2.1 NASLOVNA STRAN ELABORATA

2. Elaborat s področja gradbeništva
HIDROLOŠKO HIDRAVLIČNA ŠTUDIJA

INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	Občina Ankaran
naslov ali sedež družbe	Jadranska cesta 66, 6280 Ankaran

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	**Hidrološko hidravlična študija Ankaran**
kratek opis gradnje	Na nepozidanem zemljišču v naselju Ankaran je na območjih AN-03, AN-04, AN-05 in AN-39 predvidena gradnja nove stanovanjske soseske eno in dvostanovanjskih stavb s parkirnimi in zelenimi površinami. Meteorne vode iz novo pozidanega območja ni mogoče odvajati po že zdaj preobremenjenem obstoječem kanalu, zato se predvidi nov meteorni kanal do vodotoka Valdoltra. Na območju celotnega naselja Ankaran je predvidena gradnja nove meteorne kanalizacije, ureditev obvodnih površin ob Ankaranskem hudourniku, razvoj novih dejavnosti v centru naselja ter odprtje struge hudournika na območju kampa Adria Ankaran. Za umeščanje novih centralnih dejavnosti je potrebno center Ankarana varovati pred poplavami, ki ga ogrožajo v obstoječem stanju. Za namen obeh delov projekta je izdelana HHŠ, v kateri so analizirane razmere v obstoječem kanalizacijskem sistemu ter na vodotokih, v katere se s projektom posega, in razmere v predvidenem končnem stanju po izvedbi projekta.
vrsta gradnje	novogradnja - novozgrajen objekt

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	IDP
številka projekta	21_1013

POGODBENI IZVAJALEC PNZ d.o.o., svetovanje in projektiranje

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	PNZ d.o.o.
naslov	Vojkova cesta 65, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	Andrej Jan
podpis odgovorne osebe projektanta	

PODATKI O IZDELOVALCU ELABORATA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Andrej Bogataj univ. dipl. inž. grad.
identifikacijska številka	G-0021
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	ANDREJ BOGATAJ univ. dipl. inž. grad. IZS G-0021

PODATKI O ELABORATU

strokovno področje elaborata	2 Elaborat s področja gradbeništva
številka	21_013/HHA
datum izdelave	nov. 2021, dop. nov. 2022, dopolnjeno april 2023

PODATKI O VODJI PROJEKTA

vodja projekta	Andrej Bogataj univ. dipl. inž. grad.
identifikacijska številka	G-0021
podpis vodje projekta	ANDREJ BOGATAJ univ. dipl. inž. grad. IZS G-0021

2.2 KAZALO VSEBINE ELABORATA

2.1	Naslovna stran elaborata	
2.2	Kazalo vsebine elaborata	
2.4	Tehnično poročilo	
2.5	Grafične priloge	
2.5.1.0	Pregledna situacija	M 1:5000
2.5.1.1	Situacija prispevnih površin – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.1.2	Situacija prispevnih površin – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.1.3	Situacija prispevnih površin - naselje	M 1:1000
2.5.1.4	Situacija predvidene kanalizacije – naselje sever	M 1:1000
2.5.1.5	Situacija predvidene kanalizacije – naselje jug	M 1:1000
2.5.1.6	Situacija predvidene kanalizacije - Valdoltra	M 1:1000
2.5.1.7	Situacija predvidenih ukrepov pred vtoki v kinete	M 1:500
2.5.1.8	Situacija predvidene odprte struge hudournika Ankaran	M 1:1000
2.5.2.1	Karta poplavne nevarnosti – globina pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.2	Karta poplavne nevarnosti – globina * hitrost pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.3	Karta razredov poplavne nevarnosti – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.4	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odplavljenega materiala pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.5	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odloženega materiala pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.6	Karta razredov erozijske nevarnosti – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.3.1	Karta poplavne nevarnosti – globina pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.2	Karta poplavne nevarnosti – globina * hitrost pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.3	Karta razredov poplavne nevarnosti – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.4	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odplavljenega materiala pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.5	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odloženega materiala pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.6	Karta razredov erozijske nevarnosti – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.4.1	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.2	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-1.1, M-1.2, M-1.3 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.3	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-1.4, M-1.5, M-1.6 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.4	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-2 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.5	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-2.1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50

2.5.4.6	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-3 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.7	Vzdolžni profil predvidenega met. kanala M-3.1, M-4, M-4.1, M-5 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.8	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-6 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.9	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-6.1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.10	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-7 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.11	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-7.1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.12	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-8 pri Valdoltri z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.13	Vzdolžni profil odprte struge vodotoka Ankaran z izračunano gladino pri Q_{100}	M 1:1000/100
2.5.4.14	Vzdolžni prerez pregrade in ureditev na zadrževalniku Ankaran	M 1:100
2.5.4.15	Vzdolžni prerez pregrade in ureditev na zadrževalniku Valdoltra	M 1:100
2.6	Detajli	
2.6.1	Karakteristični prečni prerez odprte struge hudournika Ankaran	M 1:50
2.6.2	Ureditve na vtoku v kineto hudournika Ankaran	M 1:50
2.6.3	Ureditve na vtoku v kineto pritoka hudournika Ankaran	M 1:50

2.4 TEHNIČNO POROČILO

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	UPOŠTEVANA ZAKONODAJA IN PREDHODNA DOKUMENTACIJA	4
3	GEODETSKI PODATKI	4
4	OBSTOJEČE STANJE	6
5	NAČRTOVANO STANJE	20
6	HIDROLOŠKI IZRAČUNI	36
7	HIDRAVLIČNO MODELIRANJE	59
8	IZDELAVA POPLAVNIH IN EROZIJSKIH KART	95
9	KOMENTAR REZULTATOV	96
10	USMERITVE ZA NAČRTOVANJE	124
11	ZAKLJUČEK	133

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz širšega območja 3
Slika 2: Model terena za obstoječe stanje 5
Slika 3: Model terena za načrtovano stanje 6
Slika 4: Prikaz prispevnega območja vodotokov in obravnavanega območja 7
Slika 5: Razgledna pot čez območje OPPN Ankaran hrib 8
Slika 6: Pogled iz območja OPPN Ankaran hrib proti severu 8
Slika 7: Hudourniška struga pred vtokom v kineto 9
Slika 8: Pogled na vtočni objekt 9
Slika 9: Vtočni objekt pred betonsko kineto 9
Slika 10: Regulacija hudournika po iztoku iz kinete z manjšim premostitvenim objektom ter prikazom brežin 10
Slika 11: Vtok v prepust pred plažo Valdoltra 10
Slika 12: Iztok iz prepusta pri plaži Valdoltra 10
Slika 13: Iztok hudournika Valdoltra v morje 10
Slika 14: Struga hudournika Ankaran po iztoku iz prepusta 12
Slika 15: Struga hudournika Ankaran tik pred prelivnim objektom 12
Slika 16: Struga hudournika Ankaran tik pred pregrado 12
Slika 17: Pregrada na hudourniku Ankaran 13
Slika 18: Umirjevalni bazen pred vtokom hudournika Ankaran v kineto 13
Slika 19: Iztok hudournika Ankaran iz kinete 14
Slika 20: Odprta struga hudournika Ankaran s prečnimi ovirami 14
Slika 21: Odprta struga hudournika Ankaran dolvodno proti iztoku v morje 15
Slika 22: Tolmun v kotanjasti dolini hudournika 16
Slika 23: Objekt na robu doline 16
Slika 24: Struga hudournika gorvodno tik pred vtokom v kineto 17
Slika 25: Cevna dušilka, ki predstavlja vtok v kineto 17
Slika 26: Lokacija združitve obeh betonskih kinet vodotokov 17
Slika 27: Obstoječ kanalizacijski sistem v občini Ankaran 20
Slika 28: Predvidena nova meteorna kanalizacija po naselju Ankaran 21
Slika 29: Območje OPPN Ankaran hrib in obstoječi kanal po Srebrničevi ulici 26
Slika 30: Predvidena ureditev na območju OPPN Ankaran Hrib 28
Slika 31: Predvidena ureditev zadrževalnika na hudourniku Valdoltra pred vtokom v kineto 29
Slika 32: Predvidena ureditev zadrževalnika na hudourniku Ankaran gorvodno od vtoka v kineto 30
Slika 33: Predvidena prestavitev meteorne kanalizacije 30
Slika 34: Predvidena ureditev na hudourniku Ankaran pri vtoku v kineto 31
Slika 35: Predvidena ureditev na desnem pritoku hudournika Ankaran 32

Slika 36: Situativni prikaz poteka obstoječe betonske kinete (levo) in načrtovane odprte struge hudournika Ankaran ob robu kampa Adria 34
Slika 37: Karakteristični prečni prerez prepusta 35
Slika 38: Predvidena posega na obstoječi kanalizaciji (rumeno - prilagoditev glavnega kolektorja in rdeče - prestavitev mešanega kanala) 35
Slika 39: Vzdolžni prerez prepusta na hudourniku Ankaran 36
Slika 40: Preglednica kumulativne višine padavin za povratne dobe za ekstremne padavine na postaji Letališče Portorož (vir: ARSO) 37
Slika 41: Histogrami 1, 2 in 3 - urnih sintetičnih padavinskih dogodkov 38
Slika 42: Obstoječe prispevne površine hudournika Valdoltra, hudournika Ankaran (magenta) in pritoka hudournika Ankaran (modra) 39
Slika 43: Predvidene prispevne površine hudournika Valdoltra, hudournika Ankaran (magenta) in pritoka hudournika Ankaran (modra) ter nov del prispevnih površin, ki se zaradi območja OPPN Ankaran Hrib speljejo v hudournik Valdoltra (rdeče) 40
Slika 44: Posnetek zaslona modela obstoječega stanja iz programa HEC-HMS 43
Slika 45: Posnetek zaslona modela predvidenega stanja iz programa HEC-HMS 43
Slika 46: Lokacije hidroloških prerezov vseh obravnavanih vodotokov 45
Slika 47: Primerjava padavinskih odtokov za 100 - letne nalive različnih trajanj – hudournik Valdoltra 46
Slika 48: Primerjava padavinskih odtokov za 100 - letne nalive različnih trajanj – hudournik Ankaran 46
Slika 49: Primerjava padavinskih odtokov za 100 - letne nalive različnih trajanj – pritok hudournika Ankaran 47
Slika 50: Hidrogram dotoka v hidrološki prerez H-1 49
Slika 51: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez H-2 49
Slika 52: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez H-3 50
Slika 53: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez H-4 50
Slika 54: Hidrogram dotoka v hidrološki prerez P-1 51
Slika 55: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez P-2 51
Slika 56: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez P-3 52
Slika 57: Hidrogram dotoka v hidrološki prerez V-1 52
Slika 58: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez V-2 53
Slika 59: Hidrogram dodatnega dotoka iz območja OPPN Ankaran Hrib v hidrološki prerez V-3 53
Slika 60: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez V-5 54
Slika 61: Rezultati obstoječe študije na območju naselja Ankaran 55
Slika 62: Posnetek zaslona iz grafičnega dela OPN Mestne občine Koper (prednostno območje za razvoj poselitve je rdeče območje) 56
Slika 63: Prikaz hidrogramov površinskega odtoka iz pozidanih površin za padavinske dogodke različnih trajanj 57
Slika 64: Prikaz seštetih hidrogramov površinskega odtoka iz pozidanih in nepozidanih površin za padavinske dogodke različnih trajanj 58
Slika 65: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{10} – obstoječe stanje 61

Slika 66: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{10} – obstoječe stanje 62
Slika 67: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{10} – obstoječe stanje 63
Slika 68: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{100} – obstoječe stanje 64
Slika 69: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{100} – obstoječe stanje 64
Slika 70: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{100} – obstoječe stanje 66
Slika 71: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{500} – obstoječe stanje 67
Slika 72: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{500} – obstoječe stanje 67
Slika 73: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{500} – obstoječe stanje 69
Slika 74: Primerjava obstoječega in predvidenega 500-letnega pretoka v profilu H-3 73
Slika 75: Predviden zadrževalnik na hudourniku Ankaran in ureditev pod njim 73
Slika 76: Skica predvidenih ukrepov na pregradi pred vtokom v kineto 74
Slika 77: Prikaz ureditve na vtoku v kineto hudournika Ankaran 75
Slika 78: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{10} – predvideno stanje 75
Slika 79: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{100} – predvideno stanje 76
Slika 80: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{500} – predvideno stanje 77
Slika 81: Preverba dimenzij prepusta pri Q_{100}, posnetek zaslona iz programa HY-8 78
Slika 82: Preverba dimenzij prepusta pri Q_{500}, posnetek zaslona iz programa HY-8 79
Slika 83: Prikaz ureditve na vtoku v kineto pritoka hudournika Ankaran 79
Slika 84: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{10} – predvideno stanje 80
Slika 85: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{100} – predvideno stanje 81
Slika 86: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{500} – predvideno stanje 82
Slika 87: Primerjava obstoječega in predvidenega 500-letnega pretoka v profilu V-2 84
Slika 88: Predviden zadrževalnik na hudourniku Valdoltra in ureditev pod njim 84
Slika 89: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{10} – predvideno stanje 85
Slika 90: Vzdolžni profil kanalizacije iz OPPN Ankaran hrib z gladino Q_{10} 86
Slika 91: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{100} – predvideno stanje 87
Slika 92: Vzdolžni profil kanalizacije iz OPPN Ankaran hrib z gladino Q_{100} 88
Slika 93: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{500} – predvideno stanje 88
Slika 94: Vzdolžni profil kanalizacije iz OPPN Ankaran hrib z gladino Q_{500} 89
Slika 95: 2D model terena in lokacije uporabljenih robnih pogojev – obstoječe stanje 91
Slika 96: Povezavi znotraj 2D območja (levo: prepust na hudourniku Ankaran, desno: prepust na hudourniku Valdoltra) 92
Slika 97: Predvideno poplavljanje vodotokov 93
Slika 98: 2D model terena in lokacije uporabljenih robnih pogojev – predvideno stanje 94
Slika 99: Nove povezave znotraj 2D območja (levo zgoraj prepust skozi nasip na hudourniku Ankaran, desno zgoraj prepust skozi nasip na hudourniku Valdoltra in spodaj prepust v novi strugi hudournika Ankaran) 95

Slika 100: Območje dosega poplav v centru Ankarana in morja pri Q_{10}/G_{10} – obstoječe stanje 98
Slika 101: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{10}/G_{10} – obstoječe stanje 99
Slika 102: Območje dosega poplav morja pri G_{10} – obstoječe stanje 100
Slika 103: Prikaz območij, kjer je produkt globine in hitrosti vode pri 100 - letnih poplavah v centru Ankarana večji od 1,5 m^2/s – obstoječe stanje 101
Slika 104: Prikaz območij, kjer je globina vode pri 100 - letnih poplavah v centru Ankarana večja od 1,5 m – obstoječe stanje 102
Slika 105: Območje dosega poplav hudournikov in morja v centru Ankarana pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – obstoječe stanje 103
Slika 106: Prikaz območij, kjer je produkt globine in hitrosti vode pri 100 - letnih poplavah hudournika Valdoltra večji od 1,5 m^2/s – obstoječe stanje 104
Slika 107: Prikaz območij, kjer je globina vode pri 100 - letnih poplavah hudournika Valdoltra večja od 1,5 m – obstoječe stanje 105
Slika 108: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – obstoječe stanje 106
Slika 109: Območje dosega poplav morja pri G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – obstoječe stanje 107
Slika 110: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- obstoječe stanje 108
Slika 111: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- obstoječe stanje 109
Slika 112: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- obstoječe stanje 110
Slika 113: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- obstoječe stanje 111
Slika 114: Območje dosega poplav hudournikov in morja pri Q_{500}/G_{500} v centru Ankarana – obstoječe stanje 112
Slika 115: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra pri Q_{500}/G_{500} – obstoječe stanje 113
Slika 116: Območje dosega poplav morja pri G_{500} – obstoječe stanje 114
Slika 117: Območje dosega poplav hudournikov in morja pri Q_{10}/G_{10} v centru Ankarana – predvideno stanje 115
Slika 118: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{10}/G_{10} – predvideno stanje 116
Slika 119: Območje dosega poplav hudournikov in morja v centru Ankarana pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – predvideno stanje 117
Slika 120: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – predvideno stanje 118
Slika 121: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- predvideno stanje 119
Slika 122: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- predvideno stanje 120
Slika 123: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- predvideno stanje 121
Slika 124: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- predvideno stanje 122
Slika 125: Območje dosega poplav hudournikov in morja pri Q_{500}/G_{500} v centru Ankarana – predvideno stanje 123
Slika 126: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra pri Q_{500}/G_{500} – obstoječe stanje 124

Slika 127:Prikaz rezultatov hidravličnega modeliranja (zelenomodra – poplave pri 500-letni gladini morja, sveto modra – poplave pri 100-letni gladini morja, modra – poplave pri 10-letni gladini morja, temno modra – območja, kjer je globina vode pri 100-letni gladini morja višja ali enaka 1,5 m 128

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prisotni tipi rabe tal 40
Preglednica 2: Določanje povprečnega CN za posamezno prispevno površino vseh vodotokov 41
Preglednica 3: : Hidrološki podatki za pripravo modela hudournika Ankaran 42
Preglednica 4: Hidrološki podatki za pripravo modela pritoka hudournika Ankaran 42
Preglednica 5: Hidrološki podatki za pripravo modela hudournika Valdoltra 42
Preglednica 6: Izračun K in X vrednosti po Muskingumovi metodi 44
Preglednica 7: Izvrednotene konice viskokvodnih dogodkov in dotokov po hidroloških prerezih 47
Preglednica 8: Izračunane konice 100 - letnih pretokov različnih trajanj za pozidane prispevne površine 56
Preglednica 9: Rezultati seštevanja različnih kombinacij hidrogramov 57
Preglednica 10: Izvrednoteni dogodki visoke morske gladine v Ankaranu 59
Preglednica 11: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{10} 62
Preglednica 12: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{10} 62
Preglednica 13: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{10} 63
Preglednica 14: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{100} 65
Preglednica 15: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{100} 65
Preglednica 16: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{100} 66
Preglednica 17: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{500} 68
Preglednica 18: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{500} 68
Preglednica 19: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{500} 69
Preglednica 20: Povzetek rezultatov za kinete in prepuste - obstoječe stanje 70
Preglednica 21: Konice odtoka iz območja OPPN Ankaran hrib 71
Preglednica 22: Rezultati preverbe za zadrževalnik na hudourniku Ankaran 74
Preglednica 23: Razlika med pretoki zaradi zadrževanja na hudourniku Ankaran 74
Preglednica 24: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{10} 76
Preglednica 25: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{100} 76
Preglednica 26: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{500} 77
Preglednica 27: Rezultati preverbe za ukrepe na pritoku hudournika Ankaran 80
Preglednica 28: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{10} 80
Preglednica 29: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{100} 81
Preglednica 30: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{500} 82
Preglednica 31: Rezultati preverbe za zadrževalnik na hudourniku Valdoltra 85
Preglednica 32: Razlika med pretoki zaradi zadrževanja na hudourniku Valdoltra 85

Preglednica 33: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{10} 86
Preglednica 34: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{100} 87
Preglednica 35: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{500} 89
Preglednica 36: Povzetek rezultatov za kinete in prepuste – predvideno stanje 90
Preglednica 37: Dejavnosti, ki so s Prilogo 2 omejene 126
Preglednica 38: Pogoji za izvedbo določenih posegov v prostor in dejavnosti 129

1 UVOD

Investitor občina Ankaran načrtuje gradnjo novega stanovanjskega naselja z eno ali dvostanovanjskimi hišami na območju OPPN Ankaran hrib, ki zavzema enote AN-03, AN-04, AN-05 ter AN-39. V okviru izgradnje naselja je predvidena še ureditev zelenih površin (park z igriščem, površine za druženje za različne generacije, drevesa), pešpoti, ki navezujejo naselje z ostalim mestom, Srebrničeve ulice in Razgledne poti (podaljšanje in širitev), podzemnega parkirišča za stanovalce ter avtobusnega postajališča ob Srebrničevi ulici.

Odvodnje predvidenega naselja ne bo mogoče speljati s obstoječo mešano kanalizacijo (cev premera 300/400 mm), ki poteka vzdolž Srebrničeve ulice, saj je ta že sedaj poddimenzionirana in ob večjih nalivih večkrat ni zmožna prevajati vse padavinske vode. Rešitev predstavlja vodenje meteorne vode po novem kanalu, ki namesto proti vzhodu odvaja padavinsko vodo proti zahodu, do hudournika Valdoltra na drugi strani grebena. Hudournik je pod pozidanimi površinami zacevljen. Novo kanalizacijo je na vodotok mogoče priključiti prek enega od revizijskih jaškov betonske kinete, po kateri teče. Da se določi globina, na katero je potrebno umestiti kanalizacijsko cev, ter morebitne ukrepe za preprečitev vpliva potencialnega 100 – letnega visokovodnega dogodka hudournika Valdoltra, je potrebno izvesti hidrološko hidravlično analizo tega vodotoka.

Poleg študije vpliva izgradnje naselja na območju Ankaran hrib na trenutne odtočne razmere ankaranskih vodotokov ter IZP meteorne kanalizacije za to območje, je investitor naročil tudi hidravlično hidrološko analizo (HHA) razmer v obstoječem kanalizacijskem sistemu v naselju Ankaran in vodotokov, ki se pod naseljem skozi kineto iztekata v morje. V tem elaboratu se obravnava tudi ta problematika.

Obstoječo kanalizacijo v naselju Ankaran v večjem delu predstavlja mešan ali pa fekalni kanalizacijski sistem, večinoma zgrajen v prejšnjem stoletju med leti 1960 in 1999. Obe kanalizaciji se na različnih mestih izlivata v večji kolektor, ki teče proti Kopru. Nekateri poznejši deli kanalizacije, predvsem v centru naselja Ankaran in deli ob Regentovi ter Jadranski cesti, so že narejeni ločeno. Meteorna kanalizacija iz centra Ankarana se izteka v podzemno kineto, po kateri tečeta hudournik Ankaran in njegov desni pritok, ali pa direktno v morje (del severno od območja kampa Adria). Velik del kanalizacije, ki je predviden za sočasno odvodnjo meteornih in fekalnih vod, predstavljajo cevi premera 200-400 mm (v bolj ravninskem delu pod Regentovo in ob Jadranski cesti 500-800 mm). Predvsem cevi glavnih kanalov so močno poddimenzionirane, zato lahko že pri projektnem 5 letnem 15 minutnem nalivu mestoma pride do prelivanja iz jaškov. Da se natančno ugotovi razmere v obstoječi kanalizaciji se izvede analiza stanja v zdajšnjem sistemu.

Z namenom izboljšanja razmer v kanalizacijskem sistemu in hkratne razbremenitve čistilne naprave se po naselju predvidi nova meteorna kanalizacija, ki bo padavinsko vodo odvajala bodisi v morje prek obstoječih kanalov ali pa v revizijske jaške obstoječe kinete pod centrom Ankarana. Kineta, ki poteka pod naseljem je bila zgrajena leta 1961 in se jugovzhodno od kampa Adria izliva v morje. Da se preveri ali je kineta poleg zdajšnjega dotoka zmožna prevajati tudi na novo dovedeno padavinsko vodo se izvede tudi analiza stanja v betonski kineti. Južno od Jadranske ceste je v prihodnosti predvideno odprtje struge vodotoka skozi kamp Adria z izlivom v morje na mestu obstoječega izliva. Pred vtokom hudournika Ankaran

v kineto Občina Ankaran načrtuje tudi vzpostavitev večnamenskega zadrževalnika, ki bi ob nižjih pretokih služil kot prostor za druženje s sprehajalno potjo z zelenimi površinami in ulično opremo (klopi), ob višjih pretokih pa bi zadržal poplavne vode in nekoliko razbremenil kineto.

Poleg analize razmer v kinetah in obstoječem kanalizacijskem sistemu ter projektne obdelave možnih omilitvenih ukrepov se izdelajo še poplavne karte za obstoječe (obstoječe razmere na hudourniku Valdoltra, kineta vodotokov pod Ankaranom poteka vse do sedanjega iztoka v morje, obstoječe razmere na vtokih v kineto) in predvideno stanje (nova pozidava na območju OPPN Ankaran hrib, nova meteorna kanalizacija, opustitev kinete južno od Jadranske ceste, omilitveni ukrepi na vtokih v kineto vodotokov in gorvodno od vtokov). Upošteva se tako poplavljanje vodotokov kot tudi morja.

Obravnavano območje celotne hidrološko hidravlične študije se razteza od konca Apartmajskega naselja Valdoltra na zahodu do sredozemskega slanega travnika, ki se nahaja vzhodno od kampa Adria. Območje zavzema tudi del, kjer je definirano območje OPPN Ankaran hrib. Gre za travnik, na katerem je predvidena izgradnja novega naselja, a se ta v obstoječem stanju zaradi padca terena odvodnjava v kanalizacijski sistem naselja Ankaran. Na spodnji strani se območje zaključi pri obalni liniji, na severu pa območje pokrije celoten del naselja ter teren ob obravnavanih hudournikih Valdoltra, Ankaran in njegovem pritoku.

Prispevno območje vodotokov predstavljajo pobočja pod hribi Gažel (71 m n.m.), Jurjev hrib (109 m n.m.) in Beneša (111 m n.m.) na zahodu ter Črni vrh (119 m n.m.) na vzhodu ter naselji Barizoni (110 m n.m.), Kolomban (169 m n.m.), Sveta Brda (166 m n.m.), Sodniki (155 m n.m.), Hrvatini (173 m n.m.) in Norbedi (120 m n.m.), ki ležijo na grebenu hribovja nad Ankaranom.

Razvodnico med povodjem hudournika Valdoltra in povodjem desnega pritoka hudournika Ankaran predstavlja manjši greben, ki poteka med naseljem Barizoni in hribom Beneša proti Valdoltri. Razvodnico med povodjem hudournika Ankaran in povodjem njegovega desnega pritoka pa prestavlja cesta Pot na Brdo, ki poteka po vmesnem grebenu in vodi do naselja Sveto Brdo. Velik del celotnega prispevnega območja je zaradi ugodne lege in podlage prekrit z vinogradi, sadovnjaki in oljčniki, preostanek pa pretežno predstavlja gozd in nekaj pozidanih površin v prej omenjenih naseljih. V spodnjem delu (od vtoka hudournika Valdoltra v kineto dalje ter južno od vtokov hudournika Ankaran in njegovega pritoka v kineti) so prispevne površine pretežno pozidane.

Slika 1: Prikaz širšega območja

Območje, ki je ogroženo zaradi nevarnosti poplavljanja morja se nahaja ob obalni liniji in priobalne površine od Sredozemskega obmorskega travnika do apartmajskega naselja Valdoltra (vključno s kampom Adria in obalo okrog bolnišnice Valdoltra).

Prvo območje, ki je ogroženo zaradi nevarnosti poplavljanja vodotokov se začne nekaj metrov gorvodno od vtokov hudournika Ankaran ter njegovega pritoka v kineto. Ko visoke vode katerega izmed vodotokov kineta ne zmore več prevajati, se najprej zapolni naravni akumulacijski prostor, ki je na voljo gorvodno od vtoka v kineto, do višine, ko odvečna voda začne prelivati najnižji rob terena ob strugi. Voda nato po naravni poti odteka po urbanem področju naselja Ankaran, čez Jadransko cesto in skozi območje kampa Adria, kjer se izlije v morje. Prav tako se voda izliva iz katerega od revizijskih jaškov kinete, ta voda pa se združi s tisto, ki priteče iz višje ležečih površin.

Drugo območje, ki je ogroženo zaradi nevarnosti poplavljanja se začne nekaj metrov gorvodno od vtoka hudournika Valdoltra v kineto. Površine, na katerih se pričakuje poplavljanje so pretežno pozidane, saj naravna pot poplavnih vod poteka po asfaltirani Razgledni poti, tlakovanem parkirišču hotela Rezidenca Ortus, čez Jadransko cesto ter po cesti in parkirišču

pri bolnišnici Valdoltra mimo nje vse do iztoka v morje. Na poplavnem območju se nahaja okrog 6 objektov, večina jih je v lasti bolnišnice Valdoltra.

2 UPOŠTEVANA ZAKONODAJA IN PREDHODNA DOKUMENTACIJA

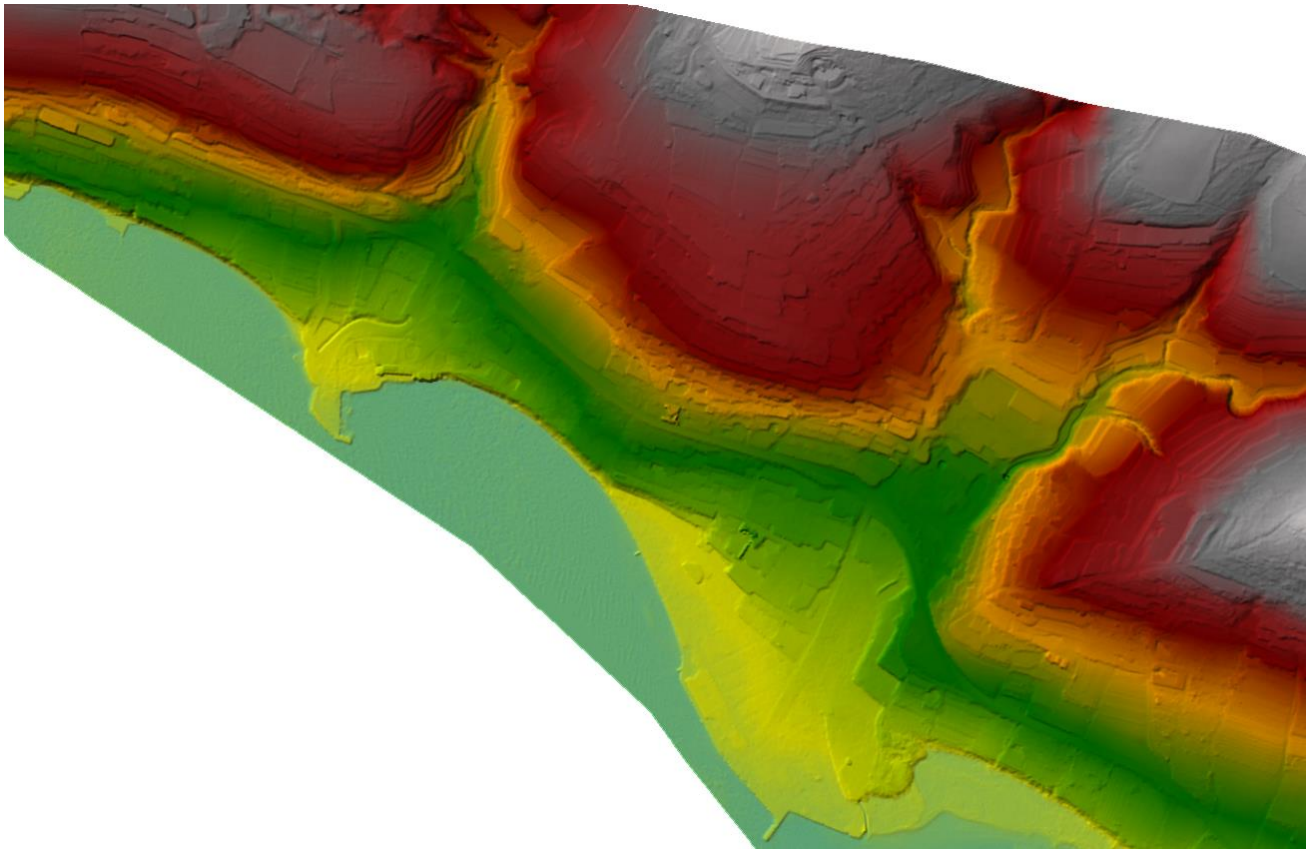
- Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrI-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15 in 65/20),
- Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Uradni list RS, št. 89/08 in 49/20),
- 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 (Uradni list RS, št. 60/07) in njegove priloge (Ministrstvo za okolje in prostor, junij 2007),
- Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu »Apartmajsko naselje Ankaran hrib« (št. 3505-5/2007, Mestna občina Koper, junij 2008),
- Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji (Pintar in sod.; IZVRS, UL BF; UL FGG, 2012),
- Izdelava kart poplavne nevarnosti in kart razredov poplavne nevarnosti za dve območji pomembnega vpliva poplav v Republiki Sloveniji (Đurović in sod.; IZVRS, september 2014),
- Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja (ARSO, november 2018),
- Analiza vpliva izgradnje pokopališča Ankaran in ureditve padavinske kanalizacije v Pervanjevi ulici na odtočne razmere hudournika Ankaran (GLG projektiranje d.o.o., št. 907-H/2020, januar 2021),
- Rekonstrukcija Oljčne poti ter izvedba pločnika v Ankaranu (PS Prostor d.o.o., št. NG/041-2020, Maj 2021)
- Analiza vpliva ureditve parkirišča za Mercatorjem v središču Ankarana na odtočne razmere hudournika Ankaran (GLG projektiranje d.o.o., št. 941-H/2021, september 2021),
- Usmeritve za OPPN Ankaran – hrib (posredovano s strani Občine Ankaran, oktober 2021),
- IZP dokumentacija za padavinsko kanalizacijo pod Oljčno potjo v Ankaranu (GLG projektiranje d.o.o., št. 951/2021, december 2021),
- OPN Mestne občine Koper (LUZ d.d. in LOCUS d.o.o., št. 8557, januar 2022), in
- podatki o obstoječem kanalizacijskem sistemu, posredovani s strani upravljalca JP Marjetica Koper, d.o.o.

3 GEODETSKI PODATKI

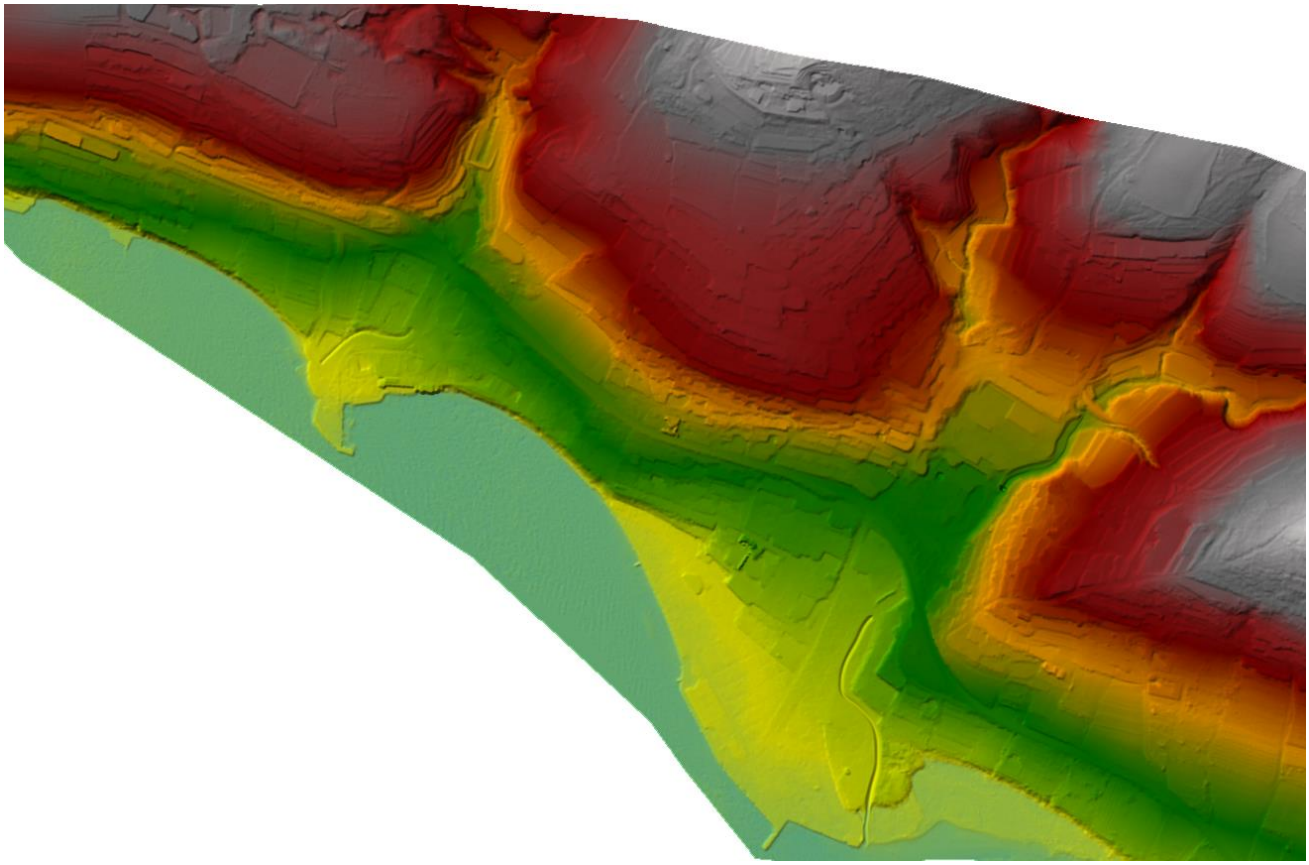
- Geodetski načrt v območju hudournika Valdoltra, narejen v okviru načrta za fazo IDP (izdelovalec Grangeo, geodetske storitve d.o.o.),
- Geodetski načrt določenih območij hudournika Ankaran in njegovega pritoka, narejen v okviru načrta za fazo IDP (izdelovalec Grangeo, geodetske storitve d.o.o.),
- Geodetski načrt struge hudournika Ankaran, narejen v okviru načrta za fazo IDP (izdelovalec VBS, d.o.o.),
- Uporabljeni so bili obstoječi geodetski posnetki občine Ankaran za območje naselja in vodotokov,

- Podatki o terenu so bili pridobljeni iz javno dostopnih podatkov o laserskem snemanju površja Slovenije (LIDAR), iz njih je bil izdelan teren.

