

1	NASLOVNA STRAN
---	----------------

NAROČNIK

Gorenjska gradbena družba d.d., Jezerska cesta 20, 4000 KRANJ

(ime, priimek in naslov naročnika oziroma njegov naziv in sedež)

PROJEKT:

Hidrološko poročilo za ureditev odvodnje na območju OPPN Popovo

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

elaborat

(idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo, projekt izvedenih del)

PROJEKTANT:

TEMPOS, okoljsko gradbeništvo, d.o.o.

Tehnološki park 21, 1000 Ljubljana

Direktor: dr. Jošt Sodnik

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)

IZDELOVALEC – POOBlašČENI INŽENIR:

dr. Jošt SODNIK, u.d.i.g., G 2812

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA ELABORATA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

171/2020, LJUBLJANA, november 2020

(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave načrta)

2	KAZALO VSEBINE ELABORATA
1	Naslovna stran
2	Kazalo vsebine
3	Tehnično poročilo
G	Grafike

3	TEHNIČNO POROČILO
----------	--------------------------

1 SPLOŠNI OPISI IN PROBLEMATIKA

1.1 SPLOŠNO

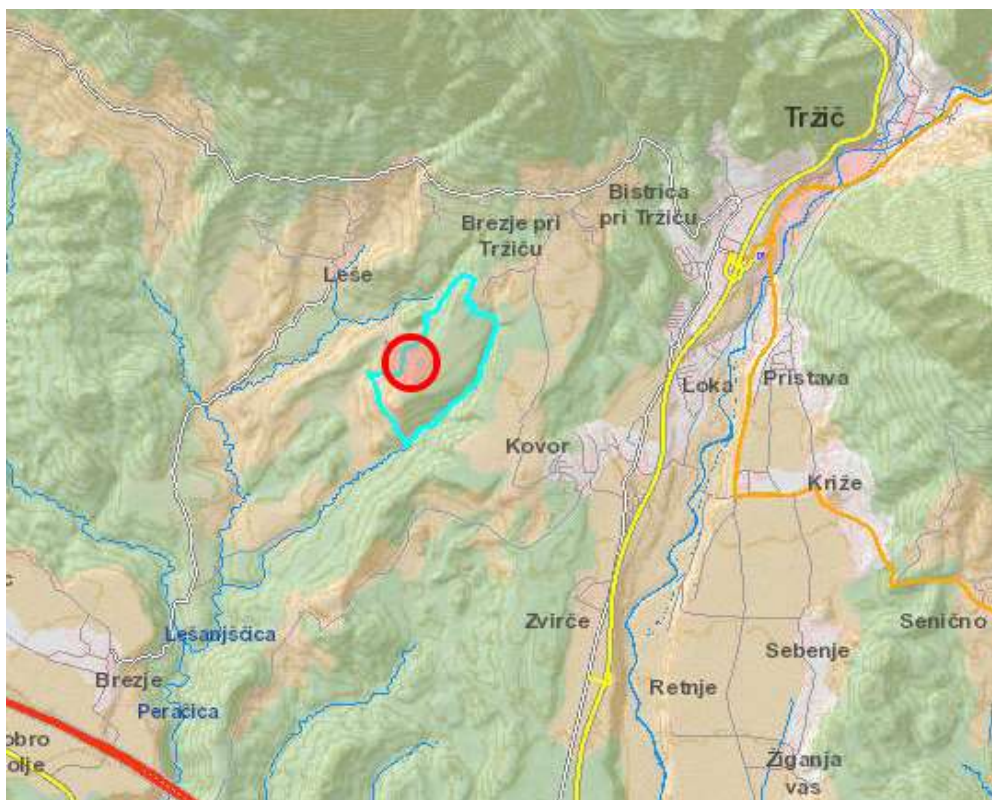
Občina Tržič je pristopila k izdelavi Občinskega podrobnega prostorskega načrta (OPPN) Popovo. Gre za gradnjo 6 hiš na območju, kjer so trenutno zelene površine in gozd. V sklopu izdelave OPPN-ja je RS, MOP, Direkcija RS za vode, Sektor območja zgornje Save, Mirka Vadnova 5, 4000 Kranj, izdala MNENJE k osnutku občinskega podrobnega prostorskega načrta za območje POP 02 Popovo – zahod z dopisom št. 35024-128/2020-2 dne 13.10.2020. V MNENJU je navedeno, da je potrebno za odvodnjo padavinskih voda izdelavi hidravlični račun recipienta in preprečiti negativen vpliv izpusta na recipient. Te zahteve so opredeljene v točki 6 mnenja.

