
<i>Projektna organizacija:</i>	PS Prostor d. o. o. Pristaniška ulica 12, Koper
<i>Objekt:</i>	Občinski podrobni prostorski načrt za del enote urejanja prostora BU-9/1 – P#2 – vzhodni del, Sv. Ubald, Bonini
<i>Vrsta projektne dok.:</i>	IDZ
<i>Vrsta načrta:</i>	STROKOVNA PODLAGA ZA IZDELAVO OPPN
<i>Št. načrta:</i>	U/043-2023/H
<i>Datum:</i>	Januar 2024

HIDROTEHNIČNO POROČILO

Vsebina:

T.P.1 Tekstualni del

G.P.1 Situacija prispevnih površin

Koper, Januar 2024

T.P.2.1 TEKSTUALNI DEL

Obstoječe stanje - uvod

Na pobočju, ki se nahaja cca 140 m severno od desnega brega vodotoka Badaševica, se nahaja območje, ki ga obravnava OPPN BU-9/1 – P#2 – vzhodni del, Sv. Ubald, Bonini. Pobočje je terasasto in sedaj zaraščeno. Na tem pobočju je predvidena individualna stanovanjska zazidava s pripadajočo komunalno infrastrukturo.

Skladno s podrobnejšimi usmeritvami s področja upravljanja z vodami št: 35020-44/2020-2, z dne 21.6.2023 je za OPPN treba izdelati strokovno podlago hidrotehnično poročilo za sedanje in predvideno stanje.



Slika: Obravnavano območje OPPN (vir PS Prostor d.o.o.)

Osnove za izračun in opis metode preračuna

Pri oceni vplivov na obstoječe hidrološke razmere vodotoka Badaševica zaradi izvedbe prostorske enote Sv Ubald (vzhod) smo upoštevali Hidrološko hidravlični elaborat IzVRS-ja Karte poplavne varnosti in karte razredov poplavne nevarnosti za Badaševico s pritoki za obstoječe stanje (Hidrološko hidravlični elaborat št. II/2/3/5 C-1372), ki nam podaja izhodiščne vrednosti.

Z metodo primerjave vodnih prispevkov in koničnih (Q100) pretokov na hidrološko stanje vodotoka Badaševica pred in po izvedbi OPPN bomo ocenili vpliv gradnje na hidrologijo vodotoka. Na tej podlagi bo možno določiti ukrepe za preprečitev morebitnega vpliva oziroma učinka gradnje na morebitno poplavno ogroženost območij dolvodno od vstopne točke v vodotok Badaševica.

Prispevne površine in pritoki

Za prispevne površine pred izvedbo smo privzeli koeficient odtoka $\varphi=0,2$. Za prispevne površine po izvedbi pa parcialne koeficiente odtoka v vrednostih, prikazanih v spodnji tabeli. Prav tako smo preverili vrednosti za povratne dobe za ekstremne padavine in sicer za povratne dobe 10 in 100 let za 15-minutno trajanje naliva. Podatki so povzeti iz meteorološke postaje Letališče Portorož. Končni rezultati so seštevek posamičnih prispevnih površin s pripadajočimi koeficienti odtoka. Posamične površine so prikazane v grafični prilogi, kjer so oštevilčene površine ter pripadajoče vrednosti. Glede na količino pretokov bomo lahko določili tudi ustrezno dimenzioniran zadrževalnik z lovilcem olj.

Izračun pretokov iz prispevnih površin

$$Q = q' \times F \times \varphi$$

kjer je:

- Q - pretok v l/s
- q^{10} - intenziteta naliva l/(s*ha), privzeli smo 15 min naliv jakosti 315 l/(s*ha)
- q^{100} - intenziteta naliva l/(s*ha), privzeli smo 15 min naliv jakosti 452 l/(s*ha)
- F/S - površina prispevne površine
- φ - koeficient odtoka

Prispevna površina za obstoječe stanje

Prispevna površina P1 Q10

$$P1^{10} = 1.21 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s*ha)}; \varphi = 0.20$$

$$Q1^{10} = 1.21 \times 315 \times 0.20 = 96 \text{ l/s};$$

Prispevna površina P1 Q100

$$F1^{100} = 1.21 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s*ha)}; \varphi = 0.20$$

$$Q1^{100} = 1.21 \times 452 \times 0.20 = 138 \text{ l/s};$$



Slika: Prikaz posamičnih in skupne prispevne površine za predvideno stanje

Prispevne površine za predvideno stanje:

