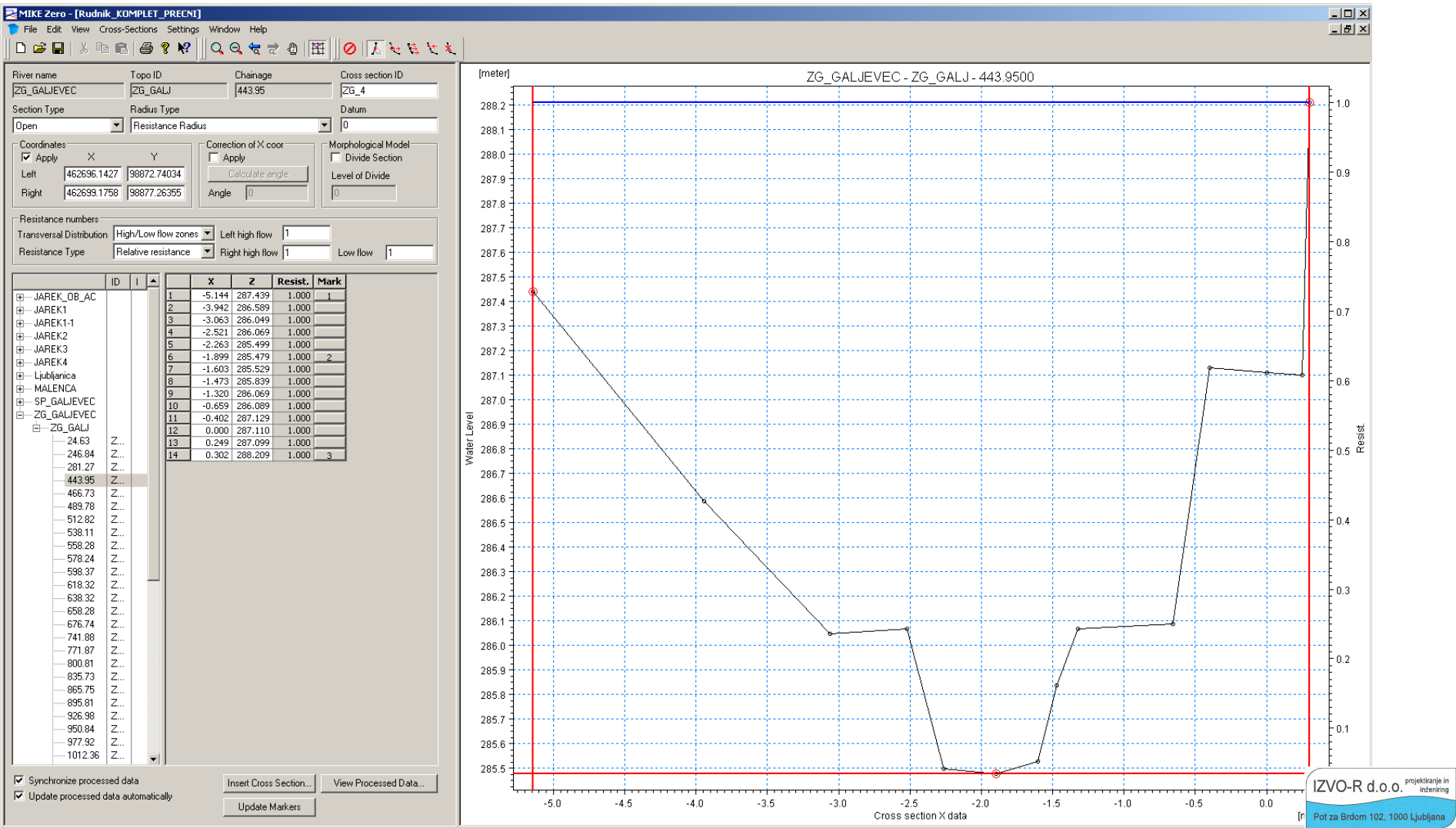
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

1D: Določitev rečne mreže



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

1D: Vgradnja prečnih profilov vodotokov





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

1D: določitev robnih pogojev

MIKE Zero - [Rudnik_LJ=100_31-34+GALJEVCA=Q100]

File Edit View Tools Window Help

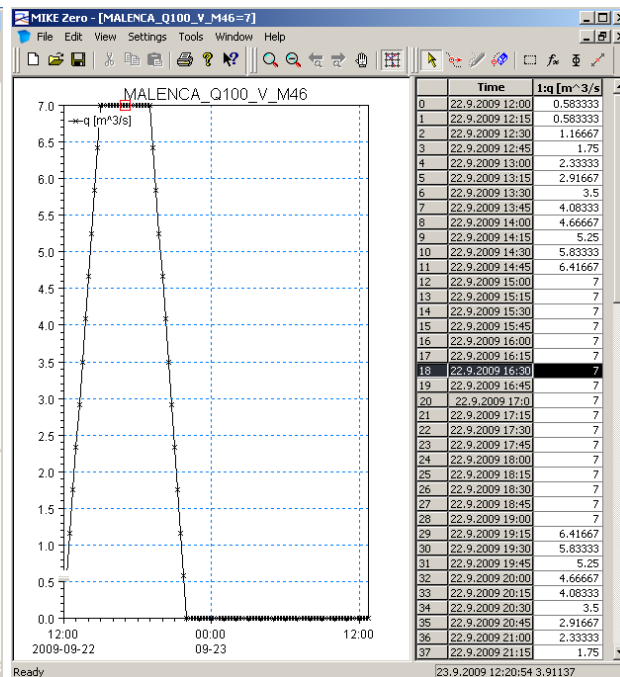
Boundary Description	Boundary Type	Branch Name	Chainage	Chainage	Gate ID	Boundary ID
1 Open	Water Level	Ljubljana	3.62	0		spica_LJ
2 Open	Inflow	Ljubljana	1824.42	0		vtok_LJU
3 Open	Inflow	SP_GALJEVE	1839.62	0		vtok_SP_G
4 Distributed Source	Inflow	SP_GALJEVE	1155.72	1839.62		
5 Distributed Source	Inflow	SP_GALJEVE	805.47	1155.72		
6 Distributed Source	Inflow	SP_GALJEVE	18.06	805.47		
7 Open	Inflow	ZG_GALJEVE	1806.14	0		vtok_ZG_G
8 Distributed Source	Inflow	ZG_GALJEVE	1354.13	1806.14		
9 Distributed Source	Inflow	ZG_GALJEVE	558.28	1354.13		
10 Distributed Source	Inflow	ZG_GALJEVE	24.68	558.28		
11 Open	Inflow	MALENCA	1413.6	0		VTOK MALENCA
12 Open	Q-h	JAREK2	4.67	0		SRP JAREK2
13 Open	Inflow	JAREK2	1579.26	0		VTOK 32
14 Open	Inflow	JAREK3	943.62	0		VTOK 33
15 Open	Inflow	JAREK4	1027.79	0		VTOK 34
16 Open	Q-h	JAREK1	21.88	0		
17 Open	Water Level	JAREK1	1399.67	0		
18 Open	Water Level	JAREK1-1	941.51	0		
19 Open	Water Level	JAREK1-1	8.46	0		
20 Open	Water Level	JAREK_OB_	396.2058422349	0		

River chainage: [meter]

☒ Include HD calculation
☐ Include AD boundaries
☐ Mike 12

Data Type	TS Type	File / Value	TS Info
1 Discharge:	[TS File	MALENCA_Q100_V_M_...]	Edit q

Ready



MIKE Zero - [HD parametri Rudnik_LJ+SP+ZG]

File Edit View Grid Window Help

Reach Lengths | Add Output | Flood Plain Resist. | User Def. Marks | Encroachment
Heat Balance | Stratification | Time Series Output | Maps | Groundwater Leakage
Initial | Wind | Bed Resist. | Bed Resist. Toolbox | Wave Approx | Default Values | Quasi Steady

Approach:
☒ Uniform Section
☐ Tripple zone

Resistance Formula:
Manning (n)

Global Values:
Resistance Number: 0.0333333

Local Values:

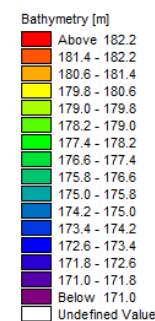
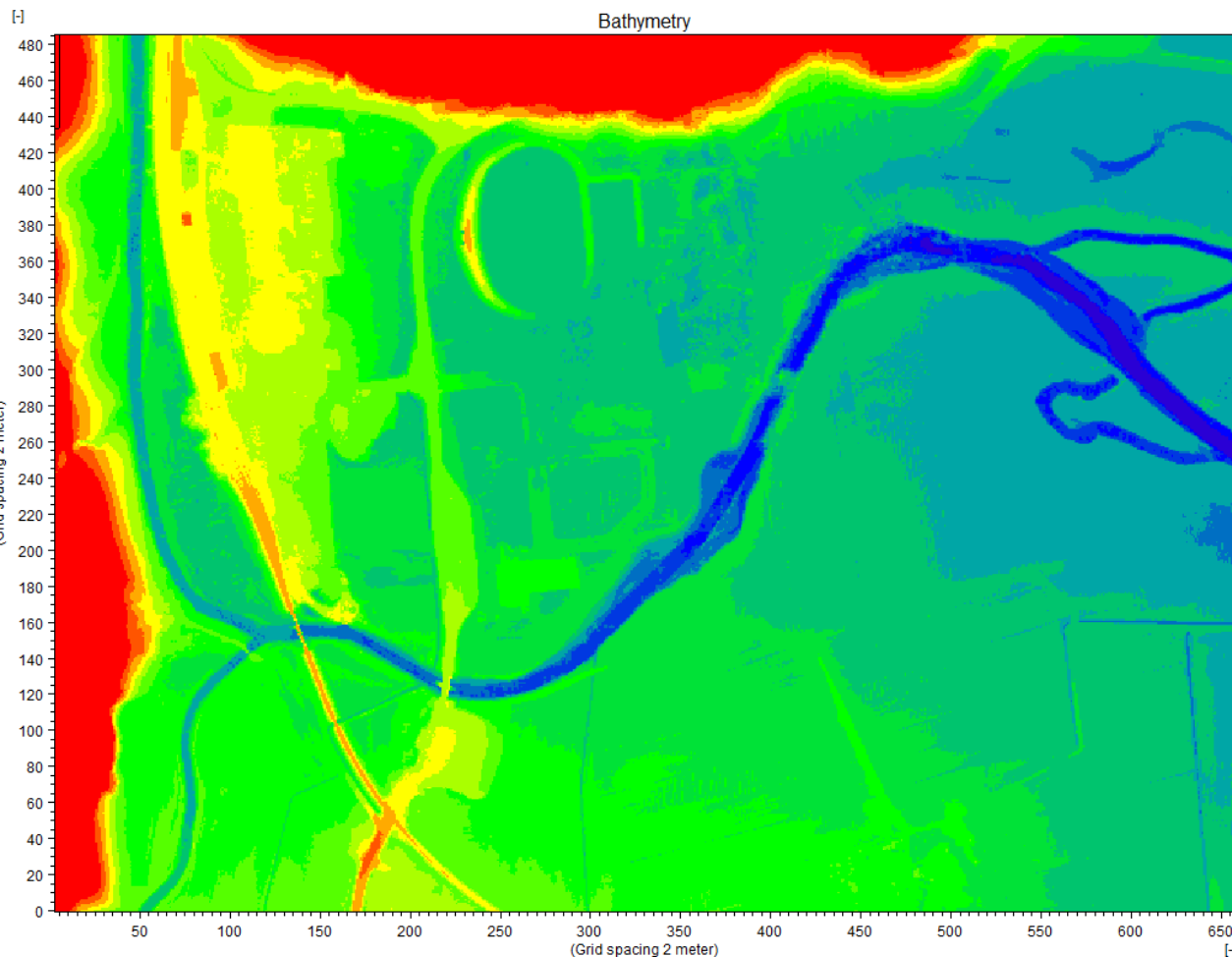
River Name	Chainage	Resistance
1		0.033333333