Izdelan je bil Elaborat osnovnih geotehničnih raziskav in usmeritve za pripravo OPPN (št. 1-2/2019, GRACEN d.o.o., februar 2019). V elaboratu je bila ugotovljena sestava tal do globine 3m in dejstvo, da ponikanje na obravnavanem območju ni možno, ter da je potrebno odvodnjo speljati v površinski odvodnik. Površinskih odvodnikov znotraj območja OPPN v okviru elaborata niso odkrili. Postavljena je bila tudi zahteva po dodatnih raziskavah in analizah, ki pa se navezujejo predvsem na globalno stabilnost območja, ki je v naklonu.

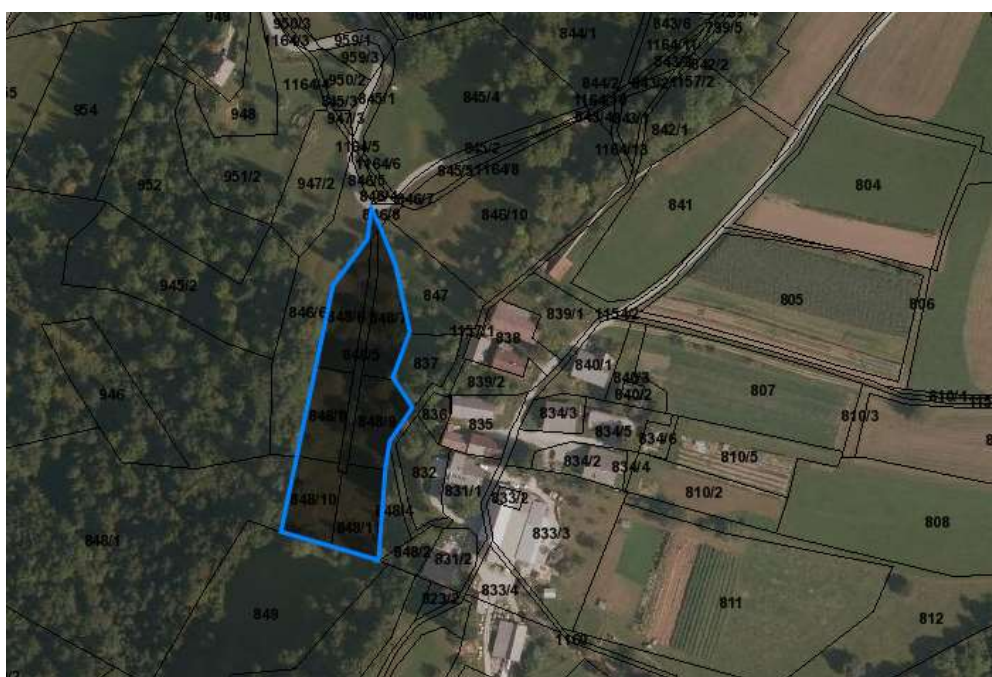
Območje načrtovanega OPPN zajema zemljišča s parcelnimi številkami 848/8, 848/5, 848/6, 848/7, 848/8, 848/9, 848/10 in 848/11, vse K.O. BISTRICA.

Lokacija načrtovanega OPPN-ja se nahaja zahodno od naselja Popovo. V neposredni bližini ni večjih površinskih odvodnikov oz. vodotokov, zahodno od območja v grapi je sicer v hidrogrfski mreži vrisan Vadiški graben.

Elaborat se nanaša na pregled hidrogrfske mreže izbranega območja in dimenzioniranje ustreznega zadrževalnika, ki bo preprečil negativen vpliv pozidave na površinske odvodnike.



Slika 1: Pregledna situacija z označenim obravnavanim območjem (Vir: Atlas okolja).



Slika 2: Digitalni ortofoto posnetek (DOF) območja z označenim območjem načrtovane OPPN



Slika 3: Zazidalna situacija predvidenega OPPN Popovo

1.2 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Območje OPPN v naravi predstavlja travnik in delno gozd v naklonu. Na severnem delu je cesta Popovo – Vadiče, s katere je predviden priključek za območje OPPN. Višine terena na območju so med 550mnn na JZ vogalu in 571mnn v osrednjem delu, kjer je teren najvišji. Uvoz na S delu je na višini 558mnn. Višinska razlika med V in Z robom območja je med 10 in 15m.