Prispevna površina S1 Q10

$$S1^{10} = 0.12 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q1^{10} = 0.12 \times 315 \times 0.48 = 18 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S2 Q10

$$S2^{10} = 0.11 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q2^{10} = 0.11 \times 315 \times 0.48 = 17 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S3 Q10

$$S3^{10} = 0.09 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q3^{10} = 0.09 \times 315 \times 0.48 = 17 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S4 Q10

$$S4^{10} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q4^{10} = 0.06 \times 315 \times 0.48 = 8 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S5 Q10

$$S5^{10} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q5^{10} = 0.06 \times 315 \times 0.48 = 8 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S6 Q10

$$S6^{10} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q6^{10} = 0.06 \times 315 \times 0.48 = 8 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S7 Q10

$$S7^{10} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q7^{10} = 0.06 \times 315 \times 0.48 = 10 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S8 Q10

$$S8^{10} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q8^{10} = 0.07 \times 315 \times 0.48 = 11 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S9 Q10

$$S9^{10} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q9^{10} = 0.07 \times 315 \times 0.48 = 11 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S10 Q10

$$S10^{10} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q10^{10} = 0.07 \times 315 \times 0.48 = 10 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S11 Q10

$$S11^{10} = 0.13 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q11^{10} = 0.13 \times 315 \times 0.48 = 19 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S1 Q100

$$S1^{100} = 0.12 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q1^{100} = 0.12 \times 452 \times 0.48 = 26 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S2 Q100

$$S2^{100} = 0.11 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q2^{100} = 0.11 \times 452 \times 0.48 = 24 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S3 Q100

$$S3^{100} = 0.09 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q3^{100} = 0.09 \times 452 \times 0.48 = 24 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S4 Q100

$$S4^{100} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q4^{100} = 0.06 \times 452 \times 0.48 = 12 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S5 Q100

$$S5^{100} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q5^{100} = 0.06 \times 452 \times 0.48 = 12 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S6 Q100

$$S6^{100} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q6^{100} = 0.06 \times 452 \times 0.48 = 12 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S7 Q100

$$S7^{100} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q7^{100} = 0.06 \times 452 \times 0.48 = 14 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S8 Q100

$$S8^{100} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q8^{100} = 0.07 \times 452 \times 0.48 = 15 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S9 Q100

$$S9^{100} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q9^{100} = 0.07 \times 452 \times 0.48 = 16 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S10 Q100

$$S10^{100} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q10^{100} = 0.07 \times 452 \times 0.48 = 15 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S11 Q100

$$S11^{100} = 0.13 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$
$$Q11^{100} = 0.13 \times 452 \times 0.48 = 28 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S12 Q10

$$S12^{10} = 0.12 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$

$$Q12^{10} = 0.12 \times 315 \times 0.48 = 17 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina SCA Q10

$$SCA^{10} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.90$$

$$QCA^{10} = 0.07 \times 315 \times 0.90 = 10 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina SCB Q10

$$SCB^{10} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.90$$

$$QCB^{10} = 0.06 \times 315 \times 0.90 = 9 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina SCLc Q10

$$SCLc^{10} = 0.14 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.90$$

$$QCLc^{10} = 0.14 \times 315 \times 0.90 = 14 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina S12 Q100

$$S12^{100} = 0.12 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.48$$

$$Q12^{100} = 0.12 \times 452 \times 0.48 = 27 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina SCA Q100

$$SCA^{100} = 0.07 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.90$$

$$QCA^{100} = 0.07 \times 452 \times 0.90 = 14 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina SCB Q100

$$SCB^{100} = 0.06 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.90$$

$$QCB^{100} = 0.06 \times 452 \times 0.90 = 13 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina SCLc Q100

$$SCLc^{100} = 0.14 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = 0.90$$

$$QCLc^{100} = 0.14 \times 452 \times 0.90 = 20 \text{ l/s;}$$

Skupaj:**Prispevna površina F1 Q10**

$$SF1^{10} = 1.21 \text{ ha}; q^{15} = 315 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = *$$

$$QF1^{10} = 1.21 \times 315 \times * = 212 \text{ l/s;}$$

Prispevna površina F1 Q100

$$SF1^{100} = 1.21 \text{ ha}; q^{15} = 452 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}; \varphi = *$$