Ready



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

2D: priprava batimetrije

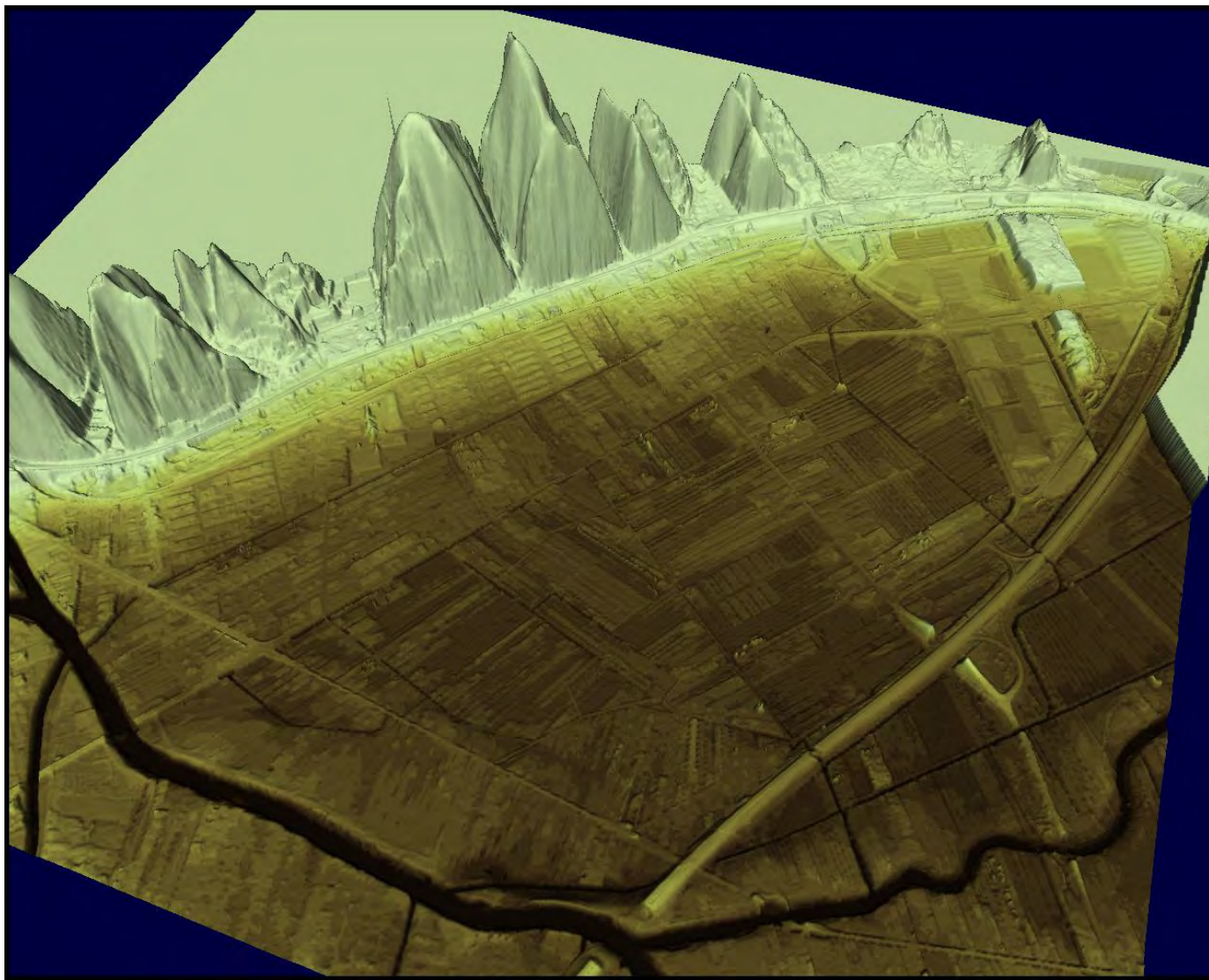


	0	1	2	3	4
485	184.7198	184.5481	184.3939	184.1798	184.0263
484	184.78	184.6692	184.4471	184.2669	184.035
483	184.7845	184.7045	184.4834	184.2687	184.1137
482	184.865	184.7583	184.5425	184.3798	184.1986
481	184.9728	184.7178	184.5321	184.3746	184.2271
480	184.9833	184.8171	184.6588	184.4811	184.2878
479	184.98	184.8425	184.7135	184.4346	184.435
478	185.1602	184.9897	184.8022	184.6201	184.4754
477	185.1966	184.9772	184.8433	184.6607	184.5633
476	185.2724	185.0974	184.886	184.6734	184.5617
475	185.4253	185.1942	185.0454	184.9075	184.7883
474	185.2626	185.1624	185.0419	184.9433	184.7455
473	185.4979	185.3194	185.1395	185.0135	184.8245
472	185.4462	185.2914	185.108	184.9937	184.8673
471	185.4189	185.2498	185.0585	184.9621	184.8512
470	185.3229	185.2428	185.0553	184.9642	184.8185
469	185.3254	185.2023	185.0421	184.92	184.7717
468	185.306	185.0896	184.9965	184.8472	184.7213
467	185.3494	185.1835	185.0498	184.9193	184.7447
466	185.316	185.1373	184.9885	184.8975	184.7015
465	185.3241	185.2374	185.0313	184.9189	184.7972
464	185.3811	185.1973	185.083	184.9485	184.7559
463	185.3383	185.2285	185.0842	184.9368	184.8232
462	185.3701	185.2047	185.0567	184.9126	184.7977
461	185.2147	185.1144	184.9014	184.7784	184.7097
460	185.1718	185.0591	184.9026	184.7452	184.6436
459	185.2058	185.0449	184.909	184.8045	184.6524
458	185.1734	185.0356	184.8694	184.7463	184.6174
457	185.125	185.0063	184.8495	184.6965	184.5987
456	185.1055	184.9429	184.8051	184.6677	184.5316
455	185.1046	184.964	184.8342	184.6771	184.5424
454	185.0919	184.9419	184.8211	184.6706	184.5333
453	185.0413	184.9002	184.7502	184.6215	184.4718
452	185.0359	184.879	184.7513	184.6014	184.4299
451	184.9901	184.8615	184.7071	184.5421	184.3959
450	184.9777	184.8166	184.6396	184.5014	184.3335
449	184.8084	184.6972	184.553	184.3496	184.2057
448	184.8329	184.7366	184.5249	184.3682	184.2186
447	184.7711	184.6547	184.4693	184.3172	184.1382
446	184.7648	184.5675	184.4186	184.2426	184.0889
445	184.6256	184.5039	184.2935	184.1555	184.0136
444	184.4878	184.4247	184.1874	184.0466	183.8726
443	184.4232	184.2658	184.1025	183.9192	183.8348
442	184.2622	184.135	183.9973	183.8555	183.6871
441	184.034	183.9043	183.8059	183.7535	183.5407
440	184.1146	183.9711	183.8474	183.692	183.5352
439	184.0335	183.799	183.739	183.5843	183.4391
438	183.8755	183.7505	183.685	183.5344	183.3597
437	183.843	183.6947	183.6411	183.4431	183.3041



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

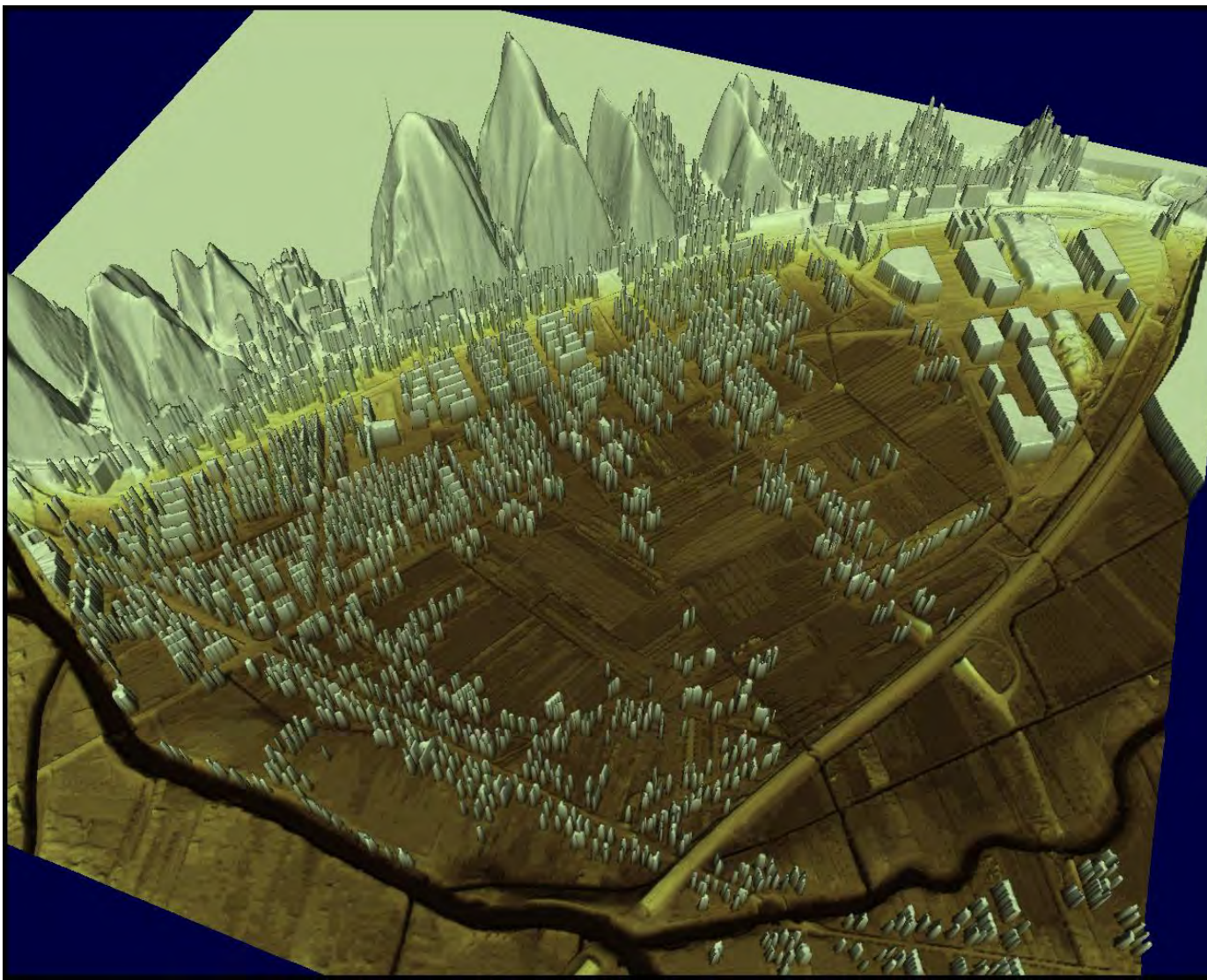
2D: priprava batimetrije





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

2D: priprava batimetrije – vnos objektov (ročno, avtomatsko)