Teren je prehoden, na Z delu meji na gozd. Območje leži pod naseljem Popovo (Z pobočje). Območje je nevzdrževan travnik - zaraščeno z grmovjem oz. visoko travo.



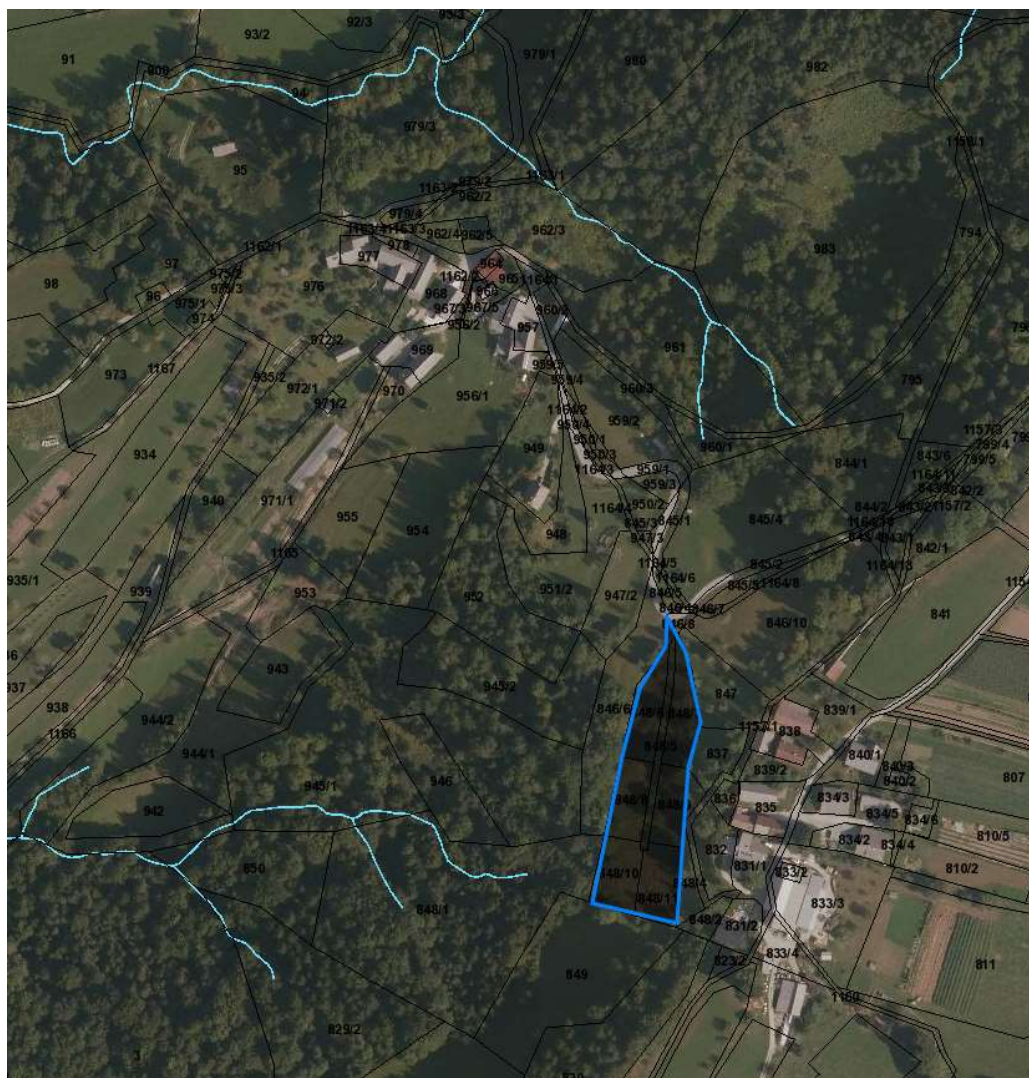
Slika 4: območje OPPN Popovo – pogled proti S/SZ



