



11/3 ELABORAT VPLIVOV PODNEBNIH SPREMEMB

S.1 NASLOVNA STRAN

INVESTITOR:

OBČINA DOBRNA; Dobrna 19, 3204 Dobrna

NAČRT:

Sanacija lokalne ceste LC464161 Dobrna - Hudičev graben - Krištaje

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

Sanacija lokalne ceste LC464161 Dobrna - Hudičev graben - Krištaje po poplavah 4.avgust 2023

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA –VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

IZDELOVALEC NAČRTA:

PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.

Mariborska cesta 86

3000 Celje



žig in podpis

VODJA PROJEKTA:

Uroš Vogrinc, univ. dipl. inž. grad.

IZS G-3810

POBLAŠČENI INŽENIR:

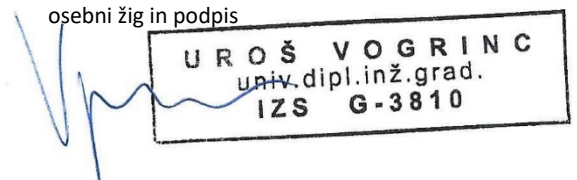
Anamarija Plestenjak, mag.inž.ok.grad

IZS G-4859

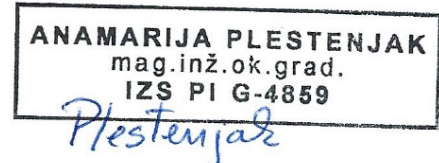
ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE:

EL-26/22_PS, Celje, april 2026

osebni žig in podpis



osebni žig in podpis





"11/3" Elaborat vplivov podnebnih sprememb	Izdelovalec:	PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska 86 3000 Celje
	Pooblaščen inženir:	Anamarija Plestenjak, mag.inž.ok.grad., G-4859 Osební žig: Podpis:



S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

S	SPLOŠNI DEL		
	S.1	Naslovna stran načrta	
	S.2	Podatki o projektantih	
	S.3.2	Kazalo vsebine načrta	
T	TEHNIČNI DEL		
	T.1	Tehnično poročilo	
G	GRAFIČNI DEL		
	G.1	Prispevne površine	M 1:5000



T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

1	SPLOŠNO	4
2	DOLOČITEV HIDROLOŠKIH OSNOV	4
2.1	VHODNI PODATKI	4
2.1.1	Izbira obdobja izračuna	4
2.1.2	Tabela povratnih dob za ekstremne padavine	4
2.1.3	Ocena sprememb kratkotrajnih nalivov za obravnavano območje	6
2.1.4	Ocena sprememb dolgotrajnih nalivov za obravnavano območje.....	6
2.2	PRISPEVNA POVRŠINA.....	8
2.3	IZRAČUN PREVODNOSTI OBSTOJEČIH BETONSKIH PREPUSTOV	9
3	PRETOČNOSTI PREPUSTOV NA OBRAVNAVANIH ODSEKIH	9
4	ZAKLJUČEK.....	12



1 SPLOŠNO

Po naročilu občine Dobrna smo izdelali elaborat z oceno vpliva podnebnih sprememb za projekt obnova *LC464161 Dobrna - Hudičev graben - Krištaje po poplavah z neurji 4. avgusta 2023*. S projektom je predvidena rešitev problematike po neurju uničene voziščne konstrukcije z ureditvijo odvodnje meteorne vode in zajema kompletno obnove cestnega ustroja z ureditvijo odvodnjavanja.

Odsek urejanja obravnavane LC je dolžine 1295 m. Obnova se izvaja v okviru odprave posledic škode po naravni nesreči avgusta 2023. Investitor načrtovane gradnje je občina Dobrna.

Osnova za izdelavo predmetnega elaborata je projekt PZI: Sanacija lokalne ceste LC464161 Dobrna - Hudičev graben - Krištaje po poplavah 4. avgust 2023 v katerem so opredeljena načrtovana dela.

V predmetnem elaboratu je bila preverjena prevodnost obstoječih prepustov ter izvedeno dimenzioniranje načrtovanih prepustov vse ob upoštevanju vpliva pričakovanih podnebnih sprememb in s tem povezanim naraščanjem intenzitete padavin.