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

2D: priprava batimetrije

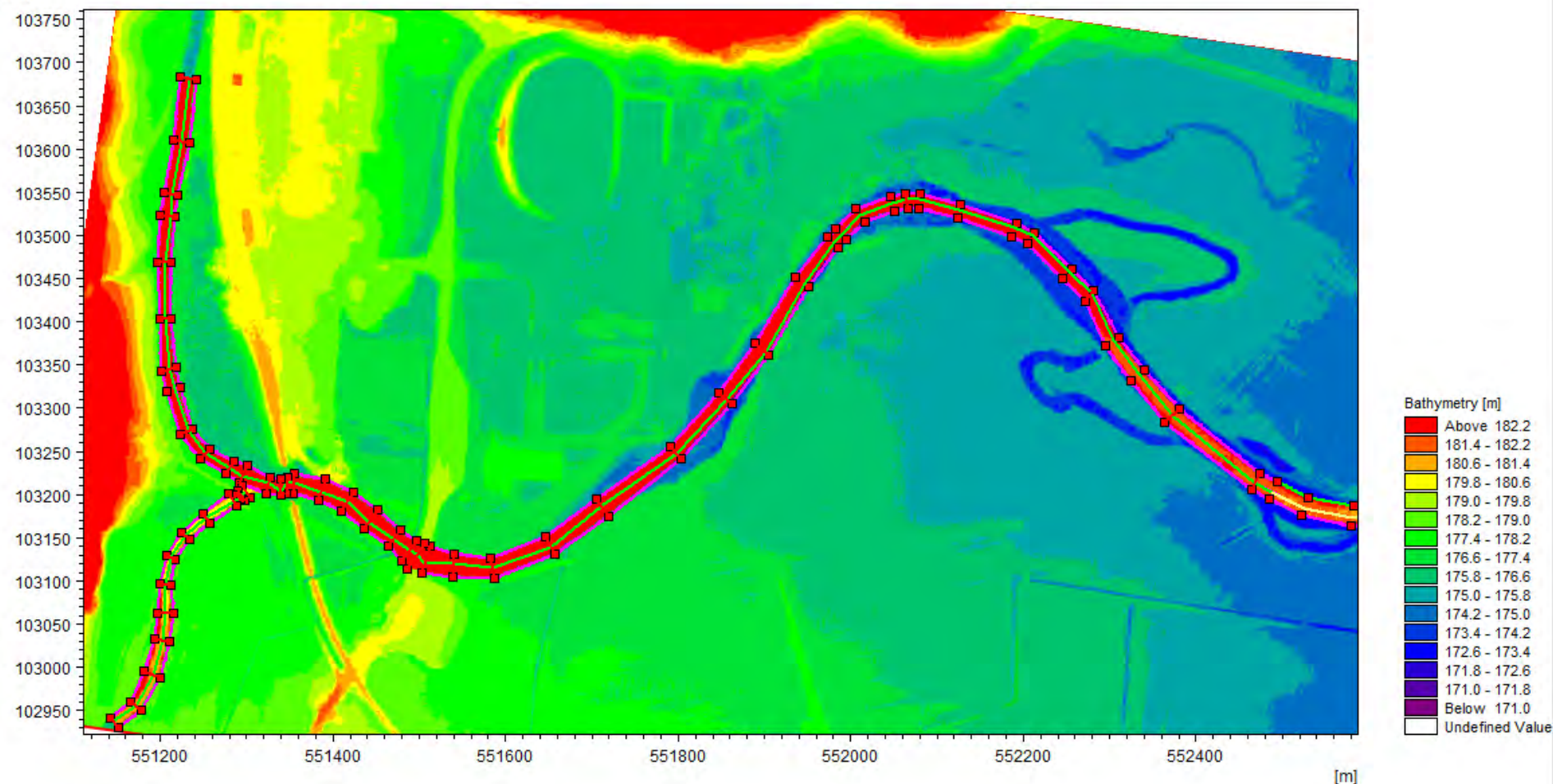




HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

1D + 2D: združitev modelov

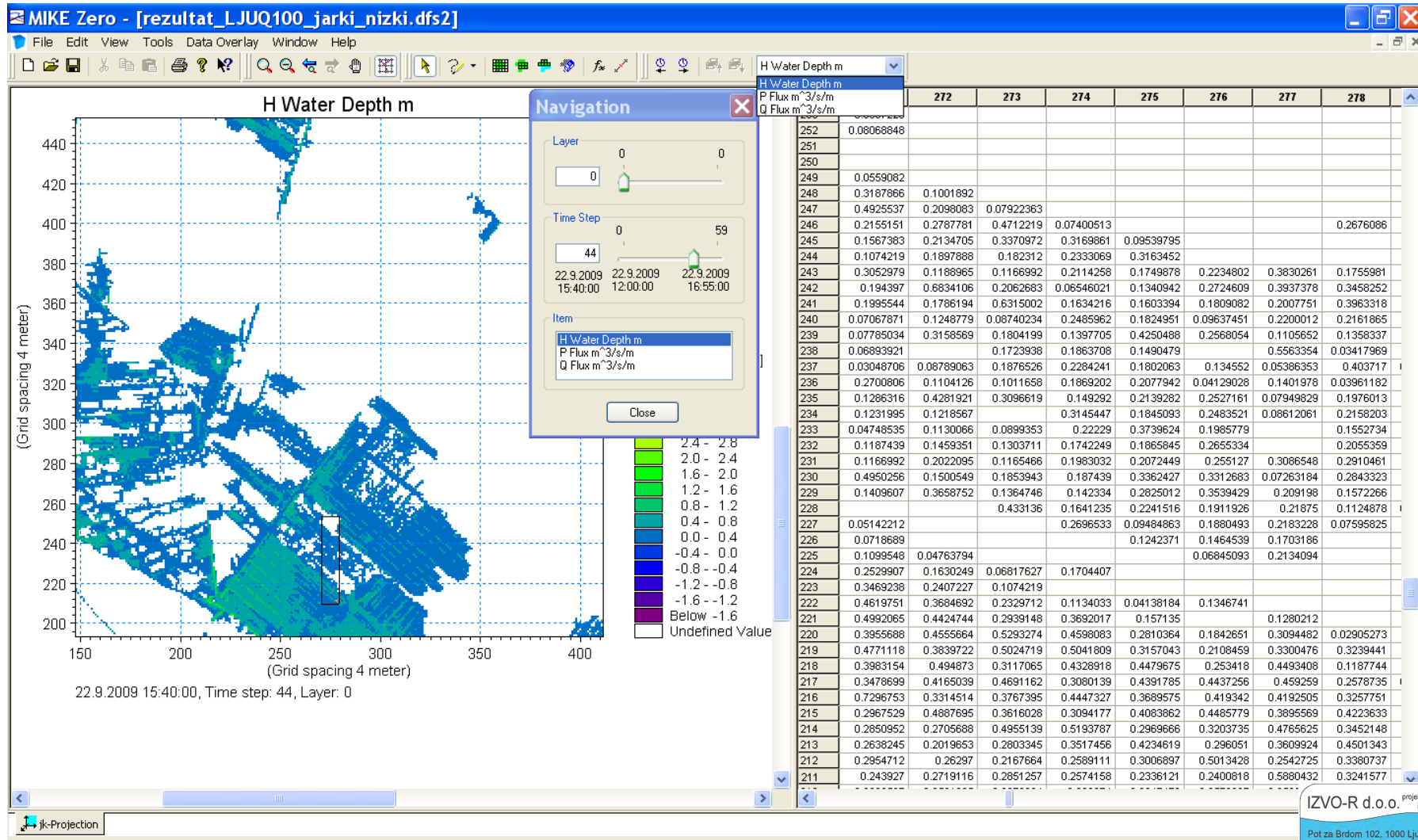
[m]