Za izdelavo hidravličnih modelov se je združilo izdelan model površja iz LIDAR podatkov ter podatke, ki se jih je pridobilo iz geodetskega posnetka. Na podlagi obeh posnetkov je bil izdelan 3D model površja. Višinsko ujemanje med geodetskimi meritvami in LIDAR posnetkom izven struge je zadostno in zagotavlja izdelavo kakovostnega modela površja. Znotraj struge je zaradi nezmožnosti merjenja terena pod gladino vode z LIDAR tehnologijo bistveno bolj natančen geodetski posnetek. Za gladek prehod med posnetkom struge in terena se je linija brežine struge še dodatno projicirala na teren pripravljen iz LIDAR podatkov, kar zaradi zveznosti terena zmanjšuje napake pri hidravličnem izračunu.



Slika 2: Model terena za obstoječe stanje



Slika 3: Model terena za načrtovano stanje

4 OBSTOJEČE STANJE

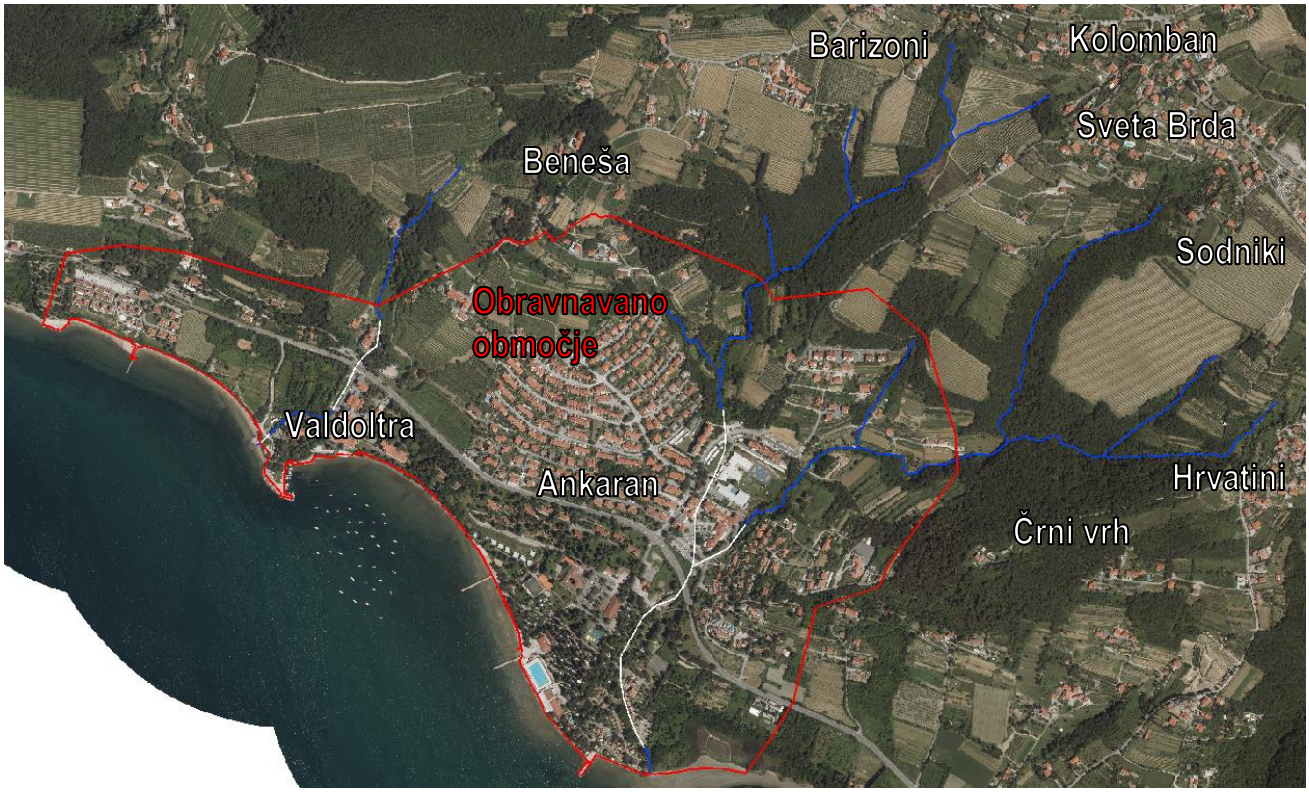
OBSTOJEČI TEREN

Na širšem obravnavanem območju je v območju ogroženosti zaradi poplav dokaj gosta pozidava, veliko potencialnih razlivnih površin je asfaltirana. To velja predvsem za center Ankarana s šolo, vrtcem, trgovinami itd., kamp Adria in območja ob njem , Jadransko cesto ter ostale ankaranske ceste, ki so poplavljene bodisi zaradi poddimenzionirane kanalizacije ali pa po njih priteče poplavna voda iz vodotokov. Posebej kritično je garažno parkirišče v centru, kamor lahko zatekajo velike količine vode. Na območju kampa Adria je zaradi zagotavljanja sence zasajenih več dreves, v samem centru Ankarana pa je zasaditev bolj skopa in se pojavlja le na posameznih mestih. Obalni del obravnavanega območja, ki je podvržen poplavljanju predstavljata plaža Ankaran in plaža Adria ter stavbe v neposredni bližini. Pri Valdoltri je tako območje levi breg struge hudournika Valdoltra, ko le-ta priteče iz kinete. Na tem delu so ob vodotoku objekti ter parkirišče ortopedske bolnišnice Valdoltra. Desni breg vodotoka je tu pretežno nepozidan in ne predstavlja večjega škodnega potenciala. Večjemu delu pozidanih površin se vodotok sicer izogne prav s prekritjem v kineti.

Preostanek Ankarana predstavljajo stanovanjske hiše – posamezne ali vrstne in stanovanjski bloki. Okrog stanovanjskih stavb je za razliko od centra Ankarana več zelenih površin, ki upočasnjujejo in zmanjšujejo površinski odtok iz tega območja. Zahodno od Srebrničeve ulice je v naselju tudi park Hrastov gaj. Podobna je situacija tudi na pobočju Črnega vrha in ob

Poti na Brdo. Ker gre tu za višje ležeče predele naselja, ti niso neposredno ogroženi zaradi poplav vodotokov ali pa morja, lahko pa se pojavi poplavljanje iz kanalizacije, ki pa je omejeno večinoma na cestišča in parkirišča. Obalni del obravnavanega območja, ki je podvržen poplavljanju in vplivu hudournika Valdoltra, predstavljata plaža Valdoltra in bližnja marina v zalivu Valdoltra.

Območje OPPN Ankaran Hrib trenutno predstavljajo trajni travniki, drevesa, grmičevje ter kmetijska zemljišča v zaraščanju. Čez zemljišča je narejena tudi makadamska cesta Razgledna pot. Trenutno predvidoma vse padavinske vode bodisi poniknejo v zemljino ali pa glede na padec terena po naravni poti po površini odtečejo do Srebrničeve ulice, kjer se stekajo v obstoječo mešano kanalizacijo. Zaradi pokritosti terena je čas zakasnitve in količina površinskega odtoka manjša, kot v primeru, da bi na tem mestu površine bile pozidane. Ker obstoječa kanalizacija že zdaj težje prevaja skupen površinski odtok je nemogoče pričakovati, da bi zmogla prevajati odtok iz predvidenega stanovanjskega naselja. Dotok, ki je večji od obstoječega in ima konico ob podobnem času, kot ostali odtok iz pozidanih površin bi bistveno poslabšal stanje v obstoječi kanalizaciji. Podobno območje je tudi nad naseljem ob Poti na Brdo. Tudi to območje se steka v obstoječo kanalizacijsko omrežje naselja Ankaran.



Slika 4: Prikaz prispevnega območja vodotokov in obravnavanega območja

Slika 5: Razgledna pot čez območje OPPN Ankaran hrib

Slika 6: Pogled iz območja OPPN Ankaran hrib proti severu

VODOTOKI

V hidrološko – hidravlični študiji so obravnavani trije vodotoki Valdoltra, Ankaran ter njegov desni pritok ki so omenjeni že v prejšnjih poglavjih. V nadaljevanju bodo predstavljeni podrobneje.

Hudournik Valdoltra

Hudournik Valdoltra je vodotok, ki izvira pod vzpetinami Gažel, Jurjev hrib in Beneša zahodno od naselja Ankaran. Večino leta je vodotok sušen, ob večjih nalivih pa iz bližnjih pobočij pritečejo takšne količine vode, da se oblikuje tudi površinski tok vode v strugi. Vodotok je brez večjega pritoka.

Povirje vodotoka predstavljajo predvsem olj̆čniki, sadovnjaki, vinogradi, njive, travniki in gozdovi. Pozidane površine se pojavljajo le v obliki cest in redkih zaselkov po okoliškem gričevju. Hudournik najprej nekaj časa teče po naravni neregulirani strugi in zaradi strmosti toka ne poplavlja. Predvidoma se potencial za poplavljanje pojavi, ko vodotok doseže spodnji del svojega toka. Tam se teren nekoliko zravna, dodatno pa k poplavnem potencialu pripomore še prekritje hudournika v kineti pravokotnega prečnega preseka. Pred objektom Rezidence Ortus je vodotok speljan v betonsko kineto dolžine 230 m.

Večino poplavnih površin po vtoku v kineto sestavljajo pozidane površine (parkirišče, cesta, objekti, …). Pred vtokom v kineto je na hudourniku narejen še usedalni bazen dimenzij B/L/H = 3,00 m/ 4,00 m/ 1,40 m. Vtočni objekt B/H = 3,10 m/ 1,05 m po 6,5 m preide v kineto s pravokotnim profilom B/H = 1,20 m / 1,40 m. Kineta je speljana ob objektu Rezidence Ortus, pod Jadransko cesto in pod parkiriščem bolnišnice Valdoltra. Vmes so na mestih, kjer kineta spremeni smer ali naklon, revizijski jaški. Pri visokovodnem dogodku bi se lahko zgodilo, da začne voda v kineti teči pod tlakom. Ob zadostni tlačni višini bi voda tako tekla iz jaškov ter se izlivala po površini.

Po iztoku iz kinete se nadaljnih 165 m vodotok nadaljuje v umetno narejeni zatravljeni strugi ob parkirišču ob bolnišnici Valdoltra. Dno struge je široko 0,70 – 0,90 m, brežine pa narejene v naklonu 1 : 1,5. Levi breg struge je tu okrog 20 – 30

cm višje od desnega brega, saj se nad njim nahaja parkirišče. Nad desnim bregom so zelene površine, predvsem drevesa in grmičevje. V strugi je umeščen še manjši lesen premostitveni objekt za pešce, ki dodatno moti tok vode v strugi že pri manjših pretokih.

Pred iztokom v morje poteka hudournik Valdoltra še skozi betonski škatlast prepust s pravokotnim profilom B/H = 1,20 m/1,40 m, dolžine 29,00 m. S tem prepustom vodotok prečka cesto in delom plaže Valdoltra. Vodotok priteče iz prepusta na višini 0,70 m nad morjem. Na iztoku iz prepusta je narejena stopničasta obalna ureditev (glej sliko 12). Pretočni profil je tu zmanjšan, zato ob visokih pretokih gorvodno od prepusta nastane manjša zajezba. Struga se v gladki betonski izvedbi zaključi v morju.

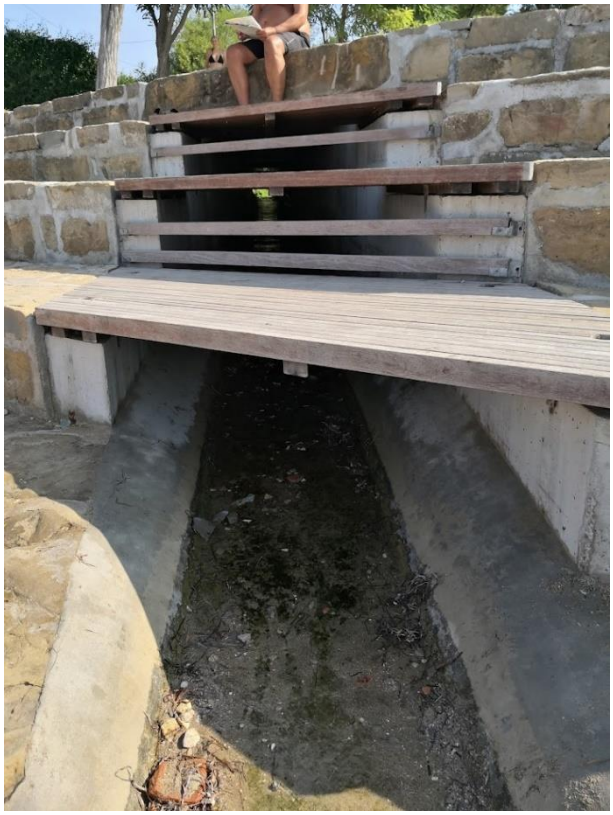
Slika 7: Hudourniška struga pred vtokom v kineto

Slika 8: Pogled na vtočni objekt

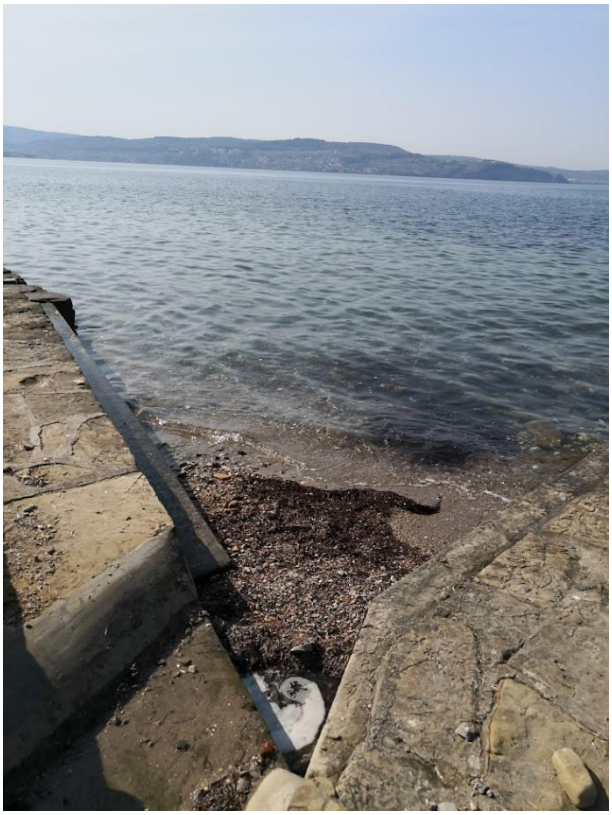
Slika 9: Vtočni objekt pred betonsko kineto

Slika 10: Regulacija hudournika po iztoku iz kinete z manjšim premostitvenim objektom ter prikazom brežin

Slika 11: Vtok v prepust pred plažo Valdoltra



Slika 12: Iztok iz prepusta pri plaži Valdoltra



Slika 13: Iztok hudournika Valdoltra v morje

Do problemov predvidoma prihaja pri visokovodnih konicah, ki jih kineta in prepust ne zmoreta prevajati. Če to pri prepustu še ni tako kritično, saj se nahaja tik pred iztekom v morje in škodni potencial ni velik, pa večji problem predstavlja, če vode ne prevaja kineta. V primeru, da se gorvodno od kinete ustvari zajezba se v njej ustvari tok pod tlakom, kar pa pomeni, da se voda lahko v jaških dvigne. V najslabšem primeru začne vodotok iz jaškov poplavljati, tlačna višina in sila vzgona pa lahko celo pripomoreta k temu, da voda dvigne pokrove jaškov. V primeru poplavljanja jaškov voda teče po pozidanih površinah in potencialno celo ogroža poslopje bolnišnice Valdoltra ter drugih objektov v bližini.

Hudournik Ankaran

Hudournik Ankaran je vodotok, ki se v povirju oblikuje na sotočju dveh manjših hudourniških potokov. Južni hudournik izvira zahodno od naselja Hrvatini in ima do sotočja s severnim še en pritok. Severni hudournik izvira pod naseljem Sveta Brda in je brez pritokov. Pod hribom Črni vrh se vodotoka združita in tok nadaljujeta kot hudournik Ankaran. Tik pred Ankaranom in začetkom obravnavanega območja te študije se v vodotok izlije še en manjši hudourniški pritok. V hudourniku Ankaran je večino leta prisotna voda.

Povirje vodotoka predstavljajo predvsem oljčniki, sadovnjaki, vinogradi, njive, travniki in gozdovi. Pozidane površine se pojavljajo le v obliki cest in redkih zaselkov po okoliškem gričevju. Hudournik najprej nekaj časa teče po naravni neregulirani strugi in zaradi strmosti toka ne poplavlja, lahko pa tam mestoma predstavlja erozijsko nevarnost. Potencial za poplavljanje se poveča, ko vodotok doseže spodnji del svojega toka, saj se tam teren nekoliko zravna.

Severozahodno od osnovne šole Ankaran je vodotok skozi prepust premera 30 cm speljan pod makadamskim cestiščem. Na tem mestu verjetno prihaja do prelivanja ceste, saj je prepust premajhen in ne prevaja visokovodne konice hudournika Ankaran. Po prepustu je si je vodotok ustvaril več prostora, struga se razširi in ob njej se pojavijo manjše poplavne ravnice. Hudournik po širši strugi teče od prepusta, mimo osnovne šole, šolskega igrišča ter vrtca Ankaran. Pred vtokom v kineto je je v struga hudournika umeščena večja pregrado iz kamna v betonu, višine približno 3 m na gorvodni in 5 m na dolvodni strani. Na tem odseku je bil pred kratkim očiščen teren skupaj s strugo. Ta ima tu širino dna od 1,0 do 2,0 m in naravne brežine v naklonu od 1:1 do 1:1,5.

Slika 14: Struga hudournika Ankaran po iztoku iz prepusta

Slika 15: Struga hudournika Ankaran tik pred prelivnim objektom

Slika 16: Struga hudournika Ankaran tik pred pregrado

Pregrada na hudourniku ustvari zajezbo. Ker nima nobene odprtine pri tleh struge se voda zato dviga dokler ne doseže višine 20,24 m n.m., ko lahko prelije krono pregrade. Ko se zapolni ves razpoložljivi akumulacijski volumen za pregrado in preliv čez njo z zadostno prelivno višino ni zmožen zagotavljati dovoljšnje prevodnosti, se začne ostala voda razlivati čez desni breg po bližnji cesti in naprej po naselju Ankaran.

Slika 17: Pregrada na hudourniku Ankaran

Pod pregrado je umirjevalni bazen utrjen s kamnom v betonu. Tja vodotok priteče po licu pregrade. Iz umirjevalnega bazena se hudournik Ankaran izliva v kineto, ki je na vtoku velikosti B/H = 1,25 m / 1,80 m. Po 154,45 m se v kineto hudournika Ankaran priključi še kineta njegovega pritoka s prerezom B/H = 1,50 m / 1,80 m. Kineti se združita pod parkiriščem v centru Ankarana ob Jadranski cesti.

Slika 18: Umirjevalni bazen pred vtokom hudournika Ankaran v kineto

Kineta ima še nadaljnih 14,34 m s prerez enak kineti pritoka hudournika Ankaran (B/H = 1,50 m / 1,80 m), nato pa se usmeri pod Jadransko cesto, ki jo preči kot cev iz armiranega betona s premerom 2,4 m. Cev po 65,89 m spet preide v kineto pravokotnega profila B/H = 1,8 m / 1,6 m. Padec kinete se po prečenju Jadranske ceste nekoliko zmanjša, tako da je tu iz jaškov mogoče pričakovati iztekanje. Nadaljnjih 347,53 m gre kineta pod območjem kampa Adria s konstantnim pravokotnim profilom, zadnji odsek v dolžini 47,16 m pred iztokom, pa se še poveča na profil B/H = 1,7 x 1,9 m.

Odprta struga hudournika Ankaran na odseku od iztoka pokritega odseka do izliva v morje je bila pred leti urejena. Dno struge širine približno 1,4 m je tlakovano, desno brežino predstavlja stena opornega zidu zunanje ureditve območja kampa Adria, leva brežina v naklonu 1:1,2 je tudi zavarovana s tlakom. V območju pretočnega prereza se nahaja več prečnih ovir (nosilcev- glej sliko 11). Dolžina odprte struge od iztoka iz pokritega odseka do izliva v morje je cca. 60 m.

Slika 19: Iztok hudournika Ankaran iz kinete

Slika 20: Odprta struga hudournika Ankaran s prečnimi ovirami

Slika 21: Odprta struga hudournika Ankaran dolvodno proti iztoku v morje

Desni pritok hudournika Ankaran

Desni pritok hudournika Ankaran izvira v dolini pod naseljema Kolomban in Sveta Brda. Tudi ta vodotok ima večino leta nizek vodostaj, ob večjih nalivih pa iz bližnjih pobočij pritečejo takšne količine vode, da se oblikuje tudi izrazit površinski tok vode v strugi. Vodotok ima nekaj manjših občasnih hudourniških pritokov, ki izvirajo na pobočjih pod naseljem Barizoni in vzpetino Beneša.

Vodotok ima podobne značilnosti kot hudournik Ankaran. Tudi tu povirje vodotoka tako predstavljajo kmetijske obdelovalne površine, travniki in gozdovi, pozidane oz. asfaltirane površine pa se pojavljajo le v obliki cest in redkih zaselkov po okoliškem gričevju. Ta hudournik vse do vtoka v kineto teče po naravni neregulirani strugi in zaradi strmosti toka ne poplavlja. Predvidoma se potencial za poplavljanje pojavi, ko vodotok doseže manjšo kotanjasto dolino pred kineto. Tam se teren nekoliko zravna, vodotok začne tvoriti tolmune, dodatno pa k poplavnem potencialu pripomore še dušilka, ki omejuje dotok hudournika v kineto. Na robu kotanje je narejen tudi manjši lesen objekt, ki je poplavno ogrožen.

Slika 22: Tolmun v kotanjasti dolini hudournika

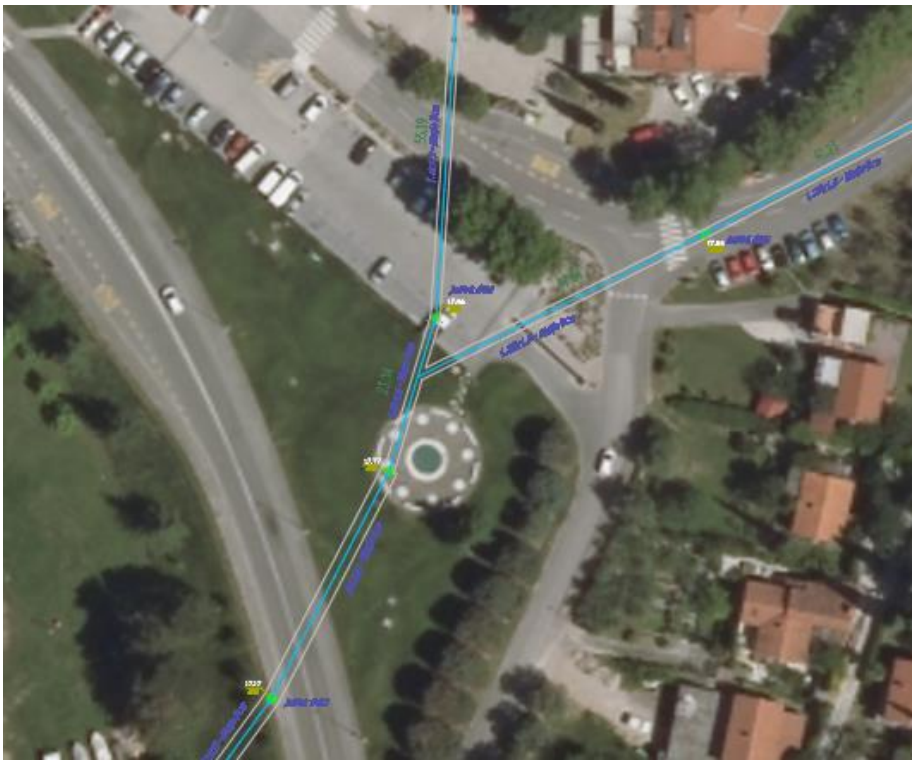
Slika 23: Objekt na robu doline

Betonska cev, ki predstavlja vtok v kineto je premera 40 cm in dolžine cca. 7,0 m. Ta cev je za visokovodne pretoke bistveno premajhna in iz vidika poplavne varnosti naselja Ankaran predstavlja problem. Ko se dolina gorvodno od vtoka v kineto napolni do te mere, da prelije svoj najnižji rob, se po naselju prelivajo izredno velike količine vode, ki ogrožajo predvsem center Ankarana. Večino poplavnih površin sestavljajo pozidane površine (parkirišče, cesta, objekti, …). Tudi praznjenje doteklega in zadržanega volumna vode zaradi majhnega premera vtoka traja dolgo časa. Ko cev ne zmore več prevajati vode se pred njo ustvari zajezba, ki sicer na račun toka pod pritiskom poveča največji možen pretok, ki ga cev lahko prevaja, vendar pa se poveča tudi hitrost toka vode v kineti.

Vodotok svoj tok po betonski kineti s prerezom B/H = 1,4 m / 1,3 m nadaljuje v dolžini 342,02 m. Kineta poteka mimo osnovne šole ter vrtca Ankaran, pod parkirišči v centru Ankarana, kjer se malo nad Jadransko cesto tudi združi s kineto hudournika Ankaran. Pred združitvijo se kineta poveča na presek B/H = 1,5 m / 1,8 m. Na ta odsek kinete, dolg 23,34 m se po 9,00 m priključi prej omenjena druga kineta.

Slika 24: Struga hudournika gorvodno tik pred vtokom v kineto

Slika 25: Cevna dušilka, ki predstavlja vtok v kineto



Slika 26: Lokacija združitve obeh betonskih kinet vodotokov

Do problemov pri hudourniku Ankaran predvidoma pride že pri prepustu nad osnovno šolo. Vodotok tu prelije makadamsko cesto, vendar pa se nato dolvodno v širši strugi tok spet ustali. Poplavni potencial tu ni tako visok, saj cesta poteka čez dolino hudournika, ki pa je pokrita le s travniki, drevesi ter grmovjem. Dvig vodne gladine tako ne ogrozi nobene zgradbe. Veliko večji potencialni problem predstavljajo pregrada, vtočni objekt in kineta. V kolikor krona pregrade ne zmore prevajati zadostnega pretoka začne vodotok čez desni breg poplavljati po naselju Ankaran. Vsa voda, ki steče čez krono pregrade pa še vedno lahko predstavlja preveliko obremenitev za kineto. Če ta ni zmožna prevajati takih pretokov se najprej pred njo naredi zajezba, nato pa začne voda v njej teči pod tlakom, kar pomeni, da se voda v jaških dvigne. Voda lahko tako naselje Ankaran poplavlja tudi iz spodnjega umirjevalnega bazena. Ker se v kineti formira tok pod tlakom, v najslabšem primeru začne vodotok iz jaškov poplavljati, tlačna višina in sila vzgona pa lahko pripomoreta k temu, da voda dvigne pokrove jaškov. V primeru poplavljanja iz jaškov voda teče po pozidanih površinah v Ankaranu. Še posebej je poplavljanju iz jaškov izpostavljen ravninski del v kampu Adria, ki se nahaja pod Jadransko cesto.

Pri pritoku ankaranskega hudournika največji problem predstavlja dušilka pred vtokom v kineto. Visokovodna konica pretoka tega vodotoka je prevelika, da bi jo cev premera 40 cm lahko prevajala, kotanjasta dolina gorvodno od cevi pa ni dovolj velika, da bi dovoljevala zadrževanje tako velikega volumna vode. Ker voda tako zastane pred vtokov v kineto in ne odteka dovolj hitro se prelije čez najnižjo točko terena in poplavlja naselje Ankaran. Ta vodotok potencialno tako ogroža celotni center in lahko poplavi tudi osnovno šolo in vrtec.

KANALIZACIJSKI SISTEM

Kot je omenjeno že v uvodu obstoječ kanalizacijski sistem v naselju Ankaran predstavljajo predvsem kanalizacijske cevi, ki so namenjene odvodnji komunalnih odpadnih (fekalnih) vod oziroma fekalnih in meteornih vod skupaj. Večinoma gre za kanalizacijo iz staro 30-60 let. Ločen meteorni sistema je le v samem centru Ankarana, v delih naselja, ki so blizu Jadranske ceste in pod Jadransko cesto, ki ima svojo cestno kanalizacijo za odvodnjo padavin, vanjo se priključi le del meteorne kanalizacije iz dela Hrvatinove ulice. Del meteorne kanalizacije se izliva v kineto hudournika, del pa v morje. Vsa fekalna in mešana kanalizacija se vodi v glavni kanalizacijski vod premera 600-700 mm, ki se nahaja JZ od Jadranske ceste in poteka proti Kopru.

Del Ankarana, ki ima svojo odvodnjo urejeno prek kanala po Srebrničevi in Regentovi ulici, tj. Frenkova ulica, Larisova ulica, Kocjančičeva ulica, Tomažičeva ulica, Ulica Rudija Mahniča, Bevkova ulica, del Vlahovičeve ulice, Cahova ulica, del Hrvatinove ulice, del Regentove ter Srebrničeva ulica, ima odvodnjo urejeno z mešano kanalizacijo. V kanal na začetku Srebrničeve ulice se v sedanjosti izliva tudi voda iz travniških površin nad naseljem (območje OPPN Ankaran Hribi iz faze I). Premeri kanalizacijskih cevi na tem delu znašajo od 250 do 600 mm. Kanali po posameznih ulicah so večinoma veliki 300 mm, glavni kanal pa svojo velikost spreminja od 300 mm na začetku Srebrničeve ulice do 600 mm ob Jadranski cesti. Na posameznih ulicah je urejena tudi meteorna kanalizacija, ki pa se izliva v mešane kanale na njih. Pri krožišču se v glavni mešani kanal izlije še kanal, ki je namenjen odvodnji fekalnih in padavinskih vod drugega dela Hrvatinove ulice (200 – 300 mm). Glede na območje, ki ga pokriva ta kanalizacija menimo, da je kanalizacijski sistem tu poddimenzioniran glede na 5 letni 15 minutni naliv. Po združitvi kanalov je kanalizacijska cev premera 800 mm.

V zgoraj opisani del se nad Jadransko cesto priključi še fekalna kanalizacija, ki odvaja odpadno vodo iz hiš in blokov ob Poti na Brdo ter centra Ankarana. Kanalizacija iz Poti na Brdo v bistvu odvaja tudi padavinsko vodo, ki se vanjo izliva prek požiralnikov ob cesti. Tu imajo kanalizacijske cevi premer od 200 do 300 mm. Če se upošteva, da v to kanalizacijo priteče tudi padavinska voda iz SV območja je tudi ta kanalizacija premajhnih dimenzij.

Po združitvi zgoraj omenjenih kanalizacijskih cevi se kanalizacija usmeri pod Jadransko cesto s cevjo **premera le 300 mm (!!!)** in se pri kampu Adria priključi na glavno kanalizacijsko cev, ki teče proti Kopru. Če podatek o velikosti kanalizacijske cevi na tem mestu drži, se na tem odseku lahko pričakuje intenzivno poplavljanje iz kanalizacijskih jaškov.

V isti jašek na glavnem kanalizacijskem vodu se izteka tudi mešana kanalizacija iz vzhodnega dela Ankarana, tj. Bertolove ulice, Pervanjeve ulice in dela Oljčne poti. Ta kanalizacija ima cevi premera 150-300 mm, vendar pa zaradi manjše prispevne površine tu večjih težav s poplavljanjem iz jaškov ni pričakovati.

Na zahodnem delu Ankarana se drugi del Vlahovičeve ulice in ulice, ki je podaljšek sprehajalne poti ob Ankaranu skupaj z objekti ob njima odvaja po mešani kanalizaciji s cevmi premera 250-300 mm. Manjši deli meteorne kanalizacije ob Vlahovičevi ulici se prav tako priključijo na mešani kanal. Ta prečka Jadransko cesto in se po trasi sprehajalne poti ob območju kampa Adria priključi na glavno kanalizacijsko cev. Tudi tu zaradi dokaj majhnega prispevnega območja ni pričakovati večjih problemov s poplavljanjem iz kanalizacijskih jaškov.

Manjše število objektov med Hrvatinovo ulico in Jadransko cesto ima urejen svoj mešan kanalizacijski sistem s cevmi premera 200-250 mm. Tudi ta se priključi na glavni kanal. Ker je prispevna površina za kanalizacijo dokaj majhna, se tu ne pričakuje večjih težav s poplavljanjem.

Del ankaranskega kanalizacijskega sistema, ki poteka pod Oljčno potjo na vzhodu naselja se v obstoječem stanju kot mešani kanal izliva v glavni cevovod proti Kopru. Predvidena rešitev tega dela kanalizacije je podrobneje obdelana v dokumentaciji za padavinsko in fekalno kanalizacijo pod Oljčno potjo v Ankaranu (GLG projektiranje, d.o.o., št. 951/2021, december 2021).

Slika 27: Obstoječ kanalizacijski sistem v občini Ankaran

OPOMBA: zelena barva predstavlja mešano kanalizacijo, rdeča barva predstavlja fekalno kanalizacijo, modra barva predstavlja meteorno kanalizacijo, modrozelena barva predstavlja cestno kanalizacijo Jadranske ceste, magenta barva pa glavni kolektor, ki teče proti Kopru na CČN.

5 NAČRTOVANO STANJE

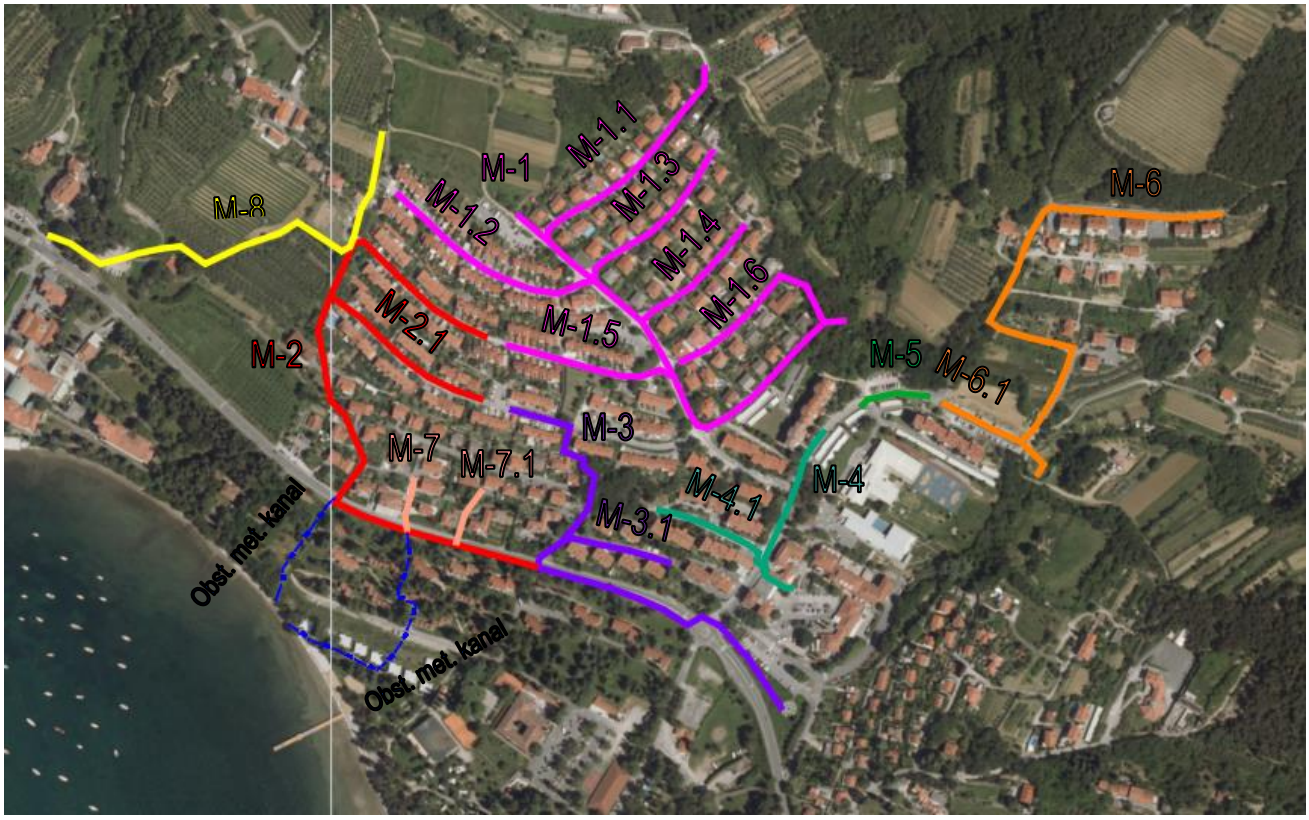
NOVI METEORNI KANALIZACIJSKI SISTEM NASELJA ANKARAN

Kot je bilo omenjeno že v predhodnih poglavjih bo po celotnem naselju potrebno narediti novo meteorno kanalizacijo. S tem se zagotovi, da se fekalne in meteorne vode odvajajo ločeno (posledično se tudi razbremeni čistilno napravo) ter reši problematiko poplavljanja kanalizacije v naselju Ankaran.

V centru Ankarana (parkirišče, šola, …) je meteorna kanalizacija že narejena, zato tam ni potrebno predvideti nove. Predvideni novi kanali namenjeni za odvodnjo padavinskih voda večinoma potekajo po trasah, ki so podobne obstoječim mešanim oz. fekalnim kanalom.

Meteorni kanali se iztekajo bodisi v morje ali pa v enega izmed vodotokov, oziroma v kineto enega izmed njih. Mestoma se meteorna kanalizacija priključi na obstoječo meteorno kanalizacijo, ta se po potrebi poveča, da lahko prevaja zadostno količino vode. Obstoječi požiralniki in meteorna kanalizacija v naselju Ankaran se prevežejo na novo kanalizacijo.

Predvidena je kanalizacija iz rebrastih PE cevi, z jaški premera 1000 mm. Pri večjih padcih terena se uporabi tudi umirjevalne jaške s tangencialnim vtokom. V primeru, nastopi odtok pod tlakom se predvidi tudi vodotesne pokrove, ki so sidrani v telo jaška, da ne pride do dviga pokrova in poplavljanja terena.