$$QF1^{100} = 1.21 \times 452 \times * = 304 \text{ l/s;}$$

* - koeficient odtoka prikazan v spodnji tabeli

Tabela prispevnih površin in parcialnih koeficientov odtoka

Prispevna površina	S [m ²]	S [ha]	pozidano 30%, $\rho=0.90$ [ha] **	raščen teren 50%, $\rho=0.20$ [ha]	zun. ureditev (tlakovano) 20%, $\rho=0.55$ [ha]	Pretok 10 let, 15 min [l/sec]	Pretok 100 let, 15 min [l/sec]
S1	1200,00	0,12	0,0324	0,0120	0,0132	18,14	26,04
S2	1100,00	0,11	0,0297	0,0110	0,0121	16,63	23,87
S3	863,00	0,09	0,0233	0,0086	0,0095	13,05	18,72
S4	550,00	0,06	0,0149	0,0055	0,0061	8,32	11,93
S5	550,00	0,06	0,0149	0,0055	0,0061	8,32	11,93
S6	500,00	0,05	0,0149	0,0055	0,0061	7,56	10,85
S7	605,00	0,06	0,0163	0,0061	0,0067	9,15	13,13
S8	713,00	0,07	0,0193	0,0071	0,0078	10,78	15,47

Prispevna površina	S [m ²]	S [ha]	pozidano 30%, $\rho=0.90$ [ha] **	raščen teren 50%, $\rho=0.20$ [ha]	zun. ureditev (tlakovano) 20%, $\rho=0.55$ [ha]	Pretok 10 let, 15 min [l/sec]	Pretok 100 let, 15 min [l/sec]
S9	715,00	0,07	0,0193	0,0072	0,0079	10,81	15,51
S10	685,00	0,07	0,0185	0,0069	0,0075	10,36	14,86
S11	1278,00	0,13	0,0345	0,0128	0,0141	19,32	27,73
S12	1153,00	0,12	0,0311	0,0115	0,0127	17,43	25,02
C A	660,00	0,07	0,0594	0,0000	0,0000	18,71	26,85
C B	591,00	0,06	0,0532	0,0000	0,0000	16,75	24,04
C lc1	900,00	0,09	0,0810	0,0000	0,0000	25,52	36,61
					SKUPAJ	211.52	303.51

** - za ceste velja 100% pozidane površine

Dimenzioniranje lovilca olj in zadrževalnika

Volumen oziroma kapaciteto lovilca olj se določi glede na pretok meteornih voda na površini, ki se jih zajame v interno meteorno kanalizacijo (cestne vode, vključno z vodami utrjenih parkirnih površin na dvoriščih stavb). V tem primeru zajemamo površino prikazano v zgornjem besedilu in izračunu, ki nam daje vrednost $Q_{10}=211.52$ oziroma $Q_{100}=303.51$ l/s. Privzamemo vrednost Q_{100} kot merodajno in na tej osnovi izberemo primerni standardizirani LO.

Volumen lovilca olj pri predpostavki filtriranja 20% pretoka:

Q10	212 [l/s]	dimenzije (š×v×r):	6.2×2.3×1.8 (Ø) [m]	10 [m ³]
Q100	304 [l/s]	dimenzije (š×v×r):	6.6×2.6×2.3 (Ø) [m]	20 [m ³]

Volumen oziroma kapaciteto zadrževalnika se dimenzionira ob upoštevanju 100% vrednosti razlike pretoka pretoka med prvotnim stanjem in končnim stanjem za Q_1^{100} , kar pomeni v danem primeru

$Q_{1K}^{100} - Q_{1Z}^{100} = 304 \text{ l/s} - 138 \text{ l/s}$ kar nam da vrednost cca 150 m³. To vrednost smo dobili z upoštevanjem Q_{100} pomnoženim s časom trajanja naliva ter pretvorbo iz l/s v m³/s. Podobno lahko ovrednotimo tudi za Q_{10} , kar znaša 105 m³.

Predlaga se vgradnja standardiziranega koalescenčnega lovilca olj z 20% by pass-om, kapacitete 300 (300/60) l/s (Q100) in vgradnja zadrževalnika volumna, ki skupaj z volumnom usedalnika LO da vrednost vsaj 150 m³.

Meteorne vode se iz zadrževalnika kontrolirano odvaja po internem meteorinem kanalu v smeri meteornega odvodnika. Prepust pod cesto do zemeljskega jarka na drugi strani ceste se mora izvesti s presekom cevi vsaj Ø 80 cm z višino polnitve <70%. V kolikor upoštevamo padec prepusta i=10‰ nam tak prepust zagotavlja 32% višino polnjenja. Tak prepust (betonski) ob padcu vsaj 10 ‰ zagotavlja pretok 1140 l/s pri 20‰ padcu pa 2900 l/s.