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

1D + 2D: rezultati

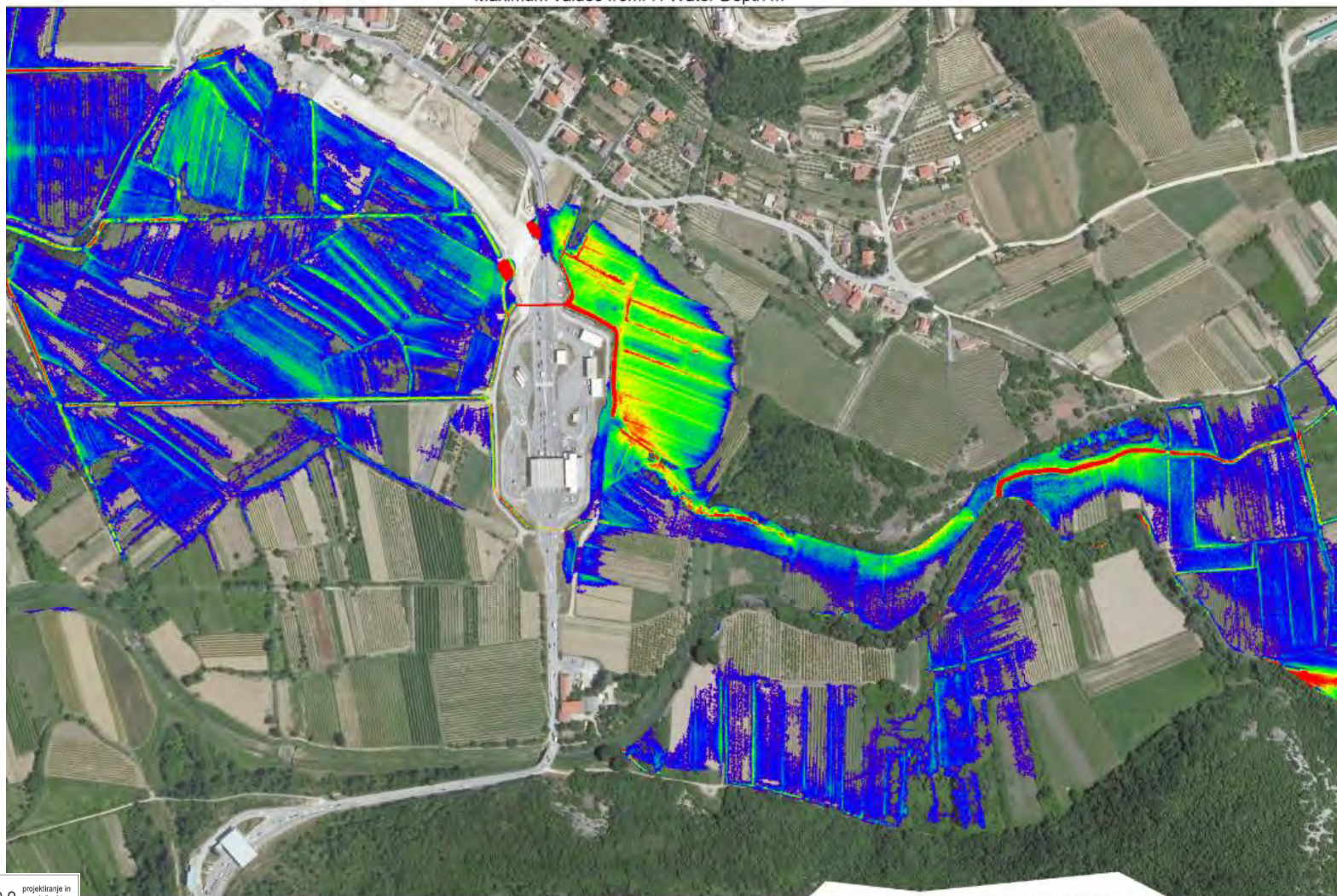




HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

1D + 2D: obdelani rezultati – Q10 globine

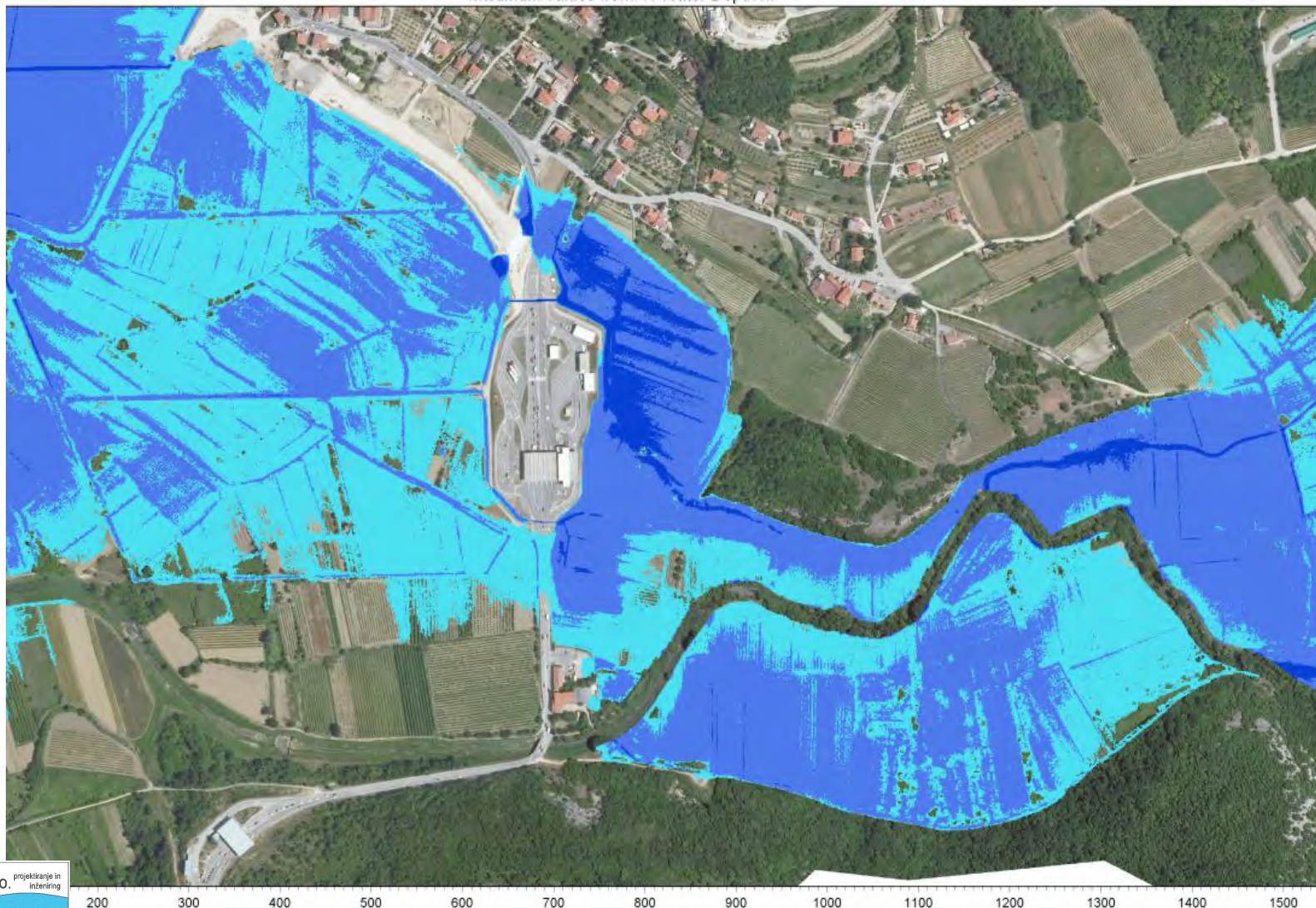
Maximum values from: H Water Depth m





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

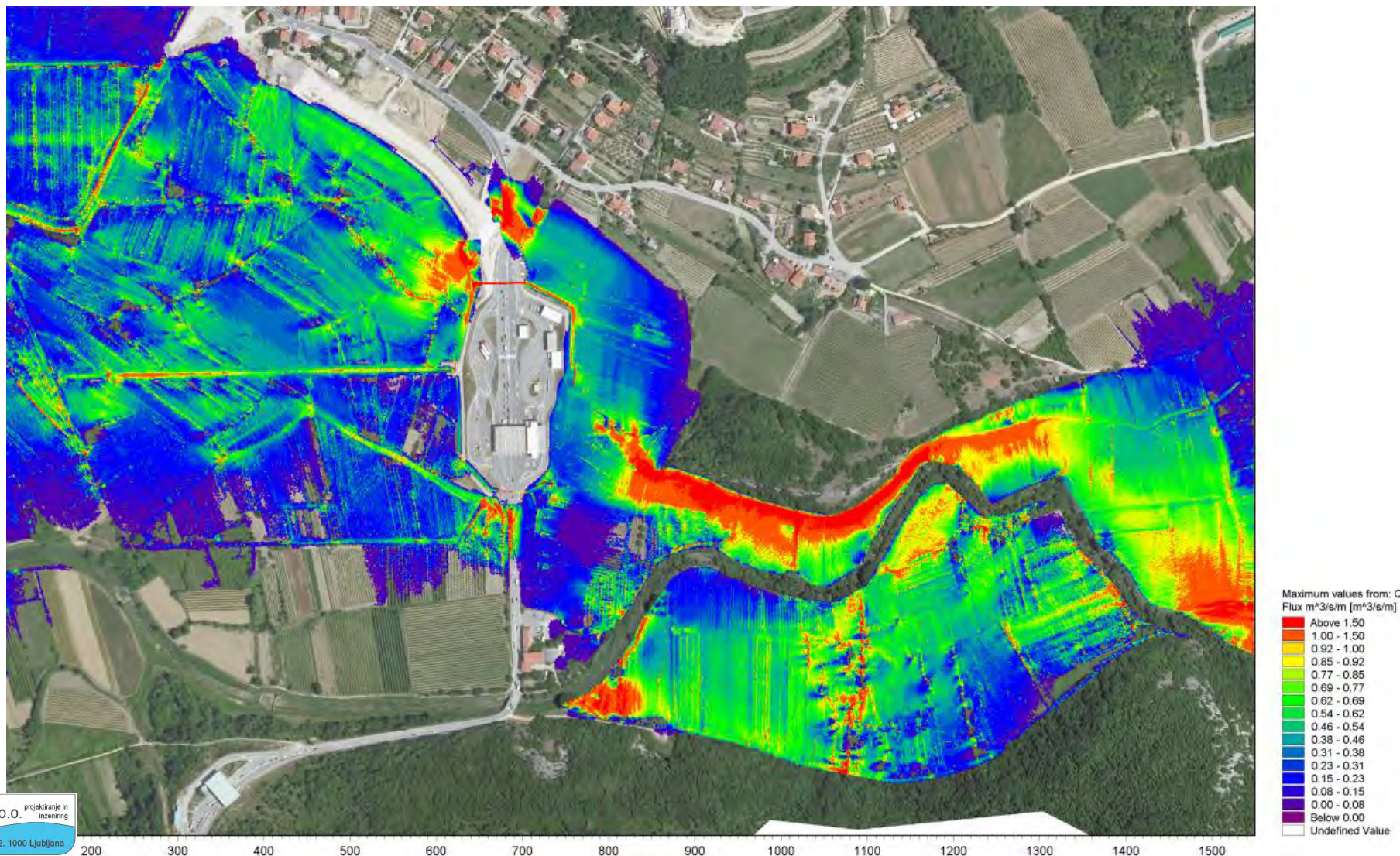
1D + 2D: obdelani rezultati – Q100 globine