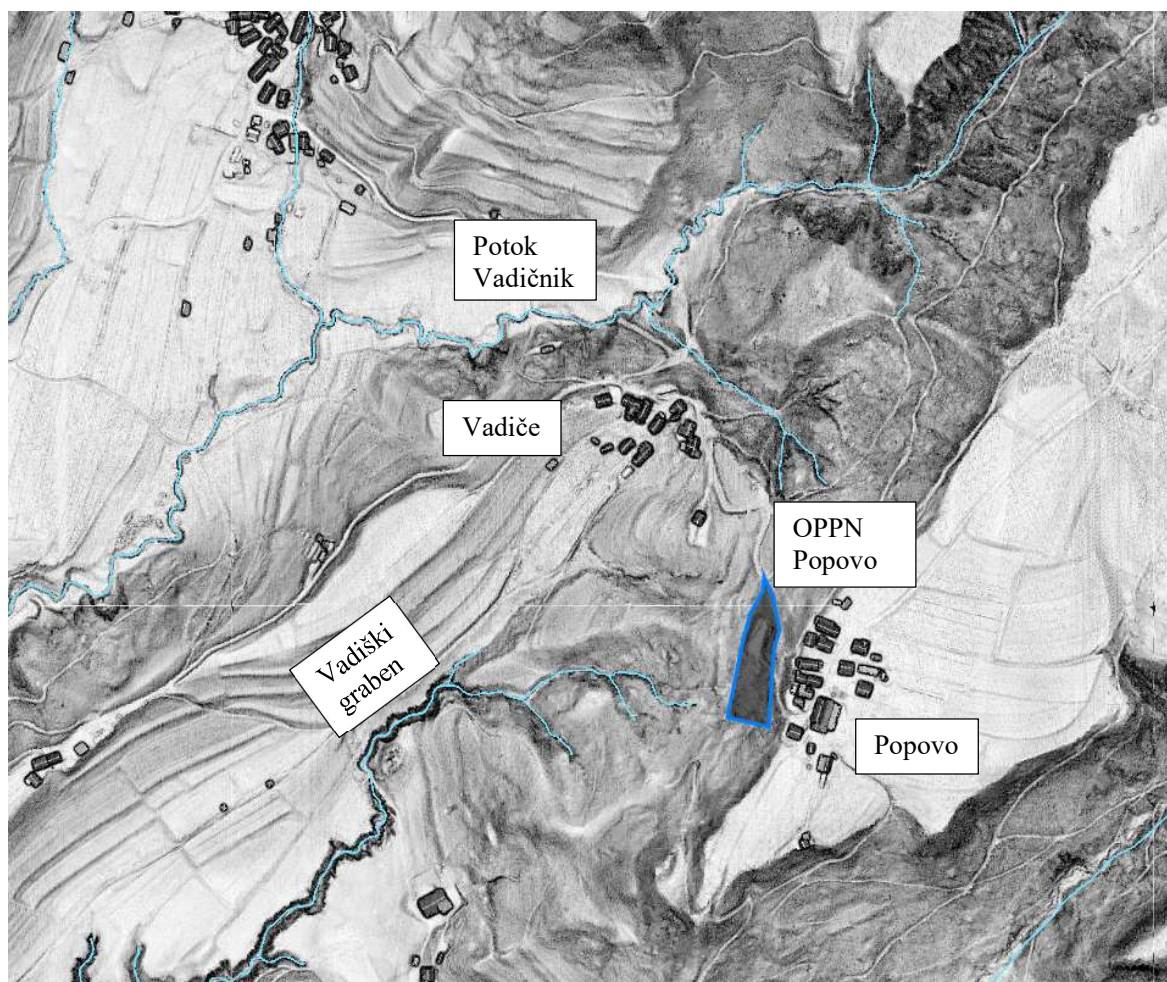
Slika 5: JV del območja OPPN Popovo

Vodotoki na območju OPPN

Na območju OPPN ni vidnih vodotokov oz. površinskih odvodnikov. Viden je cevovod iz smeri naselja Popovo, ki ni popolnoma vkopan in naj bi bil odvod za meteorne vode iz območja naselja. Na zaključku cevi je območje malo zamočvirjeno oz. razmočeno, saj voda ne more ponikati. Na omenjenem kanalu je zgrajen tudi jašek, ki pa je poškodovan in ni več vodotesen. (slika 11). Na portalu Atlas voda, kjer je prikazana hidrografska mreža, ni na območju OPPN prikazan noben vodotok. Spodaj so (slika 6) prikazani uradni podatki o vodotokih. Z namenom ugotovitve dejanskega stanja je bil opravljen terenski ogled območja predvidenega OPPN pri katerem je bil na J robu območja evidentiran manjši izvir vode, ki se preko pobočja (neizrazit jarek) zliva proti Vadiškemu grabnu. Na tem območju je teren zaradi neurejene struge zamočvirjen. Evidentiran izvir vode in območje razlivanja je prikazan na grafični prilogi G1.