Ocena vpliva na dolvodne odtočne razmere

Izpust meteorne kanalizacije se izvede skozi prepust Ø 80 cm v obstoječi odprt melioracijski jarek dolžine 130 m povprečne širine 2 m in povprečne globine 1 m, ki se nahaja južno od lokacije OPPN in se izteka v Badaševico s povprečnim 2% vzdolžnim sklonom. Jarek se počasi spušča proti potoku in voda iz njega izteče v strugo Badaševice skozi cevni prepust Ø 80 cm. Ocenjeni volumen tega jarka znaša cca 200 m³, kar je manj kot celoten pritok Q¹⁰⁰ v računskem času 15 minut. Ker pa se jarek izteka v potok skozi prepust, in to prostornino ne moremo jemati kot zadrževalnik. Lahko pa zaradi poraščenosti jemljemo jarek kot umirjevalnik.

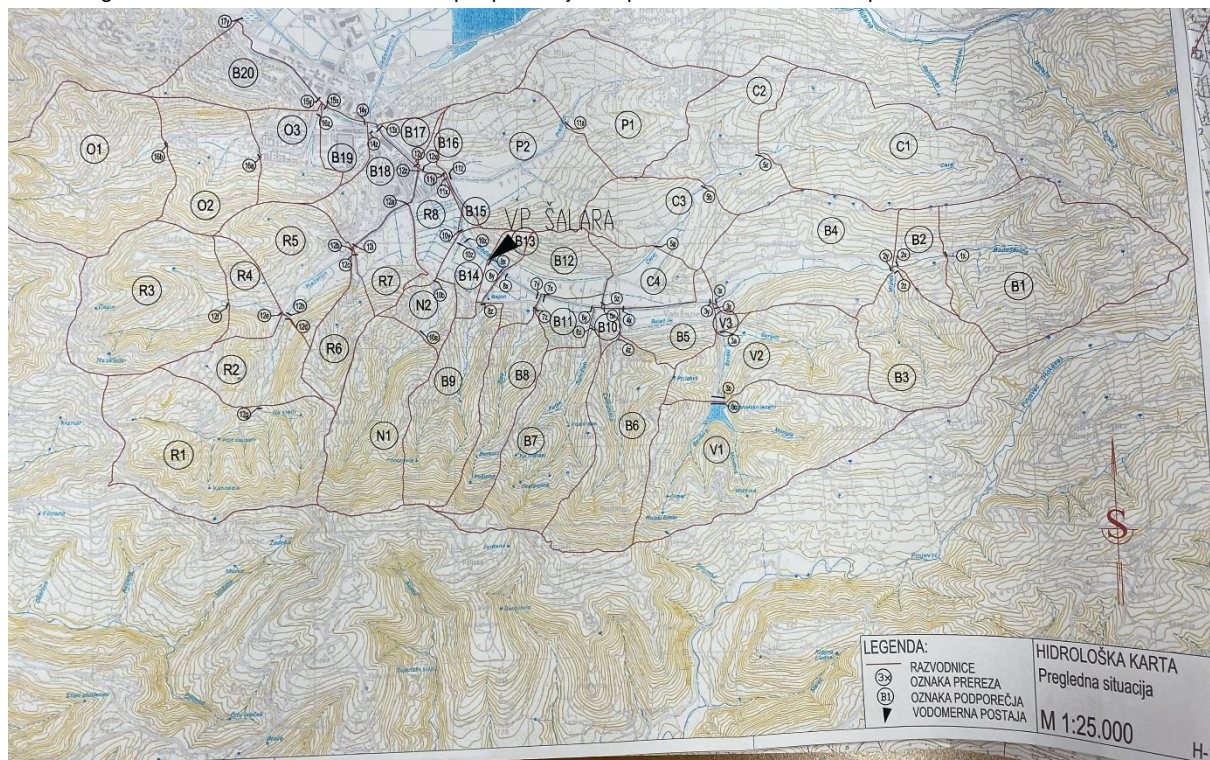


Sliki: zemeljski jarek



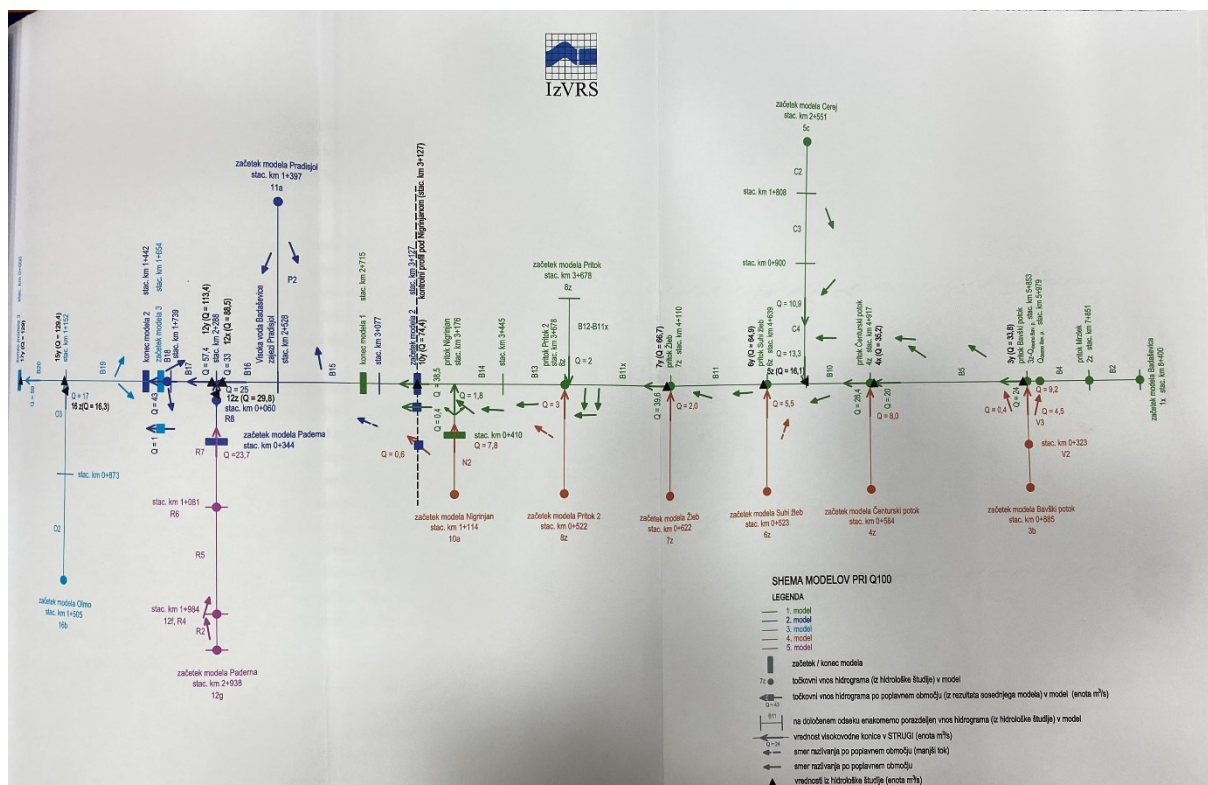
Slika: izpust v potok Badaševica

Da bi zagotovili celotno sliko, moramo pri primerjavi upoštevati še dodatne podatke.