2 DOLOČITEV HIDROLOŠKIH OSNOV

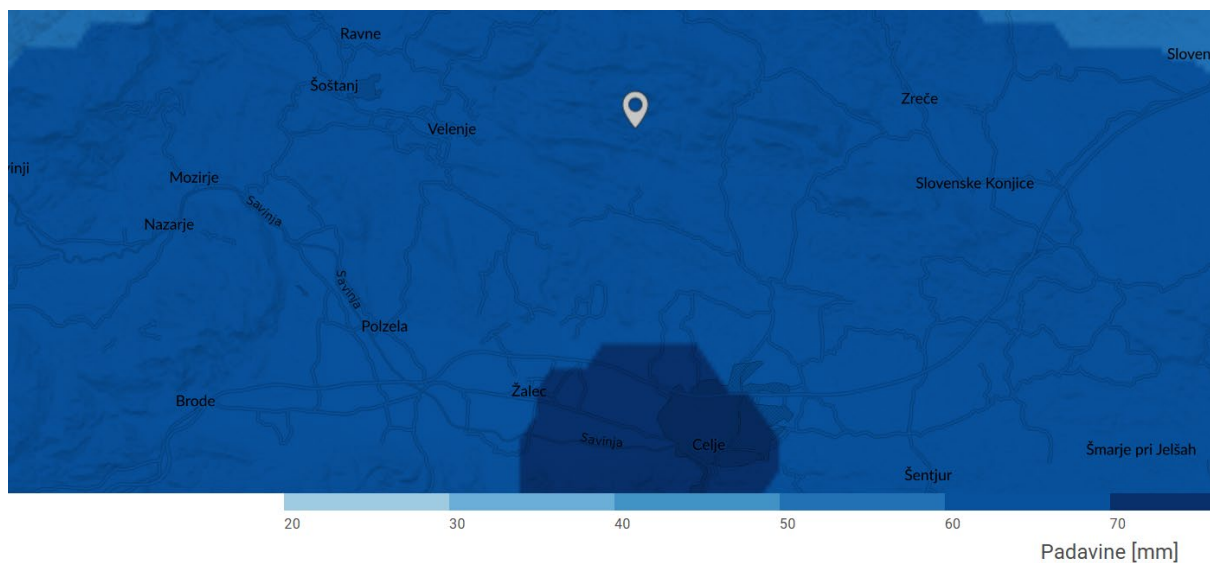
2.1 VHODNI PODATKI

2.1.1 Izbira obdobja izračuna

Pri izračunu prepustov smo na podlagi priporočil in dosedanjih izkušenj upoštevali naraščanje ekstremnih padavin za leto 2050.

2.1.2 Tabela povratnih dob za ekstremne padavine

Podatki o sedanjih ekstremnih padavinah so pridobljeni s spletne strani CROSSRISK (<https://www.crossrisk.eu/sl/climate?period=100y>) in sicer za območje obravnave.



Vnesite lokacijo s koordinatami (WGS 84)

Zemljepisna širina

46.36186

Zemljepisna dolžina

15.22297

Izpiši nivoje padavin

Slika 1: Območje obravnave.

		Padavine [mm]					
		Povratna doba					
		5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let
Časovni interval	5 min	11	12	14	16	17	18
	10 min	17	20	24	27	31	36
	15 min	20	24	30	34	39	45
	20 min	23	28	34	39	44	52
	30 min	27	32	40	46	52	61
	45 min	31	37	46	52	60	70
	60 min	34	41	50	57	65	76
	90 min	38	45	55	62	70	83
	2 h	42	49	59	67	75	88
	3 h	47	55	65	73	82	96
	4 h	52	60	70	79	88	102
	5 h	56	64	75	84	94	108
	6 h	59	68	79	88	98	113
	9 h	67	77	89	99	110	125
	12 h	73	83	97	108	119	136
	15 h	78	89	104	115	127	144
	18 h	83	94	109	121	134	152
	24 h	89	102	118	131	144	163
	48 h	108	122	142	157	172	194
	72 h	119	136	157	173	190	213
	96 h	128	146	168	186	203	227
	120 h	135	154	177	195	214	239