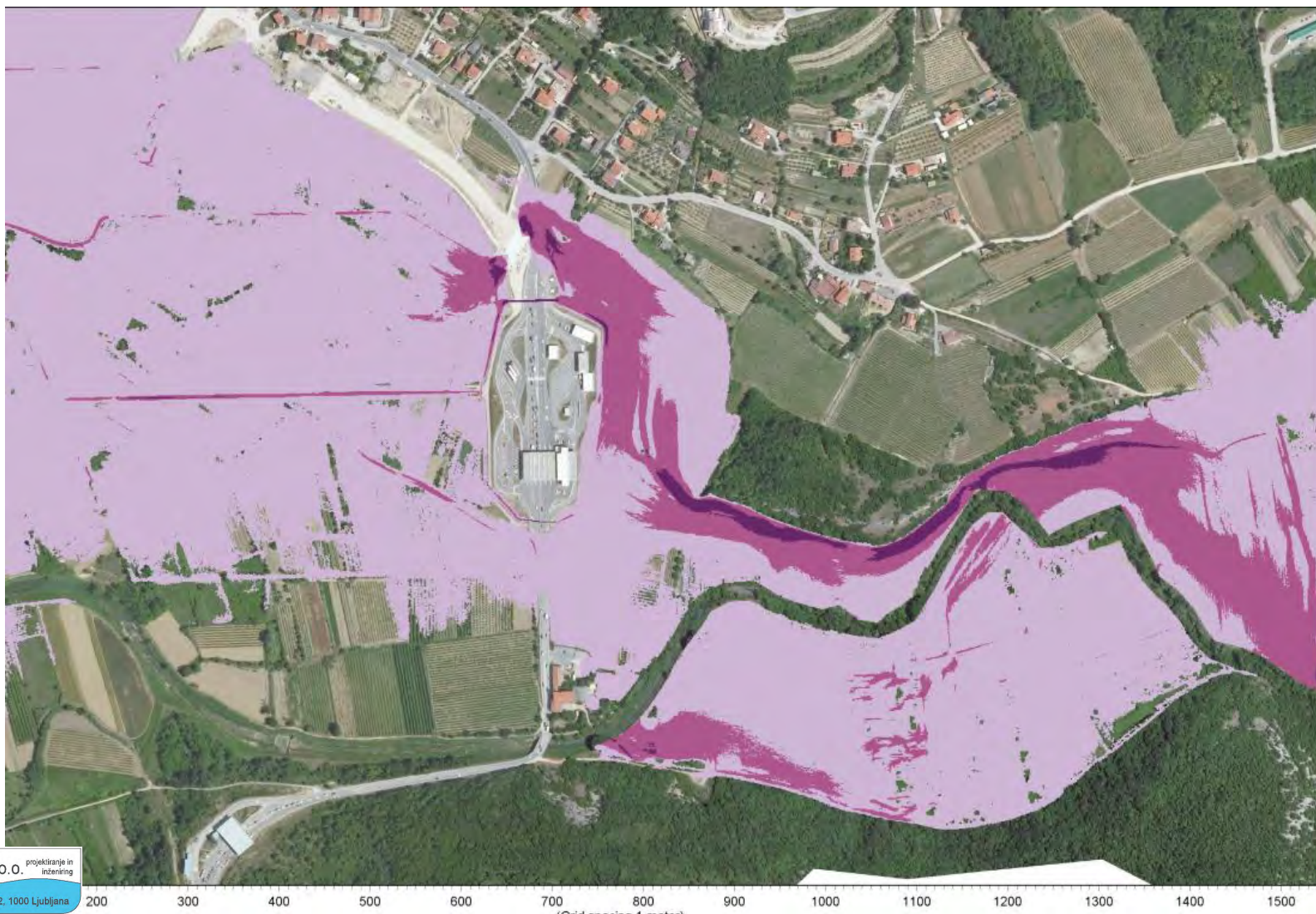
HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

1D + 2D: obdelani rezultati – Q100 hitrosti



HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

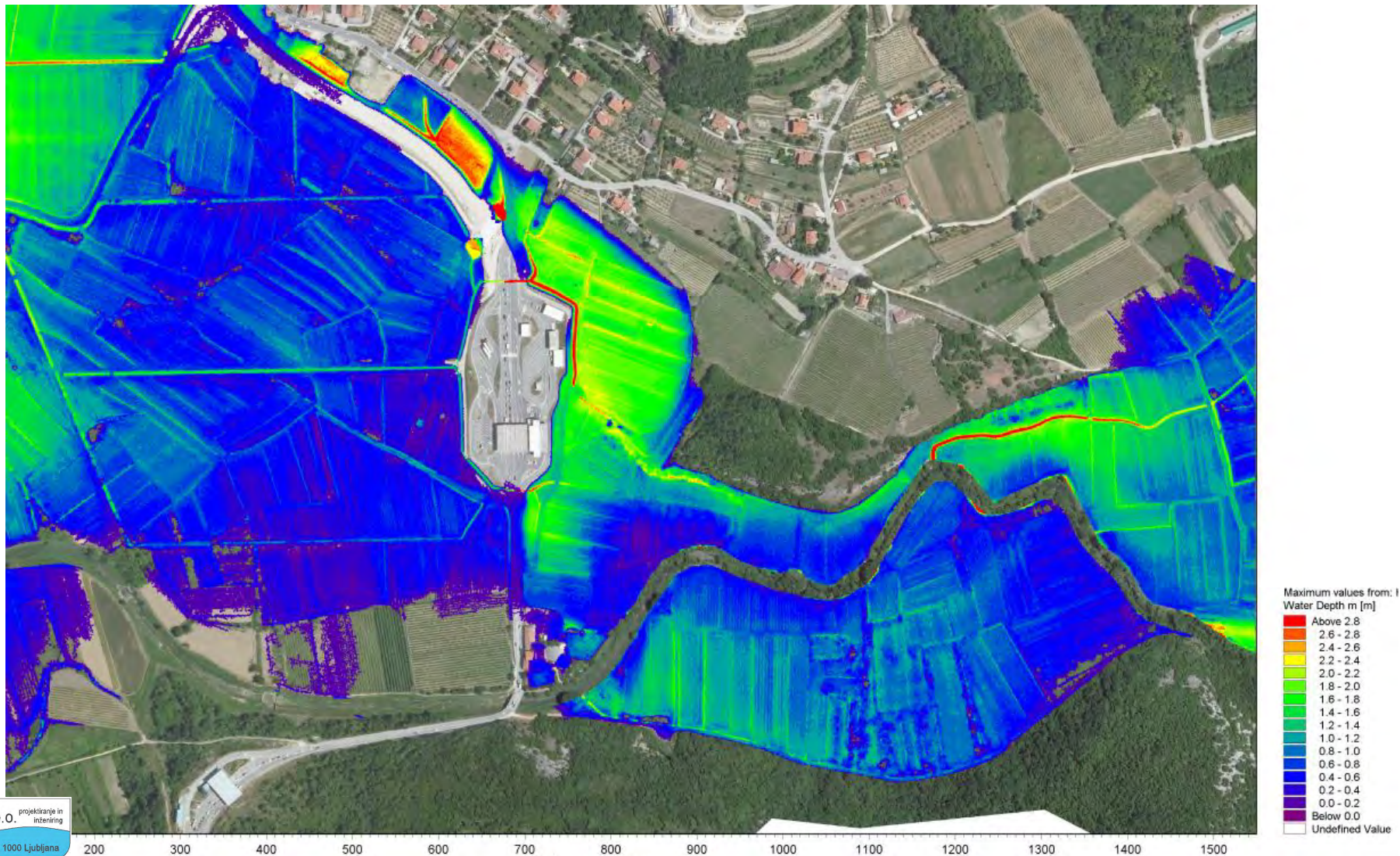
1D + 2D: obdelani rezultati – Q100 produkt globine in hitrosti





HIDRAVLIČNO MODELIRANJE – izdelava hidravličnega modela

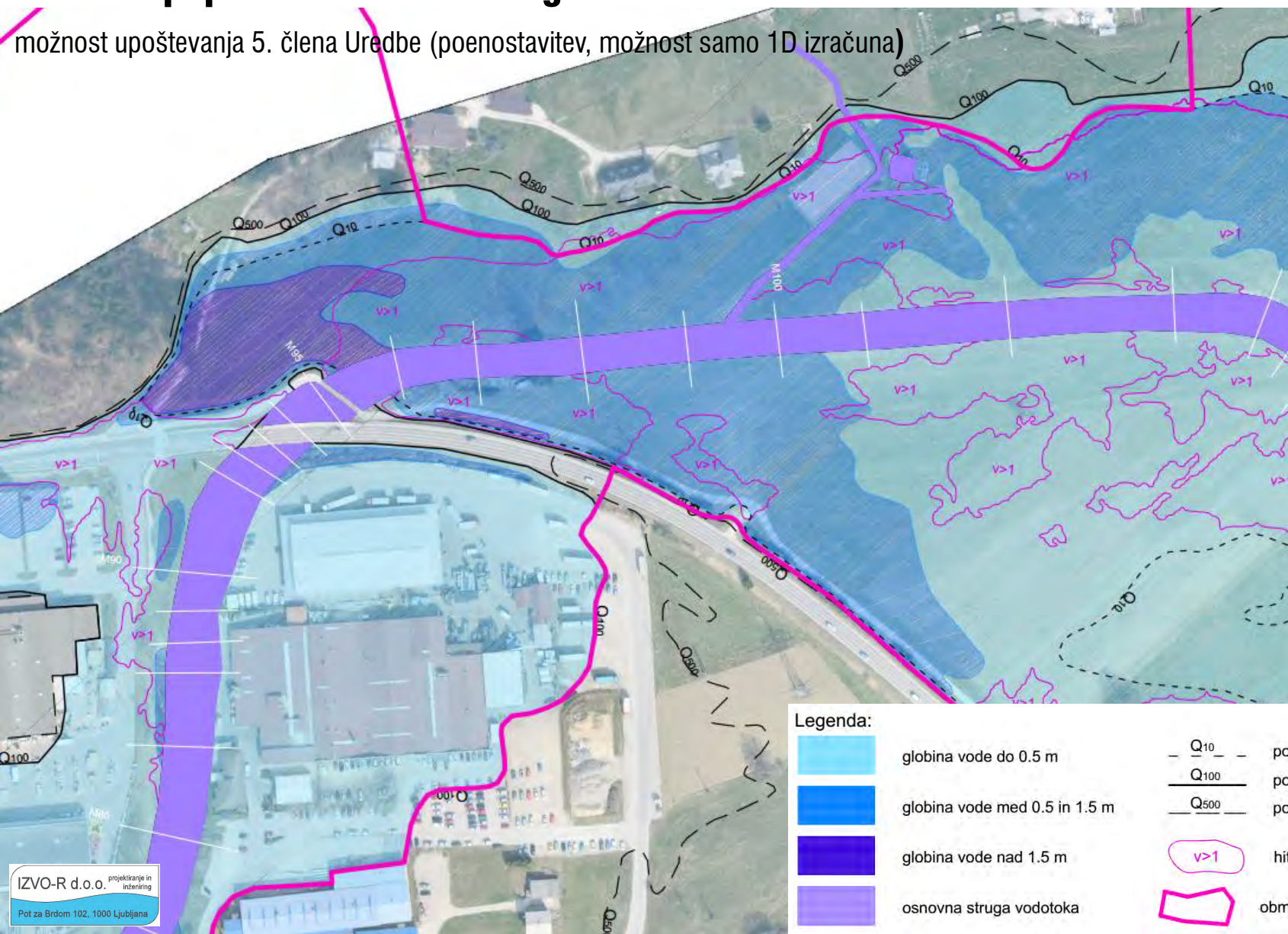
1D + 2D: obdelani rezultati – Q500





Karta poplavlne nevarnosti - globine:

možnost upoštevanja 5. člena Uredbe (poenostavitev, možnost samo 1D izračuna)