Slika 6: Prikaz območja OPPN in hidrografske mreže iz Atlasa Voda



Slika 7: Širše območje prikazano na senčenem Lidar-ju – hidrografska mreža iz Atlasa Voda

Na sliki 7 je razvidno, da sta najbližja večja vodotoka potok Vadičnik in Vadiški graben. Območje OPPN leži v prispevnem območju Vadiškega grabna, kamor se trenutno stekajo vode iz tega območja in kamor je smiselno, da se z ustreznim zadrževanjem, speljejo tudi vode iz območja OPPN. Glede na spremembo odtočnega koeficienta in s tem količine odtoka, je potrebno predvideti ustrezni zadrževalnik in s tem preprečiti negativen vpliv povečanih količin vode na razmere v Vadiškem grabnu. Zasnova in predlog zadrževanja so podani v poglavju 2 tega poročila.

V nadaljevanju pa so prikazane slike in opisano stanje evidentiranega izvira na robu območja OPPN. Na izviru je postavljen jašek z lesnim pokrovom. Namen jaška ni znan. Dolvodno od jaška voda teče po manjšem naravnem kanalu, struga ni izrazita, območje je zamočvirjeno. Vzrok za zamočvirjenje je delno

omenjeni izvir, zelo verjetno pa se na tem območju pojavlja še kak dodaten izvir vode, ki pa ni viden na površju. Vsi evidentirani objekti in vode so prikazani na grafični prilogi G1.



Slika 8: Jašek na območju izvira



Slika 9: Voda, ki se pod jaškom razliva po površini oz. v majhnem jarku



Slika 10: Smer odtoka vode iz izvira – zamočvirjeno območje



Slika 11: Jašek na meteornem kanalu, ki poteka preko območja OPPN

2 NAČRTOVANJE ODVODNJE OPPN POPOVO

2.1 Izračun površinskega odtoka v obstoječem in predvidenem stanju

Na podlagi geodetskega posnetka so bile določene površine območja in posameznih podpovršin v OPPN (hiše, cesta, tlakovanja, zelene površine).

Za posamezno površino smo v nadaljevanju opravili tudi hidrološko analizo za določitev velikosti površinskega odtoka iz njihovih prispevnih območij za izbrani padavinski dogodek s povratno dobo 5 let in 10-minutnim trajanjem. Uporabljena je bila racionalna metoda, ki je primerna za manjše prispevne površine in pri dimenzioniranju kanalizacije meteornih vod iz urbaniziranih površin.

Racionalna metoda

Racionalna metoda je empirična in največkrat uporabljena pri dimenzioniranju kanalizacije meteornih vod iz urbaniziranih površin, uporablja pa se jo tudi za določitev največjega odtoka na ruralnih povodjih, velikosti do 80 ha. Največji pretok ocenimo s pomočjo racionalne enačbe:

$$Q = C * i * A$$

kjer je:

Q največji odtok [l/s],

C koeficient odtoka [-],

i intenziteta padavin za določeno povratno dobo in trajanje [l/(s*ha)],

A prispevno območje [ha].

Enačbo smo uporabili za izračun površinskih odtokov iz določenih površin. Prispevne površine imajo majhno površino in kratek čas koncentracije površinskega odtoka.

Določitev odtočnih koeficientov

Koeficienti odtoka za posamezne tipe površin so določeni na podlagi preglednice s priporočenimi vrednostmi za različne površine povzeti po (Chow in sodelavci, 1988, str. 498).