Slika 28: Predvidena nova meteorna kanalizacija po naselju Ankaran

OPOMBA: sistem kanala M-1 je prikazan v magenta barvi, sistem kanala M-2 v rdeči barvi, sistem kanala M-3 v vijolični barvi, sistem kanala M-4 v modrozeleni barvi, kanal M-5 v zeleni barvi, sistem kanala M-6 v oranžni barvi ter sistem kanala M-7 v rožnati barvi, kanal M-8, ki odvaja padavinsko vodo iz območja OPPN Ankaran Hrib je prikazan v rumeni barvi, obstoječa padavinska kanalizacija v črtkani modri barvi

Kanal M-1

Meteorni kanal M-1 dolžine 467,62 m poteka po Srebrničevi ulici in se pozneje usmeri na Cahovo ulico, po kateri se izlije v pritok ankaranskega hudournika. Gre za kanalizacijsko cev, ki je kolektor za vse ulice dela naselja, ki se že sedaj steka na

to ulico. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 1000 mm. Na to cev se priključijo tudi obstoječi deli meteorne kanalizacije, ki so del nekaterih objektov ob ulici. Kanal se izlije pred vtok v kineto pritoka hudournika Ankaran. Dodatna meteorna voda iz dela naselja Ankaran se s pomočjo načrtovane dušilke pred kineto skupaj z hudourniško vodo zadrži v prostoru, ki je za to namenjen.

Kanal M-1.1

Kanal dolžine 243,17 m poteka po Frenkovi ulici in se na koncu izlije v kanal M-1 na Srebrničevi ulici. Kanal M-1.1 se začne v obstoječem meteornem kanalu, ki odvaja vodo iz višje ležečega dela Razgledne poti in Frenkove ulice. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 500 mm.

Kanal M-1.2

Kanal dolžine 230,93 m poteka po Kocjančičevi ulici in se na koncu izlije v kanal M-1 na Srebrničevi ulici. Na ta kanal se poveže tudi obstoječo meteorno kanalizacijo, ki je narejena pri nekaj objektih na skrajnem zahodu Kocjančičeve ulice. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 400 mm.

Kanal M-1.3

Kanal dolžine 181,65 m odvaja padavinsko vodo iz Larisove ulice in objektov na njej ter se na koncu izlije v kanal M-1 na Srebrničevi ulici. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 400 mm.

Kanal M-1.4

Kanal dolžine 141,10 m je narejen pod Tomažičevo ulico in odvaja padavinsko vodo iz tega območja ter se na koncu izlije v kanal M-1 na Srebrničevi ulici. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 500 mm.

Kanal M-1.5

Kanal dolžine 172,35 m poteka po delu Bevkove ulice, ki ima padec usmerjen proti Srebrničevi ulici. Veja kanalizacije se na koncu izlije v glavni kanal M-1 pod Srebrničevo ulico. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera 315 mm.

Kanal M-1.6

Ta kanal dolžine 201,47 m za razliko od drugih na tem območju proti glavnemu kanalu ne teče v smeri Srebrničeve ulice, ampak se nanj priključi pri koncu Cahove ulice, tik pred iztokom v vodotok. Kanal odvaja padavinsko vodo, ki priteče iz ulice Rudija Mahniča in bližnjih objektov. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 400 mm.

Kanal M-2

Kanal M-2 dolžine 543,21 m je glavni odvodnik za drugi del naselja Ankaran. Začne se na delu Bevkove ulice, ki pada proti zahodu, nato pa se usmeri pod sprehajalno pot na zahodu Ankarana. Kjer se pot ponovno poveže s cesto kanal nadaljuje traso ob obstoječem kanalizacijskem vodu za mešano kanalizacijo... Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 500 mm. Na Bevkovi ulici se na ta kanalizacijski vod preveže tudi obstoječe dele meteorne kanalizacije ob nekaterih objektih. Po prečkanju Jadranske ceste usmeri po njenem južnem robniku in se izlije v kanal M-3. Vmes se vanj izlije še kanal M-7 in M-7.1.
Južno od Jadranske ceste se obstoječi meteorni vod, ki se izteka v morje v največji možni meri ukine, tako da se v kopalne vode izteka le čista padavinska voda iz streh in zelenic. Mešani vod postane izključno fekalni in se navezuje na kolektor in na CČN Koper.

Kanal M-2.1

Kanal dolžine 184,36 m odvaja vodo iz dela Vlahovičeve ulice, ki pada proti zahodu. Izteka se v kanal M-2, ko je ta pod sprehajalno potjo ob Ankaranu. Obstoječi meteorni kanali ob nekaterih objektih na Vlahovičevi ulici se prevežejo na to kanalizacijo. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 500 mm.

Kanal M-3

Kanal M-3 dolžine 541,97 m je glavni odvodnik za del naselja Ankaran, ki zavzema del Vlahovičeve ulice ter del Hrvatinove ulice. Začne se na delu Vlahovičeve ulice, ki pada proti vzhodu in se kmalu med objekti usmeri proti jugu skozi park Hrastov gaj. Vmes se nanj prevežejo še vsi obstoječi meteorni kanali ob nekaterih objektih. Pod Hrastovim gajem se kanal priključi na obstoječo meteorno kanalizacijo, ki poteka po Hrvatinovi ulici v smer Jadranske ceste. Če je obstoječi kanal poddimenzioniran se ga poveča. Pred Jadransko cesto kanal po novi trasi prečka cesto in se usmeri po južnem pločniku do krožišča v centru Ankarana. Pred krožiščem spet prečka cestišče ter Regentovo ulico in se priključi na obstoječi meteorni kanal, ki je po potrebi povečan. Meteorna kanalizacija se izlije v enega izmed jaškov betonske kinete hudournika Ankaran. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 500 mm. Pred iztokom v kineto je predviden še cevni zadrževalnik premera 1500 mm in dolžine 118,5 m. Med zadrževalnikom in jaškom kinete se umesti še dušilko s premerom 600 mm dolžine 5,0 m. Iztok iz novega meteornega kanala v vodotok je tako urejen na način, da se del padavinske vode pred iztokom zadrži.

Kanal M-3.1

Kanal dolžine 113,27 m odvaja vodo iz dela Hrvatinove ulice in bližnjih objektov ter se priključi na kanal M-3. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera 315 mm.

Kanal M-4

Kanal M-4 dolžine 189,13 m je namenjen odvodnji spodnjega dela naselja Ankaran – t.j. del Srebrničeve ulice pod Cahovo ulico, del Vlahovičeve ulice, ki pada proti vzhodu, del Hrvatinove ulice in del Regentove ulice, ki pada proti krožišču. Začne se na prevoju Regentove ceste in gre po podobni trasi, kot obstoječ mešani kanal. Po združitvi z manjšim kanalom M-4.1 se usmeri proti centru Ankarana, kjer se priključi na obstoječ meteorni kanal, ki se izteka v kineto pritoka hudournika Ankaran. Če je potrebno se obstoječa cev poveča. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 500 mm. Nanj se prevežejo tudi obstoječi meteorni vodi, ki so narejeni ob posameznih objektih na Hrvatinovi ulici. Pred iztokom v kineto je predviden še cevni zadrževalnik premera 1000 mm in dolžine 24,5 m. Med zadrževalnikom in jaškom kinete se umesti še dušilko s premerom 315 mm dolžine 7,65 m. Iztok iz novega meteornega kanala v vodotok je tako urejen na način, da se del padavinske vode pred iztokom zadrži.

Kanal M-4.1

Kanal dolžine 131,00 m poteka po delu Hrvatinove ulice, ki se že v obstoječem stanju prek dovoza na parkirišče odvaja v mešani meteorni kanal, ki teče po Regentovi ulici. Novi meteorni kanal se priključi na kanal M-4. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera 315 mm.

Kanal M-5

Kanal M-5 je krajši kanal dolžine 72,41 m, ki odvaja vodo iz spodnjega dela Poti na Brdo. Poteka pod Regentovo ulico in se izliva v enega od revizijskih jaškov kinete pritoka ankaranskega hudournika. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera 315 mm.

Kanal M-6

Kanal M-6 dolžine 539,94 m je namenjen odvajanju padavinske vode iz naselja ob Poti na Brdo in iz Poti na Brdo. Začne se ob obstoječem fekalnem kanalu v naselju in poteka po podobni trasi kot ta. Po 299,76 m se kanal usmeri pod makadamsko cesto proti vzhodu in se pri stanovanjskih objektih ob tej cesti priključi na obstoječ meteorni kanal, ki je po potrebi povečan, da je zagotovljeno zadostno prevajanje vode. Kanal se izteka v strugo hudournika Ankaran. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera od 315 do 630 mm.

Kanal M-6.1

Krajši kanal dolžine 86,85 je namenjen odvodnji dela Regentove ulice, ki poteka od križišča s Potjo na Brdo proti hudourniku Ankaran in pod tem delom ceste tudi poteka. Izteka se v meteorni kanal M-6. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera 315 mm.

Kanal M-7

Kanal M-7 dolžine 317,95 m je že obstoječ meteorni kanal, ki je namenjen odvodnji dela Hrvatinove ulice in poteka prek Jadranske ceste vse do morja, kamor se izliva. Kanalizacijska cev je po celotni dolžini premera 500 mm. Obstoječi kanal se na južnem robu Jadranske ceste priključi na načrtovan kanal M-2.
Južno od Jadranske ceste se obstoječi meteorni vod M-7, ki se izteka v morje, v največji možni meri ukine, tako da se v kopalne vode izteka le čista padavinska voda iz streh in zelenic.

Kanal M-7.1

Kanal dolžine 115,09 m je namenjen odvodnji dela Hrvatinove ulice, kjer je odvodnja doslej bila urejena z mešano kanalizacijo. Poteka pod Hrvatinovo ulico ter se po prečkanju Jadranske ceste priključi na načrtovan kanal M-2. Rebrasta PE cev te veje kanalizacije je premera 315 mm.

Ukrepi za preprečevanje poslabšanja stanja

S predvidenim zadrževalnikom na hudourniku Ankaran in predvidenega nadvišanja terena na območju njegovega desnega pritoka so izvedeni tudi ukrepi, ki služijo za zadrževanje dodatno dotečene padavinske vode iz meteorne kanalizacije. To pomeni, da se padavinska voda, ki priteče nad nasip v kateregakoli izmed vodotokov tam skupaj s »poplavno« vodo tudi zadrži. Potrebno je le paziti, da se stanje v kineti vodotoka ne poslabša do te mere, da bi prišlo do poplavljanja iz nje. Omilitveni ukrep, ki pripomore k temu je odprtje struge južno od Jadranske ceste.

PREDVIDENA ZAZIDAVA V OKVIRU OPPN ANKARAN HRIB

Nad zahodnim delom naselja Ankaran je na nepozidanih površinah po koncu Srebrničeve ulice predvidena gradnja novega stanovanjskega naselja z eno ali dvostanovanjskimi stavbami. Območje OPPN Ankaran hrib, pokriva območja (AN-03, AN-04, AN-05 ter AN-39). Predvidena gostota poselitve je od 80 do 120 prebivalcev na hektar, celotno območje pa meri 4,9 hektara.
V okviru gradnje nove soseske je predvidena tudi umestitev večjih zelenih površin ob Srebrničevi ulici v obliki parka z igriščem in površinami za druženje za različne generacije. Prav tako je predvidena ureditev pešpoti ter navezava na obstoječe pešpoti, ureditev podzemnega parkirišča za stanovalce, širitev Srebrničeve ulice in Razgledne poti in umestitev avtobusnega postajališča ob Srebrničevi.

Zasnova, ki je bila podlaga za OPN predvideva verižne vrstne hiše – število enot 129, število stanovanjskih enot 152 v skupni bruto površini cca. 1,78 ha.

Slika 29: Območje OPPN Ankaran hrib in obstoječi kanal po Srebrničevi ulici

Kot je že bilo omenjeno, obstoječi kanal, ki poteka vzdolž Srebrničeve ulice ni zmožen prevajati še pretoka, ki bi pritekel iz novo pozidanih površin. Zato se predvidi nov meteorni kanal, ki padavinsko vodo odvaja na drugo stran grebena, na katerem se nahaja obravnavano območje. S tem se dodatno razbremeni tudi obstoječi kanal, saj v obstoječem stanju večina vode iz območja OPPN Ankaran hrib priteka do Srebrničeve ulice in predstavlja zaledne vode za kanalizacijo. V obstoječi kanal je speljana le odvodnja iz območja AN-05, saj gre že zdaj za utrjeno parkirno površino in obstoječo odvodnjo v smeri Srebreničeve ulice.

Načrtovana kanalizacija za padavinsko vodo sprva poteka ob sprehajalni poti ob zahodnem robu naselja Ankaran, nato pa se usmeri tako, da bo poteka ob obstoječem oljčniku. Pod kolovozom ob oljčnikih se kanal zalomi tako, da se po severu izogne obstoječemu objektu, nato pa vzporedno s fekalnim kanalom prečka parkirišče Valdoltra in se priključi na enega izmed jaškov betonske kinete hudournika Valdoltra. Da se izniči vpliv novo speljane padavinske vode na poplavljanje hudournika Valdoltra in poplavljanje desnega pritoka hudournika Ankaran se predvidi naslednje ukrepe:

- zadrževanje vode na hudourniku Valdoltra (suhi zadrževalnik),
- umestitev jarkov in kanalizacije, ki prestrezajo površinsko vodo, ki odteče iz območja in jo iz povodja desnega pritoka hudournika Ankaran preusmerijo v povodje hudournika Valdoltra in
- umestitev cevnega zadrževalnika z dušilko na iztoku iz območja OPPN Ankaran hrib.

Predvidena je kanalizacija iz rebrastih PE cevi z jaški premera 1000 mm. Zaradi večjih padcev terena in posledično večjih hitrosti vode znotraj cevi se mestoma uporabi tudi umirjevalne jaške s tangencialnim vtokom. V primeru, da je ugotovljeno, da začne voda pred kineto zastajati, je potrebno do kote tlačne višine predvideti tudi vodotesne jaške, ki imajo sidrane pokrove, da ne pride do dviga pokrova in poplavljanja terena pri padavinskih dogodkih z višjo povratno dobo od načrtovane. Kanal je situativno prikazan na sliki 28 kot kanal M-8.

OMILITVENI UKREPI IN UKREPI ZA PREPREČEVANJE POPLAVLJANJA VODOTOKOV

Omilitvene ukrepe je potrebno izvajati na tam, kjer bi zaradi novih posegov v vodotok lahko bil ugotovljen negativen vpliv posega na poplavno in erozijsko ogroženost dolvodnih obravnavanih površin. Zaradi predvidenih del se bo posegalo v vse obravnavane hudournike:

- v hudournik Valdoltra se bo izpuščalo meteorno kanalizacijo iz območja OPPN Ankaran hrib;
- v desni pritok hudournika Ankaran se bo izpuščalo enega od delov nove meteorne kanalizacije naselja Ankaran;
- v delu hudournika Ankaran je predvidena vzpostavitev večnamenskega zadrževalnika.

Po 15. členu Uredbe 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 je potrebno v primeru, da je na območju poplavne ali erozijske nevarnosti objekt ali se izvaja dejavnost v nasprotju s pogoji in omejitvami iz te uredbe, treba z načrtovanjem in izvedbo omilitvenih ukrepov iz petega odstavka 11. člena prednostno zagotoviti zmanjšanje njihove ogroženosti najmanj do stopnje, ki v prilogah 1 in 2 te uredbe dopušča gradnjo te vrste objektov ali izvajanje dejavnosti, ob pogoju, da se poplavna in z njo povezana erozijska nevarnost zunaj območja ne poslabša.

Center Ankarana in območje kampa Adria sta poplavno ogrožena najmanj pri 500 – letnem poplavnem dogodku, kar pa že predstavlja omejitve za nekatere dejavnosti, ki se tam že izvajajo (kamp, šola, vrtec, podzemna garaža, …). Glede na obstoječe stanje in dejstvo, da namerava investitor v prihodnosti na nekaterih poplavno ogroženih zemljiščih še razvijati dejavnosti, ki so omejene s prilogo 2 zgoraj navedene uredbe, je potrebno predvideti tudi ukrepe, ki izboljšujejo trenutno stanje iz vidika poplavne in erozijske ogroženosti naselja Ankaran.

Prestrezanje in zadrževanje zalednih in lastnih vod iz območja OPPN Ankaran hrib

Zaradi pozidave območja OPPN Ankaran hrib se spremeni tudi pokrovnost tal na tej površini, s tem pa se spremeni tudi količina površinskega odtoka iz nje. Del padavin se iz območja odvede z meteorno kanalizacijo, ki je predvidena v sklopu naselja: Kanalizacija bo projektirana na 5-letni 15-minutni naliv. Površinskih vod, ki odtekajo zaradi nalivov s povratno dobo 10, 100 in 500 let po projektirani meteorni kanalizaciji ni mogoče odvajati, saj presegajo njeno kapaciteto. Del vod tako namesto po kanalizaciji odteče tudi površinsko – razvodnica med povodjema hudournika Valdoltra in desnega pritoka hudournika Ankaran poteka čez obravnavano območje. Da zaradi nove pozidave ne pride do poslabšanja razmer tudi v desnem pritoku hudournika Ankaran, ki bo že tako dodatno obremenjen zaradi dotoka meteorne kanalizacije, je potrebno na območju predvideti določene ukrepe, s katerimi se prestreže tudi preostalo površinsko vodo in se jo preusmeri v hudournik Valdoltra.

Poleg prestrezanja je potrebno predvideti tudi ukrep za zadrževanje dodatnih količin vode, ki dotečejo iz tega območja, da se s preveliko količino padavinske vode ne poslabša tudi stanja v hudourniku Valdolta.

Nad novozgrajenim naseljem je predvidena umestitev kanalete oz. kanala za prestrezanje zalednih vod, ki pritečejo iz površin nad naseljem, na spodnjem robu pa je predviden še kanal, ki je namenjen prestrezanju površinskih vod, ki pritečejo iz samega naselja. Padavinska voda iz meteorne kanalizacije naselja in obeh prestreznih jarkov je speljana v večji cevni zadrževalnik (2x cev premera 1500 mm) na jugu območja OPPN. Na iztoku iz zadrževalnika je predvidena dušilka, ki omejuje konico pretoka, ki se izpusti v meteorni kanal do hudournika Valdoltra.

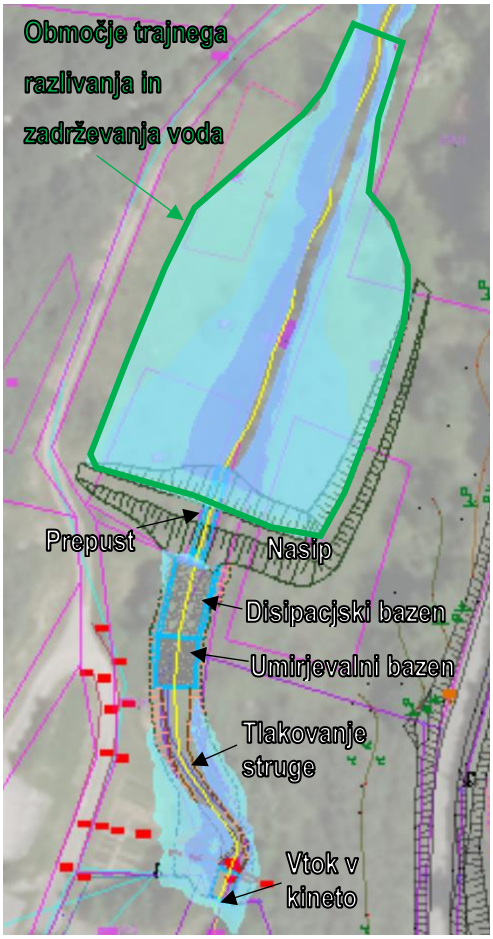
Slika 30: Predvidena ureditev na območju OPPN Ankaran Hrib

Suhi zadrževalnik na hudourniku Valdoltra

Na hudourniku Valdoltra je predvidena vzpostavitev suhega zadrževalnika, ki je namenjen zmanjšanju pretočne konice predvsem pri 500 – letnem pretoku. S tem se v kineti sprosti prostor za dovajanje dodatnih padavinskih in zalednih vod iz območja OPPN Ankaran hrib. Z zadrževalnikom se poskrbi, da se dolvodno stanje v hudourniku zaradi dodatnega dotoka

ne poslabša. Nasip, s katerim se ustvari zajezba je potrebno zgraditi do kote 28,50 m n. m., varnostni preliv pa se umesti na koto 28,00 m n.m. Skozi nasip je narejen škatlast prepust (B/H/L = 1,20 m/1,20 m/14,50 m) z notranjo oblogo iz kamna v betonu, ki pri visokih pretokih (Q_{100} in Q_{500}) deluje kot dušilka. Potreben volumen zadrževalnika je 2.500 m^3.

Pod nasipom zadrževalnika je predvidena še umestitev disipacijskega (B/H/L = 6,00 m/1,75 m/9,50 m) in umirjevalnega (B/H/L = 6,00 m/1,15 m/7,00 m) bazena ter tlakovanje struge z oblogo iz kamna, vse do vtočnega objekta pred kineto. Tako umirjevalni kot disipacijski bazen sta obložena s kamnom, vtisnjenim v beton, pod prelivoma iz bazena pa je predvidena še odprtina, ki zagotavlja prevajanje nižjih pretokov. Območje gorvodno od nasipa, ki je poplavljeno pri 500-letnih poplavah se definira kot območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda.



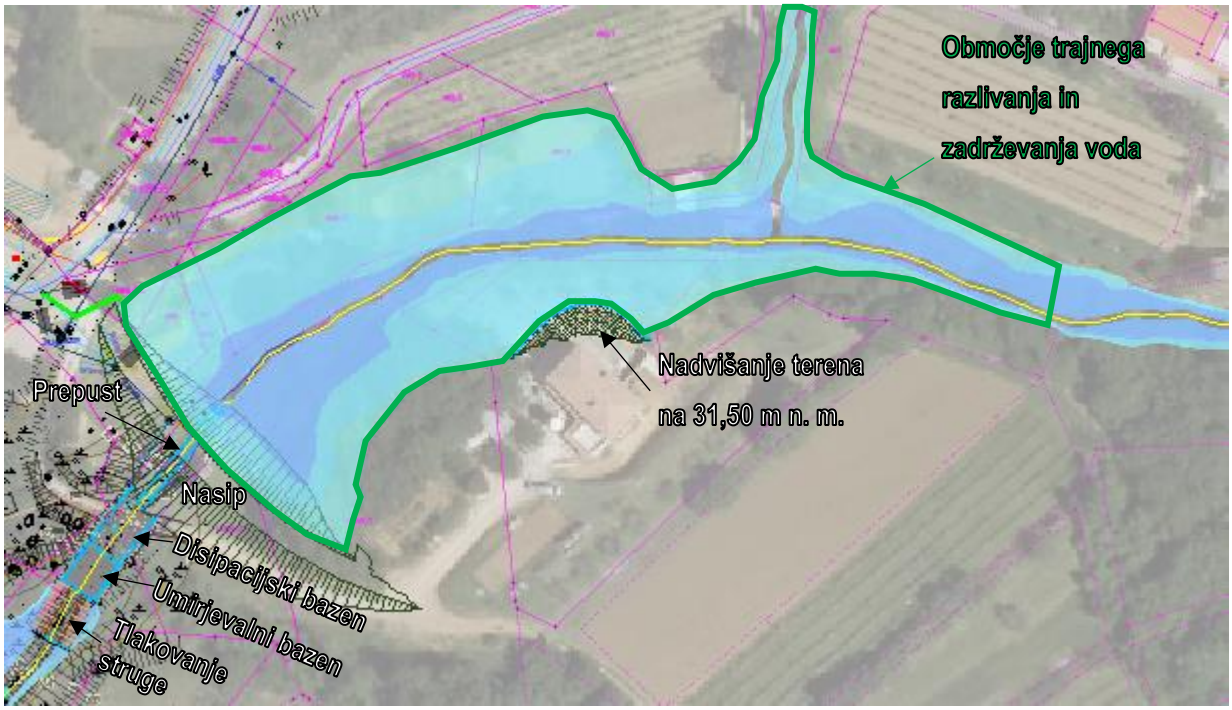
Slika 31: Predvidena ureditev zadrževalnika na hudourniku Valdoltra pred vtokom v kineto

Suhi zadrževalnik, protipoplavni zid in ureditev pregrade na hudourniku Ankaran

Tudi na hudourniku Ankaran je predvidena vzpostavitev suhega zadrževalnika za zmanjšanje pretočne konice pri 500 – letnem pretoku. Za razliko od hudournika Valdoltra je tu omilitveni ukrep predviden z namenom zmanjševanja obstoječe poplavne in erozijske ogroženosti zaradi razmer na vtoku v kineto vodotoka. Nasip je potrebno narediti do višine 31,50 m n. m., varnostni preliv pa je na koti 31,00 m n. m. Zaradi zajezbe, ki nastane nad pregrado zadrževalnika, je potrebno del terena, kjer je stanovanjski objekt tudi nasuti na koto 31,50 m n. m. Skozi nasip je narejen škatlast prepust (B/H/L = 1,45

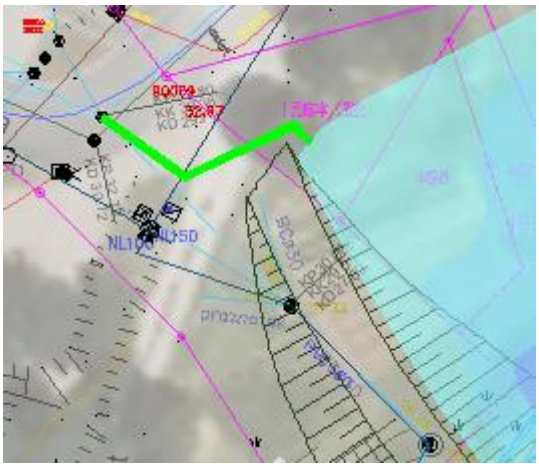
m/1,45 m/23,50 m) z notranjo oblogo iz kamna v betonu, ki pri visokih pretokih (Q_{100} in Q_{500}) deluje kot dušilka. Potreben volumen zadrževalnika je 15.000 m^3.

Pod nasipom zadrževalnika je predvidena še umestitev disipacijskega (B/H/L = 6,00 m/1,90 m/11,50 m) in umirjevalnega (B/H/L = 6,00 m/1,50 m/9,00 m) bazena ter tlakovanje struge z oblogo iz kamna, ki se konča s talnim pragom. Tako umirjevalni kot disipacijski bazen sta obložena s kamnom, vtisnjenim v beton, pod prelivoma iz bazena pa je predvidena še odprtina, ki zagotavlja prevajanje nižjih pretokov. Območje gorvodno od nasipa, ki je poplavljeno pri 500-letnih poplavah se definira kot območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda.



Slika 32: Predvidena ureditev zadrževalnika na hudourniku Ankaran gorvodno od vtoka v kineto

Zaradi umestitve nasipa je potrebno na delu premakniti obstoječo meteorno kanalizacijo in jo speljati gorvodno od nasipa.

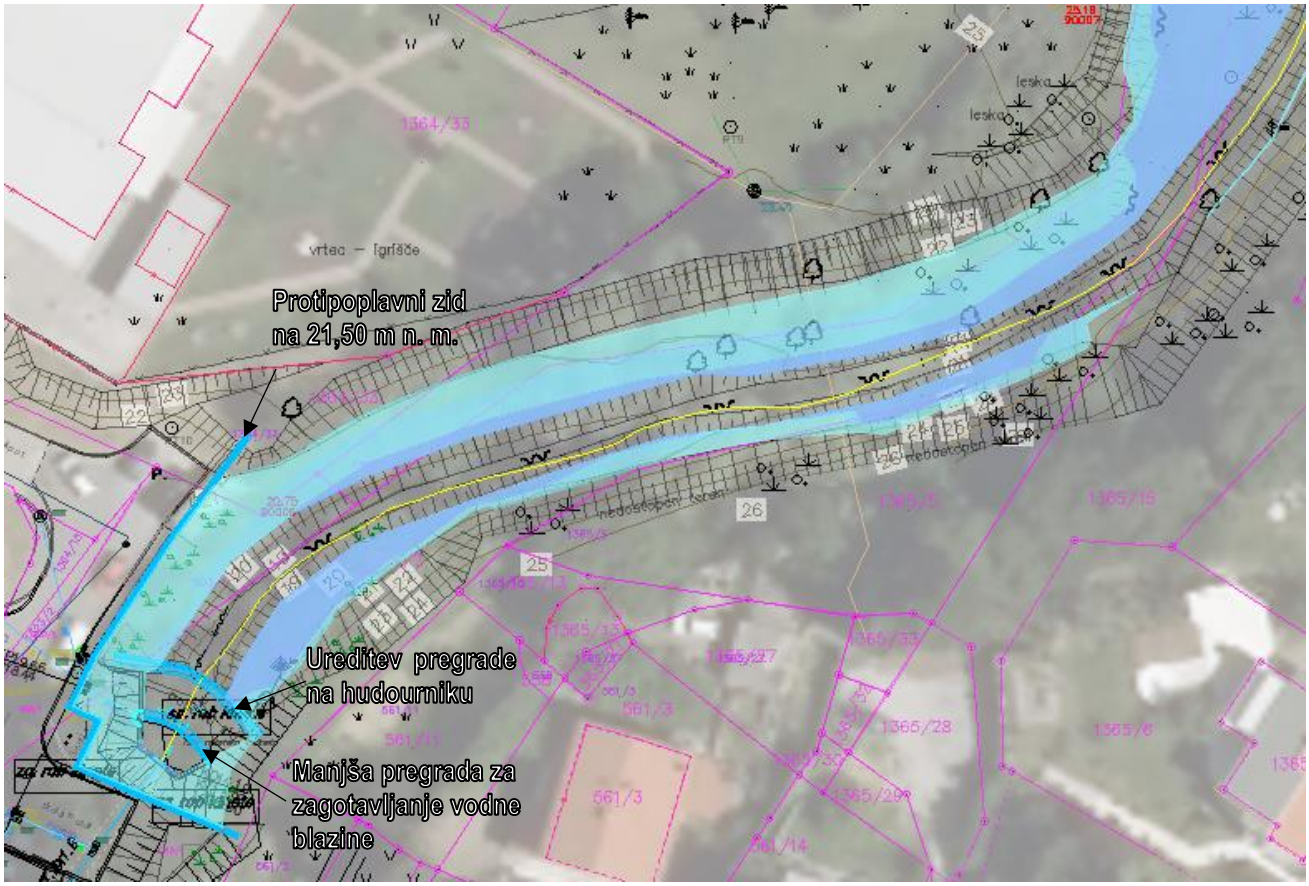


Slika 33: Predvidena prestavitev meteorne kanalizacije

Dodatno je za preprečevanje poplav v naselju Ankaran potrebno tudi povečati prelivno sposobnost prodne pregrade pred vtokom v kineto in z dodatnimi odprtinami zagotoviti, da lahko majhni pretoki prosto tečejo skozi pregrado ter okrog pregrade in vtočnega objekta narediti protipoplavni zid do višine 21,50 m n. m., ki preprečuje, da se voda, ki ne more takoj odteči čez pregrado oz. skozi kineto, tam zadrži in se ne razliva po centru naselja Ankaran. Z namenom izboljšanja stabilnosti obstoječe pregrade se predvidi tudi dozidava pregrade za cca. 0,30 m v gorvodni smeri.

Krona pregrade, kjer je urejen preliv, se iz obstoječe kote poglobi še za dodatnih 0,30 m. S tem se doseže zadostna prelivna sposobnost. Pri dnu struge se v pregrado naredi še tri luknje s premerom 0,30 m, ki omogočajo tudi prevajanje nižjih pretokov.

Skozi nove cevi, ki odvajajo nizke pretoke skozi pregrado se pri visokih pretokih ustvari tok pod tlakom. Da vodni curek ne poškoduje obloge objekta pred vtokom v kineto se tam predvidi še manjšo pregrado višine 1,50 m z višino krone na 17,07 m n. m., ki zagotavlja vodno blazino, ki blaži curek vode. Manjša pregrada je od dna večje oddaljena 2,77 m. Skozi dno pregrade se predvidi dve okrogli odprtini premera 0,30 m, ki zagotavljata prevodnost za nizke pretoke.



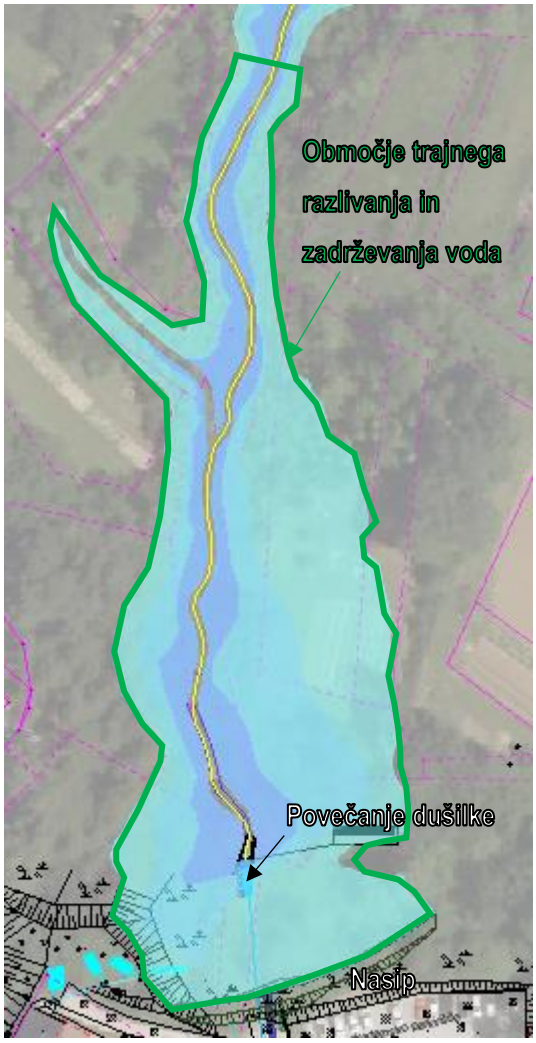
Slika 34: Predvidena ureditev na hudourniku Ankaran pri vtoku v kineto

Povečanje pretočnosti dušilke in protipoplavni nasip na vtoku v kineto desnega pritoka hudournika Ankaran

Pri pritoku hudournika Ankaran je zaradi premajhne prevodnosti dušilke in dodatnega dotoka dela nove meteorne kanalizacije sta predvidena povečanje dušilke na vtoku v kineto vodotoka in umestitev manjšega nasipa, ki kotanji pred vtokom v kineto zagotavlja še malenkost večji volumen zadrževanja. Nasip je potrebno narediti na koti 33,00 m n. m. Potreben volumen zadrževanja je 13.000 m^3.

Obstoječo dušilko, ki je premera 0,40 m se zamenja z novo dušilko s premerom 1,00 m. To zagotavlja, da se razmere na vtoku v kineto izboljšajo, saj tudi ob dodatku iz nove meteorne kanalizacije ne prihaja do poplavljanja Ankarana. Hkrati se z dušilko obdrži tudi stabilne razmere v kineti (ni prelivanja iz jaškov).

Območje gorvodno od nasipa, ki je poplavljeno pri 500-letnih poplavah se definira kot območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda.



Slika 35: Predvidena ureditev na desnem pritoku hudournika Ankaran

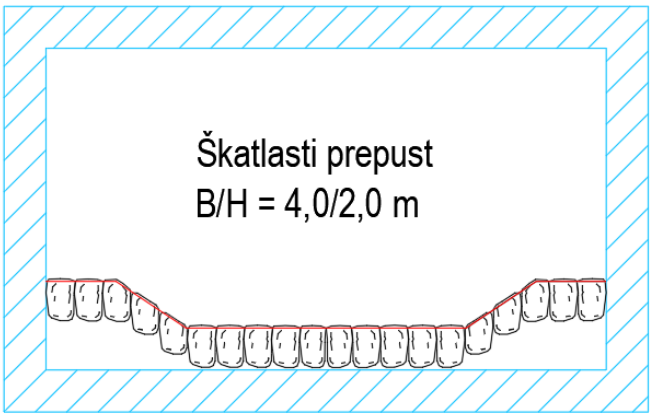
Opustitev dela kinete in odprtje struge hudournika Ankaran pod Jadransko cesto

Z namenom zmanjšanja hidravlične obremenitve kinete je predvideno, da se del kinete jugozahodno od Jadranske ceste opusti. Namesto tega je predvideno, da se bo hudournik Ankaran do izliva v morje vodil po odprti strugi skozi območje kampa Adria. Predvideno je, da bo za prevajanje 500 – letnega pretoka ankaranskega hudournika dovolj velika struga s širino dna 1,50 m in globine 2,20 m. Leva in desna brežina sta predvideni v naravni izvedbi v naklonu 1:1,5. Pete brežin pa so pred erozijo zavarovane s kamnito zložbo. Odprtje struge se izvede v dolžini 435,19 m.

Takoj po prečkanju Jadranske ceste se višina zemeljskega nadkritja nad kineto ter padec kinete zmanjšata. To tu poveča možnost poplavljanja iz jaškov ob zapolnitvi kinete, hkrati pa predstavlja ugodno lokacijo za umestitev odprte struge. Takoj po iztoku iz kinete je na lokaciji zdajšnjega ekološkega otoka v kampu Adria predviden umirjevalni bazen z dnom širine od 4,00 do 9,00 m, ki se nato do prepusta pod eno izmed cest v kampu zmanjša na 1,50 m. Bazen je dolg 35,19 m in se z brežinami v naklonu 1:1,5 zvezno priključuje na obstoječ teren. Do višine 2,00 m so brežine bazena zavarovane s kamnito zložbo utrjeno z betonom. Da se prepreči erozija dna bazena zaradi močnega toka iz kinete je tudi tega potrebno zavarovati s kamnito zložbo utrjeno z betonom.