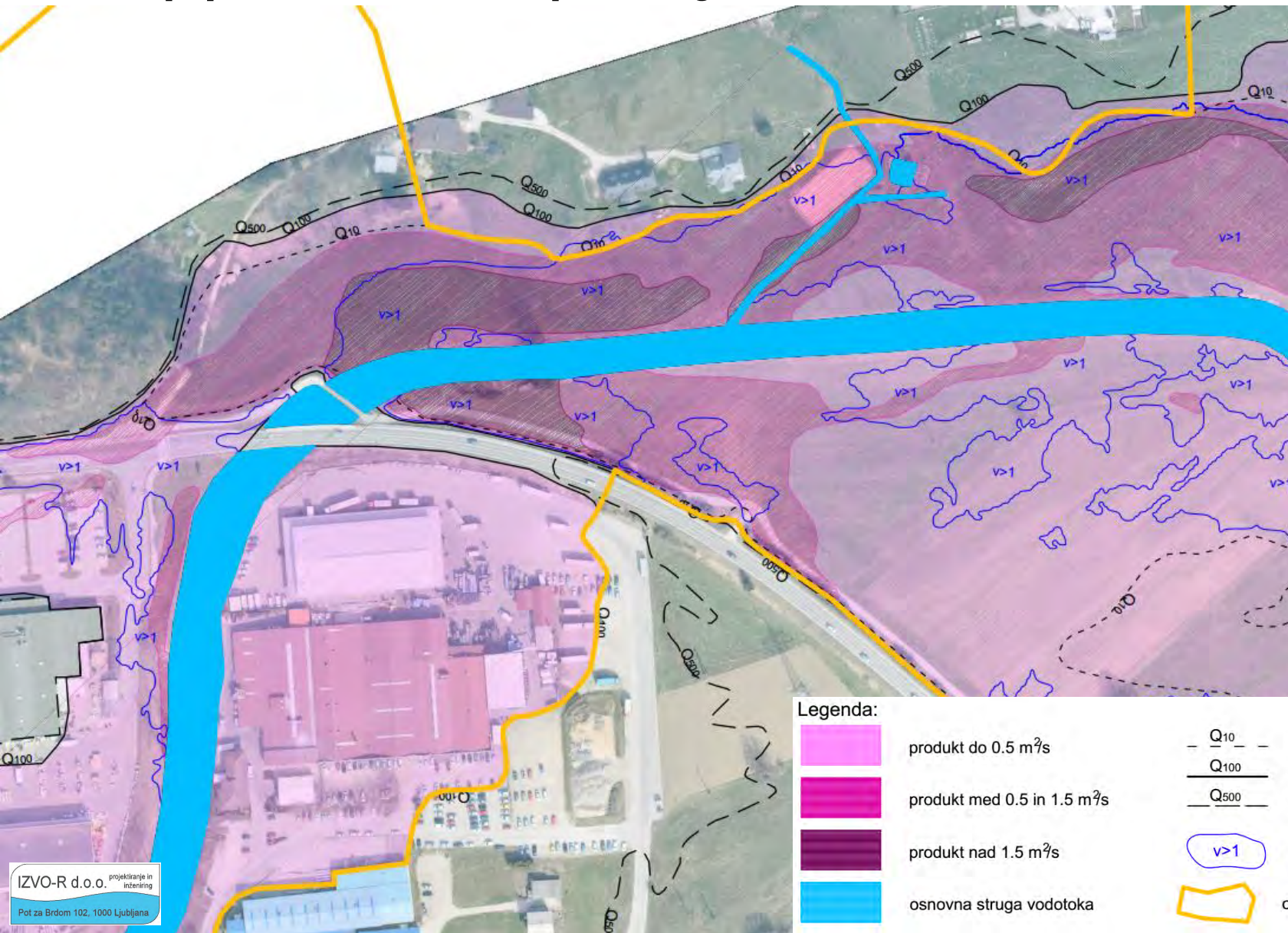


Legenda:

	globina vode do 0.5 m		Q ₁₀ poplavna linija Q ₁₀
	globina vode med 0.5 in 1.5 m		Q ₁₀₀ poplavna linija Q ₁₀₀
	globina vode nad 1.5 m		Q ₅₀₀ poplavna linija Q ₅₀₀
	osnovna struga vodotoka		v>1 hitrosti toka nad 1 m/s
			območje veljavnosti karte



Karta poplavlne nevarnosti – produkt globine in hitrosti toka:



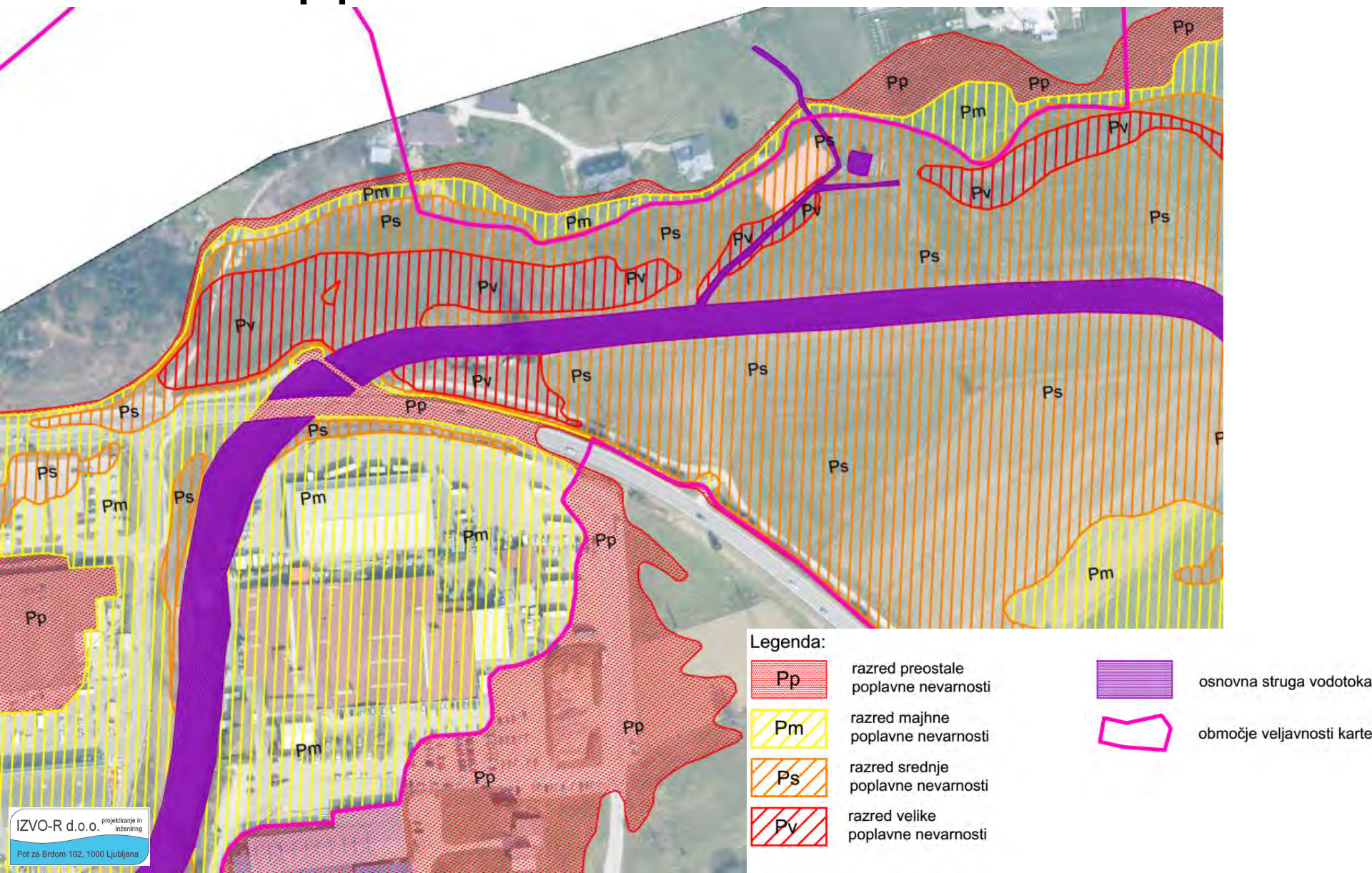
Legenda:

- produkt do $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$
- produkt med 0.5 in $1.5 \text{ m}^2/\text{s}$
- produkt nad $1.5 \text{ m}^2/\text{s}$
- osnovna struga vodotoka

- Q_{10} poplavna linija Q_{10}
- Q_{100} poplavna linija Q_{100}
- Q_{500} poplavna linija Q_{500}
- $v > 1$ hitrosti toka nad 1 m/s
- območje veljavnosti karte



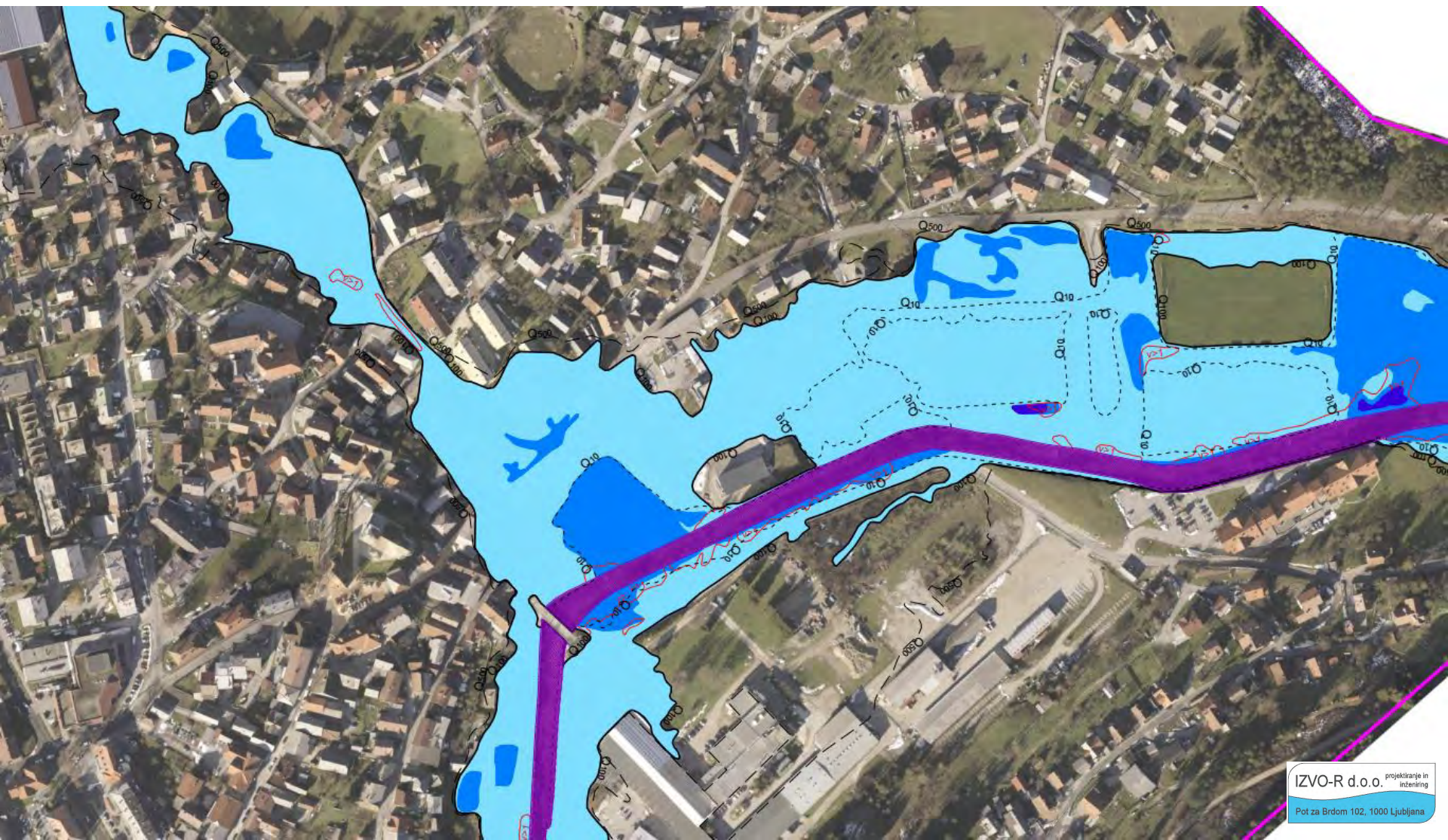
Karta razredov poplavne nevarnosti :