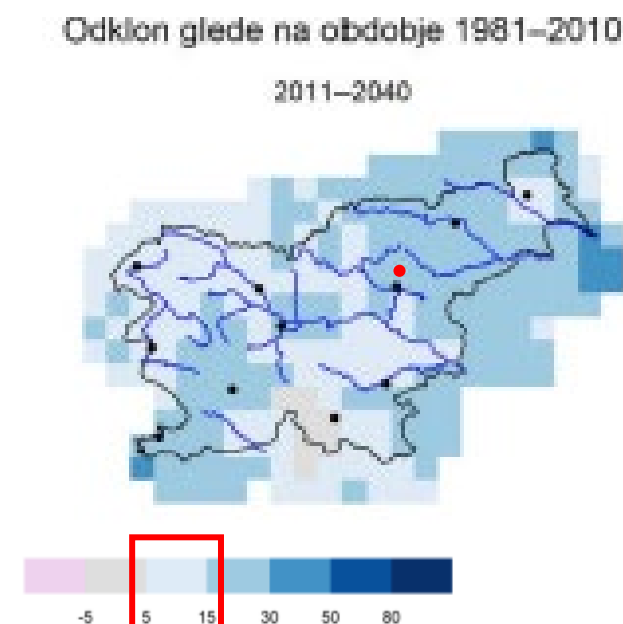
Slika 2: Količine padavin za različne povratne dobe in pri različnem trajanju nalivov na območju obravnave.

V hidravličnem izračunu pretočnosti prepustov so zajete količine površinske vode v vplivnem območju, ki gravitirajo v posamezni prepust. Pretočnost prepustov je preverjena na 15min naliv v 100 letni povratni dobi.

2.1.3 Ocena sprememb kratkotrajnih nalivov za obravnavano območje

Oceno sprememb kratkotrajnih nalivov za območje občine Dobrna je v februarju 2022 izdala agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) in je priloga predmetnega elaborata.

Po scenariju RCP 4.5 (zmerno optimistični scenarij) pričakujemo, da bodo na obravnavanem območju ekstremne kratkotrajne padavine v naslednjih letih (leto 2041 – 2070) v povprečju narastle za 5 – 20%. Po oceni ARSO je ta vrednost 4,90 – 23,10%.

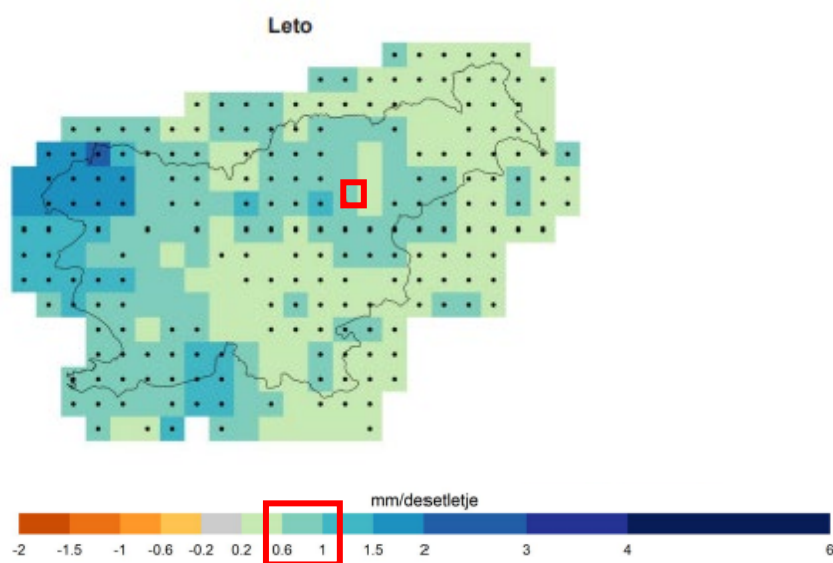


Slika 3: Letne padavine RCP 4.5.