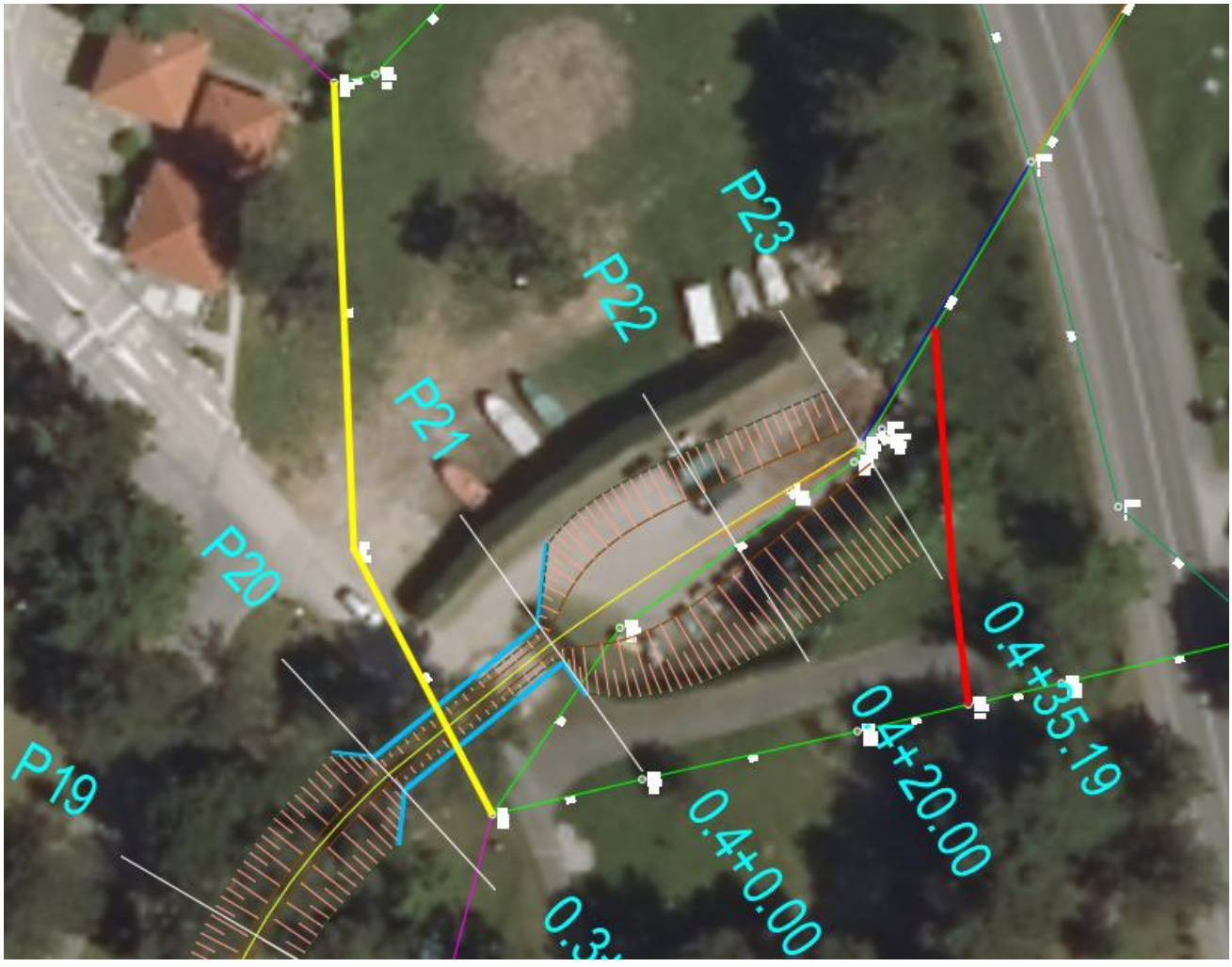
Slika 36: Situativni prikaz poteka obstoječe betonske kinete (levo) in načrtovane odprte struge hudournika Ankaran ob robu kampa Adria

Po umirjevalnem bazenu vodotok prečka obstoječo cesto v kampu Adria, ki se uporablja za dostop do igrišča in nekaj objektov. Pod to cesto se izvede nov škatlast prepust s pravokotnim prerezom notranjih dimenzij B/H/L = 4,00 m / 2,00 m / 20,0 m. Znotraj prepusta se uredi še obloga iz kamna v betonu, trapezno korito in na vsaki strani 0,50 m široka polica za vzdrževanje objekta. 3,00 m dolvodno od prepusta je struga vodotoka zavarovana z oblogo iz kamna v betonu. Prepust je projektiran na tako način, da pri 100 – letni visokovodni konici še omogoča prevajanje z 0,50 m varnostne višine, pri 500 – letni visokovodni konici pa omogoča prevajanje z manj kot 0,50 m varnostne višine.

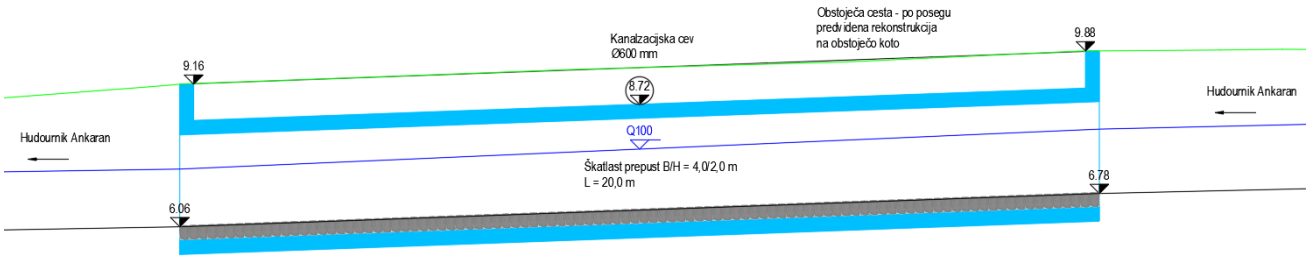


Slika 37: Karakteristični prečni prerez prepusta

Pod cesto, kjer je speljan prepust poteka tudi glavni fekalni kanal proti Kopru. Tega je potrebno urediti tako, da prečka prepust in je nad njim še zadostno nadkritje (ker je cesta manj uporabljana je to lahko 0,20 m, če bo cev na tem odseku polno obbetonirana). Cev prečka prepust na koti cca. 8,72 m n. m. Poleg tega je v dolžini cca. 75,0 m potrebno prestaviti eno izmed cevi obstoječe mešane kanalizacije, da je omogočena izvedba umirjevalnega bazena.



Slika 38: Predvidena posega na obstoječi kanalizaciji (rumeno - prilagoditev glavnega kolektorja in rdeče - prestavitev mešanega kanala)



Slika 39: Vzdolžni prerez prepusta na hudourniku Ankaran

Dolvodno od prepusta poteka struga vodotoka čim bolj po obrobju kampa Adria. Po cca. 120,00 m struga zavije proti vzhodu, po 100,00 m pa ponovno zavije proti jugu in se usmeri proti obstoječi strugi. Zadnjih 60,00 m struga poteka po trasi obstoječe, vendar pa je njeno dno nekoliko poglobljeno, da se zmanjša poplavna nevarnost na območju. Poglobitev se izvede v območju dosega stoletne plime- do kote 2,25 m n. m. Poglobitev je izvedena v času oseke, struga pa se na tem delu zavaruje s kamnito zložbo, vtisnjeno v zemljino. Vodotok se na obstoječem mestu izlije v morje.

Do obstoječe odprte struge dolvodno od kinete pred izlitjem v morje je načrtovan tudi izliv projektirane meteorne kanalizacije, ki poteka pod Oljčno potjo (GLG projektiranje d.o.o.). Ob izvedbi odprtja struge se predvidena kanalizacija lahko vodotoku priključi že prej.

6 HIDROLOŠKI IZRAČUNI

HIDROLOŠKA ANALIZA VODOTOKOV

Za vodotok Ankaran in njegov pritok že obstajajo narejene študije. Naredilo jih je podjetje GLG projektiranje d.o.o., rezultati hidrološke analize te študije pa bodo uporabljeni za primerjavo z rezultati te študije in validacijo rezultatov le-te. Za vodotok Valdoltra predhodno ni bilo narejene še nobene študije.

Hidrološki podatki (visokovodni valovi) so bili določeni s programom HEC-HMS za modeliranje površinskega odtoka padavinske vode. Za vhodni podatek je bila izbrana višina padavin iz preglednic povratnih dob za ekstremne padavine, ki so javno dostopne na spletni strani ARSO. Vzet je bil podatek za bližnjo meteorološko postajo Letališče Portorož, ki se ga je povečalo še za faktor 1,14 (ARSO, 2018), z namenom, da se upošteva še vpliv podnebnih sprememb v prihodnosti.

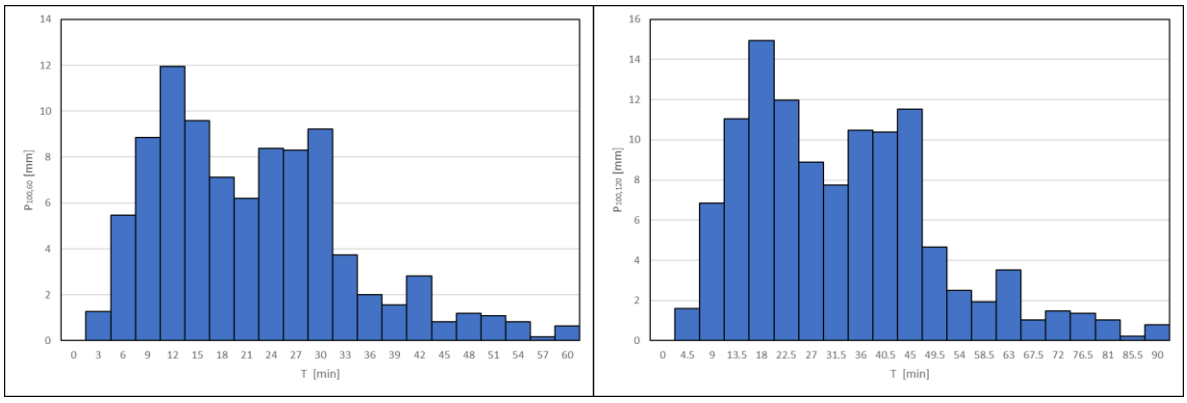
Da se določi merodajen poplavni val, pri katerem pride do največjega pretoka, so bili izračuni narejeni za 100-letne 1, 1,5 2, 3, 4 ter 5 – urne padavinske dogodke. Podatke o največjem pretoku se bo uporabilo tudi kot vhodni podatek pri hidravličnem modelu. Predpostavili smo, da imata tudi 10 ter 500-letni poplavni dogodek konico hidrograma odtoka pri enakem času.

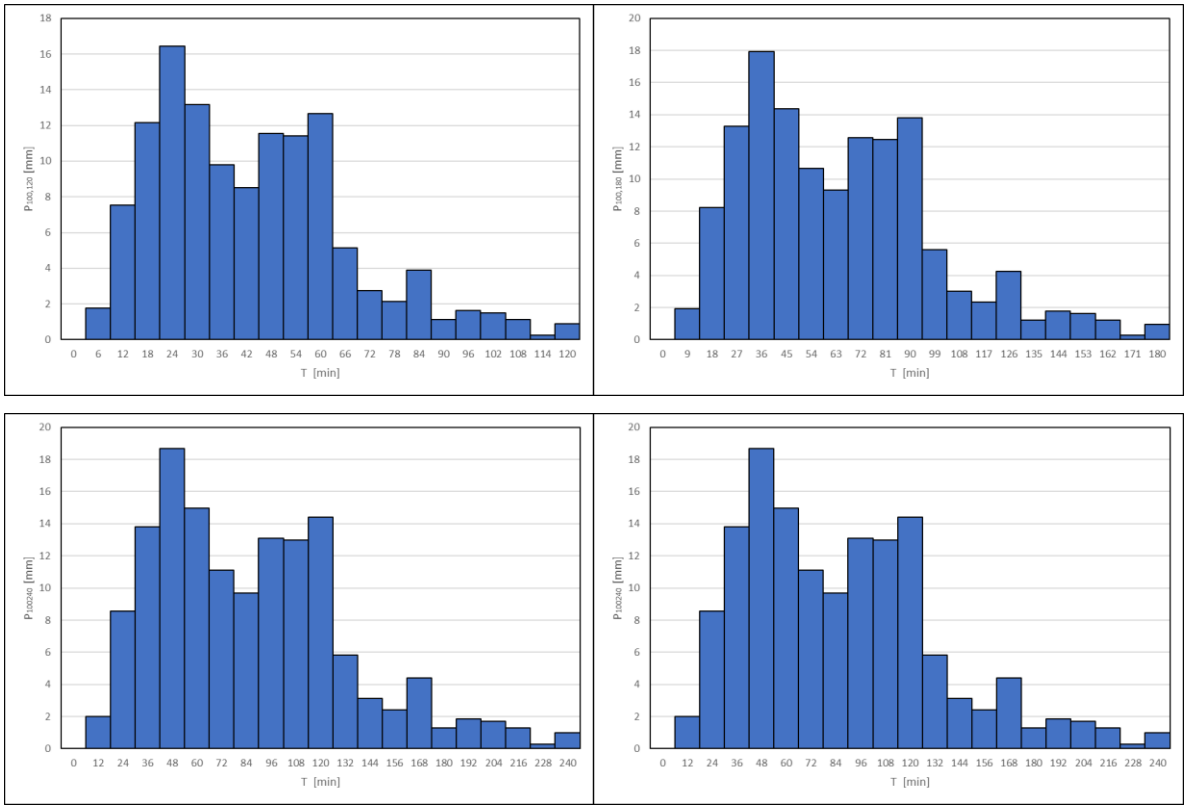
Višina padavin (mm)

trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let	
5 min	9	13	15	18	20	23	25	mm
10 min	14	19	23	27	30	33	37	mm
15 min	18	24	28	33	37	41	45	mm
20 min	22	30	35	41	46	51	57	mm
30 min	26	35	41	49	54	60	68	mm
45 min	30	41	48	57	64	71	80	mm
60 min	32	45	54	64	72	80	90	mm
90 min	36	53	65	79	89	100	113	mm
120 min	40	58	71	86	98	110	125	mm
180 min	43	64	77	94	107	120	136	mm
240 min	47	68	82	99	112	125	142	mm
300 min	49	70	84	101	114	127	144	mm
360 min	52	73	87	105	118	131	148	mm
540 min	56	79	94	114	128	142	161	mm
720 min	58	82	97	117	131	146	165	mm
900 min	60	83	98	118	132	146	165	mm
1080 min	63	86	101	121	136	150	169	mm
1440 min	66	91	107	127	142	157	177	mm

Slika 40: Preglednica kumulativne višine padavin za povratne dobe za ekstremne padavine na postaji Letališče Portorož (vir: ARSO)

Ustvarjeni so bili sintetični padavinski dogodki s trajanjem od 1 do 5 ur, pri katerih je uporabljena porazdelitev padavin, ki je značilna za postajo Letališče Portorož.



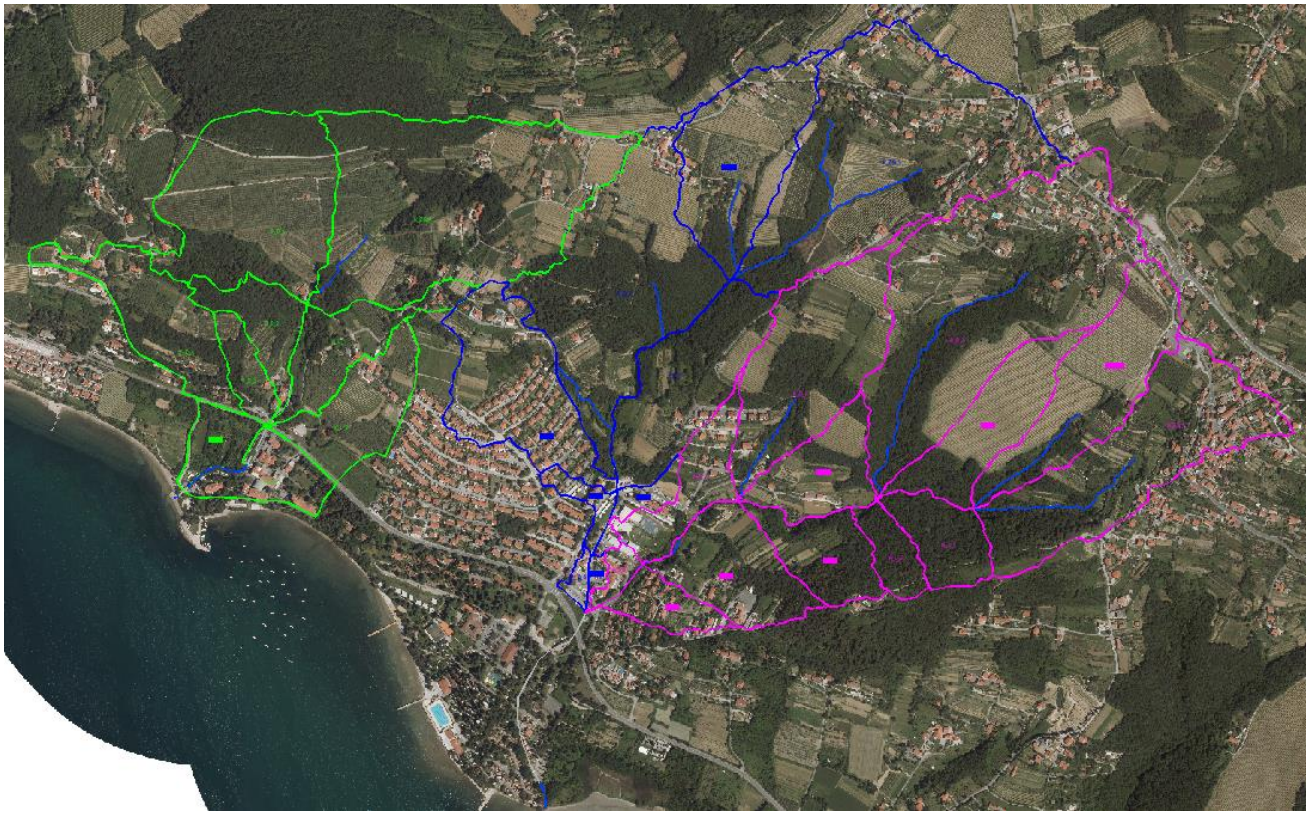


Slika 41: Histogrami 1, 1,5, 2, 3, 4 in 5 - urnih sintetičnih padavinskih dogodkov

Povodje hudournika Valdoltra, hudournika Ankaran in desnega pritoka hudournika Ankaran sestavlja več prispevnih površin, ki so v večini pokrite z obdelovalnimi površinami, sadovnjaki, oljčniki ali pa gozdom. V spodnjem delu povodij so prispevne površine vodotokov pozidane. Celotna prispevna površina hudournika Valdoltra znaša 0,67 km^2, celotna prispevna površina hudournika Ankaran znaša 0,98 km^2, celotna prispevna površina njegovega desnega pritoka pa 0,75 km^2.

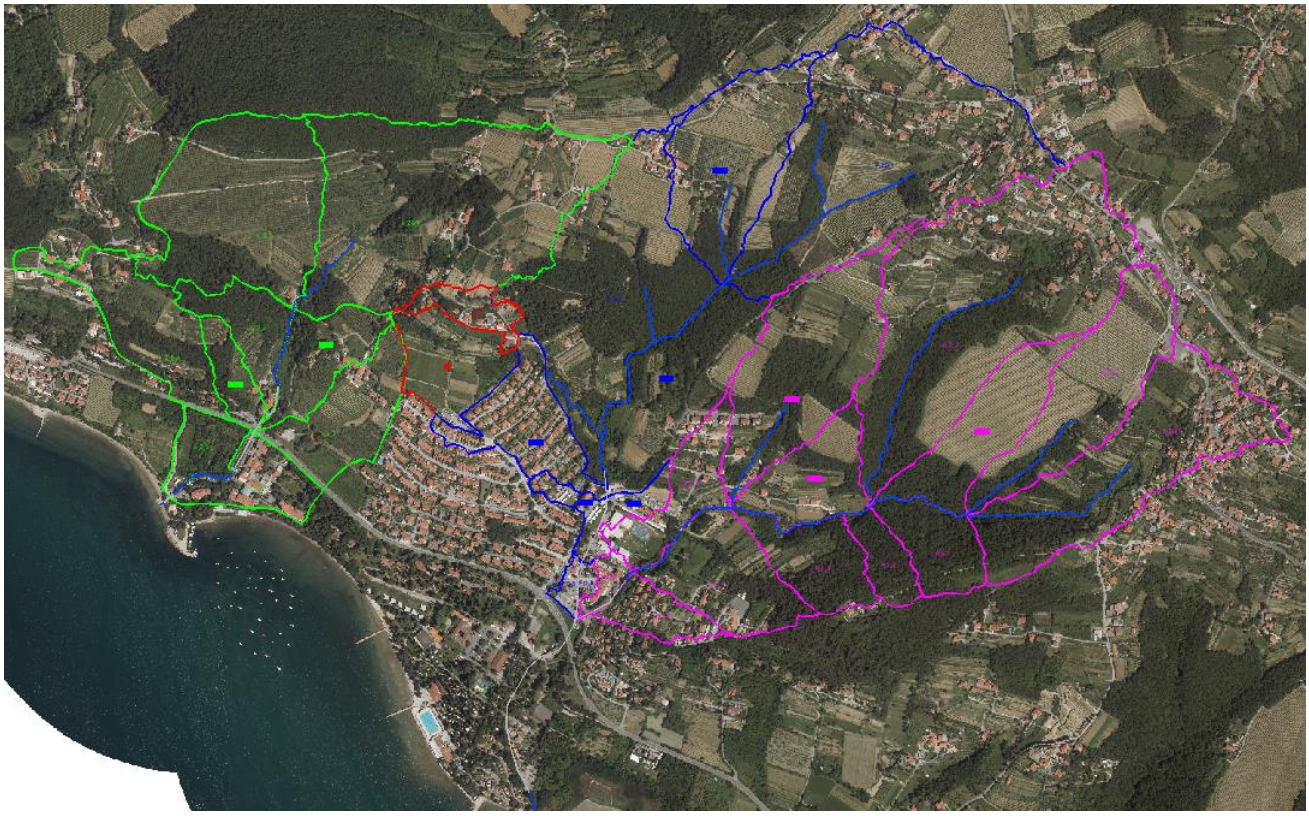
Z upoštevanjem prispevnih površin v naselju so v površinski odtok vštete tudi količine, ki sicer pri nižjih pretokih odtečejo po kanalizaciji, ko pa ta postane preobremenjena pa začne voda odtekati površinsko.

Del naselja Ankaran (JZ od Srebrničeve ulice in J od Jadranske ceste) predstavlja tudi prispevne površine morja, zato te v izračunu poplavnih valov vodotokov niso upoštevane.



Slika 42: Obstoječe prispevne površine hudournika Valdoltra, hudournika Ankaran (magenta) in pritoka hudournika Ankaran (modra)

Zaradi izgradnje novega naselja na območju OPPN Ankaran Hrib se v predvidenem stanju velikost prispevnih površin malenkost spremeni. Pri hudourniku Valdoltra se površina poveča na 0,73 km^2 (območje OPPN + zaledje), pri desnem pritoku hudournika Ankaran pa se površina zmanjša na 0,71 km^2 – posledično to pomeni tudi manjši površinski dotok v pritok hudournika kot v obstoječem stanju..



Slika 43: Predvidene prispevne površine hudournika Valdoltra, hudournika Ankaran (magenta) in pritoka hudournika Ankaran (modra) ter nov del prispevnih površin, ki se zaradi območja OPPN Ankaran Hrib speljejo v hudournik Valdoltra (rdeče)

Za celotno območje vodotokov je narejen hidrološki model v HEC-HMS. Tako hidrogram odtoka, kot padavinske izgube so določeni po metodi SCS. Za uporabo te metode smo določili koeficient CN za posamezno prispevno površino. Izbran je bil na podlagi podatka o dejanski rabi tal, ki je kot »shapefile« datoteka dostopen na spletni strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Preglednica 1: Prisotni tipi rabe tal

Šifra rabe	Tip rabe
1100	Njiva oziroma vrt
1180	Trajne rastline na njivskih površinah
1190	Rastlinjak
1211	Vinograd
1222	Ekstenzivni oziroma travniški sadovnjak
1230	Oljčnik
1300	Trajni travnik
1410	Kmetijsko zemljišče v zaraščanju
1500	Drevesa in grmičevje
1600	Neobdelano kmetijsko zemljišče
1800	Kmetijsko zemljišče, poraslo z gozdnim drevjem

2000	Gozd
3000	Pozidano in sorodno zemljišče
7000	Voda

Glede na razmere, ki prevladujejo na obravnavanem območju (večinoma mediteransko podnebje s suho zemljino) in razpoložljivo literaturo (Pintar in sodelavci, 2012) sta bila izbrana dva odtočna potenciala. Za prispevne površine hudournika Valdoltra je bil izbran odtočni potencial med B in C, za prispevno območje hudournika Ankaran in njegovega desnega pritoka pa je bil izbran odtočni potencial C. Poleg koeficienta CN so bili izbrani še drugi vhodni podatki, ki so potrebni za analizo padavinskega odtoka v programu HEC-HMS.

Preglednica 2: Določanje povprečnega CN za posamezno prispevno površino vseh vodotokov

Ploskev	Površina rabe na ploskvi [m^2]														Povprečen CN
H_ZG_1	10105	0	0	5754	11571	19117	12824	2072	5249	213	1198	33774	43908	0	75.1
H_ZG_2	2936	0	0	46073	694	16288	2199	1158	2209	1307	0	16346	8075	0	74.0
H_L_1	0	0	0	0	0	0	108	0	0	0	0	36408	681	0	66.4
H_L_2	0	0	0	0	32	0	796	0	0	0	0	19877	479	0	66.6
H_L_3	2141	0	0	422	846	2768	4617	246	822	0	0	31299	902	0	67.6
H_L_4	6565	0	0	3050	4404	2347	11567	4335	7948	1665	0	13247	21078	0	74.4
H_L_5	1528	0	0	941	668	0	515	0	1986	0	0	0	18243	0	85.4
H_D_1	0	0	0	44259	0	607	975	979	0	0	0	18290	0	0	73.5
H_D_2	3130	442	214	44573	10201	36640	15621	10487	5065	849	0	70042	59950	0	74.1
H_D_3	3635	0	0	10974	5315	5961	6357	1214	446	2115	0	9638	3179	0	72.1
H_D_4	4307	0	0	38709	4229	9762	10277	1172	3868	832	0	37322	9851	0	72.3
H_D_5	2281	0	0	989	1202	2809	2647	2531	3562	3054	0	0	16446	0	78.6
H_D_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8673	0	90.0
P_ZG_1	2670	0	0	44847	22157	23470	19744	2055	6649	6941	0	41501	76508	0	76.1
P_L_1	4780	0	0	4273	2232	5466	14993	0	4163	1401	0	32329	2416	0	68.9
P_L_2	464	0	0	0	0	0	581	74	353	1816	0	0	10187	0	85.3
P_L_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3726	0	90.0
P_D_1	4419	0	0	29278	1642	26228	4658	776	2335	1861	3701	12297	14016	0	73.6
P_D_2	5210	0	0	28127	3230	17909	13291	1200	9872	4497	0	83092	12019	43	70.0
P_D_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230	2419	0	87.9
P_D_4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11432	0	90.0
P_D_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5061	0	90.0
V_ZG_1	23181	0	0	26846	10868	45217	30126	7047	2512	1438	0	68934	26070	0	70.2
V_L_1	1365	0	0	8	3917	17256	3437	149	3845	531	0	3729	15433	0	73.1
V_L_2	2456	0	0	7662	1663	19442	10855	208	1103	0	0	0	12960	0	73.2
V_L_3	0	0	0	0	0	0	0	0	395	0	0	0	34460	0	89.6
V_D_1	737	0	0	742	0	76059	8635	2101	1839	0	0	49145	5535	0	66.2
V_D_2	401	0	0	0	1907	7380	97	0	208	0	0	21493	2965	0	66.9
V_D_3	0	0	0	0	765	7395	0	0	1345	0	0	5662	4963	0	70.8
V_D_4	6105	0	0	443	1842	13917	3282	0	4227	586	0	15959	21805	0	74.1
V_D_5	0	0	0	0	0	1609	3714	5469	8181	0	0	0	3462	0	66.3

Preglednica 3: : Hidrološki podatki za pripravo modela hudournika Ankaran

Prispevna	Površina [m^2]	Površina [ha]	Površina [km^2]	Padec [%]	Dolžina porečja [km]	CN	I_a [mm]	S_r [mm]	T_p [h]	T_p [min]	T_c [min]	PRF
H_ZG_1	145791	14.5791	0.145791	12.1	0.770	75.1	16.8	84.2	0.22	13.3	22.2	400
H_ZG_2	97287	9.7287	0.097287	9.7	0.720	74.0	17.8	89.2	0.24	14.6	24.3	350
H_L_1	37198	3.7198	0.037198	18.6	0.321	66.4	25.7	128.3	0.11	6.8	11.3	450
H_L_2	21185	2.1185	0.021185	19.1	0.259	66.6	25.5	127.3	0.09	5.6	9.3	450
H_L_3	44065	4.4065	0.044065	19.0	0.405	67.6	24.3	121.5	0.13	7.8	13.0	450
H_L_4	65145	6.5145	0.065145	12.2	0.461	74.4	17.5	87.3	0.15	9.0	15.0	400
H_L_5	23882	2.3882	0.023882	10.6	0.295	85.4	8.7	43.5	0.08	4.8	8.0	400
H_D_1	65113	6.5113	0.065113	12.1	0.668	73.5	18.3	91.5	0.21	12.4	20.7	400
H_D_2	257222	25.7222	0.257222	13.3	0.979	74.1	17.7	88.7	0.26	15.8	26.4	400
H_D_3	48837	4.8837	0.048837	12.3	0.387	72.1	19.6	98.2	0.14	8.3	13.8	400
H_D_4	122489	12.2489	0.122489	11.0	0.805	72.3	19.4	97.2	0.26	15.6	26.1	350
H_D_5	43227	4.3227	0.043227	9.4	0.441	78.6	13.8	69.0	0.15	8.7	14.5	350
H_D_6	8673	0.8673	0.008673	5.5	0.195	90.0	5.6	28.2	0.07	4.0	6.7	350

Preglednica 4: Hidrološki podatki za pripravo modela pritoka hudournika Ankaran

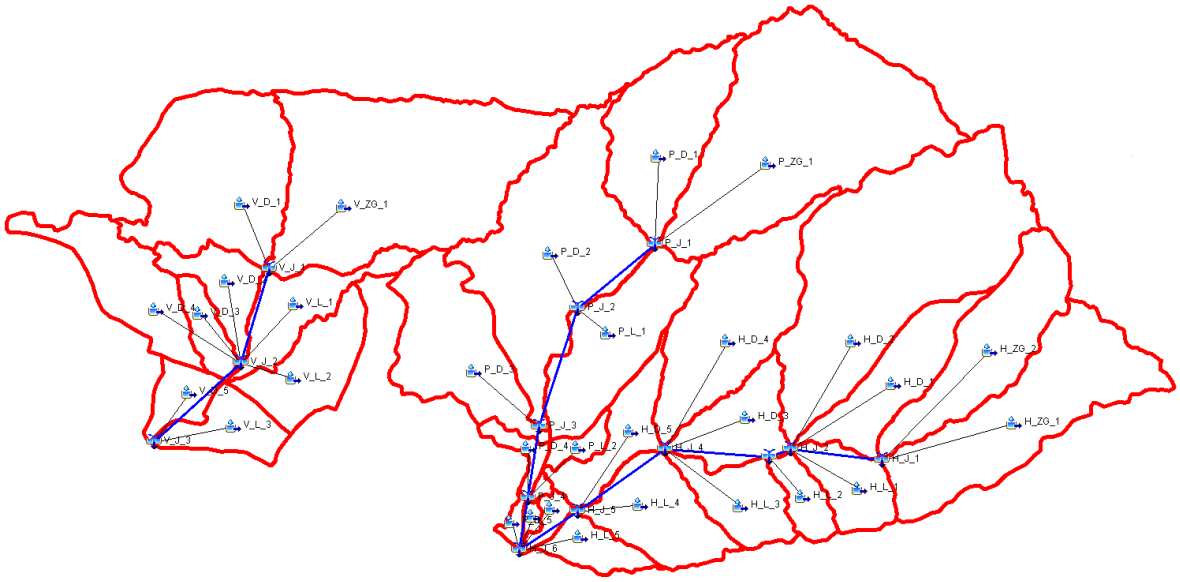
Prispevna	Površina [m^2]	Površina [ha]	Površina [km^2]	Padec [%]	Dolžina porečja [km]	CN	I_a [mm]	S_r [mm]	T_p [h]	T_p [min]	T_c [min]	PRF
P_ZG_1	246552	24.6552	0.246552	13.8	0.839	76.1	15.9	79.6	0.22	12.96	21.60	400
P_L_1	90598	9.0598	0.090598	14.5	0.576	68.9	22.9	114.7	0.19	11.48	19.13	400
P_L_2	13476	1.3476	0.013476	5.8	0.230	85.3	8.8	43.8	0.09	5.30	8.84	350
P_L_3	3726	0.3726	0.003726	3.7	0.090	90.0	5.6	28.2	0.04	2.62	4.37	300
P_D_1	101213	10.1213	0.101213	11.1	0.579	73.6	18.2	91.2	0.19	11.55	19.25	350
P_D_2	178497	17.8497	0.178497	13.4	0.897	70.0	21.8	108.8	0.27	16.48	27.46	400
P_D_3	98335	9.8335	0.098335	8.8	0.570	87.9	7.0	34.9	0.14	8.11	13.51	350
P_D_3a	56127	5.6127	0.056127	7.1	0.450	90.0	5.6	28.2	0.11	6.86	11.43	350
P_D_4	11432	1.1432	0.011432	9.4	0.15	90.0	5.6	28.2	0.04	2.48	4.13	400
P_D_5	5061	0.5061	0.005061	4.5	0.16	90.0	5.6	28.2	0.06	3.77	6.28	300

OPOMBA: Prispevna površina P_D_3 je uporabljena pri izračunu poplavnega vala obstoječega stanja, prispevna površina P_D_3a pa pri izračunu poplavnega vala predvidenega stanja.

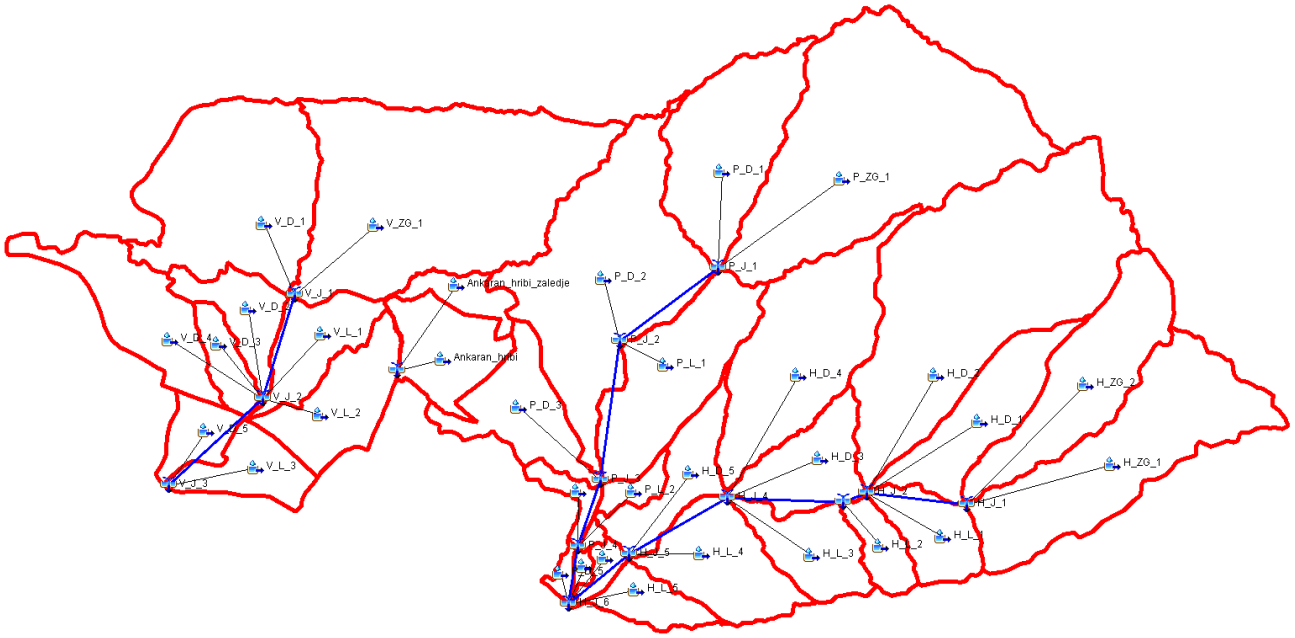
Preglednica 5: Hidrološki podatki za pripravo modela hudournika Valdoltra

Prispevna	Površina [m^2]	Površina [ha]	Površina [km^2]	Padec [%]	Dolžina porečja [km]	CN	I_a [mm]	S_r [mm]	T_p [h]	T_p [min]	T_c [min]	PRF
V_ZG_1	242247	24.2247	0.242247	10.0	0.875	70.2	21.6	107.8	0.31	18.6	31.0	350
V_L_1	49672	4.9672	0.049672	12.3	0.606	73.1	18.7	93.5	0.19	11.6	19.3	400
V_L_1a	42045	4.2045	0.042045	12.2	0.430	73.1	18.7	93.5	0.15	8.8	14.7	400
V_L_2	56352	5.6352	0.056352	8.8	0.412	73.2	18.6	93.0	0.17	10.0	16.7	350
V_L_3	34856	3.4856	0.034856	6.0	0.357	89.6	5.9	29.5	0.11	6.3	10.5	300
V_D_1	144799	14.4799	0.144799	11.1	0.482	66.2	25.9	129.7	0.20	12.2	20.3	350
V_D_2	34453	3.4453	0.034453	14.5	0.384	66.9	25.1	125.7	0.15	8.7	14.6	400
V_D_3	20130	2.0130	0.020130	11.7	0.298	70.8	21.0	104.8	0.12	7.1	11.9	350
V_D_4	68168	6.8168	0.068168	11.1	0.637	74.1	17.8	88.8	0.21	12.3	20.5	350
V_D_5	22406	2.2406	0.022406	7.4	0.245	66.3	25.8	129.1	0.14	8.7	14.5	300
AH	49026	4.9026	0.049026	9.4	0.215	85.0	9.0	44.8	0.07	4.0	6.6	450
AH_Z	19181	1.9181	0.019181	13.6	0.120	73.0	18.8	93.9	0.05	3.0	5.0	400

OPOMBA: Prispevna površina V_L_1 je uporabljena pri izračunu poplavnega vala obstoječega stanja, prispevna površina V_L_1a pa pri izračunu poplavnega vala predvidenega stanja. Dodatek, ki odteče iz površine OPPN Ankaran Hrib in njenega zaledja predstavljata površini AH in AH_Z.