Karta poplavne nevarnosti – interpretacija prikaza

Cerknica





Karta poplavne nevarnosti – interpretacija prikaza

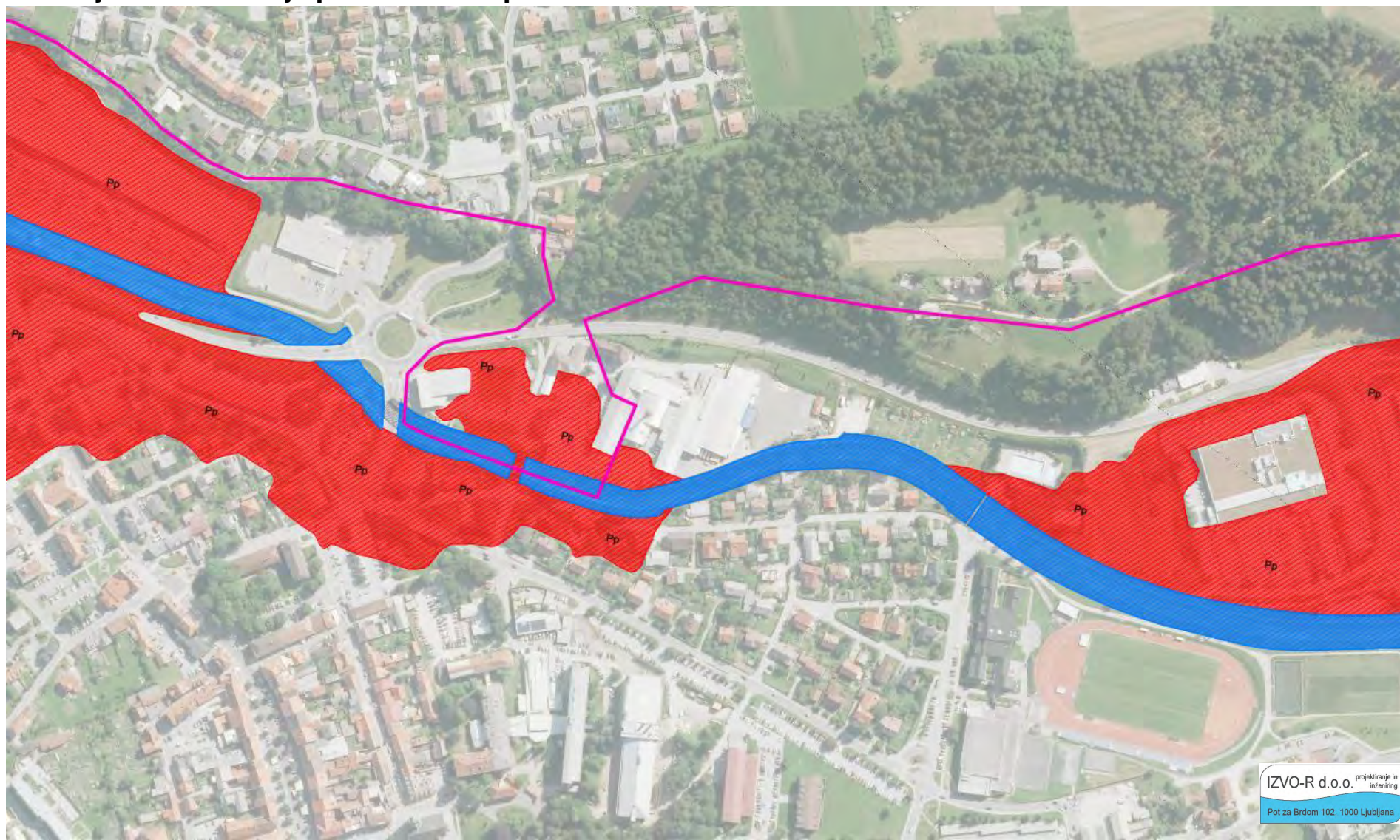
Slovenj Gradec





Karta poplavne nevarnosti – interpretacija prikaza

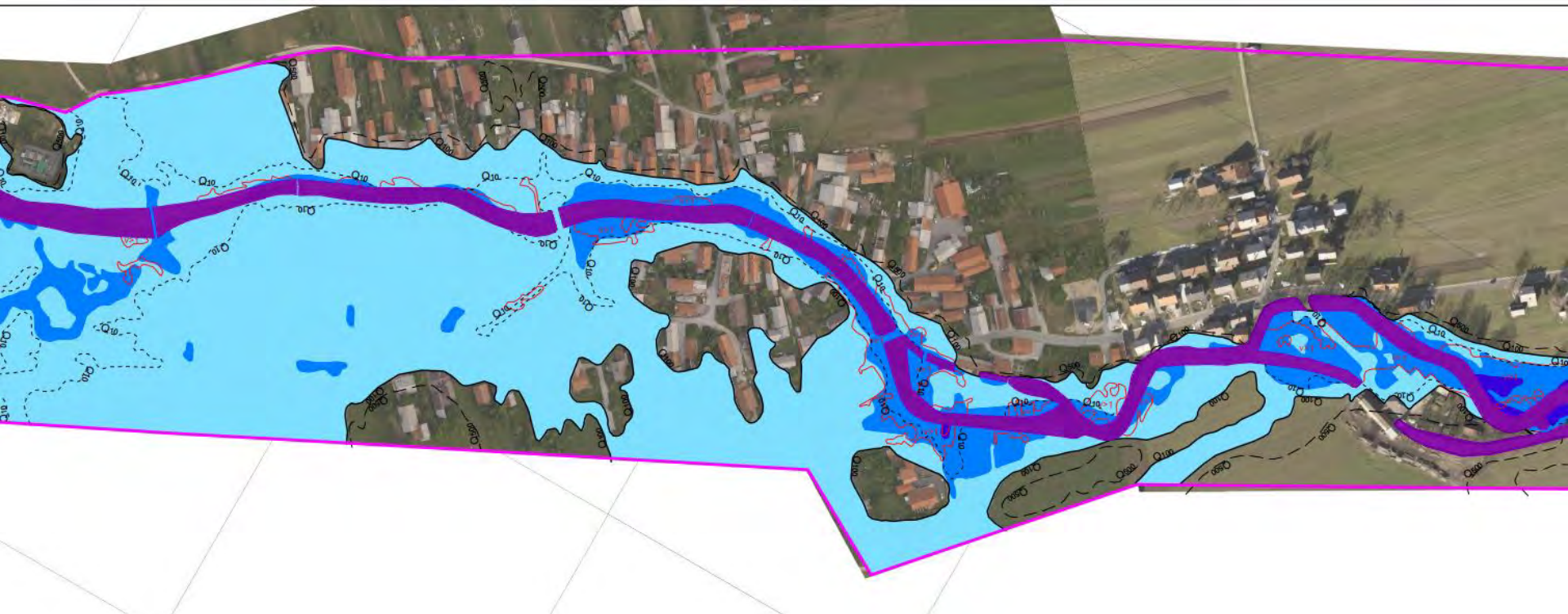
Slovenj Gradec – stanje po izvedbi ukrepov