površina	povratna doba (leta)						
	2	5	10	25	50	100	500
razvita							
asfalt	0.73	0.77	0.81	0.86	0.9	0.95	1
beton/streha	0.75	0.8	0.83	0.88	0.92	0.97	1
travnate površine (trate, parki, itd.)							
Slaba pokritost							
ravno, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47	0.58
povprečno, 2-7%	0.37	0.4	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
strmo, več kot 7%	0.4	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Povprečna pokritost							
ravno, 0-2%	0.25	0.28	0.3	0.34	0.37	0.41	0.53
povprečno, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
strmo, več kot 7%	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53	0.6
Dobra pokritost							
ravno, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
povprečno, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
strmo, več kot 7%	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47	0.51	0.58
nerazvita							
obdelovalne površine							
ravno, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.4	0.43	0.47	0.57
povprečno, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.49	0.6
strmo, več kot 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.53	0.61
pašniki							
ravno, 0-2%	0.252	0.28	0.3	0.34	0.37	0.41	0.53
povprečno, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
strmo, več kot 7%	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53	0.6
gozdna površina							
ravno, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
povprečno, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.4	0.43	0.47	0.56
strmo, več kot 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Intenziteta padavin

Intenziteta padavin je funkcija trajanja padavin in povratne dobe padavinskega dogodka. Pri racionalni metodi je uporabljena povprečna intenziteta padavin v l/(s*ha), ki jo odčitamo iz ITP krivulj, ki grafično prikazujejo odvisnost intenzitete od trajanja padavin ter povratne dobe. ITP krivulje so dobljene s pomočjo statističnih analiz padavin za dolgoletna obdobja. V Sloveniji za statistične analize padavin skrbi Agencija republike Slovenije za okolje (ARSO). Predpostavka pri uporabi racionalne metode je, da konica nastopi, ko celotno območje prispeva k odtoku, zato moramo pri izračunu površinskega odtoka upoštevati ustrezno intenzivnost in trajanje naliva.

Najbližja meteorološka postaja obravnavanemu območju je Lesce. Uporabljeni podatki o intenziteti padavin za obdobje 1981 – 2012 so prikazani na sliki 10. Za določitev intenzitete padavin je upoštevan 10-minutni naliv, pri katerem pričakujemo na 1 ha 242 l/s padavin, s povratno dobo 5 let.

Količina padavin (l/(sec.ha))

trajanje padavin	POVRATNA DOBA						
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let
5 min	246	360	436	531	602	673	765 l/(sec*ha)
10 min	171	242	289	348	392	436	494 l/(sec*ha)
15 min	139	194	231	278	312	346	391 l/(sec*ha)
20 min	123	171	203	244	274	303	343 l/(sec*ha)
30 min	98	139	165	199	224	249	282 l/(sec*ha)
45 min	78	115	140	171	194	217	247 l/(sec*ha)
60 min	66	99	121	148	168	189	215 l/(sec*ha)
90 min	52	78	96	118	135	151	172 l/(sec*ha)
120 min	43	65	80	98	112	125	143 l/(sec*ha)
180 min	34	53	65	81	92	104	119 l/(sec*ha)
240 min	29	44	55	68	78	87	100 l/(sec*ha)
300 min	25	38	47	57	65	73	84 l/(sec*ha)
360 min	23	34	42	51	58	65	75 l/(sec*ha)
540 min	18	26	32	38	43	48	55 l/(sec*ha)
720 min	15	21	26	31	35	39	44 l/(sec*ha)
900 min	13	18	22	26	29	32	36 l/(sec*ha)
1080 min	12	16	19	22	25	28	31 l/(sec*ha)
1440 min	9	13	15	17	19	21	24 l/(sec*ha)

Slika 10: Intenzitete padavin za postajo Lesce

Izračun maskimalnega odtoka za obstoječe stanje

Površine posameznih enot so bile določene na podalgi izmer, povzetih iz načrta ureditev območja OPPN Popovo.

Vhodni podatki za izračun:

Površina območja: $5750\text{m}^2 = 0,575\text{ha}$

Koeficient odtoka za zelene površine (pašnik, srednja pokritost, strmo): 0,4

Intenziteta padavin: 242 l/s/ha

Rezultat:

Odtok po racionalni metodi: **$Q = 55,66\text{l/s}$**

Izračun maksimalnega odtoka za predvideno stanje

Glede na to, da ponikanje na območju OPPN ni možno (zaključki GG poročila), je predvidena gradnja meteorne kanalizacije tako za ceste kot za odvajanje meteornih voda objektov. Predvideno je, da se vse utrjene površine speljejo v meteorni kanal in v Vadiški graben. V izračunu odtoka za predvideno stanje so upoštevane: Dostopna cesta z obračališčem, strehe, urejene površine ob objektih, preostanek zelenih površin.