Slika 44: Posnetek zaslona modela obstoječega stanja iz programa HEC-HMS



Slika 45: Posnetek zaslona modela predvidenega stanja iz programa HEC-HMS

Propagacija poplavnega vala v hidrološkem modelu je bila upoštevana z uporabo Muskingumovega modela.

Preglednica 6: Izračun K in X vrednosti po Muskingumovi metodi

Reach	B [m]	H_{zg} [m n. m.]	H_{sp} [m n. m.]	ΔH [m]	L [m]	v_w [m/s]	Q_0 [m^3/s]	K [h]	X
H_R_1	2	65.05	41.41	23.64	238.93	2.65	0.96	0.03	0.50
H_R_2	2.5	41.41	35.94	5.47	152.21	2.45	2.21	0.02	0.47
H_R_3	2.5	35.94	27.98	7.96	234.24	2.75	2.27	0.02	0.48
H_R_4	3	27.98	17.40	10.58	321.21	3.46	2.83	0.03	0.49
P_R_1	2	123.58	40.48	83.10	759.00	4.31	1.28	0.05	0.50
P_R_2	2.5	40.48	25.92	14.56	387.14	2.62	1.96	0.04	0.49
V_R_1	2	49.42	21.06	28.36	421.60	2.58	1.16	0.05	0.50
V_R_2	2.5	10.23	1.72	8.51	164.71	2.49	1.86	0.02	0.48

Časi zakasnitve se gibljejo med 1,03 in 2,93 minute. Ker je parameter X zelo blizu vrednosti 0,5 (ni izgub vode pri toku med odseki), privzamemo vrednost 0,5 in predpostavimo, da izgub tekom toka med odseki ni. Kot čas zakasnitve pri toku v kineti se upošteva izračunani čas, ki ga voda rabi, da pride od enega jaška do drugega (v večini primerov okrog od 1 do 2 minuti).

Za večjo natančnost hidroloških izračunov se na vsakem vodotoku predvidi več hidroloških prerezov, kjer bodo prikazani in upoštevani hidrogrami površinskega odtoka.

Na hudourniku Valdoltra je predvidenih šest hidroloških prerezov:

- V-1 – gorvodni robni pogoj,
- V-2 – vtok v kineto,
- V-3 – jašek kinete, kamor se priklaplja kanalizacija iz OPPN Ankaran Hrib,
- V-4 – iztok iz kinete,
- V-5 – vtok v prepust in
- V-6 – iztok iz prepusta/iztok v morje.

Na hudourniku Ankaran je predvidenih pet hidroloških prerezov:

- H-1 – gorvodni robni pogoj,
- H-2 – pritok,
- H-3 – vtok v kineto,
- H-4 – mesto stekanja obeh kinet,
- H-5 – iztok iz kinete/iztok v morje (obstoječe stanje) in
- H-5a – iztok iz kinete (predvideno stanje).

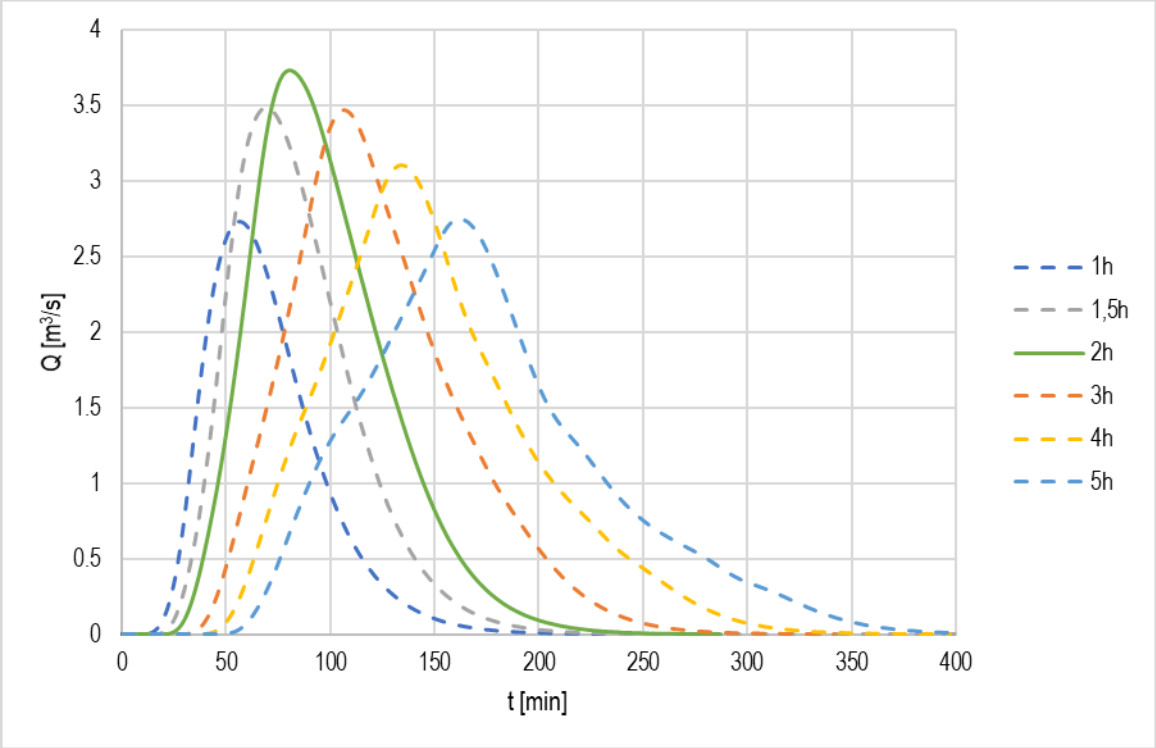
Na pritoku hudournika Ankaran so predvideni trije hidrološki prerezi:

- P-1 – gorvodni robni pogoj,
- P-2 – vtok v kineto in
- P-3 – jašek, kamor se steka dodatni površinski odtok iz naselja.

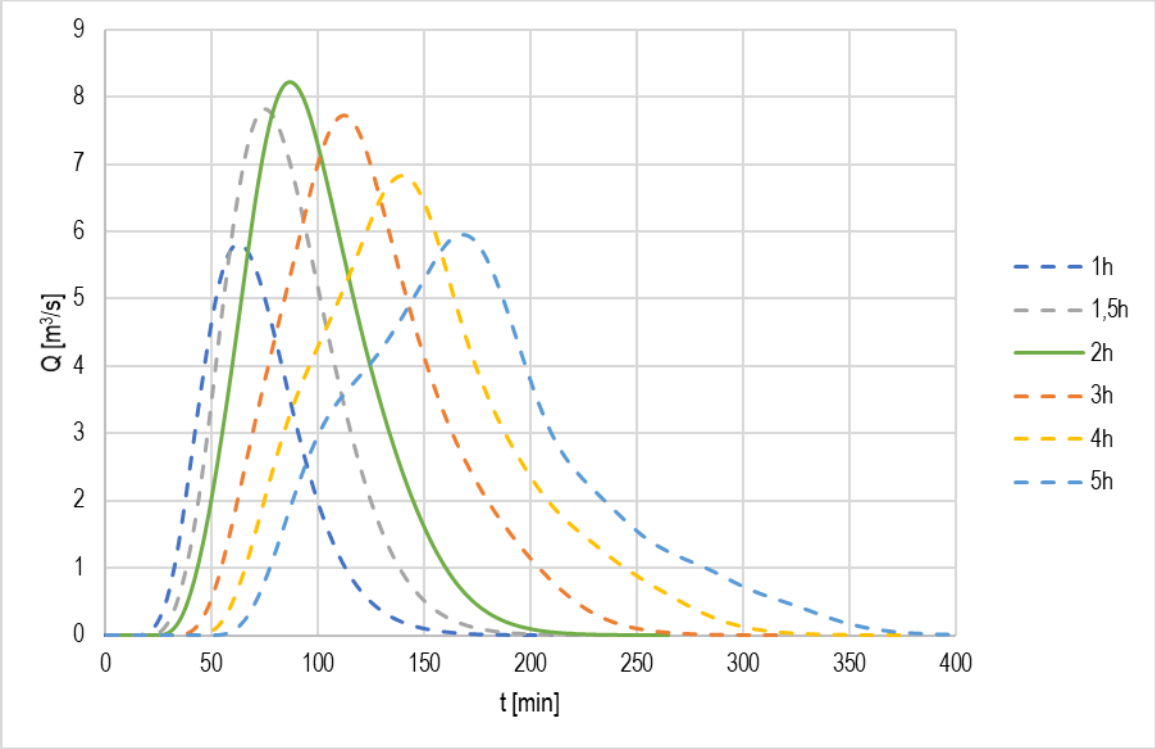
Slika 46: Lokacije hidroloških prerezov vseh obravnavanih vodotokov

Za merodajni hidrološki prerez, po katerem se je določilo trajanje padavin, kjer je površinski odtok najvišji, je pri vsakem vodotoku privzet prvi hidrološki prerez, ki bo v kasnejšem hidravličnem modelu tudi gorvodni robni pogoj.

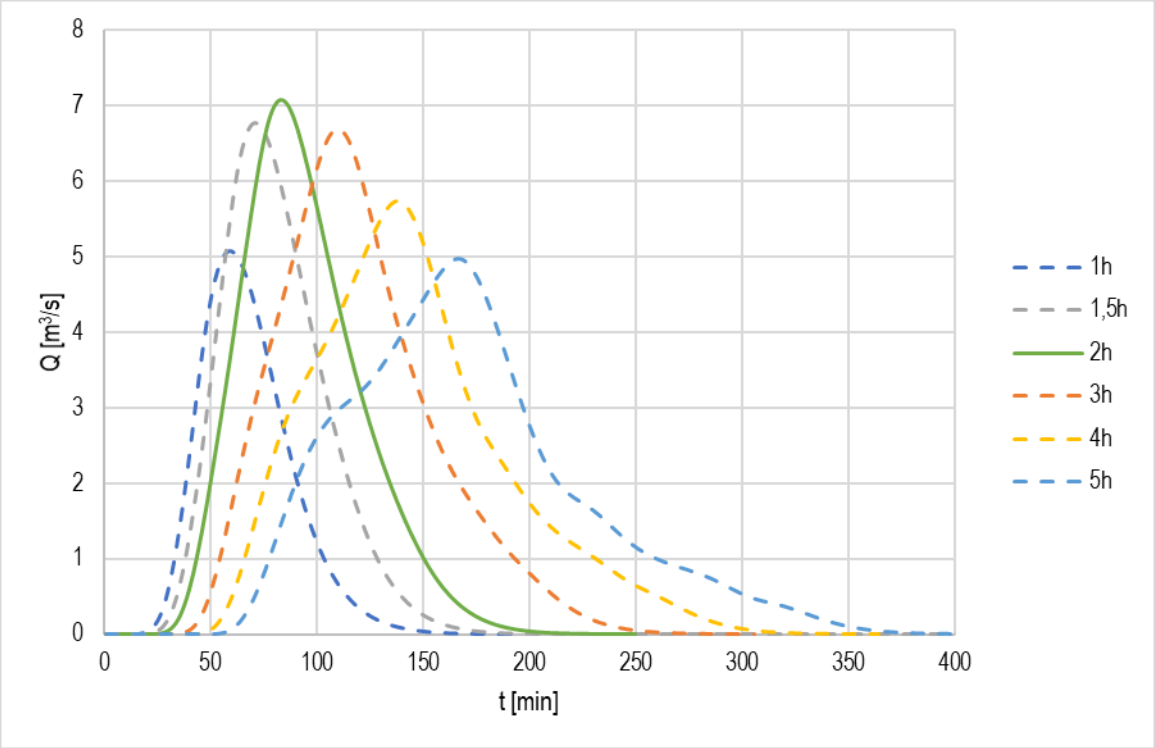
Na podlagi rezultatov, pridobljenih iz hidrološkega računa, je padavinski dogodek, ki nam da največjo konico pretoka pri vseh vodotokih 2-urni. Tako je izbrani Q_{100} enak padavinskemu odtoku pri dvournem 100-letnem nalivu. Na enak način, le s podatkom o 2-urnih 10-letnih padavinah, se je izračunal še Q_{10}. Q_{500} se je določil na podlagi 25. odstavka 2. člena Pravilnika 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, ki določa, da je 500 – letni pretok za povodja manjša od 100 km^2, enak 1,4*Q_{100}.



Slika 47: Primerjava padavinskih odtokov za 100 - letne nalive različnih trajanj – hudournik Valdoltra



Slika 48: Primerjava padavinskih odtokov za 100 - letne nalive različnih trajanj – hudournik Ankaran



Slika 49: Primerjava padavinskih odtokov za 100 - letne nalive različnih trajanj – pritok hudournika Ankaran

Glede na merodajni čas padavin se je izračunalo še pripadajoče 2-urne 10, 100 ter 500-letne dotoke, ki se stekajo direktno v kinete vodotokov. V kineto hudournika Valdoltra se v predvidenem stanju izteka voda iz območja OPPN Ankaran Hrib, v kineto hudournika Ankaran se izteka voda iz območja centra Ankarana, v kineto pritoka hudournika Ankaran pa se izteka voda iz območja naselja Ankaran, ki se nahaja SV od Srebrničeve ulice.

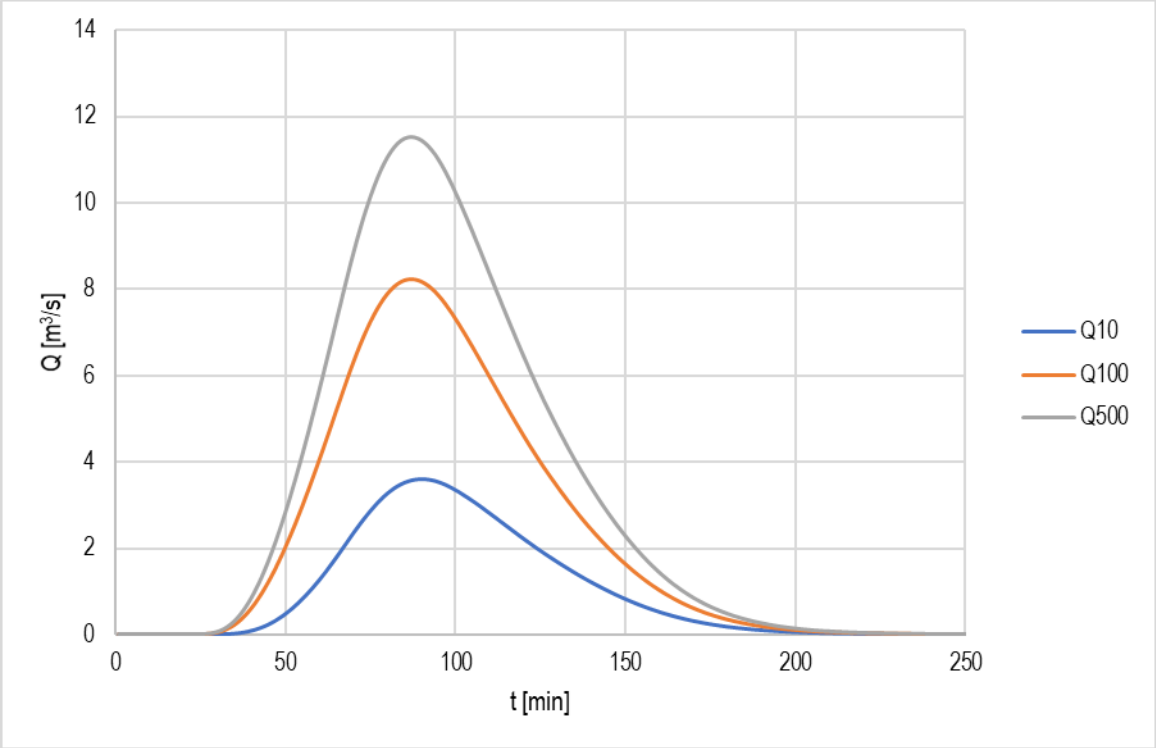
Preglednica 7: Izvrednotene konice viskokvodnih dogodkov in dotokov po hidroloških prerezih

Vodotok	Pretok	Pretok	Konica visokovodnega vala – obstoječe [m³/s]	Konica visokovodnega vala – predvideno [m³/s]
Hudournik Ankaran	H-1	Q_{10}	3,61	3,61
		Q_{100}	8,22	8,22
		Q_{500}	11,51	11,51
	Dodatni dotok v H-2	Q_{10}	1,13	1,13
		Q_{100}	2,73	2,73
		Q_{500}	3,82	3,82
	Dodatni dotok v H-3	Q_{10}	0,97	0,97
		Q_{100}	2,05	2,05
		Q_{500}	2,87	2,87
	Dodatni dotok v H-4	Q_{10}	0,69	0,69
		Q_{100}	1,19	1,19
		Q_{500}	1,66	1,66
	Dodatni dotok v H-5	Q_{10}	0,00	0,00

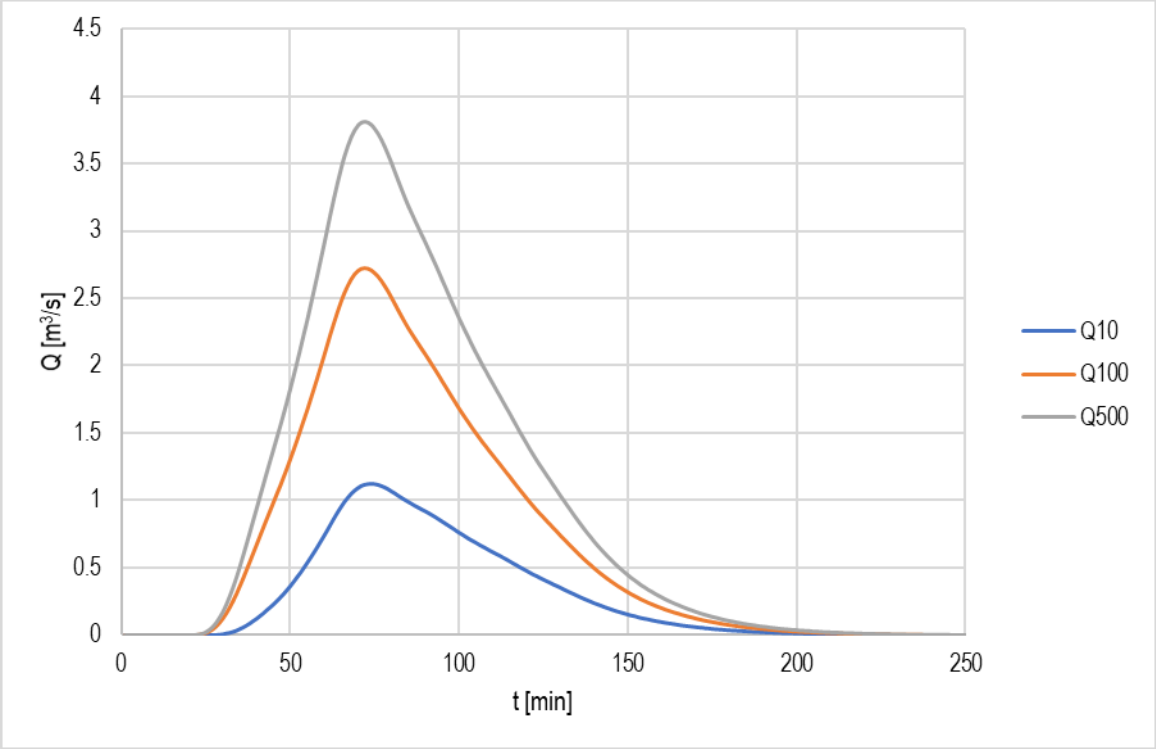
		Q_{100}	0,00	0,00
		Q_{500}	0,00	0,00
Desni pritok hudournika Ankaran	P-1	Q_{10}	2,96	2,96
		Q_{100}	7,08	7,08
		Q_{500}	9,90	9,90
	Dodatni dotok v P-2	Q_{10}	1,47	0,93
		Q_{100}	2,57	1,57
		Q_{500}	3,59	2,20
	Dodatni dotok v P-3	Q_{10}	0,42	0,42
		Q_{100}	0,72	0,72
		Q_{500}	1,01	1,01
Hudournik Valdoltra	V-1	Q_{10}	1,68	1,68
		Q_{100}	3,73	3,73
		Q_{500}	5,23	5,23
	Dodatni dotok v V-2	Q_{10}	1,60	1,60
		Q_{100}	3,22	3,22
		Q_{500}	4,51	4,51
	Dodatni dotok v V-3	Q_{10}	0,00	0,59
		Q_{100}	0,00	1,38
		Q_{500}	0,00	1,94
	Dodatni dotok v V-4	Q_{10}	0,00	0,00
		Q_{100}	0,00	0,00
		Q_{500}	0,00	0,00
	Dodatni dotok v V-5	Q_{10}	0,66	0,66
		Q_{100}	1,23	1,23
		Q_{500}	1,72	1,72
	Dodatni dotok v V-6	Q_{10}	0,00	0,00
		Q_{100}	0,00	0,00
		Q_{500}	0,00	0,00

OPOMBA 1: Pri stolpcu s konicami pretokov v predvidenem stanju so odebeljene vrednosti, ki se zaradi umeščanja naselja na območje OPPN Ankaran Hrib spremenijo.

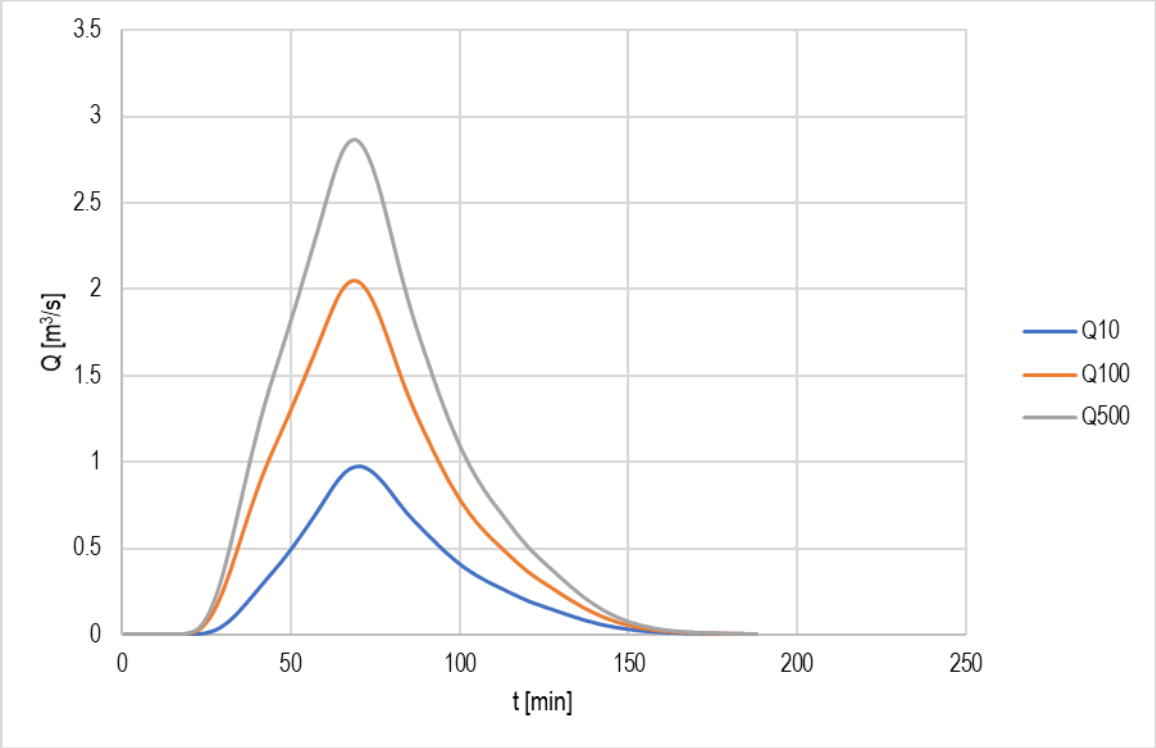
OPOMBA 2: Celotni hidrogrami pretoka v določenih hidroloških prerezih so lahko prikazani šele po hidravlični analizi stanja v kinetah.



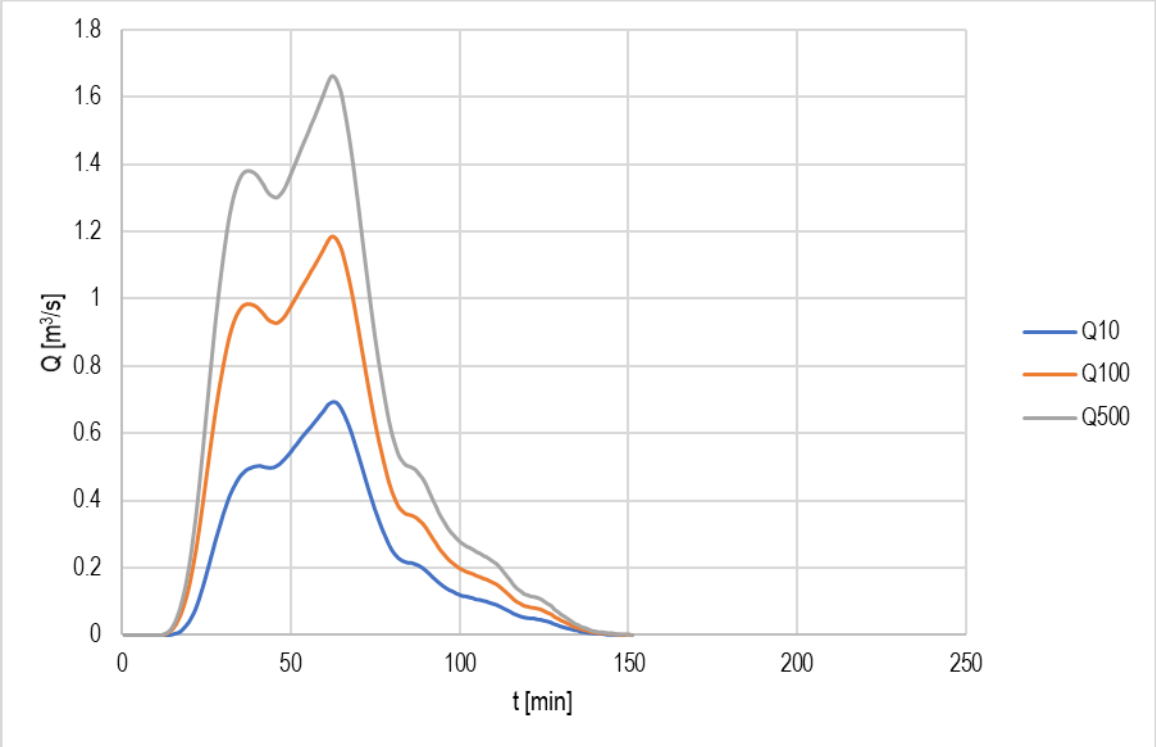
Slika 50: Hidrogram dotoka v hidrološki prerez H-1



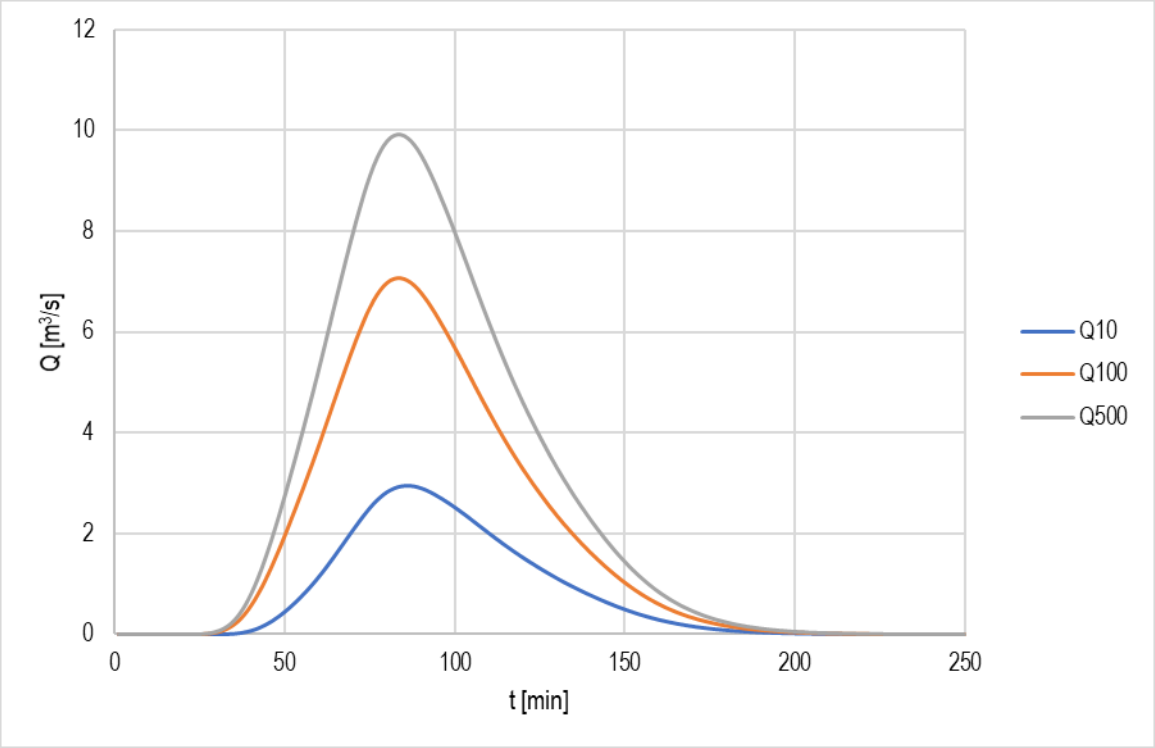
Slika 51: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez H-2



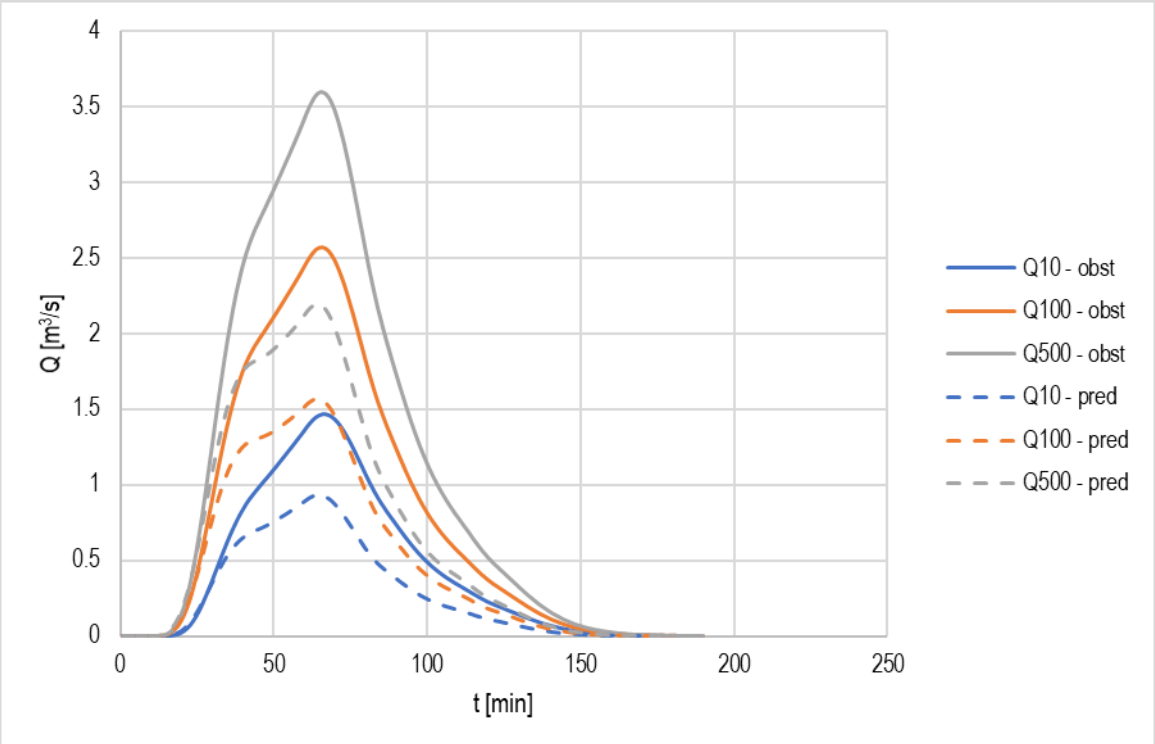
Slika 52: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez H-3



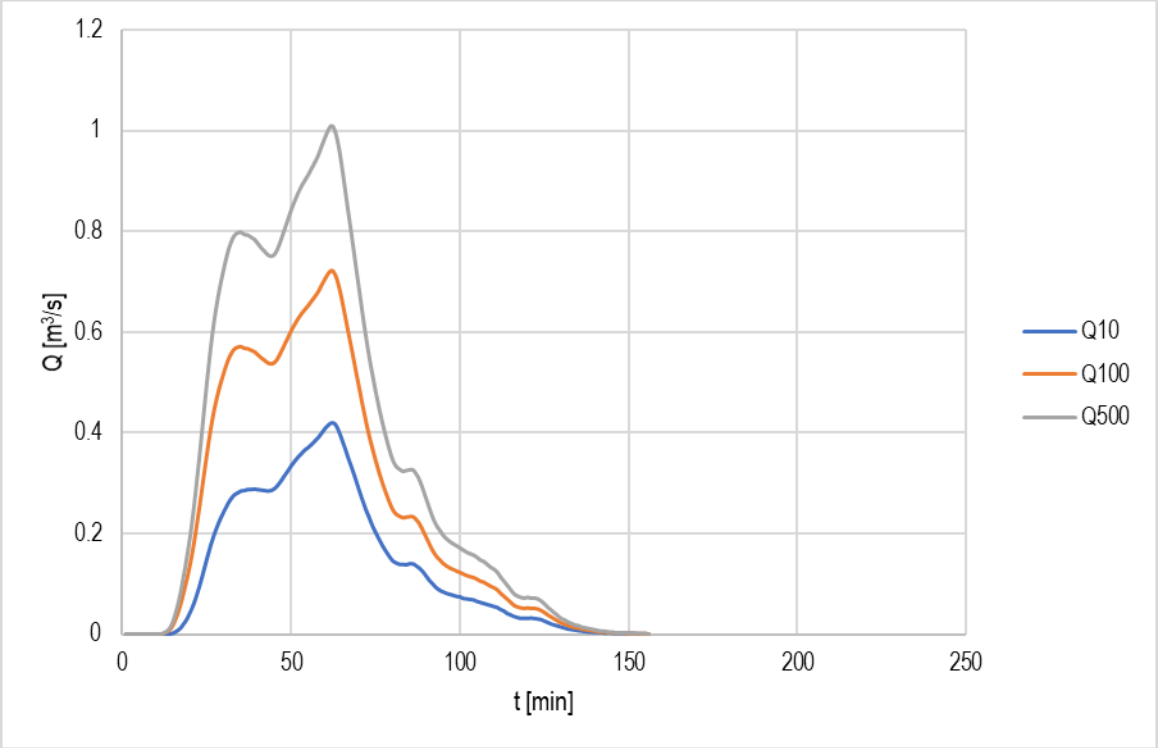
Slika 53: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez H-4



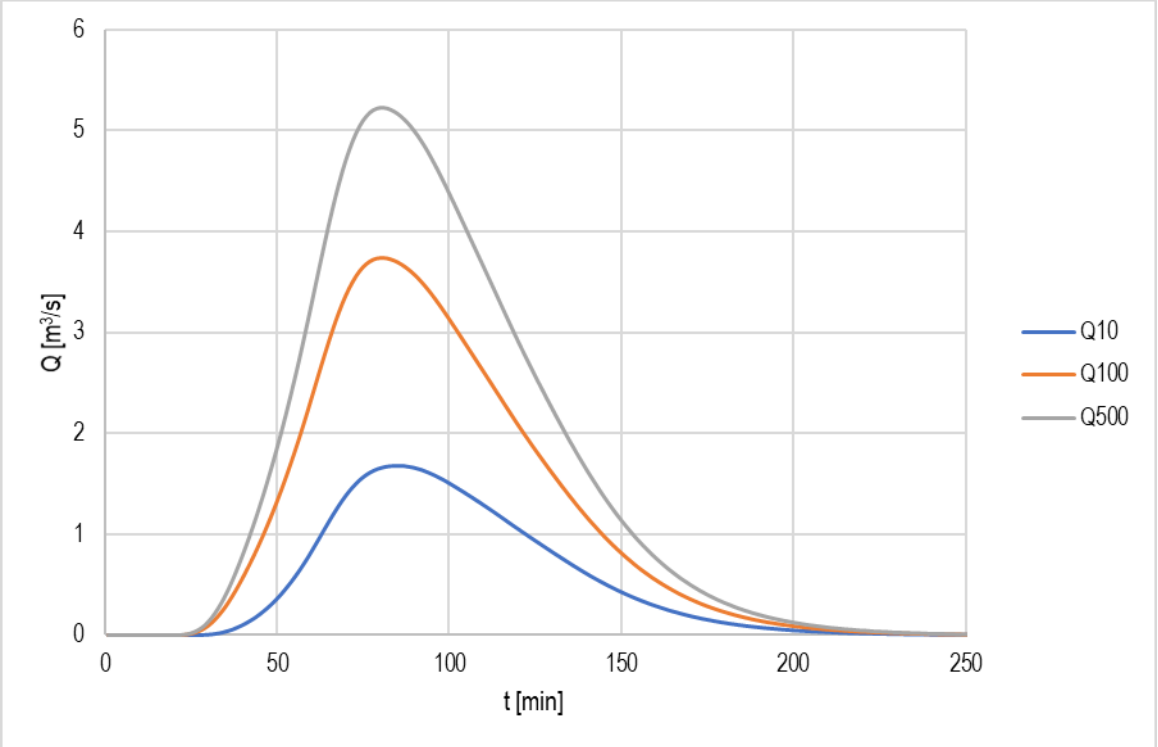
Slika 54: Hidrogram dotoka v hidrološki prerez P-1