Karta poplavne nevarnosti – interpretacija prikaza

Dolenja vas





Karta poplavne nevarnosti – interpretacija prikaza

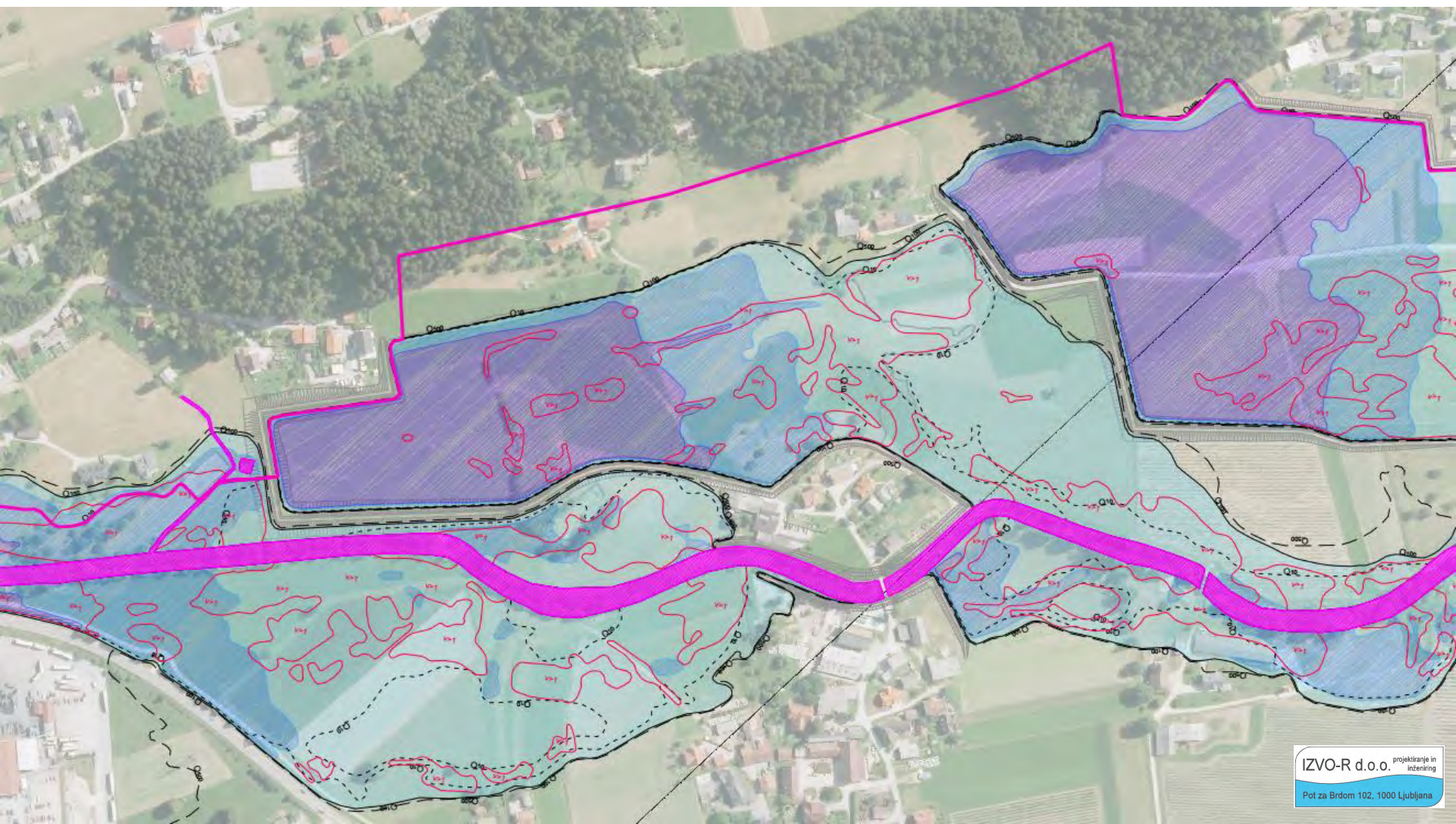
Dolenja vas – protipoplavni ukrep





Karta poplavne nevarnosti – interpretacija prikaza

MO Slovenj Gradec – poplavne karte načrtovanega stanja



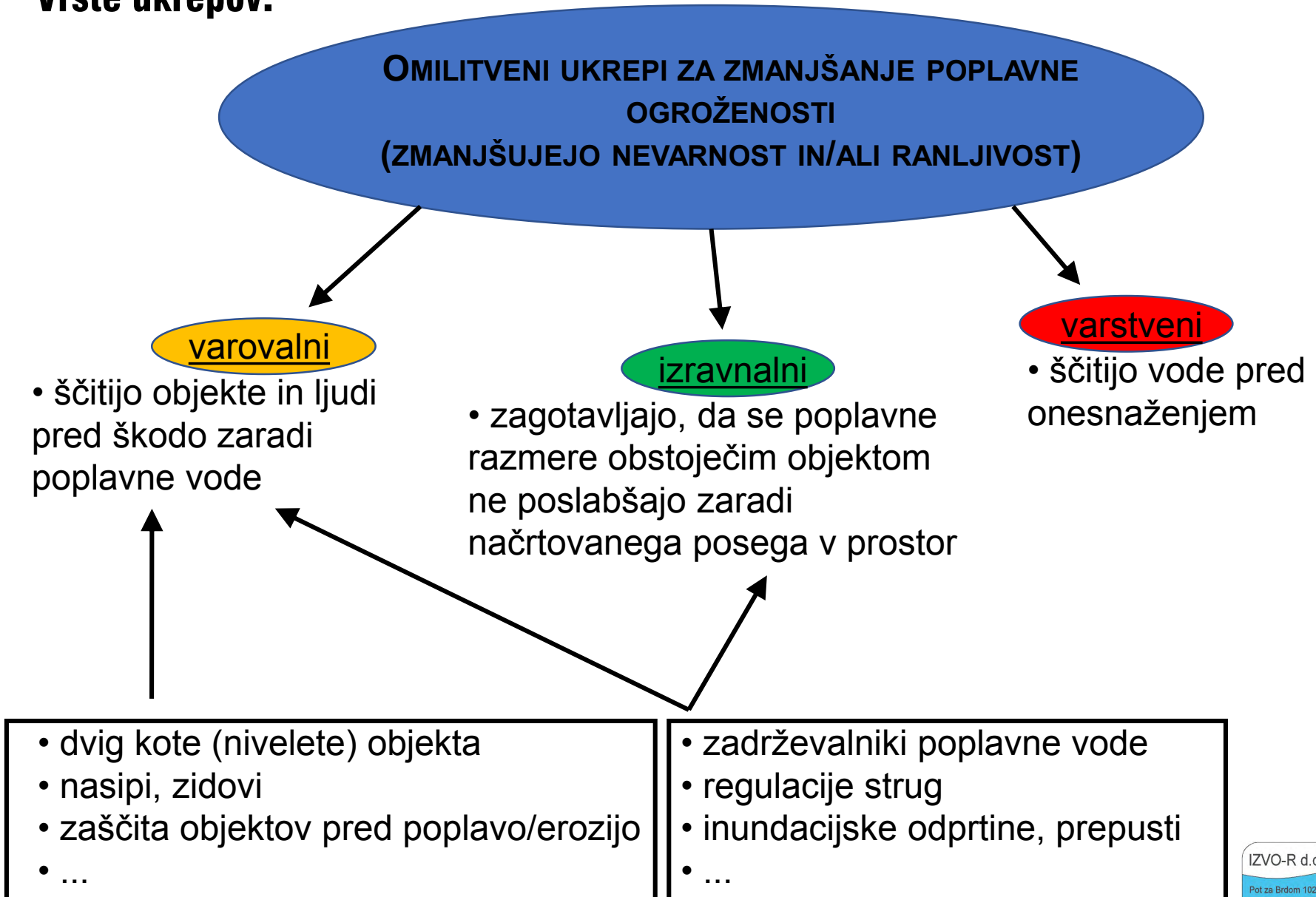


Vrste ukrepov:

Ukrep	
U1	Določevanje in upoštevanje poplavnih območij
U2	Identifikacija, vzpostavitev in ohranitev razlivnih površin visokih voda
U3	Prilagoditev rabe zemljišč v porečjih
U4	Izvajanje hidrološkega in meteorološkega monitoringa
U5	Vzpostavitev in vodenje evidenc s področja poplavne ogroženosti
U6	Izobraževanje in ozaveščanje o poplavni ogroženosti
U7	Načrtovanje in gradnja gradbenih protipoplavnih ukrepov
U8	Izvajanje individualnih (samozaščitnih) protipoplavnih ukrepov
U9	Redno preverjanje učinkovitosti obstoječih (gradbenih) protipoplavnih ureditev
U10	Redno vzdrževanje vodotokov, vodnih objektov ter vodnih in priobalnih zemljišč
U11	Izvajanje rečnega nadzora
U12	Protipoplavno upravljanje vodnih objektov
U13	Zagotavljanje finančnih resursov za izvajanje gospodarske javne službe urejanja voda
U14	Priprava načrtov zaščite in reševanja ob poplavih
U15	Napovedovanje poplav
U16	Opozarjanje v primeru poplav
U17	Interventno ukrepanje ob poplavih
U18	Ocenjevanje škode in izvajanje sanacij po poplavih
U19	Dokumentiranje in analiza poplavnih dogodkov
U20	Sistemske, normativne, finančne in drugi ukrepi

Vir: <https://frisco-project.eu>

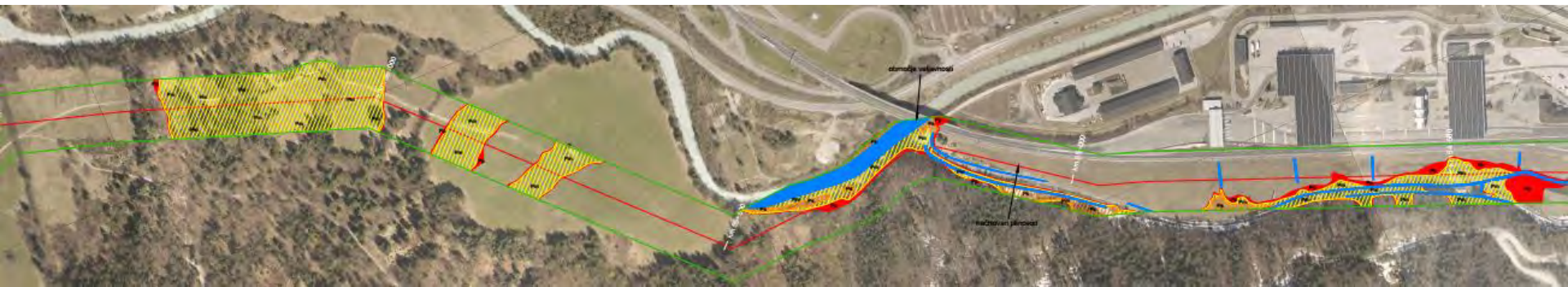
Vrste ukrepov:





Karta poplavne nevarnosti – interpretacija prikaza

Poplavne karte za linijsko infrastrukturo (ceste, železnice, daljnovode, plinovode):



Karta erozijske nevarnosti in karta razredov erozijske nevarnosti:

debelina sloja (pri pretoku Q_{100})	debelina sloja (pri pretoku Q_{100})
< 0,5 m	< 0,3 m
0,5 m do 2,0 m	0,3 m do 1,0 m
> 2,0 m	> 1,0 m
odplavljeni prepereli kamninski material	odloženi prepereli kamninski material

Em	območje majhne nevarnosti
Es	območje srednje nevarnosti
Ev	območje velike nevarnosti





Karta poplavne ogroženosti

Kombinacija ranljivosti in poplavne nevarnosti.

V razpisih pogosto napačno navajanje termina karte poplavne ogroženosti, v bistvu gre za naročilo kart razredov poplavne nevarnosti.

RAZRED	ELEMENTI OGROŽENOSTI
Zelo majhna ranljivost	gostota prebivalcev: do 10 na km ²
	manjši obrati gospodarskih in negospodarskih dejavnosti lokalnega pomena
	občutljivi objekti
Majhna ranljivost	gostota prebivalcev: od 11 do 100 na km ²
	obradi gospodarskih in negospodarskih dejavnosti lokalnega pomena
	občutljivi objekti
	kulturna dediščina lokalnega pomena
	območja s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda
Srednja ranljivost	gostota prebivalcev: od 101 do 300 na km ²
	obradi gospodarskih in negospodarskih dejavnosti, pomembni za celotno samoupravno lokalno skupnost
	občutljivi objekti
	obradi in naprave, zaradi katerih lahko pride do onesnaženja
	območja s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda
	kulturna dediščina regionalnega pomena
Velika ranljivost	gostota prebivalcev: več kot 500 na km ²
	obradi gospodarskih in negospodarskih dejavnosti državnega pomena
	obradi in naprave, zaradi katerih lahko pride do onesnaženja velikega obsega, še posebej v povezavi z območji z gostoto prebivalcev od 101 do 500 na km ² ali z območji s posebnimi zahtevami po predpisih, ki določajo način priprave načrtov upravljanja voda
	kulturna dediščina državnega oziroma svetovnega pomena
	občutljivi objekti



Karta poplavne ogroženosti

Uporaba:

Predvsem za določitev pomembnosti/kritičnosti poplave ter potrebe po izvedbi ukrepov.

RAZRED OGROŽENOSTI		RAZRED NEVARNOSTI			
		velika	srednja	majhna	preostala
					
RAZRED RANLJIVOSTI	velika	 Ov	 Ov	 Os	 Om
	srednja	 Ov	 Ov	 Os	 Om
	majhna	 Ov	 Os	 Om	Om
	zelo majhna	 Os	 Om	Om	Om



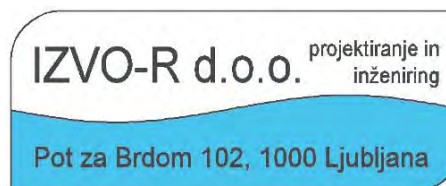
POPLAVNE KARTE

PRIPRAVA IN IZDELAVA RAZNIH VRST POPLAVNIH KART

**PRAKTIČNI PRIMERI POPLAVNIH KART IN KAJ LAHKO RAZBEREMO IZ RAZNIH VRST
OBJAVLJENIH KART**

NAJLEPŠA HVALA ZA POZORNOST!

Ljubljana, 17.11.2017



Miha Zidarič, u.d.i.g.
miha.zidaric@izvor.si