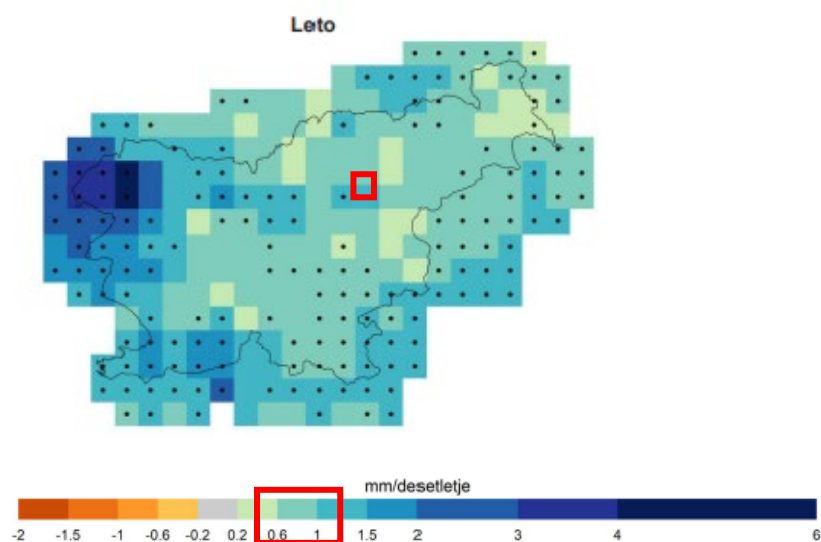
2.1.4 Ocena sprememb dolgotrajnih nalivov za obravnavano območje

Spremembe jakosti dolgotrajnih ekstremnih padavin so bile ocenjene v okviru projekta »Ocena podnebnih sprememb do konca 21. stoletja (OPS21)« v obliki linearnih trendov nivojev z različnimi povratnimi dobami. Te ocene so podrobneje opisane v sinteznem poročilu projekta, ki se nahaja na spletni strani:

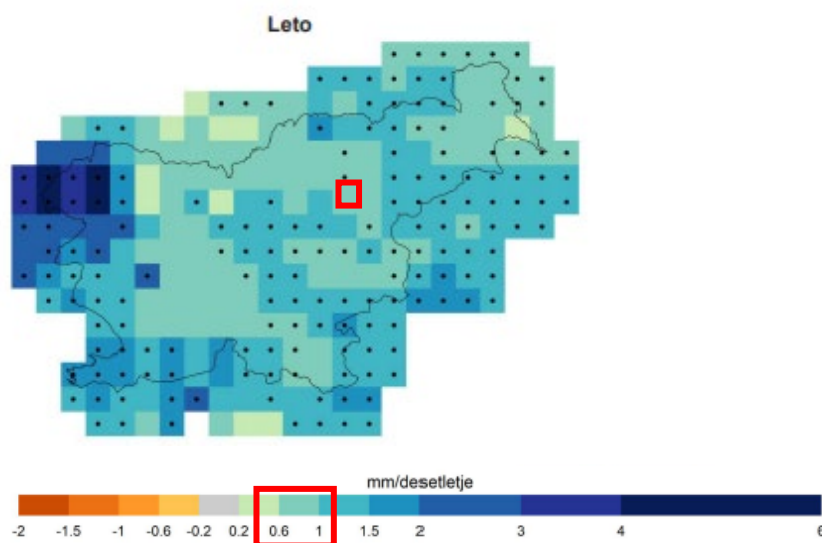
https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Porocilo.pdf



Slika 4: Trend naraščanja enodnevne višine padavin RCP 4.5, za obdobje celega leta.



Slika 5: Trend naraščanja tridnevne višine padavin RCP 4.5, za obdobje celega leta.



Slika 6: Trend naraščanja petdnevne višine padavin RCP 4.5, za obdobje celega leta.

Po oceni ARSO znašajo spremembe dolgotrajnih nalivov (več kot 720mm) 0,9mm/desetletje. Ker se obravnavana lokacija nahaja na območju za katerega velja zanesljiv trend naraščanja padavin (črna pika), bi lahko prevzeli tudi vrednosti iz poročila (OPS21).