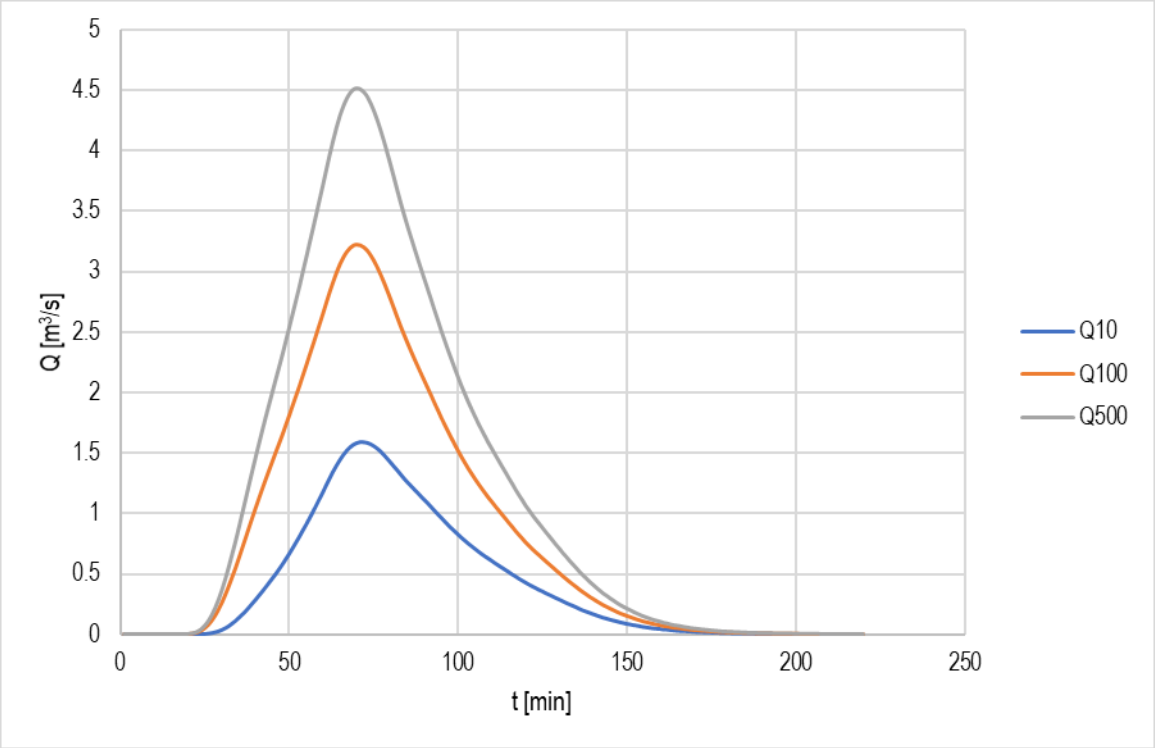
Slika 55: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez P-2



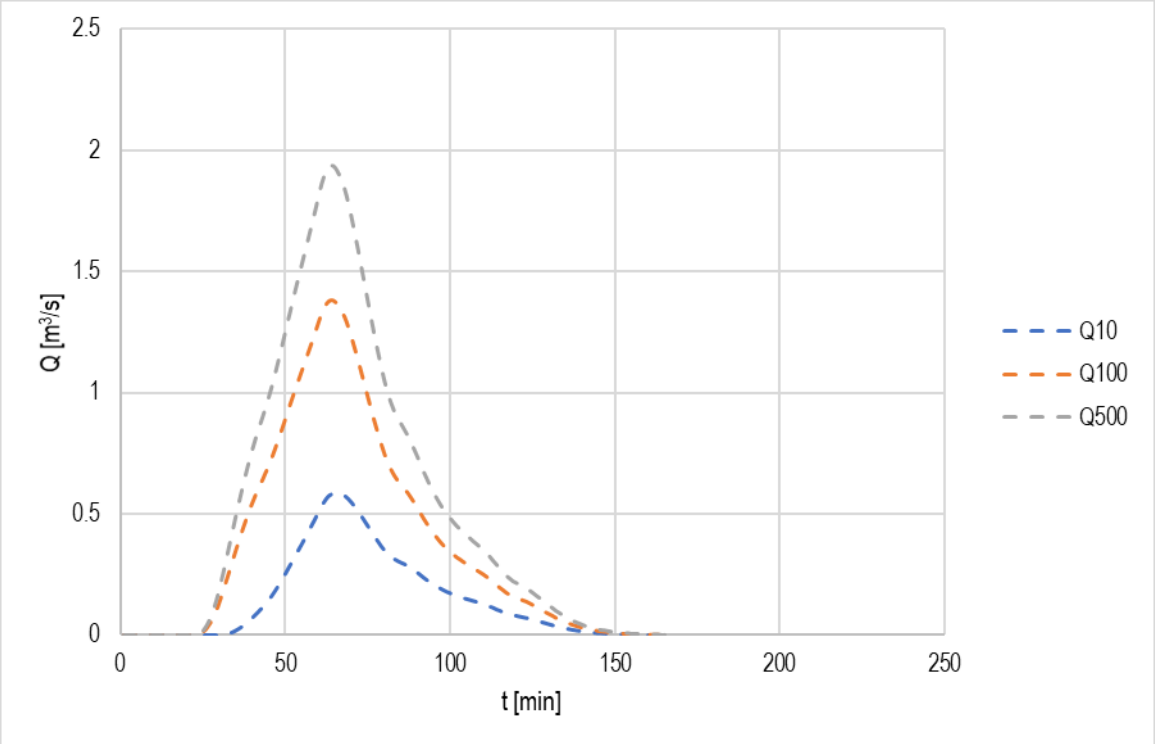
Slika 56: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez P-3



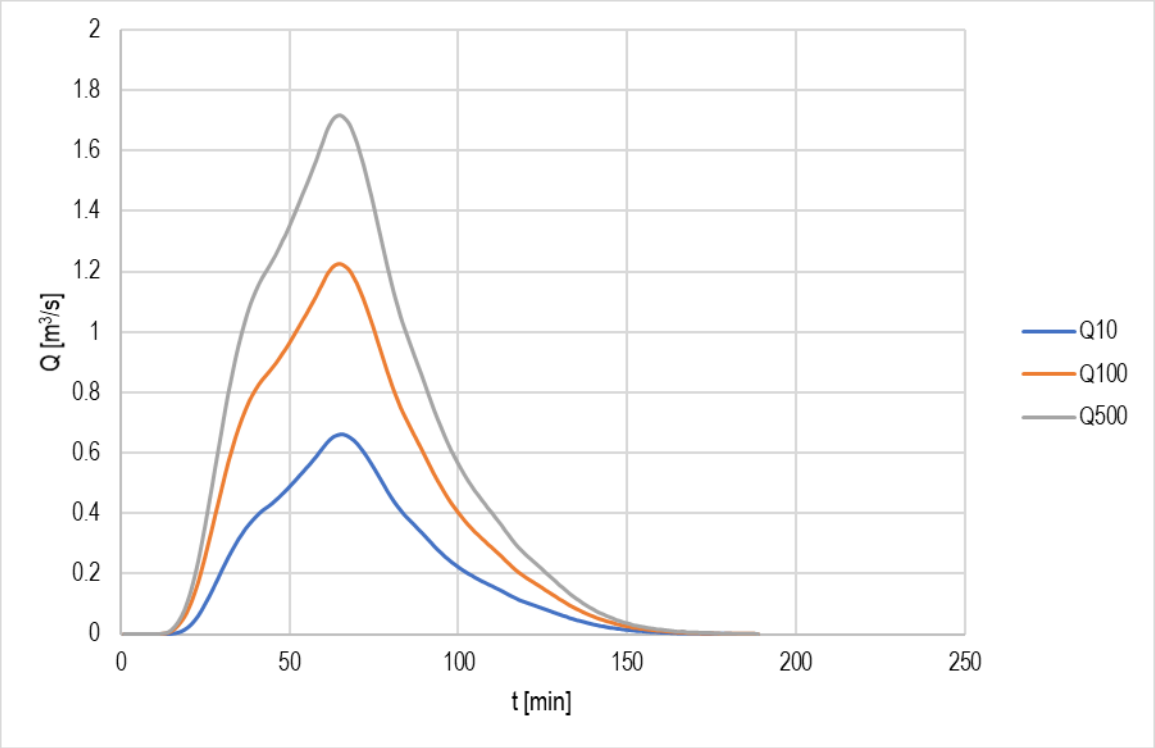
Slika 57: Hidrogram dotoka v hidrološki prerez V-1



Slika 58: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez V-2



Slika 59: Hidrogram dodatnega dotoka iz območja OPPN Ankaran Hrib v hidrološki prerez V-3



Slika 60: Hidrogram dodatnega dotoka v hidrološki prerez V-5

Iz obstoječe hidrološko hidravlične presoje podjetja GLG projektiranje d.o.o., št. 907-H/2020 – Analiza vpliva izgradnje pokopališča Ankaran in ureditve padavinske kanalizacije v Pervanjevi ulici na odtočne razmere hudournika Ankaran je razvidno, da so izračunane količine visokovodnih konic nižje od tistih, ki so bile izračunane v tej študiji. Razlog je natančnejši hidrološki izračun ter upoštevanje podnebnih sprememb (povečanje količin za 14%). Razlike v rezultatih obeh študij se pojavijo tudi zaradi uporabe različnih koeficientov CN pri metodi SCS. Z manjšimi uporabljenimi koeficienti je posledično manjši tudi površinski odtok iz prispevnega območja. Odtočni hidrogrami v navedeni študiji niso prikazani.

Preglednica 6 : Prikaz rezultatov analize dotokov v hidrološkem prerezu na vtoku v pokriti odsek hudournika Ankaran

Čas trajanja padavin	Q_{10} (m^3/s)	Q_{20} (m^3/s)	Q_{50} (m^3/s)	Q_{100} (m^3/s)
20 minut	2,56	3,92	6,04	7,89
30 minut	3,78	5,57	8,28	10,61
1 ura	5,85	7,66	10,16	12,13
2 uri	5,43	6,86	8,60	9,95
3 ure	4,27	5,32	6,79	7,86

Preglednica 7 : Prikaz rezultatov analize dotokov v hidrološkem prerezu na vtoku v pokriti odsek desnega pritoka hudournika Ankaran

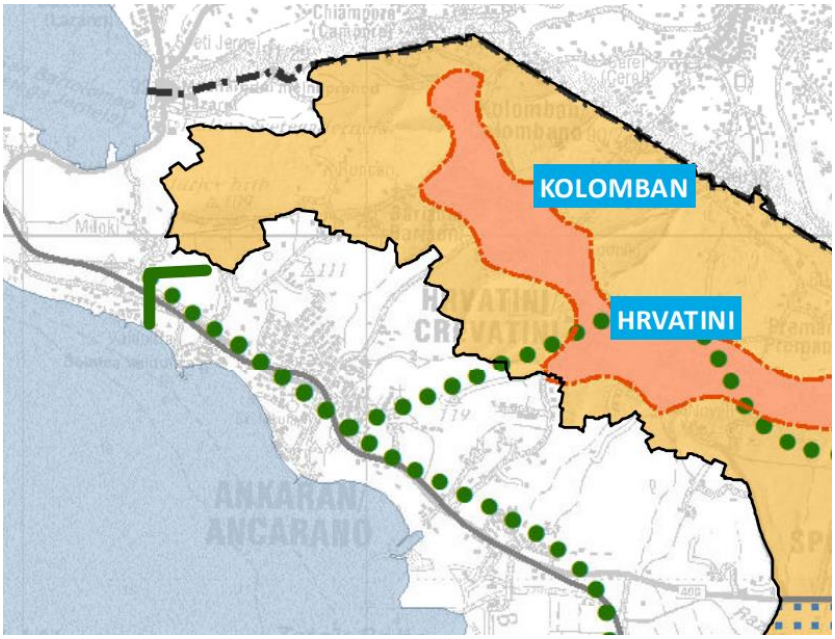
Čas trajanja padavin	Q_{10} (m^3/s)	Q_{20} (m^3/s)	Q_{50} (m^3/s)	Q_{100} (m^3/s)
20 minut	1,20	2,08	3,43	4,61
30 minut	2,02	3,10	4,70	6,03
1 ura	3,12	4,18	5,65	6,82
2 uri	3,01	3,89	4,94	5,77
3 ure	2,39	3,04	3,94	4,60

Preglednica 8 : Prikaz rezultatov analize dotokov v hidrološkem prerezu na mestu združitve pokritih odsekov hudournika Ankaran in desnega pritoka

Čas trajanja padavin	Q_{10} (m^3/s)	Q_{20} (m^3/s)	Q_{50} (m^3/s)	Q_{100} (m^3/s)
20 minut	3,86	6,30	9,86	13,52
30 minut	6,46	9,55	13,82	18,03
1 ura	9,66	12,66	16,59	20,06
2 uri	8,95	11,34	14,19	16,48
3 ure	6,98	8,79	11,29	13,03

Slika 61: Rezultati obstoječe študije na območju naselja Ankaran

Potrebno je dodati tudi, da je del prispevnih površin obeh vodotokov tudi del Mestne občine Koper (MOK). V občinskem prostorskem načrtu MOK (januar, 2022) je del prispevnih površin na območju Hrvatinov in Kolombana ter okoliških vasi predviden kot prednostno območje za razvoj poselitve.



Slika 62: Posnetek zaslona iz grafičnega dela OPN Mestne občine Koper (prednostno območje za razvoj poselitve je rdeče območje)

Potrebno je zagotoviti, da se v prihodnosti zaradi izvedbe OPN ne bo povečala konica površinskega odtoka iz teh območij. S tem bi se namreč povečale tudi visokovodne konice hudournika Ankaran in njegovega pritoka, kar bi povečevalo poplavno nevarnost naselja Ankaran.

Ker so spodnje prispevne površine pritoka hudournika Ankaran (P_D_3, P_D_4, P_D_5, P_L_2 in P_L_3) večinoma pozidane je možno, da iz njih višja pretočna konica pride pri krajšem trajanju padavin (npr. 30 min, 60 min, …). Te dotoki krajšega trajanja lahko skupaj z 2 – urnim pretokom iz zgornjih prispevnih površin tvorijo višjo kombinacijo pretokov kot pa seštevek 2 – urnih površinskih odtokov iz vseh površin. Izvede se preverbo, kjer se za spodnje prispevne površine upošteva padavinske dogodke krajšega trajanja. Poleg hidrogramov 2 – urnega površinskega odtoka iz zgoraj naštetih površin se izračuna še hidrograme 30 – minutnega, 60 – minutnega, 90 – minutnega in kombiniranega (seštete najvišje pretočne konice vsake prispevne površine) površinskega odtoka.

Preglednica 8: Izračunane konice 100 - letnih pretokov različnih trajanj za pozidane prispevne površine

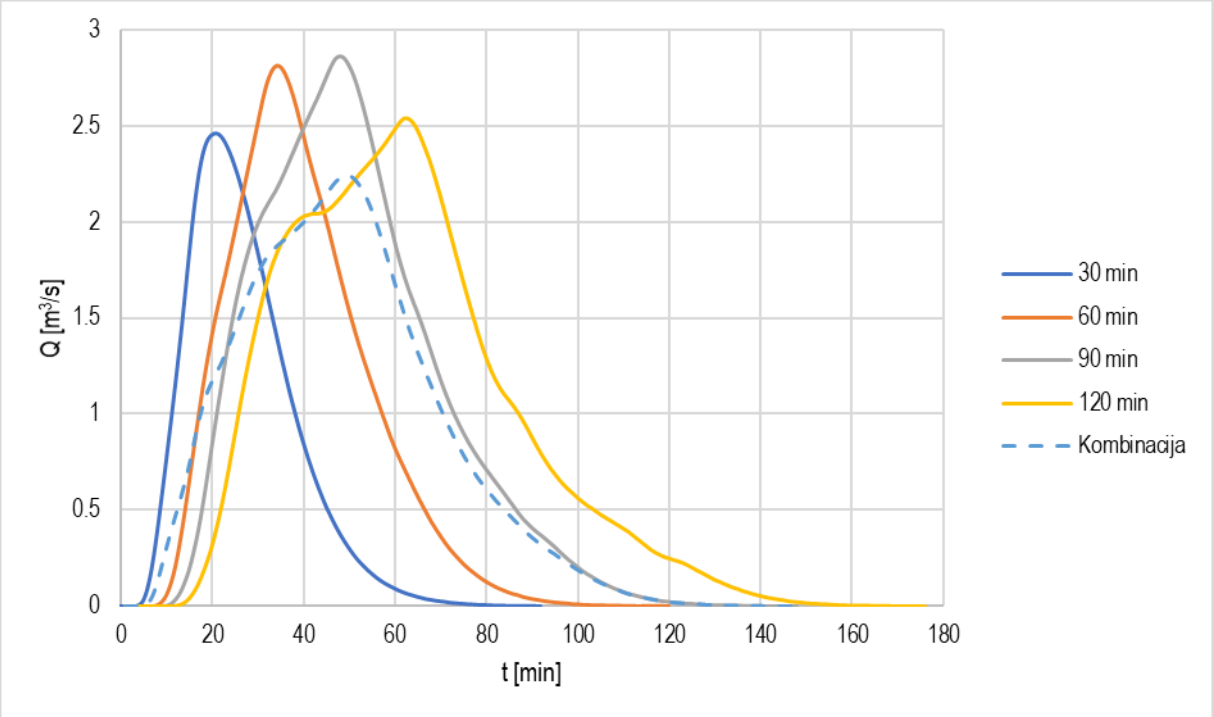
Prispevna površina	**Konica $Q_{100,30min}$ [m^3/s]**	**Konica $Q_{100,60min}$ [m^3/s]**	**Konica $Q_{100,90min}$ [m^3/s]**	**Konica $Q_{100,120min}$ [m^3/s]**
P_D_3	1,52	1,73	**1,77**	1,57
P_D_4	**0,56**	0,47	0,42	0,36
P_D_5	0,18	**0,18**	0,17	0,15
P_L_2	0,34	0,39	**0,40**	0,36
P_L_3	**0,16**	0,15	0,13	0,12

Iz zgornje preglednice je razvidno, da se prav pri vseh pozidanih površinah višja konica poplavnega vala pojavi pri padavinskem dogodku, ki je manjši od dveh ur. Za nadaljnjo preverbo se primerja zgoraj naštete kombinacije odtočnih hidrogramov. Te se nato prišteje 2 – urnemu površinskemu odtoku iz nepozidanih prispevnih površin (hidrogram v hidrološkem prerezu P-2).

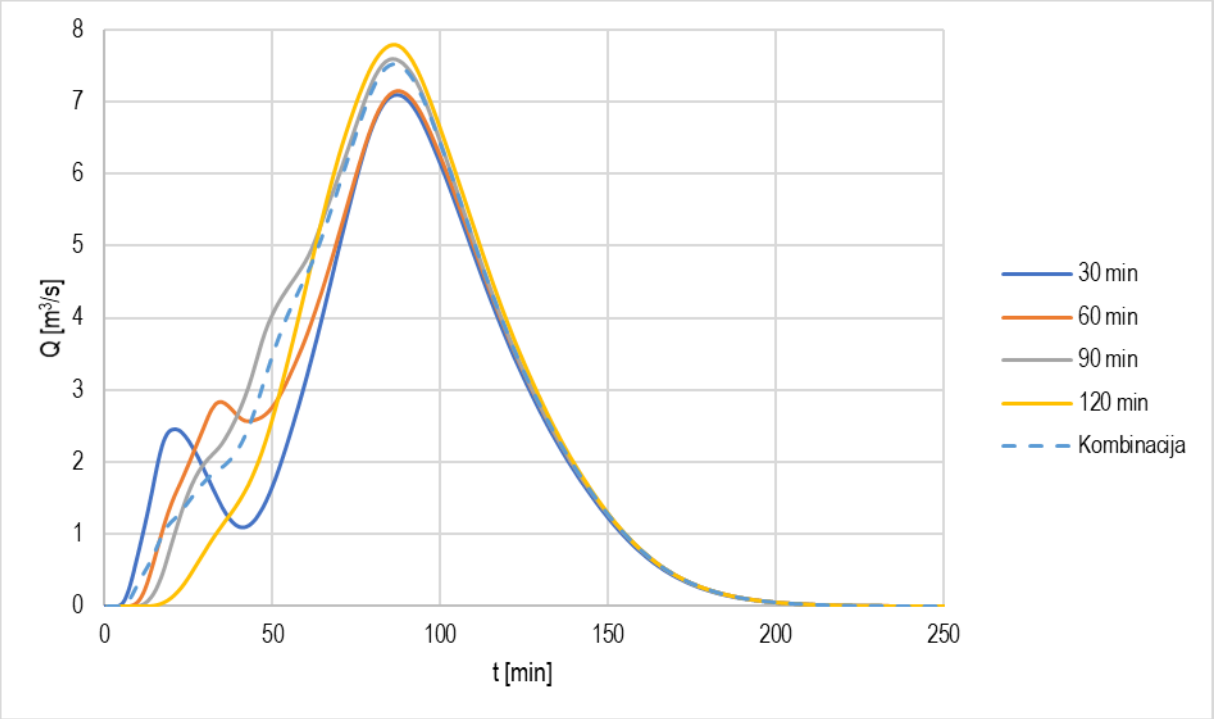
Preglednica 9: Rezultati seštevanja različnih kombinacij hidrogramov

Hidrogram	30 min	60 min	90 min	120 min	Kombinacija
Konica hidrograma [m³/s]	2,46	2,81	2,86	2,54	2,24
Konica seštetih hidrogramov [m³/s]	7,11	7,15	7,59	7,80	7,52

Seštevek hidrogramov pozidanih in nepozidanih površin pokaže, da je kljub višjim pretočnim konicam pri drugih trajanjih padavin površinski odtok še vedno najvišji pri 2 – urnem padavinskem dogodku. Razlog za to je, da se konici 2 – urnih hidrogramov pozidanih in nepozidanih površin skoraj povem ujameta. Konica skupnega 2 – urnega hidrograma je tako praktično vsota obeh konic. Pri ostalih vsotah hidrogramov sta konici zamaknjeni in se ne seštejeta direktno, konica pretoka iz nepozidanih površin pa je toliko večja od konic pretoka iz pozidanih površin, da slednje nimajo tako velikega vpliva na seštevek.



Slika 63: Prikaz hidrogramov površinskega odtoka iz pozidanih površin za padavinske dogodke različnih trajanj



Slika 64: Prikaz seštetih hidrogramov površinskega odtoka iz pozidanih in nepozidanih površin za padavinske dogodke različnih trajanj

HIDROLOŠKA ANALIZA OBMOČJA ZA POTREBE DIMENZIONIRANJA NOVE METEORNE KANALIZACIJE

Prispevne površine ankaranske kanalizacije so povečini pozidane površine. V kanalizacijo naselja se steka voda, ki pade na območje velikosti približno 0,35 km^2. Prispevno območje meteorne kanalizacije v novozgrajenem naselju Ankaran Hrib je velikosti približno 0,05 km^2.

Kanalizacija je dimenzionirana na 5 letni 15 minutni naliv, ki povečan za faktor upoštevanja podnebnih sprememb znaša 308,94 l/s*ha. Pretok tega naliva je po racionalni metodi z enačbo:

$$Q = C * i * A;$$ kjer so

Q izračunan pretok po racionalni metodi [l/s],
C koeficient površinskega odtoka [/],
i intenziteta padavin [l/s*ha] (308,94 l/s*ha) in
A površina prispevnega območja [ha].

Koeficient površinskega odtoka v obstoječem delu naselja Ankaran je določen glede na podatek o tipu pokritosti tal posamezne prispevne površine. Koeficient površinskega odtoka novozgrajenega dela naselja je določen glede na podatek o faktorju pozidave za območje OPPN Ankaran Hrib. Podatek o tem je priskrbela občina Ankaran. Faktor pozidave za obravnavano območje znaša 0,398. Pozidano območje bo imelo koeficient površinskega odtoka 0,9, nepozidano pa 0,3. Skupni koeficient površinskega odtoka za posamezno prispevno površino se kot uteženo povprečje izračuna po enačbi:

$$C_{skupni} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i \times C_i}{A_{skupna}}$$

Rezultati izračunanega 5-letnega 15-minutnega odtoka iz prispevnih površin predstavljajo vhodne podatke za dimenzioniranje meteorne kanalizacije.

POPLAVLJANJE MORJA

Za dolvodni robni pogoj pri hidravličnem računu prevodnosti kinete in modelu poplavljanja se kot očitna izbira ponudi morje. Tako kot visokovodni dogodki je bila tudi gladina morja ovrednotena za povratno dobo 10, 100 ter 500 let. Gladine morja s temi povratnimi dobami se je določilo glede na podatke o višini morske gladine. Gladine morja so določene po metodologiji, ki upošteva tudi komponento valovanja glede na različne vetrovne slike (IZVRS, 2014). Za to območje je upoštevana vetrovna slika tramontana 315°.

Preglednica 10: Izvrednoteni dogodki visoke morske gladine v Ankaranu

Gladina morja (plimovanje)	**Višina vode v državnem višinskem koordinatnem sistemu [m n. m.]**
G_{10}	1,92
G_{100}	2,25
G_{500}	2,90

Pri modeliranju se je v kombinaciji spodnji robni pogoj (gladina morja) – pretoki v hudourniku uporabilo enako koincidenco povratnih dob (G_{10} – Q_{10}, G_{100} – Q_{100}, G_{500} – Q_{500}).

7 HIDRAVLIČNO MODELIRANJE

IZRAČUN HIDRAVLIČNIH RAZMER V BETONSKIH KINETAH

Hidravlični model za preveritev hidravlične zmogljivosti betonske kinete je bil narejen v programu EPA SWMM. Za izračun je v modelu uporabljena dinamična enačba.

Pred vtoki v kineto so v obliki zbiralnih elementov podani tudi gorvodni objekti in zadrževalne sposobnosti terena. Na hudourniku Ankaran so kot elementi tako podani zadrževalni volumen nad pregrado, pregrada kot preliv ter zadrževalni volumen vtočnega objekta pred kineto. Na pritoku hudournika in na hudourniku Valdoltra je kot dodaten element podan le zadrževalni volumen terena pred vtokom v kineto. V primeru, da je katera od kinet ali pa prelivni objekt na pregradi preobremenjen program tako najprej upošteva zadrževalno sposobnost struge gorvodno oz. vtočnega objekta in šele nato začne računati tudi prelivanje vode.

Dno iztoka iz kinete hudournika Ankaran je na višini 0,82 m n. m., zato lahko pričakujemo, da bo tudi gladina morja neposredno vplivala na obnašanje gladin v kineti. Dno iztoka iz kinete je na višini 7,86 m n. m., zato lahko izključimo vpliv morja na spodnjo vodo. V predvidenem stanju se kineta hudournika Ankaran prekine preden ima nanjo vpliv dviga morske gladine (7,63 m n. m.), zato tudi tu lahko izključimo vpliv morja na spodnjo vodo.

Kineta hudournika Ankaran je pri izračunu upoštevana kot:

- kanal pravokotnega prečnega preseka dimenzij B/H = 1,25 m / 1,80 m do mesta združitve kinet (L = 154,45 m),
- kanal pravokotnega prečnega preseka dimenzij B/H = 1,50 m / 1,80 m do Jadranske ceste (L = 14,34 m),
- kanal okroglega prečnega preseka s premerom 2,40 m pod Jadransko cesto (L = 80,93 m),
- kanal pravokotnega prečnega preseka dimenzij B/H = 1,80 m / 1,60 m do zadnjega jaška RJ348 (L = 347,54 m) in
- kanal pravokotnega prečnega preseka dimenzij B/H = 1,70 m / 1,90 m do iztoka na prosto (L = 47,16 m).

Kineta pritoka hudournika Ankaran je pri izračunu upoštevana kot:

- kanal pravokotnega prečnega preseka dimenzij B/H = 1,40 m / 1,30 m do mesta pred združitvijo (L = 343,09 m) in
- kanal pravokotnega prečnega preseka dimenzij B/H = 1,50 m / 1,80 m do mesta združitve kinet (L = 9,00 m).

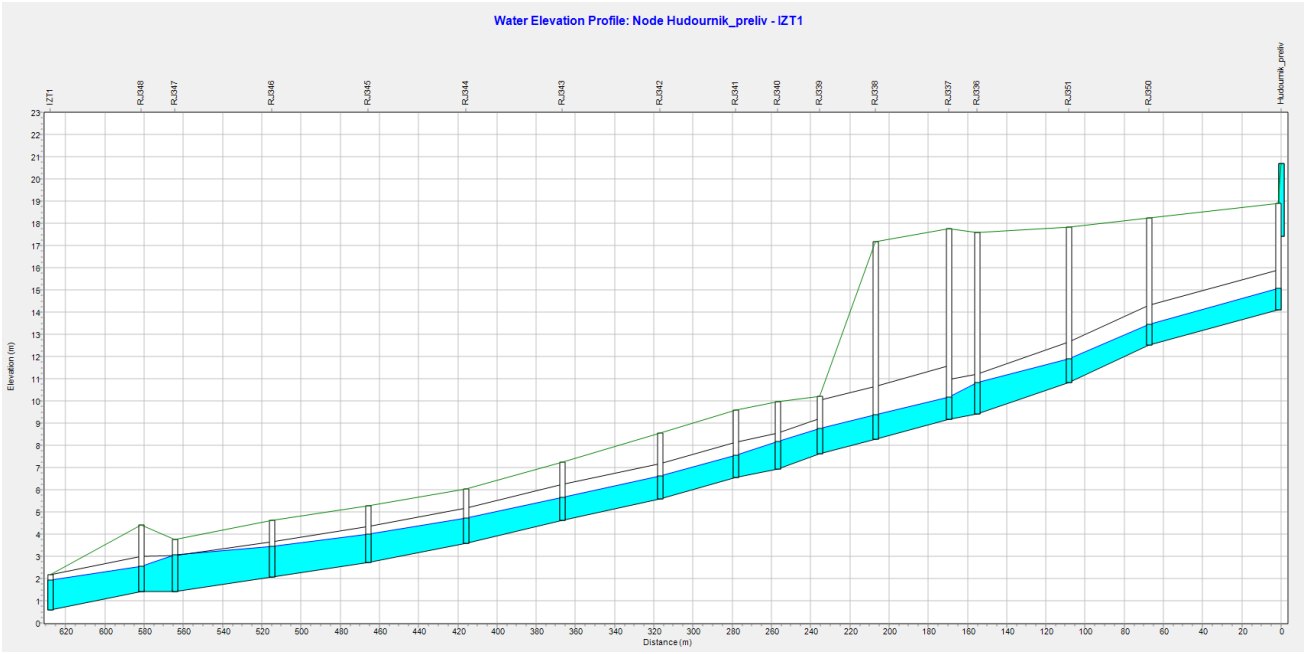
Kineta hudournika Valdoltra je pri izračunu upoštevana kot kot kanal pravokotnega prečnega preseka dimenzij B/H = 1,20 m / 1,40 m (L = 229,70 m).

Zaradi možnosti ustvarjanja zajezbe in preobremenitve sistema je pri izračunih uporabljena metoda dinamičnega vala (dinamična enačba). S to metodo je v izračunu upoštevana retencijska sposobnost omrežja, nastajanje povratnih tokov ter zajezitev in prehajanje toka s prosto gladino v tok pod tlakom ter obratno.

Kot zgornji robni pogoj so pri vseh kinetah podane zveze med volumnom struge gorvodno od kinete in višino vode v njej, preden je prelita. V vsakega od zadrževalnih elementov je kot vhodni podatek dodan prej izračunan pretok vodotoka do te točke. Dolvodni robni pogoj pri kineti hudournika Ankaran predstavlja gladina morja z določeno povratno dobo. Dolvodni robni pogoj pri kineti hudournika Valdoltra predstavlja normalna gladina v strugi hudournika po iztoku iz kinete. Podobno predstavlja normalna gladina v novi strugi hudournika Ankaran spodnji robni pogoj v modelu predvidenega stanja.

Kot manningov koeficient hrapavosti je za vse kinete izbrana vrednost n_g = 0,025. Izgube, ki se pojavijo na vtoku in iztoku iz kinete pri hudourniku Valdoltra so upoštevane s koeficientom izgube 0,7 (na vtoku zaradi ograditve vtočnega objekta) oz. 0,5 (na iztoku). Pri hudourniku Ankaran in njegovem pritoku je koeficient izgube na vtoku enak 0,5, na iztoku iz kinete pa je koeficient izgub zaradi iztoka v morje enak 1,0.

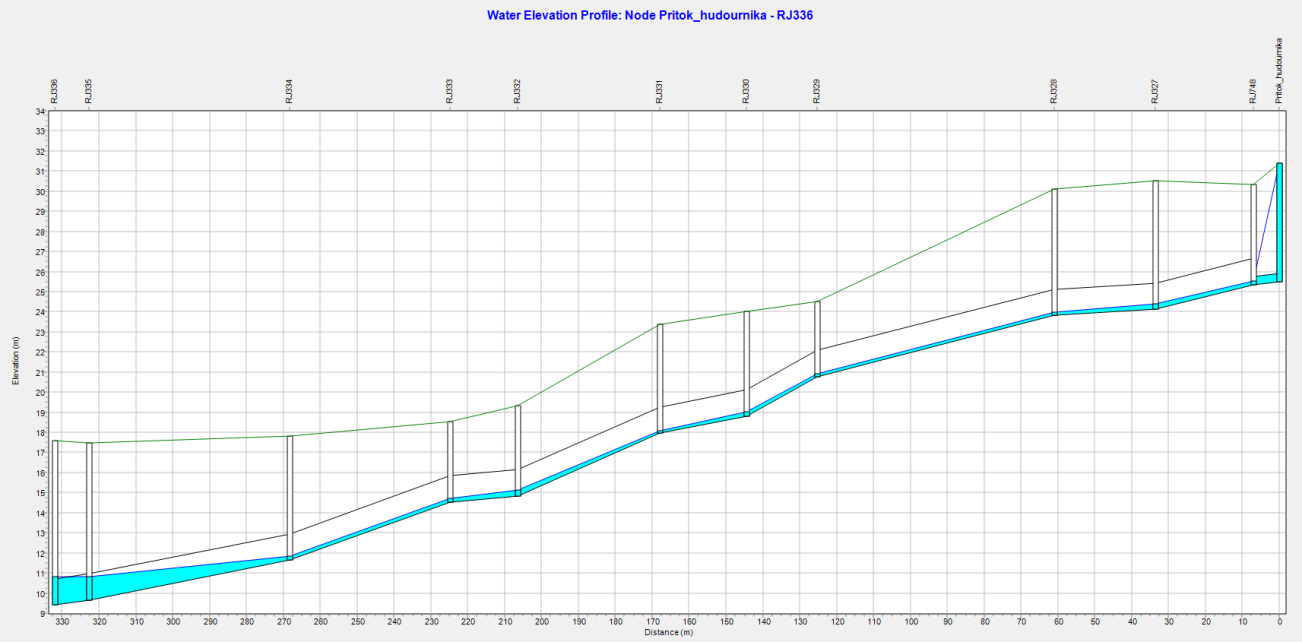
Tudi pri prepustu na hudourniku Valdoltra so bili uporabljeni podobni vhodni podatki kot pri kinetiah. Manningov koeficient hrapavosti za prepust znaša 0,025, koeficient izgub na vtoku zaredi delnega prekritja vtoka znaša 0,7, koeficient izgub na iztoku pa zaradi dodatne pregraditve in izliva direktno v morje znaša 1,0.



Slika 65: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{10} – obstoječe stanje

Iz vzdolžnega profila, ki je rezultat simulacije je razvidno, da se pri hudourniku Ankaran problemi začnejo pojavljati že pri pretoku z 10-letno povratno dobo. Obstoječi preliv na pregradi pred vtokom v kineto je namreč sposoben prevajati le pretoke do 5,09 m^3/s, odprtine za nizke pretoke pa v pregradi ni. Presežek vode (največ 0,33 m^3/s) se tako prelije iz struge in teče po naselju Ankaran. Obstoječa maksimalna prelivna višina, ki znaša cca. 0,5 m torej za takšne dimenzije preliva ni zadostna, zato bo potrebno prelivno odprtino povečati.

Kineta je preostali pretok in dodatni dotok iz mesta sicer zmožna prevajati vse do iztoka v morje. Na koncu se v morje izteče največ 6,51 m^3/s.



Slika 66: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{10} – obstoječe stanje

Težava se pri 10-letnem pretoku pojavi tudi pri kineti desnega pritoka hudournika Ankaran. V tem primeru je zaradi premajhne dušilke onemogočen zadosten dotok v kineto. Dušilka premera 0,40 m je pri višini vodne gladine tik pred prelivanjem struge zmožna prevajati največ 0,75 m^3/s s hitrostjo 7,80 m/s. Razmere se sicer zaradi povečanja pretočnega profila (prehod iz dušilke v kineto) dokaj hitro umirijo. Pri priklopu na kineto hudournika Ankaran pride do vpliva njene gladine vode na gladino vode v kineti pritoka. Do kinete hudournika Ankaran skupaj z dodatnim dotokom iz naselja priteče 1,18 m^3/s. Ker prostor pri pritoku hudournika pred vtokom v kineto ni dovolj velik se iz njega poplavna voda začne razlivati po celotnem Ankaranu. V konici pretoka se iz pritoka hudournika po naselju izliva 3,04 m^3/s, kar predstavlja veliko poplavno nevarnost za Ankaran.