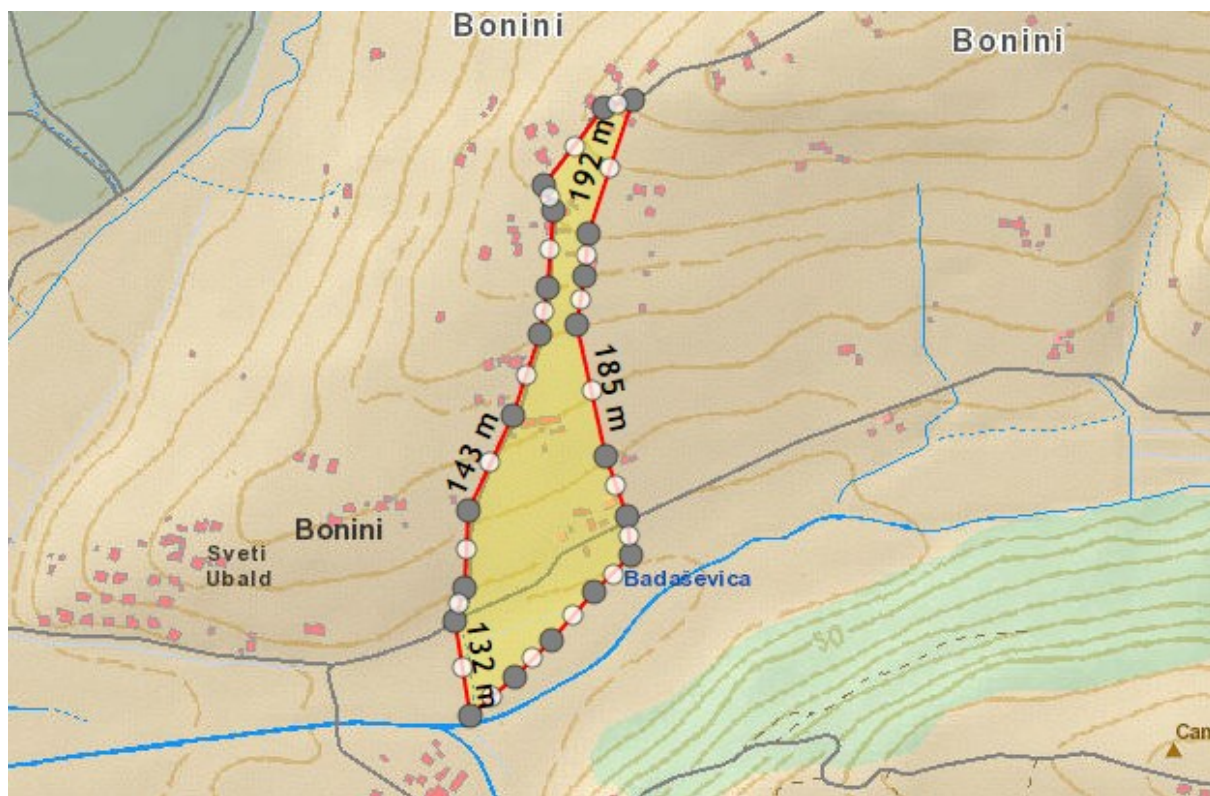
Slika: Hidrološka karta (vir elaborat IzVRS)

Zato potrebujemo podatke o pretoku vodotoka Badaševica na specifični točki. Iz Hidrološko hidravličnega elaborata IzVRS-ja (Karte poplavne varnosti in karte razredov poplavne nevarnosti za Badaševico s pritoki za obstoječe stanje, Hidrološko hidravlični elaborat št. II/2/3/5 C-1372) lahko razberemo za nas merodajno točko.



Slika: Shema modelov pri Q100 (vir elaborat IzVRS)

V našem primeru je to točka-vozišče 3y s pretokom (odvisno kako beremo shemo) 24 m³/s ali 33,8 m³/s. Ne glede na to, katero vrednost privzamemo, izračun novega pritoka znaša cca 305 l/s = 0,31 m³/s, kar predstavlja manj kot 1% dodatnih pritokov. Oziroma na to lahko gledamo tudi kot dodatnih 170 l/s ali dodatnih 0,17 m³/s glede na obstoječe stanje. To pomeni, da se višina morebitne poplavne vode dvigne za manj kot 1 cm v primeru dolgotrajnih padavin z ekstremi Q100 samo v jarku, če bi spodnji prepust zamašili. Če upoštevamo samo pritoke iz zemljišča predvidenega za gradnjo ne prikažemo dejanskega stanja. Pri tem moramo upoštevati tudi ostalo prispevno površino, ki določa pretočnost jarka oziroma poplavljanje bližnje okolice. Ta ocenjena (potencialna) površina je velikosti cca 8.9 ha s koeficientom odtoka $\varphi=0.2$ kar doprinese $Q^{100}=805$ l/s. Ta količina je skoraj 3-krat večja kot tista iz območja predvidenega v tej strokovni podlagi za izdelavo OPPN-ja. Le, da ta količina priteka do jarka v bistveno daljšem časovnem intervalu (če sploh priteče) kot, če bi vodo iz površine predvidene za gradnjo neposredno (brez zadrževalnika) spuščali v jarek in posredno v potok. Z izvedbo LO in zadrževalnika se ta padavinska voda kontrolirano spušča v jarek in s tem prepreči prekomerno polnitev in potencialno poplavljanje.



Slika: širša prispevna površina jarka (vir ARSO - Lidar)

Zaključek

Glede na zgornje izračune, obstoječa vozlišča (dimenzije prepustov) in končno izlivno površino ocenjujemo, da gradnja stanovanjskih objektov s pripadajočimi ukrepi odvodnjavanja padavinskih voda vključno z zadrževanjem in čiščenjem ne bo imela bistvenega vpliva na hidrološko-hidravlični sistem in poplavne razmere dolvodno. Ne glede na to se predlaga tudi redno vzdrževanje zemeljskega jarka in čiščenje prepustov.