2.2 PRISPEVNA POVRŠINA

Pri hidravličnem izračunu (uporabljena je bila racionalna metoda) je upoštevana površinska voda, ki priteče v prepust iz zaledja. Prispevne površine obstoječih in novih prepustov, ki gravitirajo k posameznemu prepustu so prikazane v prilogi na risbi G.1. V tabeli v nadaljevanju so navedeni odtočni koeficienti glede na nagib pobočja in vrsto zemljišča. V hidravličnem izračunu velikosti odtoka so upoštevani odtočni koeficienti iz tabele.

Odtočni koeficient:

TEREN	Nagib terena (%)			
	1-5%	5-10%	10-30%	30-40%
Gozd	0,2	0,2	0,2	0,3
Travnik	0,3	0,35	0,4	0,6
Orna zemlja	0,5	0,6	0,7	1,0

Slika 7: Odtočni koeficient glede na nagib pobočja in vrsto zemljišča.

V hidravličnem izračunu je bil predpostavljen **odtočni koeficient 0,3**.

Uporabljena racionalna enačba:

$$Q = q_{rač} * \rho * F * \psi$$



Q.... pretok [l/s]

Q_{rač}.... Jakost računskega naliva [l/s/ha]

ρ.... Odtočni koeficient [upoštevana **vrednost 0,2, 0,3 in 0,35**]

F.... prispevna površina [ha]

Ψ.... Koeficient zakasnitve [upoštevana **vrednost 1**]

2.3 IZRAČUN PREVODNOSTI OBSTOJEČIH BETONSKIH PREPUSTOV

Izračun prevodnosti posameznih prepustov je prikazan v preglednici v nadaljevanju, posebej za današnji čas (2024) in za leto 2050. Upoštevani so 15 minutni nalivi s povratno dobo 100 let ($Q_{100, 15min}$).

Tabela 1: Uporabljene padavine za hidravlični izračun prevodnosti prepustov.

minuta	P ₁₀₀ - DANES		P ₁₀₀ - 2050 (RCP 4.5)	
	mm	l/s/ha	mm	l/s/ha
5	17	567	20	652
10	31	517	39	652
15	39	433	45	498
1440	144	17	165,6	19

3 PRETOČNOSTI PREPUSTOV NA OBRAVNAVANIH ODSEKIH

V tabeli 2 prikazujemo osnovne karakteristike porečja, kjer se nahajajo dimenzionirani prepusti. Definirana je ocena ustreznosti posameznega prepusta. Zamenjajo se vsi obstoječi prepusti z novimi. Dimenzije prepustov so podane v spodnji preglednici.

Tabela 2: Prevodnost načrtovanih prepustov.



	Prispevna površina	Količnik odtokov	Pretok izračunan po racionalni metod	Svetla odprtina	VZD naklon	95% pretočnost obstoječega prepusta	Razmerje med prevodnostjo prepustov	Ocena
#	F [ha]	η [/]	Q [l/s]	Φ [mm]	I [%]	Q _{95%} [l/s]		
1	1,63	0,3	211,9	500	2,00	497,57	0,43	Ustreza
2	0,50	0,3	65,0	500	2,00	497,57	0,13	Ustreza
3	0,49	0,3	63,7	500	2,00	497,57	0,13	Ustreza
4	1,59	0,3	206,7	500	2,00	497,57	0,42	Ustreza
5	1,63	0,3	211,9	500	2,00	809,10	0,26	Ustreza
6	0,80	0,3	104,0	500	2,00	497,57	0,21	Ustreza
7	1,93	0,3	250,9	500	2,00	497,57	0,50	Ustreza
8	1,61	0,3	209,3	500	2,00	497,57	0,42	Ustreza
9	2,85	0,3	370,5	600	2,00	809,10	0,46	Ustreza
10	15,00	0,4	2600,0	1200	2,00	5137,46	0,51	Ustreza
11	0,17	0,3	22,1	400	2,00	274,43	0,08	Ustreza
12	0,07	0,3	9,5	400	2,00	274,43	0,03	Ustreza
13	2,26	0,3	293,8	600	2,00	809,10	0,36	Ustreza

V tabeli 3 podajamo rezultate načrtovanih prepustov z upoštevanjem povišanih padavin kot posledica upoštevanja klimatskih sprememb. Vsi prepusti so zadostnih dimenzij in ustrezajo povišanim pretokom.