Preglednica 11: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{10}

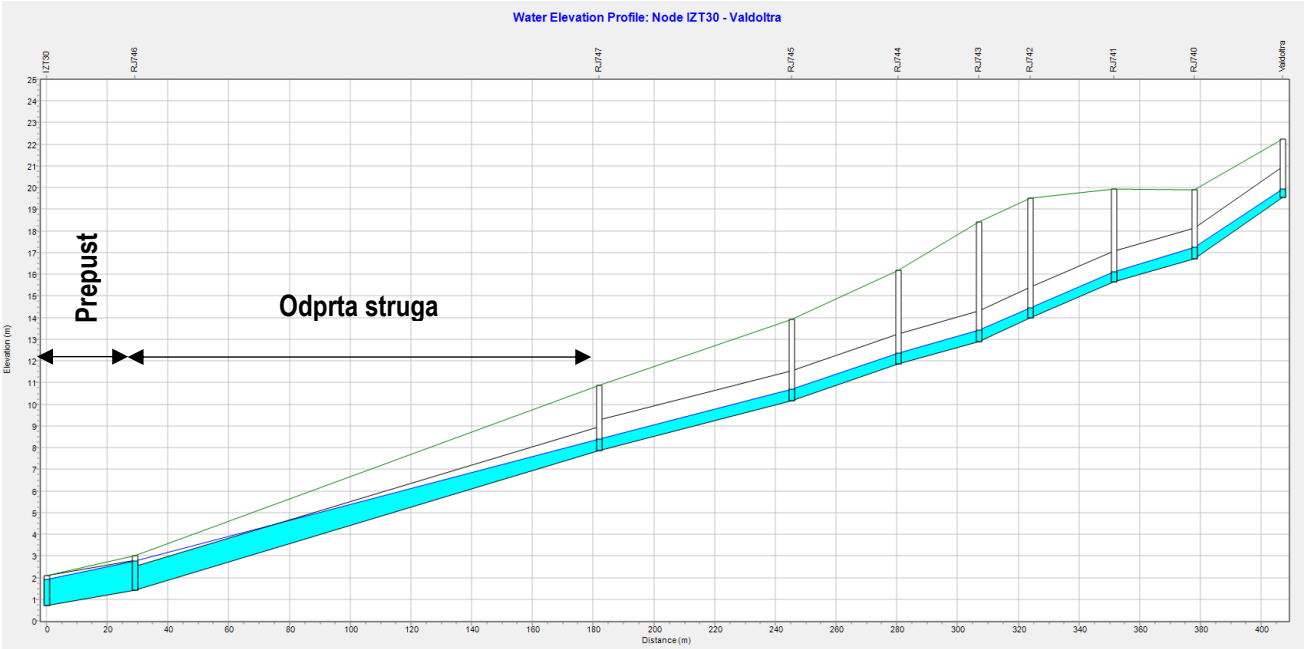
Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m n.m.]	Poplavljanje [m^3/s]
Hudournik Ankaran	3.30	20.7	0.33
Vtočni objekt	0.99	15.08	0.00
RJ350	0.93	13.44	0.00
RJ351	1.05	11.89	0.00
RJ336	1.42	10.82	0.00
RJ337	1.02	10.19	0.00
RJ338	1.12	9.39	0.00
RJ339	1.14	8.76	0.00
RJ340	1.23	8.17	0.00
RJ341	1.01	7.55	0.00
RJ342	1.04	6.62	0.00

Preglednica 12: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{10}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m n.m.]	Poplavljanje [m^3/s]
Pritok hudournika	5.91	31.40	3.04
RJ748	0.17	25.52	0.00
RJ327	0.30	24.41	0.00
RJ328	0.17	23.98	0.00
RJ329	0.13	20.9	0.00
RJ330	0.22	19.03	0.00
RJ331	0.13	18.08	0.00
RJ332	0.30	15.13	0.00
RJ333	0.20	14.74	0.00
RJ334	0.24	11.88	0.00

RJ343	1.02	5.65	0.00
RJ344	1.14	4.71	0.45
RJ345	1.27	4.00	0.00
RJ346	1.40	3.46	0.00
RJ347	1.66	3.08	0.00
RJ348	1.17	2.57	0.00
Iztok	1.34	1.92	0.00

RJ335	1.17	10.83	0.00

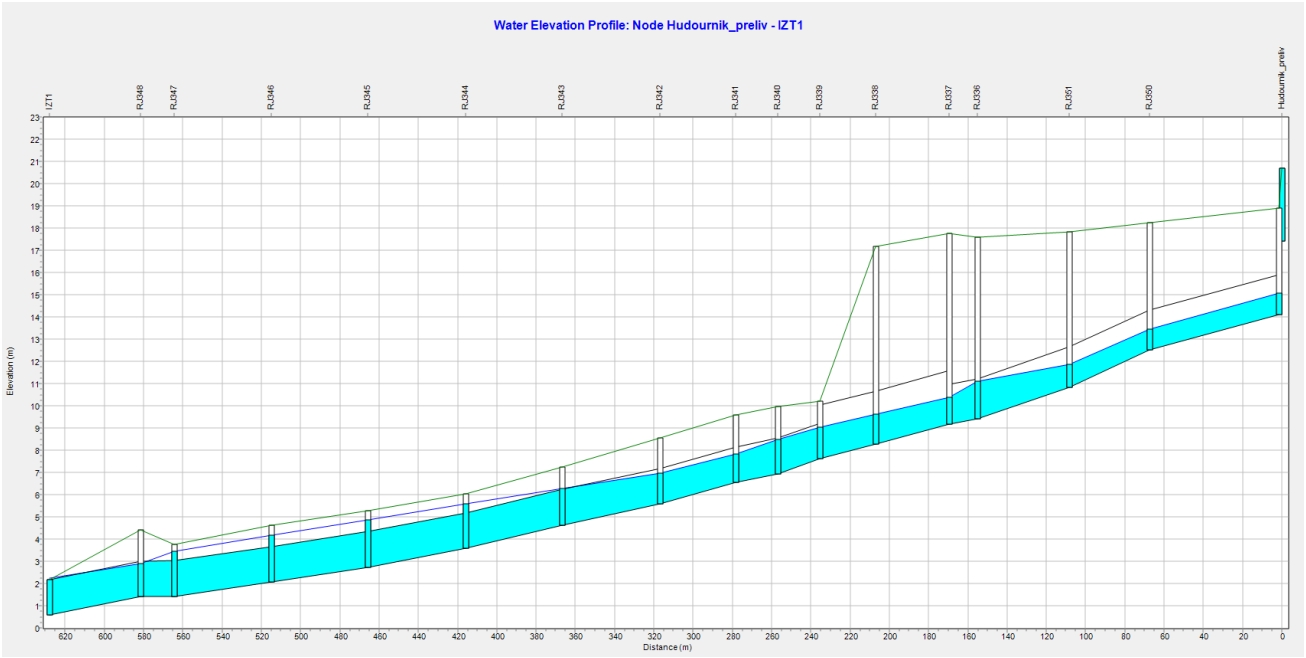


Slika 67: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{10} – obstoječe stanje

Na Hudourniku Valdoltra v kineti s prevajanjem 10-letnega pretoka ni nobenih težav. V morje se v konici izteka 3,21 m^3/s. Še največ problemov se pojavi pri prepustu tik pred vtokom v morje, kjer pretočnost profila zmanjšuje morska gladina.

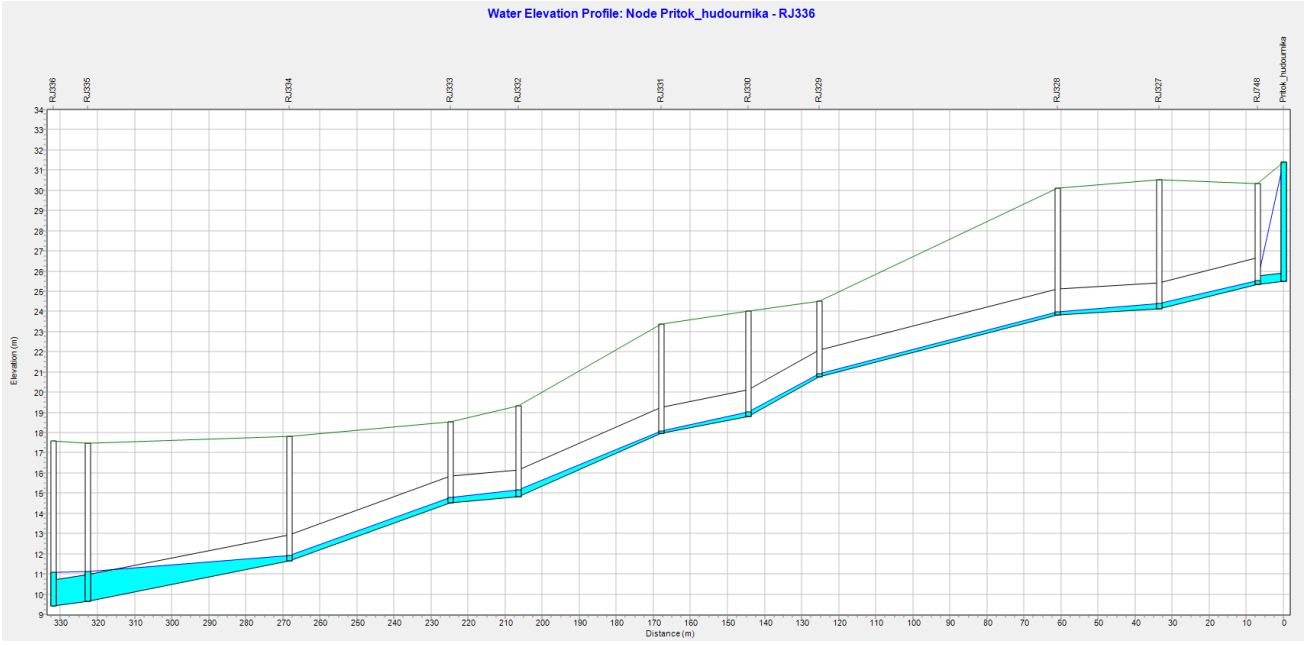
Preglednica 13: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{10}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m^3/s]
Valdoltra	0.5	20.06	0.00
RJ740	0.71	17.43	0.00
RJ741	0.61	16.27	0.00
RJ742	0.59	14.59	0.00
RJ743	0.71	13.61	0.00
RJ744	0.66	12.51	0.00
RJ745	0.74	10.89	0.00
RJ747	0.67	8.53	0.00
RJ746	1.50	2.90	0.00
Iztok	1.22	1.92	0.00



Slika 68: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{100} – obstoječe stanje

Pri 100-letnem pretoku je situacija dokaj podobna tisti pri 10-letnem pretoku. Razlika je le v tem, da se iz struge nad vtokom v kineto prelije veliko več vode (največ 7,42 m^3/s) ter, da se poveča dodatni vtok v kineto iz naselja Ankaran. V spodnjem delu kinete, ki se nahaja južno od Jadranske ceste mestoma kineta ne zmore več prevajati vsega pretoka, kar se vidi po tem, da je tlačna črta (temno modra črta) višje od gladine vode (svetlo modra) – profil kinete je tu v celoti zapolnjen. Kljub temu pa se voda ne preliva iz nobenega od jaškov. Iz kinete v konici izteče 8,28 m^3/s.



Slika 69: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{100} – obstoječe stanje

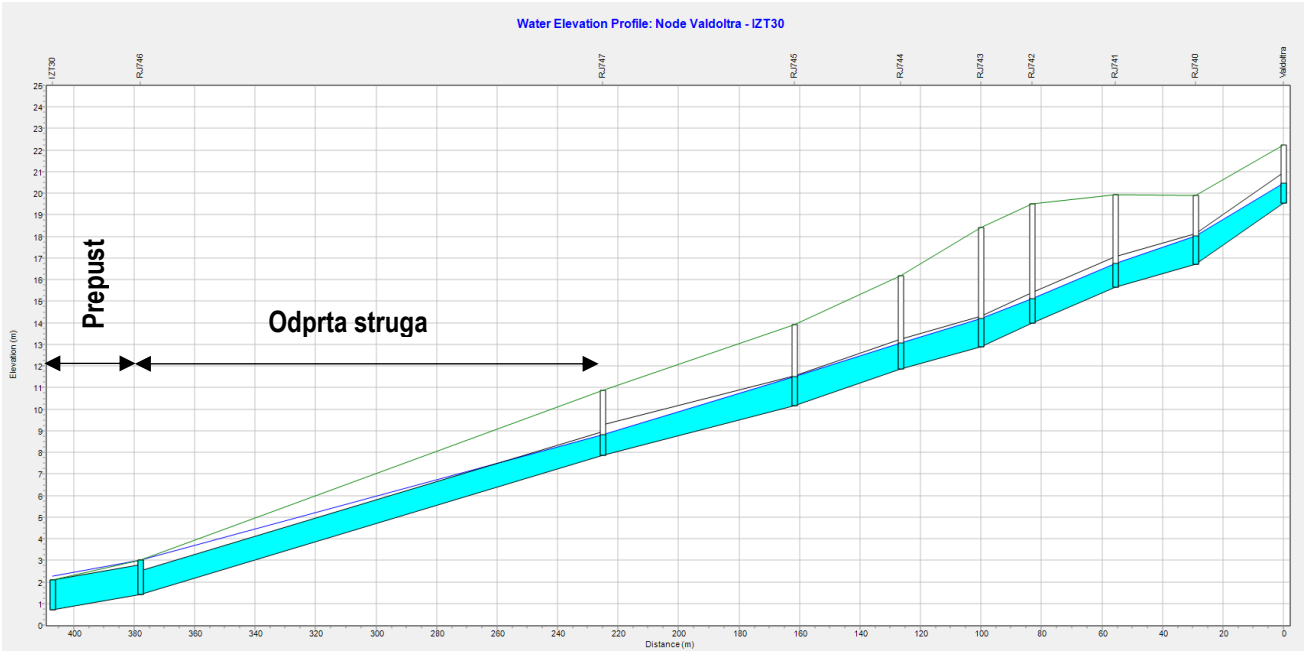
Tudi pri desnem pritoku hudournika Ankaran so razmere v kineti podobne kot pri 10-letnem pretoku. Dušilka je zmožna prevajati enak pretok, kot v prejšnjem primeru. Iz struge nad kineto se v konici prelije 8,48 m^3/s. Pri jaških, ki so blizu stičišču obeh kinet je zaznati še večji vpliv gladine v kineti hudournika Ankaran. Po kineti v konici sicer priteče več vode (1,65 m^3/s), kar je posledica večjega dodatnega dotoka iz naselja Ankaran.

Preglednica 14: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{100}

Točka	**Globina [m]**	**Tlačna višina [m n.m.]**	**Poplavljanje [m^3/s]**
Hudournik Ankaran	3.30	20.70	7.42
Vtočni objekt	1.00	15.09	0.00
RJ350	0.93	13.44	0.00
RJ351	1.05	11.89	0.00
RJ336	1.73	11.13	0.00
RJ337	1.23	10.40	0.00
RJ338	1.36	9.63	0.00
RJ339	1.44	9.06	0.00
RJ340	1.55	8.49	0.00
RJ341	1.29	7.83	0.00
RJ342	1.39	6.97	0.00
RJ343	1.65	6.28	0.00
RJ344	2.00	5.57	0.00
RJ345	2.13	4.86	0.00
RJ346	2.10	4.16	0.00
RJ347	2.03	3.45	0.00
RJ348	1.49	2.89	0.00
Iztok	1.67	2.25	0.00

Preglednica 15: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{100}

Točka	**Globina [m]**	**Tlačna višina [m n.m.]**	**Poplavljanje [m^3/s]**
Pritok hudournika	5.91	31.40	8.48
RJ748	0.17	25.52	0.00
RJ327	0.30	24.41	0.00
RJ328	0.17	23.98	0.00
RJ329	0.14	20.91	0.00
RJ330	0.23	19.04	0.00
RJ331	0.14	18.09	0.00
RJ332	0.33	15.16	0.00
RJ333	0.25	14.79	0.00
RJ334	0.29	11.93	0.00
RJ335	1.53	11.19	0.00

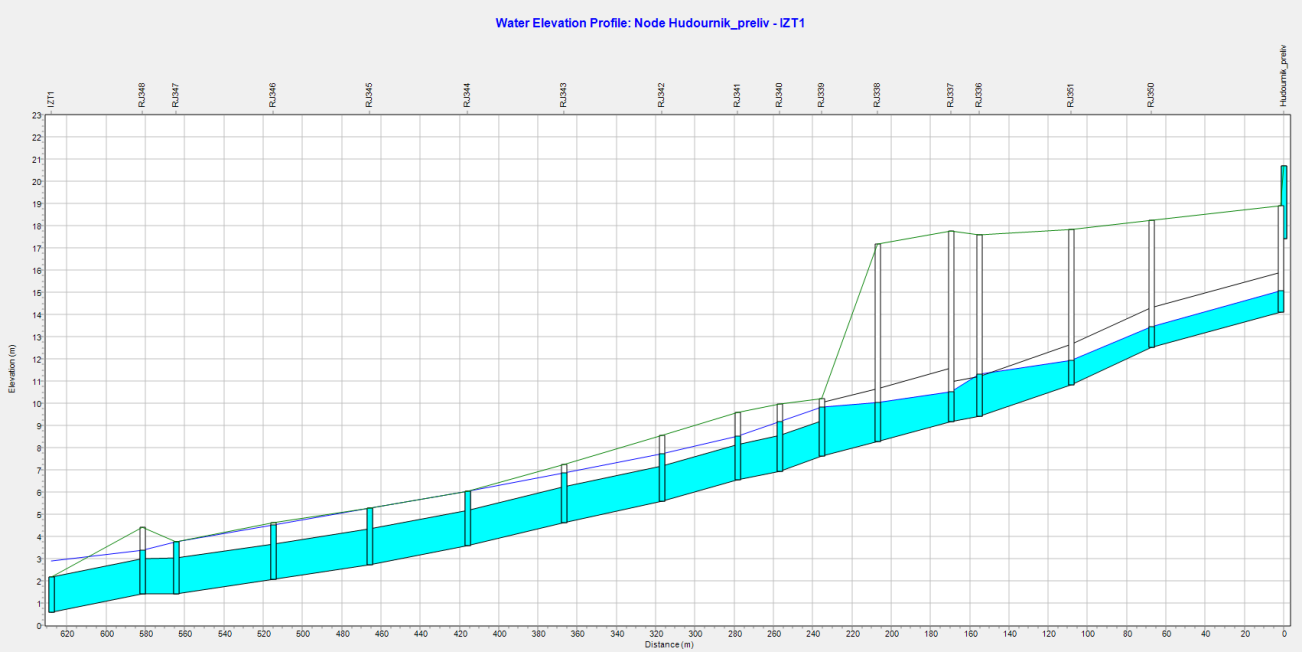


Slika 70: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{100} – obstoječe stanje

Iz vzdolžnega profila, ki je rezultat simulacije je razvidno, da je kineta zadostnih dimenzij in prevaja vsaj pretok Q_{100}. Prav tako se v kineti še ne ustvari tok pod pritiskom, saj je energijska črta na profilu risana na vodni gladini. Do prepusta v konici priteče 6,87 m^3/s. Prepust tega pretoka več ne zmore prevajati (Q_{max} = 4,36 m^3/s), ostala voda se zato preko robov struge prelije v morje, ki je na gladini 2,25 m n. m. V konici se tako iz struge preliva 3,43 m^3/s.

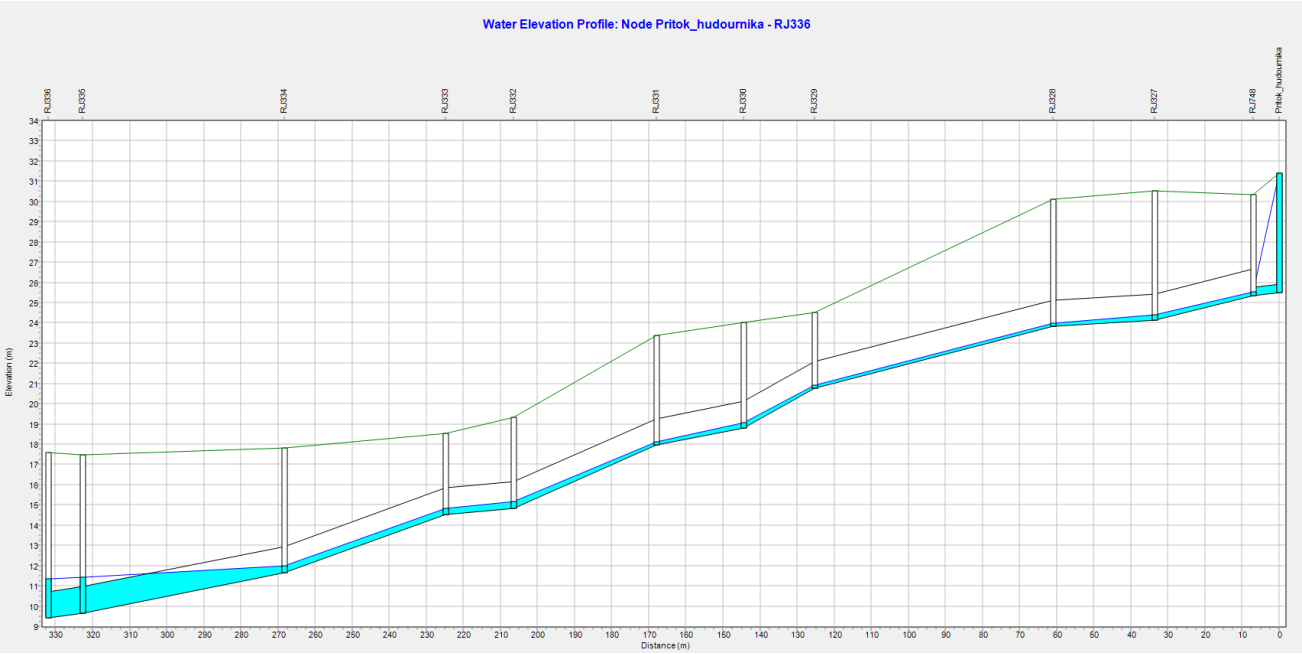
Preglednica 16: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{100}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m^3/s]
Valdoltra	0.90	20.46	0.00
RJ740	1.30	18.02	0.00
RJ741	1.10	16.76	0.00
RJ742	1.11	15.11	0.00
RJ743	1.30	14.20	0.00
RJ744	1.21	13.06	0.00
RJ745	1.35	11.50	0.00
RJ747	0.95	8.81	0.00
RJ746	1.60	3.00	3.43
Iztok	1.55	2.25	0.00



Slika 71: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{500} – obstoječe stanje

Pri 500-letnem pretoku je poleg še višje konice poplavljanja (12,42 m^3/s) opaziti tudi, da se voda zaradi še slabših hidravličnih razmer preliva iz nekaterih jaškov južno od Jadranske ceste. V konici iz jaška RJ344 izteka 0,58 m^3/s, iz jaška RJ347 pa 1,55 m^3/s. Zaradi višje gladine morja, ki je pri 500-letnem dogodku na 2,90 m n. m. se zmanjša tudi prevodna sposobnost kinete. V morje tako v tem primeru v konici priteče le 6,97 m^3/s, kar je celo manj kot v primeru Q_{100}.



Slika 72: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{500} – obstoječe stanje

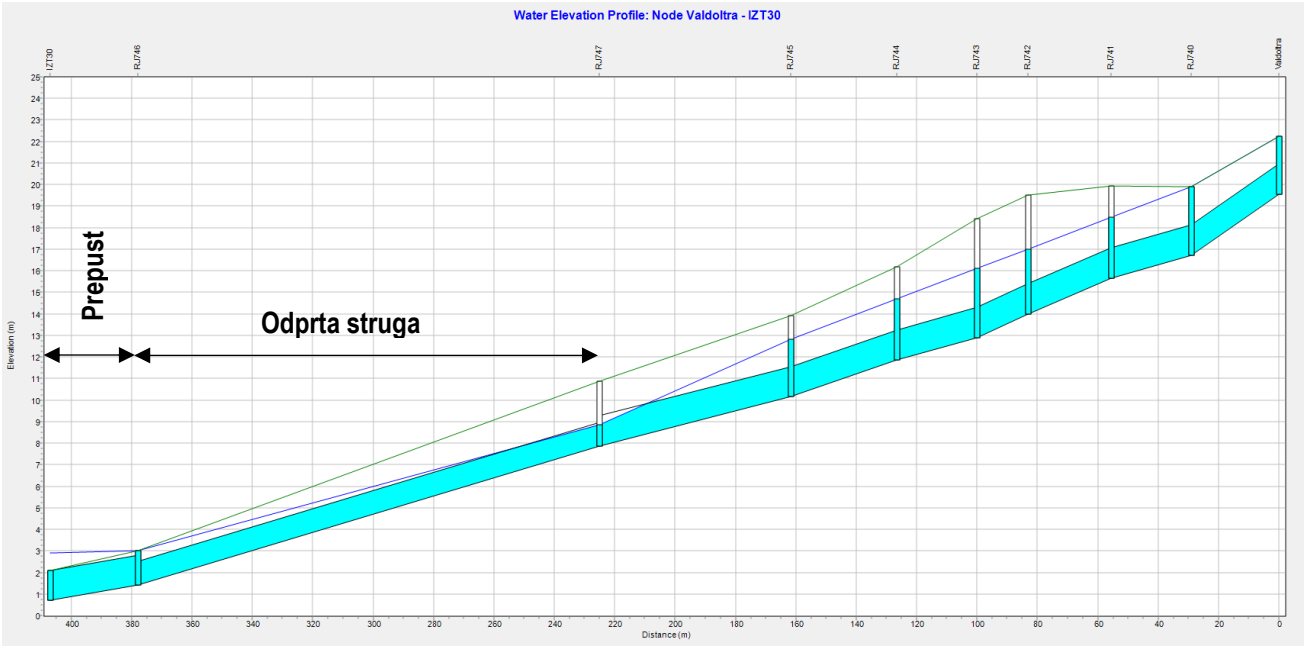
Iz struge pred kineto pritoka hudournika Ankaran pri poplavnem dogodku s 500-letno povratno dobo v konici izteče 11,56 m^3/s vode. V začetku kinete so razmere enake kot v primeru 10 in 100-letnih poplav. V zadnjih treh jaških kinete se pozna vpliv kinete hudournika Ankaran, na katero se obravnavana kineta tudi priključi. Iz kinete se na koncu izlije 2,00 m^3/s.

Preglednica 17: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{500}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m n.m.]	Poplavljanje [m^3/s]
Hudournik Ankaran	3.30	20.70	12.42
Vtočni objekt	1.00	15.09	0.00
RJ350	0.93	13.44	0.00
RJ351	1.08	11.92	0.00
RJ336	1.94	11.34	0.00
RJ337	1.35	10.52	0.00
RJ338	1.78	10.05	0.00
RJ339	2.21	9.83	0.00
RJ340	2.23	9.17	0.00
RJ341	1.97	8.51	0.00
RJ342	2.16	7.74	0.00
RJ343	2.24	6.87	0.00
RJ344	2.45	6.02	0.58
RJ345	2.53	5.26	0.00
RJ346	2.45	4.51	0.00
RJ347	2.34	3.76	1.55
RJ348	1.99	3.39	0.00
Iztok	2.32	2.90	0.00

Preglednica 18: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{500}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m n.m.]	Poplavljanje [m^3/s]
Pritok hudournika	5.91	31.40	11.56
RJ748	0.17	25.52	0.00
RJ327	0.30	24.41	0.00
RJ328	0.17	23.98	0.00
RJ329	0.15	20.92	0.00
RJ330	0.24	19.05	0.00
RJ331	0.15	18.10	0.00
RJ332	0.34	15.17	0.00
RJ333	0.30	14.84	0.00
RJ334	0.33	11.97	0.00
RJ335	1.77	11.43	0.00



Slika 73: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{500} – obstoječe stanje

Pri pretoku Q_{500} ,pričakovano, kineta ne prevaja več vsega pretoka. Ker se gorovdno ustvari zajezba se začne struga polniti do točke, kjer voda prestopi najnižjo točko brega in se začne prelivati po okoliškem terenu. Zaradi zajezitve se v kineti formira tok pod tlakom, kar pomeni, da se vodna gladina v jaških dvigne do tlačne višine vode, ki je v vseh jaških večja od kote dna jaška + 1,4 m. Iz vzdolžnega profila je razvidno, da voda preliva le strugo na vtoku v kineto in prvi jašek (RJ740) v kineti. Ostali jaški so dovolj globoki, da je tlačna višina manjša od kote pokrova jaška. S temno modro je na vzdolžnem profilu označena tlačna črta, ki se zaradi toka pod pritiskom ustvari v kineti. Po kineti od prvega jaška dalje v bistvu teče največji pretok, ki ga kineta lahko prevaja. Do pretoka 1,65 m^3/s voda teče le skozi jašek. Pri 1,65 m^3/s je dosežena prevodna sposobnost jaška. Ostala voda (0,65 m^3/s) se nato preliva čez rob struge nad vtokom v kineto.

Po kineti skozi strugo do prepusta pred morjem priteče 9,03 m^3/s. Ker prepust lahko prevaja največ 4,36 m^3/s se preostanek vode (v konici 4,67 m^3/s) prek ceste preliva v morje.

Preglednica 19: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{500}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m^3/s]
Valdoltra	2.68	22.24	0.65
RJ740	3.19	19.91	1.65
RJ741	2.84	18.50	0.00
RJ742	3.01	17.01	0.00
RJ743	3.22	16.12	0.00
RJ744	2.85	14.70	0.00
RJ745	2.68	12.83	0.00
RJ747	0.98	8.84	0.00

RJ746	1.60	3.00	4.67
Iztok	2.20	2.90	0.00

Hidrogrami pretoka za vse obravnavane pretoke in vse hidrološke prereze obstoječega stanja so prikazani v prilogi.

Preglednica 20: Povzetek rezultatov za kinete in prepuste - obstoječe stanje

Objekt	Dolžina [m]	Oblika	Dimenzije (B/H)	Qmax [m³/s]	Koeficient Izgub vtok/iztok	Manningov koeficient
Kineta – hudournik Ankaran	154,45	Pravokotna	1,25 m/1,80 m	Q_{10}: 5,33 Q_{100}: 6,64 Q_{500}: 6,92	0,5/0,5	0,025
Kineta – pritok hudournika Ankaran	351,02	Pravokotna	1,30 m/1,40 m; 1,50 m/1,80 m	Q_{10}: 1,18 Q_{100}: 1,65 Q_{500}: 2,00	0,5/0,5	0,025
Kineta - skupaj	474,92	Pravokotna/okrogla	1,50 m/1,80 m; fi 2,40 m; 1,80 m/1,60 m; 1,70 m/1,90 m	Q_{10}: 6,51 Q_{100}: 8,28 Q_{500}: 8,92	0,5/1,0	0,025
Kineta – hudournik Valdoltra	230,0	Pravokotna	1,20 m/1,40 m	Q_{10}: 3,21 Q_{100}: 6,88 Q_{500}: 7,33	0,5/0,5	0,025
Prepust	29,0	Pravokotna	1,20 m/1,40 m	4,36	0,7/1,0	0,025

DIMENZIONIRANJE NAČRTOVANE METEORNE KANALIZACIJE

Dimenzioniranje kanalizacije je bilo izvedeno v programskem orodju Urbano Canalis. Za merodajen je bil vzet 5 – letni 15 minutni pretok, povečan za 14% (vpliv podnebnih sprememb). Predvidena je uporaba rebraste cevi iz polietilena (PE). Kot merilo je postavljen pogoj, da mora biti znotraj cevi zagotovljen odstotek polnosti cevi 70 % ali manj. Podrobneje je predvidena kanalizacija opisana v poglavju Predvideno stanje.

Odvodnja iz območja OPPN Ankaran hrib se prilagodi tudi na 500-letno povratno dobo. S tem se zagotovi, da se vsa voda iz novopozidanega območja in njegovega zaledja izteka v hudournik Valdoltra. Ker je del območja v obstoječem stanju del povodja pritoka hudournika Ankaran, je potrebno na zunanjih mejah območja predvideti prestrezni jarek.

Jarek mora biti sposoben prevzeti obremenitev do 1,50 m^3/s (konica 500-letnega površinskega odtoka iz območja OPPN Ankaran hrib) – jarek mora biti globine 0,75 m do 1,00 m s širino dna 0,50 m in nakloni brežin med 1:1 do 2:3.

Za varovanje naselja pred zalednimi vodami (0,44 m^3/s v konici) se tudi ob zgornji sprehajalni poti predvidi manjši jarek/globoko kanaleto globine od 0,25 do 0,50 m s širino dna med 0,30 m in 0,50 m. Prečkanja pešpoti se izvedejo v obliki manjših brvi. Na končni točki se jarek iz obeh strani izliva v večji vpadni jašek tlorisnih dimenzij B/H = 2,00 m/2,00 m. Od tam naprej gre voda po kanalizaciji, ki je namenjena za odvodnjo zalednih vod. Kanalizacija premera 0,50 m poteka pod cesto za zahodu naselja. S tem ukrepom se prestreže tudi zaledno vodo, ki bi sicer vtekala v predvidene garaže v naselju.

Oba zgoraj opisana ukrepa imata skupaj dokaj veliko konico 1,94 m^3/s, ki jo je pred iztokom iz območja smiselno delno tudi zadržati. S tem namenom se na južni strani območja predvidi večji cevni zadrževalnik. Zadrževalnik je sestavljen iz dveh betonskih cevovodov dolžine 120,00 m s premerom 1,50 m, ki sta položena s padcem 0,2%. Skupaj oba cevovoda lahko zadržita 425 m^3 vode. Zadrževalnik poteka od parkirišča na vzhodni strani območja pod travnimi površinami vse do zahodnega dela območja. Vanj se izlivajo kanalizacija za zaledne vode, prestrezni jarek ter tudi bodoča meteorna kanalizacija celotnega naselja (bo projektirana v sklopu naselja). Jarek se na zadrževalnik priključi prek cevnega prepusta s premerom 0,80 m. Iztok iz zadrževalnika predstavlja dušilka s premerom 0,60 m, v nadaljevanju pa se voda po projektiranem kanalu M-8 izteka vse do kinete hudournika Valdoltra. Z dušilko se pretočna konica 500-letnega odtoka zmanjša na 1,60 m^3/s.

Preglednica 21: Konice odtoka iz območja OPPN Ankaran hrib

Pretok	**Odtok brez zadrževanja [m^3/s]**	**Odtok z zadrževanjem [m^3/s]**	**Razlika [m^3/s]**
Q_{10}	0,59	0,58	0,01
Q_{100}	1,38	1,23	0,15
Q_{500}	1,94	1,60	0,34

Kljub zmanjšanju konic pretoka zaradi zadrževalnika pa bo zaradi dodatnih količin vode na hudourniku Valdoltra predvideti tudi suhi zadrževalnik, ki za dodatni dotok sprosti prostor v kineti.

Investitor na območju omenja tudi možnost izgradnje večjega zbiralnika padavinskih vod. Ta ukrep bi še dodatno zmanjšal dotoke padavin iz novograjenega naselja – predvsem bi se prestreglo prvi val padavin. V kolikor bo izveden naj se izliv iz zbiralnika padavinske vode najprej priključi na zadrževalnik, prek njega pa naj se voda nato izteka v kanalizacijo.

DIMENZIONIRANJE UKREPOV ZA PREPREČEVANJE POPLAV VODOTOKOV IN IZNIČENJA VPLIVA NOVE METEORNE KANALIZACIJE

Vsi protipoplavni ukrepi so bodisi zaradi potrebe po varovanju naselja Ankaran pred 500 – letnimi vodami, bodisi zaradi zahteve po izničenju vpliva pritoka meteorne kanalizacije iz območja OPPN Ankaran Hrib v kineto hudournika Valdoltra projektirani na pretoke s 500-letno povratno dobo. Konice takšnih pretokov so izjemno visoke in temu primerno zahtevajo tudi konkretne ukrepe.

Hidrogrami pretoka za vse obravnavane pretoke in vse hidrološke prereze predvidenega stanja so prikazani v prilogi.

Ukrepi za preprečevanje poplavljanja vodotokov na hudourniku Ankaran

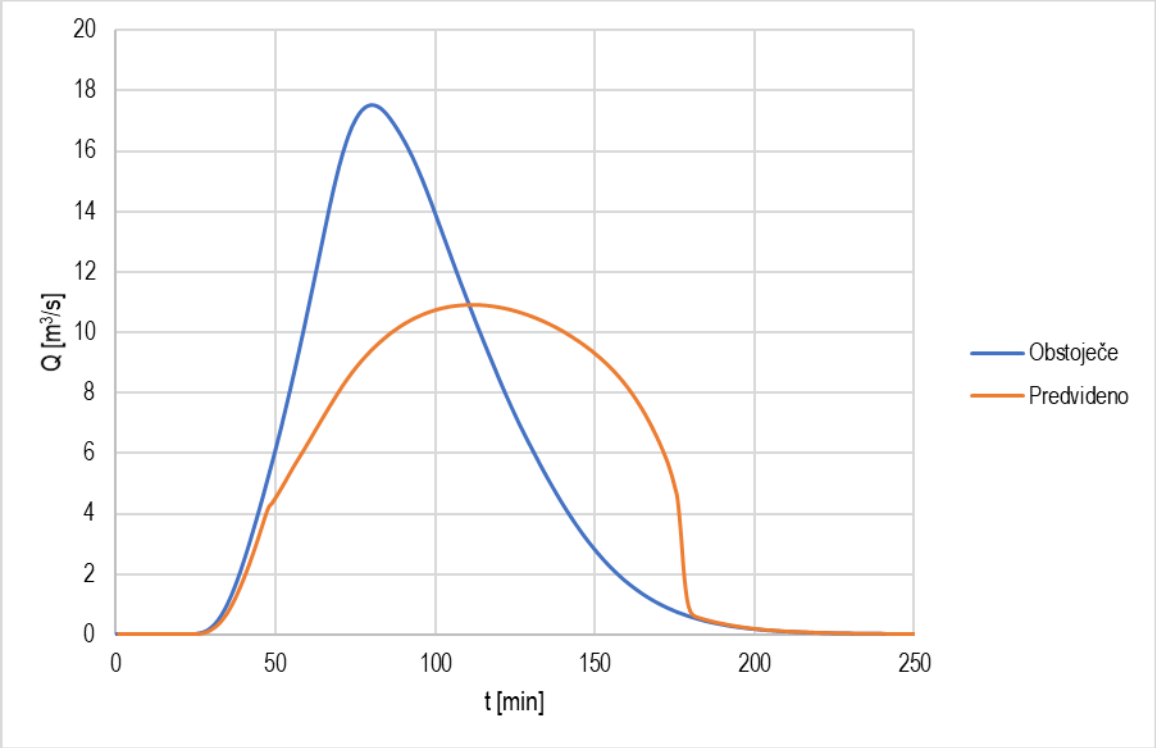
Največji problem pri poplavljanju hudournika Ankaran predstavlja premajhen preliv na pregradi pred vtokom v kineto ter nezmožnost pregrade, da prevaja nižje pretoke. Vsa voda se tako najprej nabira za pregrado in lahko odteče šele prek preliva. Če je to pri pretokih manjšega velikostnega razreda še možno, pa se problem pojavi pri večjih.