Vhodni podatki za izračun:

Celotna površina območja: 5750m²

Površina ceste in obračališč (asfalt): 600m² = 0,06ha

Strehe objektov: 6 x 115m² = 690m² = 0,069ha

Utrjena dvorišča: 6 x 40m² = 240m² = 0,024ha (predpostavljeno 40m² za vsak objekt, skladno s podatki osnutka OPPN in projektantke).

Zelene površine: 4220m² = 0,422ha

Koeficienti odtoka:

- zelene površine (srednja pokritost, srednji naklon): 0,36
- ceste: 0,77
- utrjena dvorišča: 0,77
- streha: 0,8

Intenziteta padavin: 242 l/s/ha

Rezultat:

Odtok po racionalni metodi (predvideno stanje): **Q = 65,77l/s**

2.2 Dimenzioniranje zadrževalnika

Namen zadrževalnika je zadrževanje povečanega dela odtoka, da se stanje dolvodno od izpusta v vodotok ne spremeni. V našem primeru je razlika med predvidenim in obstoječim odtokom v konici 65,77-55,66 = 10,11l/s.

Pri 10 minutnem naliwu to pomeni:

$$10,11\text{l/s} \times 600\text{s} = 6,06\text{m}^3$$

Torej je potrebno z območja OPPN zadržati 6m³ odtoka, da se stanje oz. odtočne razmere v Vadiškem grabnu, zaradi izpusta meteornega kanala, ne spremenijo.

2.3 Usmeritve za gradnjo odvodnje območja

Sistem odvodnje in zadrževanje:

Predvidena je gradnja meteornega kanala za odvodno cest in zasebnih površin (hiše, utrjene površine). Glede na naklon terena sta predvidena dva kraka. En v cesti, drugi Z od spodnje linije objektov. Združen kanal je speljan v Vadiški graben. Pred izpustom v potok je potrebno zgraditi zadrževalnik. Lahko se izvede

kot cevni ali škatlasti zadrževalnik, ki mora imeti vgrajeno dušilko, ki prevaja največ 55l/s, kar je odtok padavinske vode Vadiški potok iz območja OPPN v obstoječem stanju.

Obstoječ meteorni kanal preko območja:

Obstoječ kanal je potrebno rekonstruirati in prilagoditi traso poziciji objektov na območju OPPN. Kanal naj se podaljša do struge Vadiškega grabna. Kanal mora biti ustrezno dimenzioniran.

Izvir vode in jarek na robu območja:

Evidentiran izvir na robu območja je potrebno ohraniti. Predlagamo, da se jarek dolvodno od izvira, po katerem teče voda, očisti in poveča. S tem posegom se bo zmanjšal tudi negativen vpliv tega jarka na zamočvirjanje terena. Trasa jarka naj se ohrani (označena je v grafični prilogi G1) kot je trenutno, ko se na dolvodnem koncu naveže na Vadiški graben. Od trase osi jarka naj se zagotovi zakonsko predpisan odmik 5m. Zamočvirjenost terena naj se upošteva pri načrtovanju opornih zidov in morebitnih drenažnih sistemov.

3 ZAKLJUČKI

V elaboratu je obdelana odvodnja predvidenega OPPN Popovo. Skladno z zaključki GG elaborata, kjer je ugotovljeno, da ponikanje ni možno in usmeritvami v Mnenju DRSV, kjer je postavljena zahteva, da se mora preprečiti negativen vpliv na recipient, je predvidena odvodnaja z meteornim kanalom in dimenzioniran zadrževalnik, ki bo zadrževal povečane konice odtoka zaradi spremembe odtočnih razmer (pozidava, utrjene površine).

V okviru izdelave elaborata je pripravljen tudi pregled hidrografske mreže območja. Na robu območja OPPN je bil evidentiran manjši izvir vode in jarek. Omenjen površinski odvodnik naj se ohrani, s posegi pa naj se zagotovi primeren odmik, ki je predpisan v pogojih DRSV.

Ob upoštevanju zaključkov tega elaborata in izgradnji sistema odvodnje z ustreznim zadrževalnikom, predvidene ureditve OPPN Popovo **ne bodo imele negativnega vpliva** na odtočni režim in poplavno varnost bližnjih vodotokov.

Ljubljana, november 2020

Sestavil:

dr. Jošt Sodnik, univ.dipl.inž.grad.

G	GRAFIKE
----------	----------------

G.1	Situacija OPPN z vodotoki in elementi odvodnje	m 1 : 500
-----	--	-----------