Tabela 3: Prevodnost načrtovanih prepustov z upoštevanjem povišanja pretokov kot posledica podnebnih sprememb.

	Prispevna površina	Količnik odtokov	Pretok izračunan po racionalni metod	Svetla odprtina	VZD naklon	95% pretočnost obstoječega prepusta	Razmerje med prevodnostjo prepustov	Ocena
#	F [ha]	η [/]	Q [l/s]	Φ [mm]	I [%]	Q _{95%} [l/s]		
1	1,63	0,3	243,7	500	2,00	497,57	0,49	Ustreza
2	0,50	0,3	74,8	500	2,00	497,57	0,15	Ustreza
3	0,49	0,3	73,3	500	2,00	497,57	0,15	Ustreza
4	1,59	0,3	237,7	500	2,00	497,57	0,48	Ustreza
5	1,63	0,3	243,7	500	2,00	809,10	0,30	Ustreza
6	0,80	0,3	119,6	500	2,00	497,57	0,24	Ustreza
7	1,93	0,3	288,5	500	2,00	497,57	0,58	Ustreza
8	1,61	0,3	240,7	500	2,00	497,57	0,48	Ustreza
9	2,85	0,3	426,1	600	2,00	809,10	0,53	Ustreza
10	15,00	0,4	2990,0	1200	2,00	5137,46	0,58	Ustreza
11	0,17	0,3	25,4	400	2,00	274,43	0,09	Ustreza
12	0,07	0,3	10,9	400	2,00	274,43	0,04	Ustreza
13	2,26	0,3	337,9	600	2,00	809,10	0,42	Ustreza



4 ZAKLJUČEK

Izveden je bil izračun prepustnost prepustov na načrtovani obnovi lokalne ceste LC 464061 Hudičev graben - Krištaje. Analiza je pokazala, da je potrebno na odseku, zamenjati vse prepuste z novimi, ustreznih dimenzij.

Za hidravlični izračun na obravnavanih odsekih je bila prispevna površina korigirana z upoštevanjem odtočnih koeficientov in hitrostjo vode na terenu.

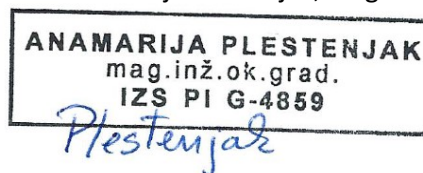
Za določitev trenda naraščanja ekstremnih kratkotrajnih padavin je bila s strani ARSO izdelana Ocena sprememb kratkotrajnih nalivov za občino Dobrna. Izračun prepustnosti je preverjen za leto 2026 in leto 2050 za 15 minutni naliv ob $T=100$ letni povratni dobi.

Vsi prepusti bodo v načrtovanem stanju nemoteno prevajali pretoke Q_{100} s tendenco naraščanja ob upoštevanju klimatskih sprememb.

Celje, april 2026

Sestavila:

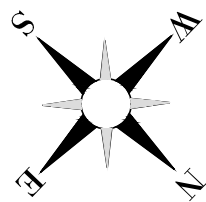
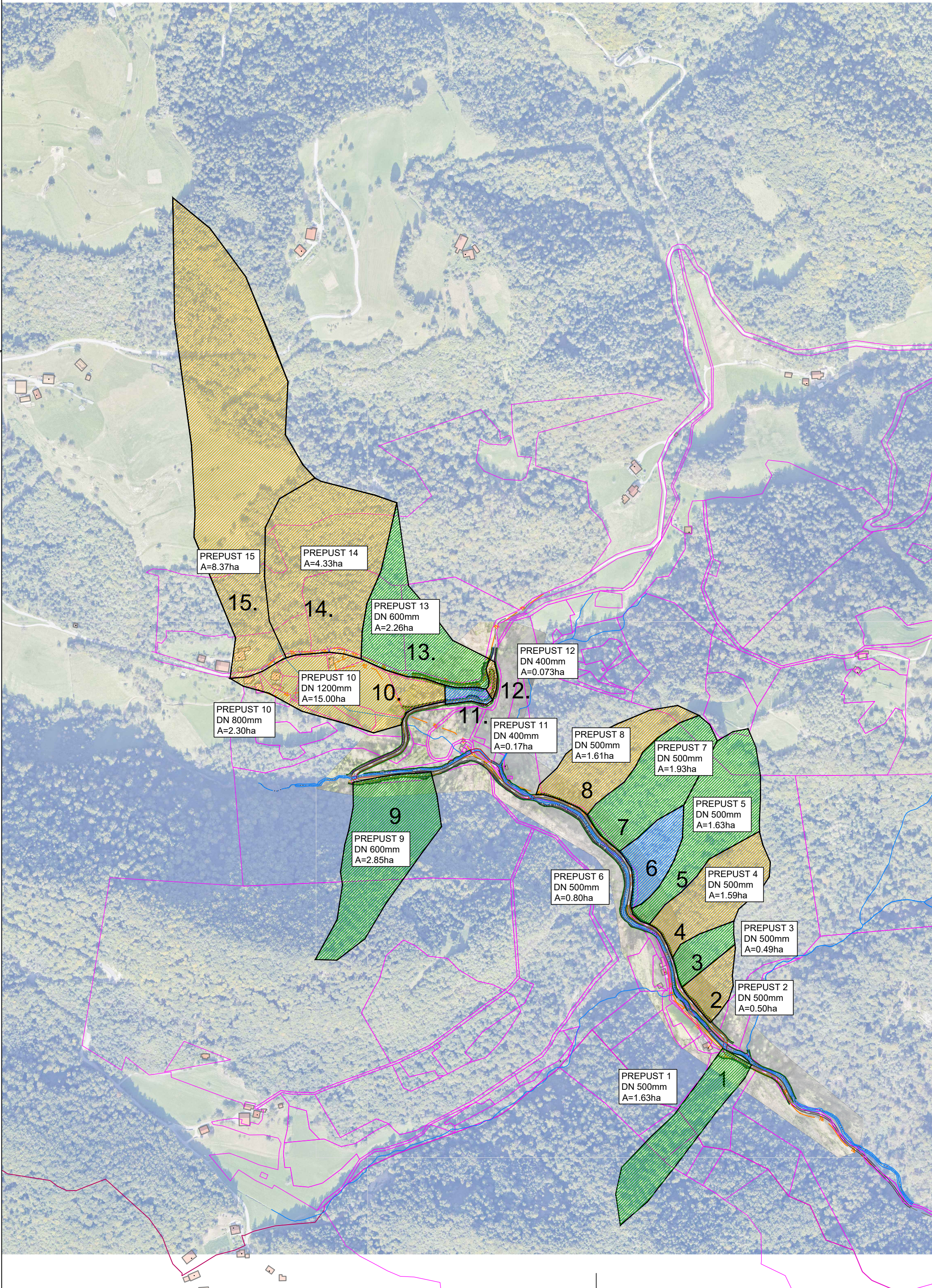
Anamarija Plestenjak, mag.inž.ok.grad.





G. RISBE

G	Risbe	oznaka	merilo	strani
G.1	PRISPEVNE POVRŠINE	G.1	1:5000	1



Investitor:				Projekt:			
Občina Dobrna Dobrna 19 3204 Dobrna				Sanacija lokalne ceste LC464161 Dobrna - Hudičev graben - Krištaje po poplavih 4.avgust 2023			
Projektant:				Načrt:			
 PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86 3000 Celje				Sanacija lokalne ceste LC464161 Dobrna - Hudičev graben - Krištaje po poplavih 4.avgust 2023			
				Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij			
Ime in priimek:		Id. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):			
Vodja proj.:		Uroš Vogrinc, univ.dipl.inž.grad.		PI G - 3810		PRISPEVNE POVRŠINE	
Pooblaščen inženir:		Matija Zavšek, dipl.inž.grad.		PI G - 4590			
Projektant:							
Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:	
26/22	26/22	M 1:5000	EL	464161	april 2026	G.1	