Problem se reši s štirimi ukrepi:

- nižanje prelivnega roba pregrade in s tem povečanje prelivne višine ter zmogljivosti preliva,
- postavitev protipoplavnega zidu ob vtočnem objektu pred kineto hudournika,
- izdelava odprtin za prevajanje nižjih pretokov in
- vzpostavitev suhega zadrževalnika poplavnih vod nad kritičnim delom.

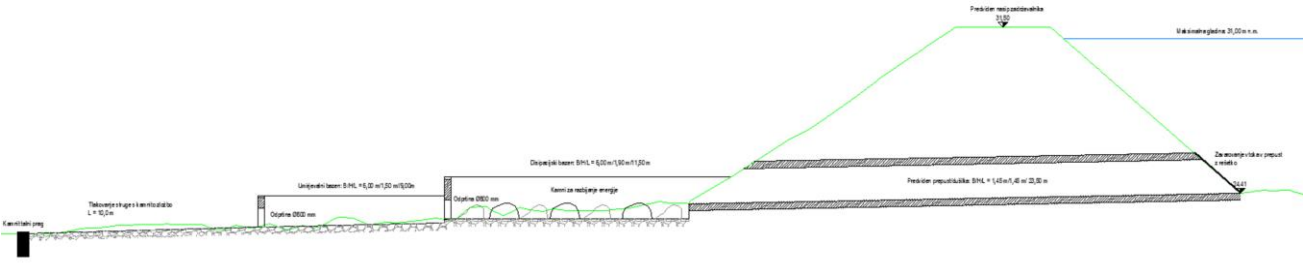
Ker je 500-letni pretok bistveno višji od prevodnosti krone pregrade, ki pri prelivni višini 0,5 m prevaja največ 5,09 m^3/s, je najprej potrebno del pretoka zadržati in s tem nekoliko znjžati njegovo konico. S pregraditvijo doline, ki se nahaja gorvodno od obstoječega manjšega prepusta, do višine 31,00 m n. m. je mogoče pridobiti cca. 25.000 m^3 zadrževalnega prostora. To omogoča, znižanje konice pretoka iz 17,51 m^3/s do 10,90 m^3/s.

Za takšno zadrževanje je potreben nasip višine 7,00 m. Skozi nasip poteka škatlasti prepust dimenzij B/H/L = 1,45 m/1,45 m/23,5 m, ki deluje kot dušilka z maksimalnim pretokom 10,90 m^3/s. Objekt delno zadrži tudi konici 10 in 100-letnega pretoka.



Slika 74: Primerjava obstoječega in predvidenega 500-letnega pretoka v profilu H-3

Pod prepustom je za umirjanje toka vode iz dušilke potrebno predvideti še disipacijski in umirjevalni bazen. Disipacijski bazen je dolg 11,50 m, širok 6,00 m in globok 1,90 m. Njegova obloga iz večjih skal v betonu pripomore k večjim energijskim izgubam. Kljub temu ukrepu pa je hitrost vode na iztoku še vedno previsoka, zato se predvidi še sekundarni umirjevalni bazen dolžine 9,00 m, širine 6,00 m in globine 1,50 m. Tudi umirjevalni bazen je zavarovan z oblogo iz kamna v betonu. Po prelivu iz umirjevalnega bazena je potrebno strugo dolvodno od umirjevalnega bazena v dolžini 5,00-10,00 m obložiti s kamni, ki se jih vtiska v zemljino. Ureditev se zaključi s talnim pragom.



Slika 75: Predviden zadrževalnik na hudourniku Ankaran in ureditev pod njim

Zaradi drugačnih velikosti konic in trajanja poplavnega vala se ustreznosti volumna zadrževalnika se naredi še za ostale 500 – letne pretoke trajanja od 3 do 5 ur. Daljše kot je trajanje visokovodnega dogodka, večji je volumen vode, ki priteče do pregrade, a je hkrati tudi nižja konica poplavnega vala.

Preglednica 22: Rezultati preverbe za zadrževalnik na hudourniku Ankaran

Trajanje poplavnega vala	Konica poplavnega vala [m^3/s]	Potreben volumen zadrževanja [m^3]
2 uri	14,45	15.000
3 ure	13,36	12.800
4 ure	11,99	10.700
5 ur	10,53	8.200

Izkaže se, da je pri 2 – urnem pretoku hkrati tudi najvišji potreben volumen zadrževanja (15.000 m^3).

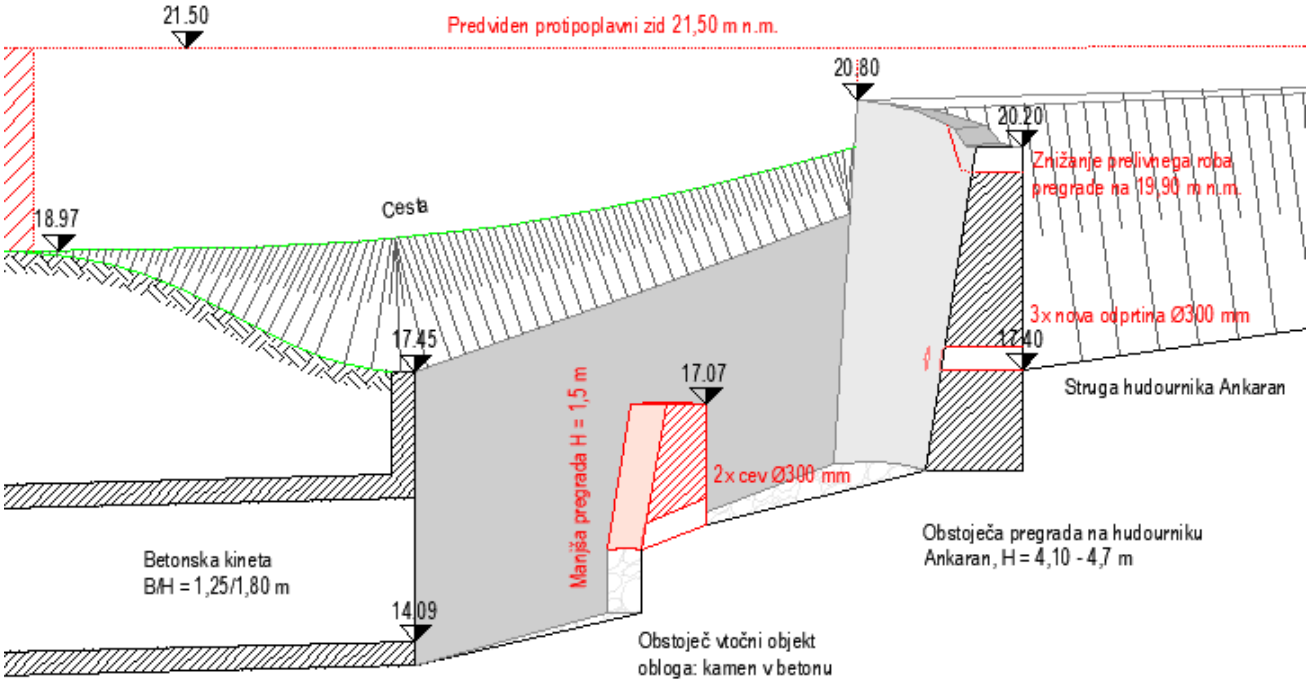
Preglednica 23: Razlika med pretoki zaradi zadrževanja na hudourniku Ankaran

Pretok	Odtok brez zadrževanja [m^3/s]	Odtok z zadrževanjem [m^3/s]	Razlika [m^3/s]
Q_{10}	5,43	5,17	0,26
Q_{100}	12,51	9,17	3,34
Q_{500}	17,51	10,90	4,61

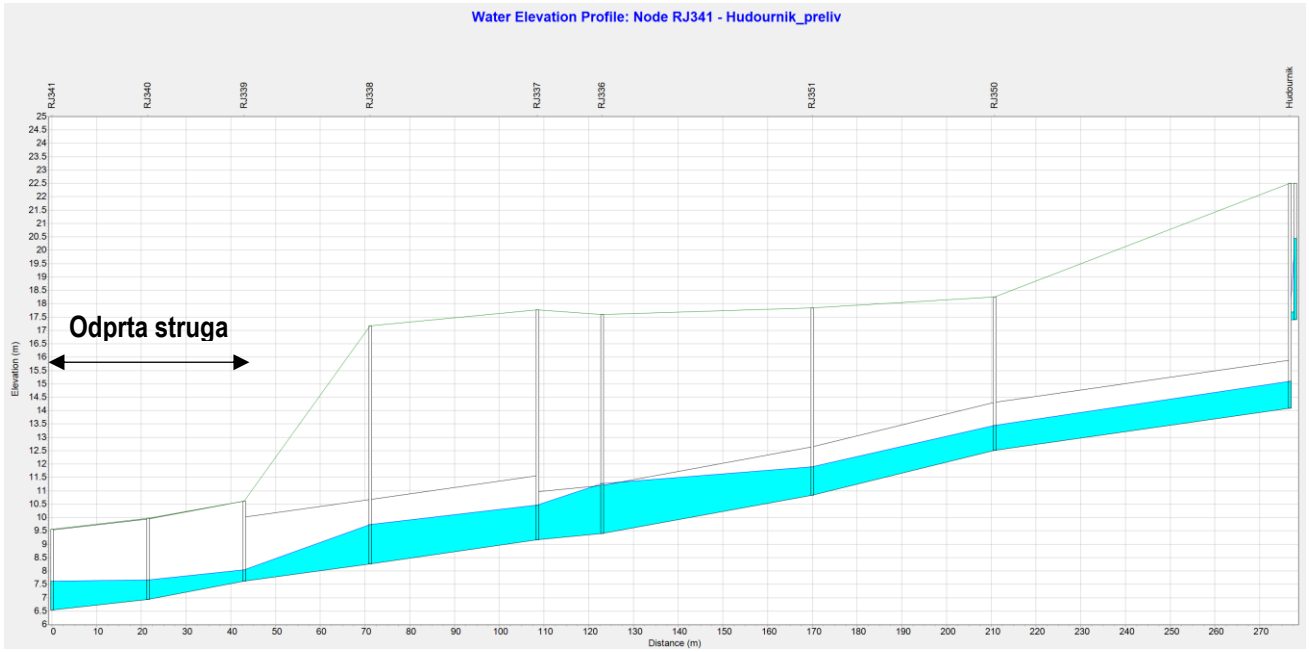
Da se povečala prelivna sposobnost krone preliva obstoječe pregrade pred vtokom v kineto do te mere, da hudournik ne bi več poplavljal je predvsem potrebno povečati prelivno višino. To se doseže tako, da se krona v srednjem in hkrati najnižjem delu zniža za dodatnih 0,30 m, ob celotnem vtočnem objektu in strugi pred pregrado pa se do kote 21,50 m n. m. predvidi protipoplavni zid. S tem se prelivna višina poveča do te mere, da je krona pregrade sposobna prevajati pretoke do 10,00 m^3/s.

Preostanek pretoka so sposobne odvesti luknje, ki se jih naredi v pregrado pri dnu struge na gorvodni strani. Vse tri luknje premera 0,30 m se naredi na koti 17,40 m n. m. Vse luknje skupaj so sposobne prevajati največ 1,30 m^3/s. Skupna izračunana prevodnost pregrade je tako enaka 11,30 m^3/s.

Slika 76: Skica predvidenih ukrepov na pregradi pred vtokom v kineto



Slika 77: Prikaz ureditve na vtoku v kineto hudournika Ankaran

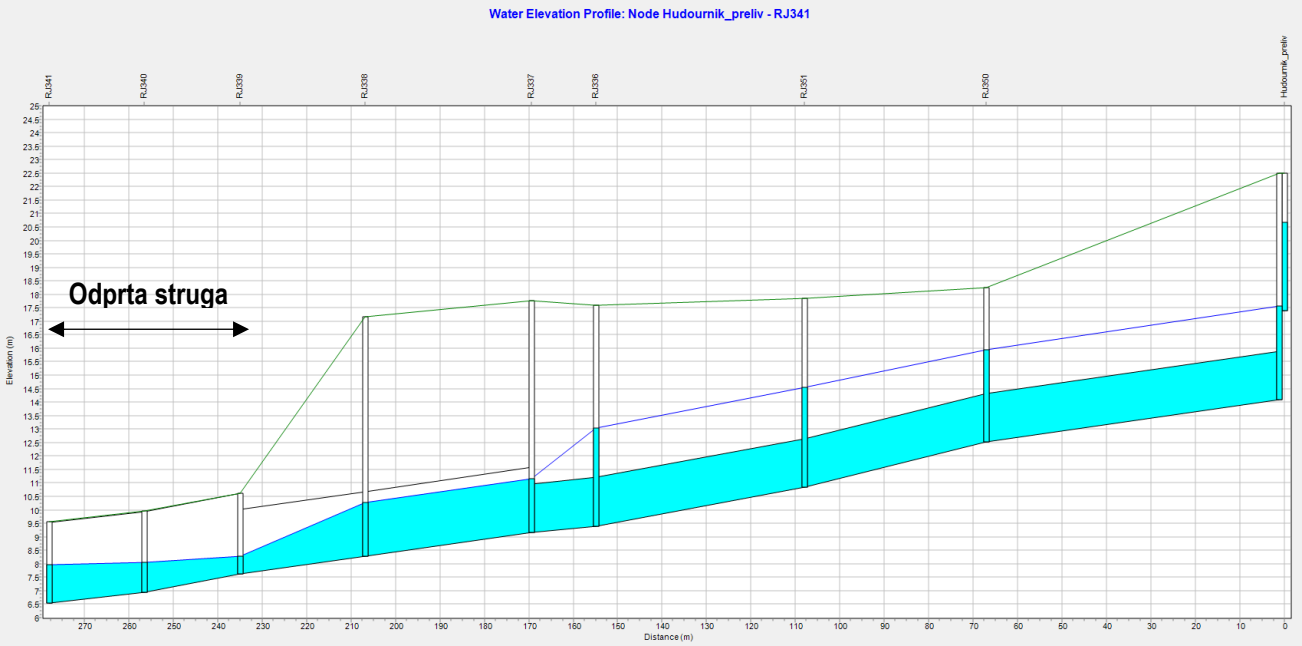


Slika 78: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{10} – predvideno stanje

Že pri obremenitvi kinete z 10-letnim pretokom, ki je v obstoječem stanju prelival rob struge, je razvidno, da so omilitveni ukrepi na vtoku učinkoviti. Kineta brez težav prevaja ves pretok, ki priteče do nje (v konici 5,17 m^3/s). Pri jašku RJ336 je opaziti spremembo gladine zaradi združitve kinet hudournika in njegovega pritoka. Pri jašku RJ339 se kineta izliva v umirjevalni bazen pred novim prepustom in novo strugo. Voda se pred pregrado dvigne do največ 20,45 m n.m. Iz kinete v konici izteče 8,82 m^3/s.

Preglednica 24: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{10}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m³/s]
Hudournik Ankaran	3.05	20.45	0.00
Vtočni objekt	1.01	15.10	0.00
RJ350	0.94	13.45	0.00
RJ351	1.06	11.90	0.00
RJ336	1.87	11.27	0.00
RJ337	1.30	10.47	0.00
RJ338	1.47	9.74	0.00
Iztok/RJ339	0.42	8.04	0.00



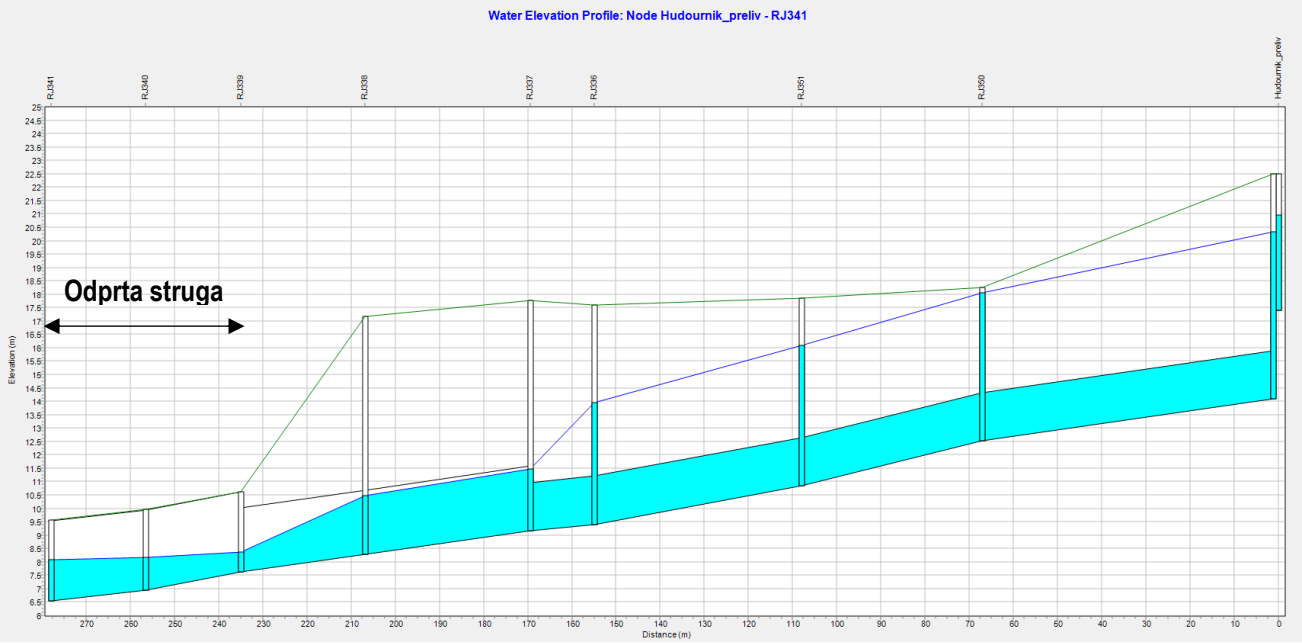
Slika 79: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{100} – predvideno stanje

Predvideni ukrepi so učinkoviti tudi pri obremenitvi s 100-letnim pretokom (v konici 9,17 m³/s). Kljub temu, da se v kineti vse do prečkanja Jadranske ceste ustvari tok pod pritiskom pa ne pride do poplavljanja niti iz jaškov, niti iz struge hudournika. Energijska črta se spusti na vodno gladino v delu kinete, ko ta prečka Jadransko cesto (večji premer cevi in bližina iztoka na prosto). Nad pregrado se vodna gladina dvigne do višine 20,68 m n. m. Iz kinete v konici izteče 15,04 m³/s.

Preglednica 25: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{100}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m³/s]
Hudournik Ankaran	3.28	20.68	0.00
Vtočni objekt	3.51	17.60	0.00

RJ350	3.47	15.98	0.00
RJ351	3.72	14.56	0.00
RJ336	3.65	13.05	0.00
RJ337	1.99	11.16	0.00
RJ338	2.01	10.28	0.00
Iztok	0.65	8.27	0.00



Slika 80: Vzdolžni profil kinete hudournika Ankaran z gladino Q_{500} – predvideno stanje

Učinkovitost predvidenih ukrepov se vidi tudi pri obremenitvi s 500-letnim pretokom, ki je v konici visok 10,90 m^3/s. V kineti se vzpostavi podobno stanje kot pri 100-letnem pretoku. Tudi tu voda teče pod tlakom vse do jaška RJ337, nato pa se razmere zaradi povečanega profila kinete in bližine iztoka na prosto umirijo. Nad pregrado se vodna gladina dvigne do višine 20,96 m n. m. Voda tako ne preliva roba struge in nobenega jaška tudi v primeru 500-letnega pretoka. Za večjo varnost bi bilo potrebno vsakršno obstoječo meteorno kanalizacijo namesto v jašek RJ350 izpuščati v kakšen drugi jašek meteorne kanalizacije ali pa jašek RJ351 na kineti. Pokrov jaška RJ350 je potrebno zamenjati s tesnilnim pokrovom. Iz kinete v konici izteče 17,31 m^3/s.

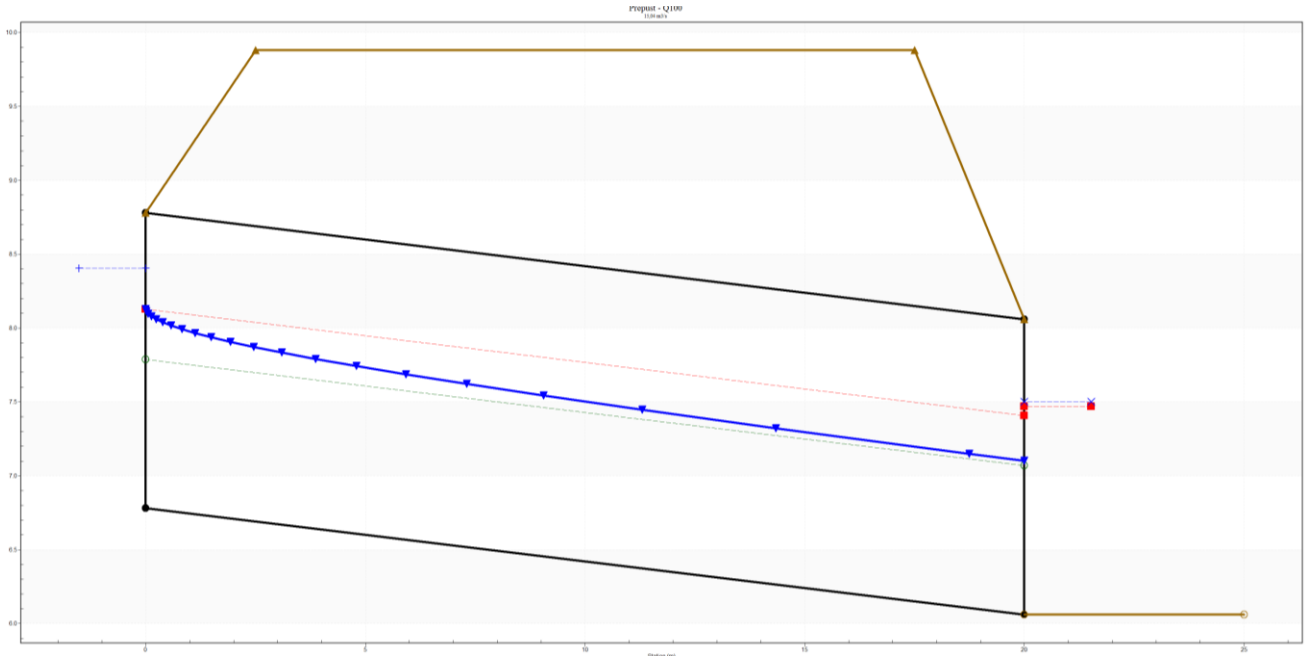
Preglednica 26: Rezultati izračuna Hudournika Ankaran za pretok Q_{500}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m^3/s]
Hudournik Ankaran	3.56	20.96	0.00
Vtočni objekt	6.25	20.34	0.00
RJ350	5.57	18.08	0.00
RJ351	5.27	16.11	0.00
RJ336	4.62	14.02	0.00

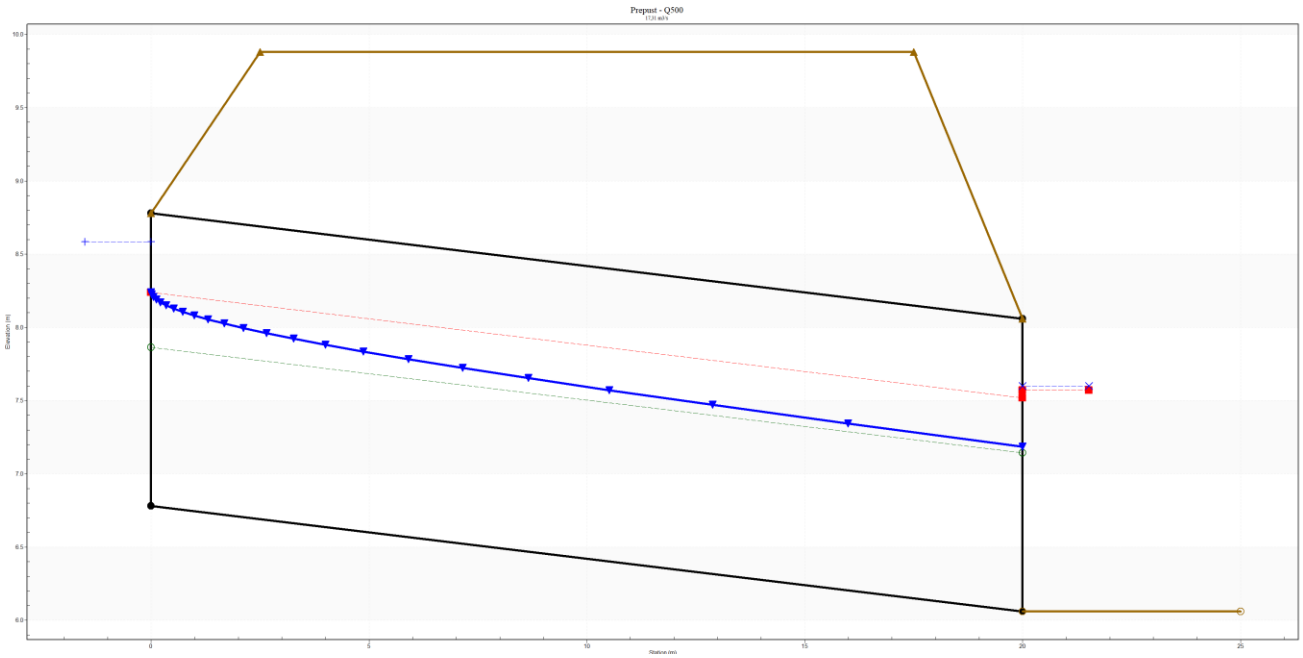
RJ337	2.33	11.50	0.00
RJ338	2.21	10.48	0.00
Iztok	0.74	8.36	0.00

Tudi odprto strugo se dimenzionira na izračunan 500-letni pretok, ki priteče po kineti. Prevodnost struge se dimenzionira na 17,31 m^3/s brez varnostne višine – ta pa mora biti prisotna pri 100-letnem pretoku 15,04 m^3/s Po hidravličnem izračunu s pomočjo manningove enačbe (uporabljen n_g = 0,035) se je določilo, da je naravna, s travo zaraščena struga trapezne oblike z dnom širine 1,50 m in brežinama v naklonu 1:1,5. Globina struge pri najnižjem padcu 0,6 % lahko znaša najmanj 1,90 m → zaradi min. globine 1,75 m pri Q_{100} izberemo globino 2,00 m. Takoj po iztoku iz kinete je struga sicer zaradi globine lete še globlja (2,60 m). Voda se pred začetkom toka po naravni strugi umiri v umirjevalnem bazenu takoj po iztoku iz kinete.

Po umirjevalnem bazenu struga prečka tudi dostopno cesto, ki se jo prečka s prepustom. Preverjanje dimenzij tega objekta se je naredilo s programom HY-8. Pri pretoku 15,04 m^3/s ima prepust še več kot 0,50 m varnostne višine, pretok 17,31 m^3/s pa še prevaja, kar pomeni, da je zadostnih dimenzij.



Slika 81: Preverba dimenzij prepusta pri Q_{100}, posnetek zaslona iz programa HY-8

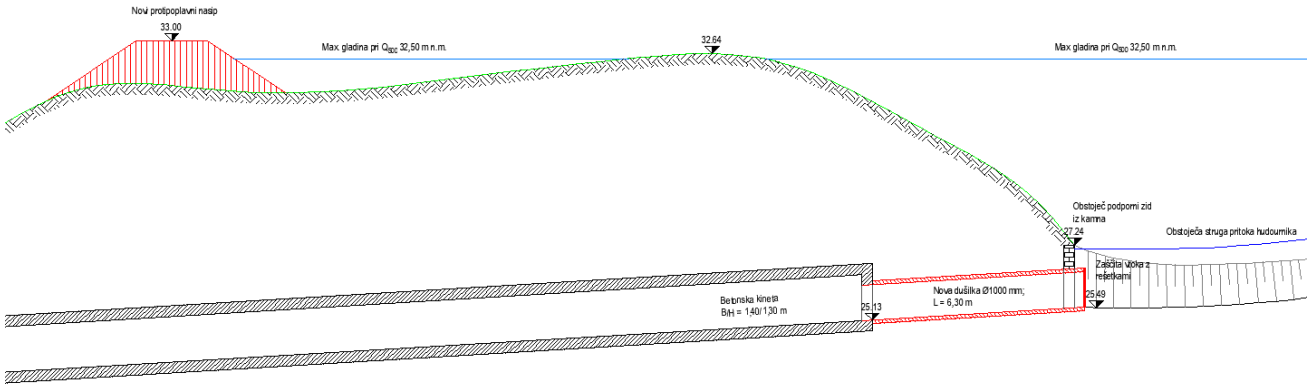


Slika 82: Preverba dimenzij prepusta pri Q_{500}, posnetek zaslona iz programa HY-8

Ukrepi za preprečevanje poplavljanja vodotokov na pritoku hudournika Ankaran

Pri pritoku hudournika Ankaran je poglaviten razlog prelivanja vode iz struge premajhna dušilka pred vtokom v večjo betonsko kineto. Razmere se lahko izboljša z zamenjavo dušilke s tako, ki je večjih dimenzij. Pri tem je potrebno paziti, da previsok pritok ne bi negativno vplival na hidravlične razmere vzdolž celotne kinete tudi po združitvi s hudournikom Ankaran.

Po opravljenih izračunih se izkaže, da je največja dušilka, pri kateri še ne pride do prelivanja iz kateregakoli od jaškov obeh povezanih kinet, betonska cev s premerom 1,0 m (najbližje prelivanju je jašek RJ350 na kineti hudournika Ankaran – primer Q_{500} na sliki 77. S povečanjem dušilke se njena prevodnost spremeni iz 0,75 m^3/s na 6,08 m^3/s. Ker se s takšno dušilko še vedno iz struge pred vtokom ne odvede dovolj vode, da ne bi prišlo do prelivanja, se za makadamskim parkiriščem v bližini vodotoka predvidi še manjši nasip do višine 33,00 m n. m. S tem se zagotovi, da je center naselja Ankaran varen tudi pri 500-letnem poplavnem dogodku. Z izvedbo nasipa se omogoči zadrževanje približno 13.000 m^3 vode.



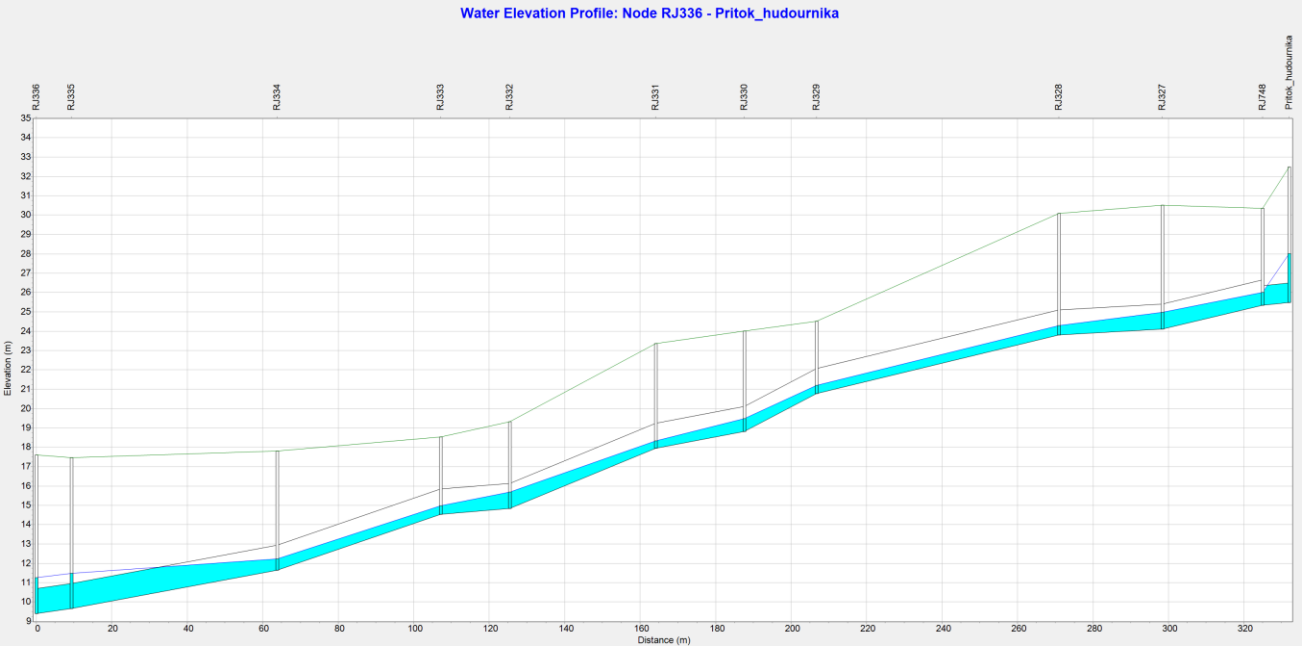
Slika 83: Prikaz ureditve na vtoku v kineto pritoka hudournika Ankaran

Tudi tu se zaradi drugačnih velikosti konic in trajanja poplavnega vala se ustreznosti volumna zadrževalnika se naredi še za ostale 500 – letne pretoke trajanja od 3 do 5 ur. Daljše kot je trajanje visokovodnega dogodka, večji je volumen vode, ki priteče do pregrade, a je hkrati tudi nižja konica poplavnega vala.

Preglednica 27: Rezultati preverbe za ukrepe na pritoku hudournika Ankaran

Trajanje poplavnega vala	Konica poplavnega vala [m^3/s]	Potreben volumen zadrževanja [m^3]
2 uri	10,91	13.000
3 ure	9,69	11.700
4 ure	8,84	10.800
5 ur	7,69	8.600

Izkaže se, da je pri 2 – urnem pretoku hkrati tudi najvišji potreben volumen zadrževanja (13.000 m^3).



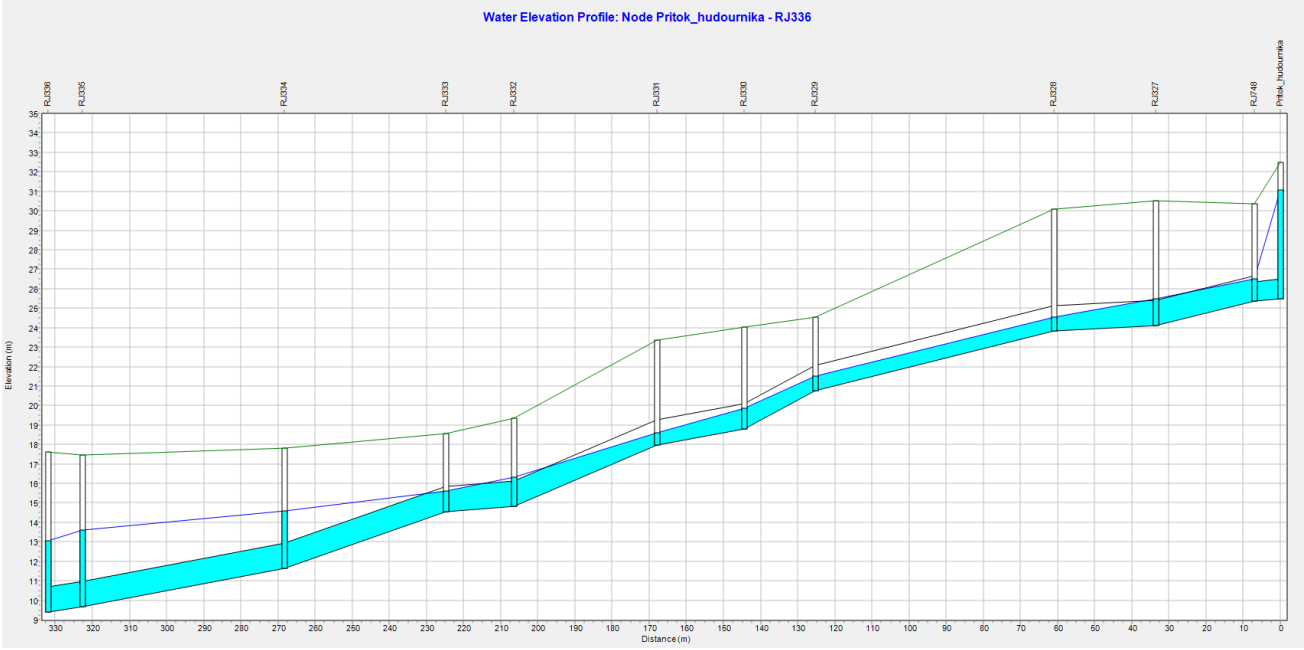
Slika 84: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{10} – predvideno stanje

Pri 10-letnem pretoku (v konici 3,36 m^3/s) vzdolžni profil ne pokaže večjih posebnosti. Kineta lahko prevaja ves pretok, ki priteče skozi dušilko. V zadnjih dveh jaških se že pozna vpliv spodnje vode iz kinete hudournika Ankaran. Profil kinete je tu še zapolnjen v celoti. Na sotočje obeh hudournikov iz pritoka v konici doteče 3,36 m^3/s (dotok pred kineto je deloma sicer zadržan, a v kineto skozi jaške in kanalizacijo doteče enako velik del vode iz naselja Ankaran. V strugi pred novo dušilko se voda dvigne do kote 28,00 m n. m.

Preglednica 28: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{10}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m n.m.]	Poplavljanje [m^3/s]

Pritok hudournika	2.51	28.00	0.00
RJ748	0.67	26.02	0.00
RJ327	0.88	24.99	0.00
RJ328	0.48	24.29	0.00
RJ329	0.44	21.21	0.00
RJ330	0.68	19.49	0.00
RJ331	0.38	18.33	0.00
RJ332	0.85	15.68	0.00
RJ333	0.44	14.98	0.00
RJ334	0.59	12.23	0.00
RJ335	1.82	11.48	0.00



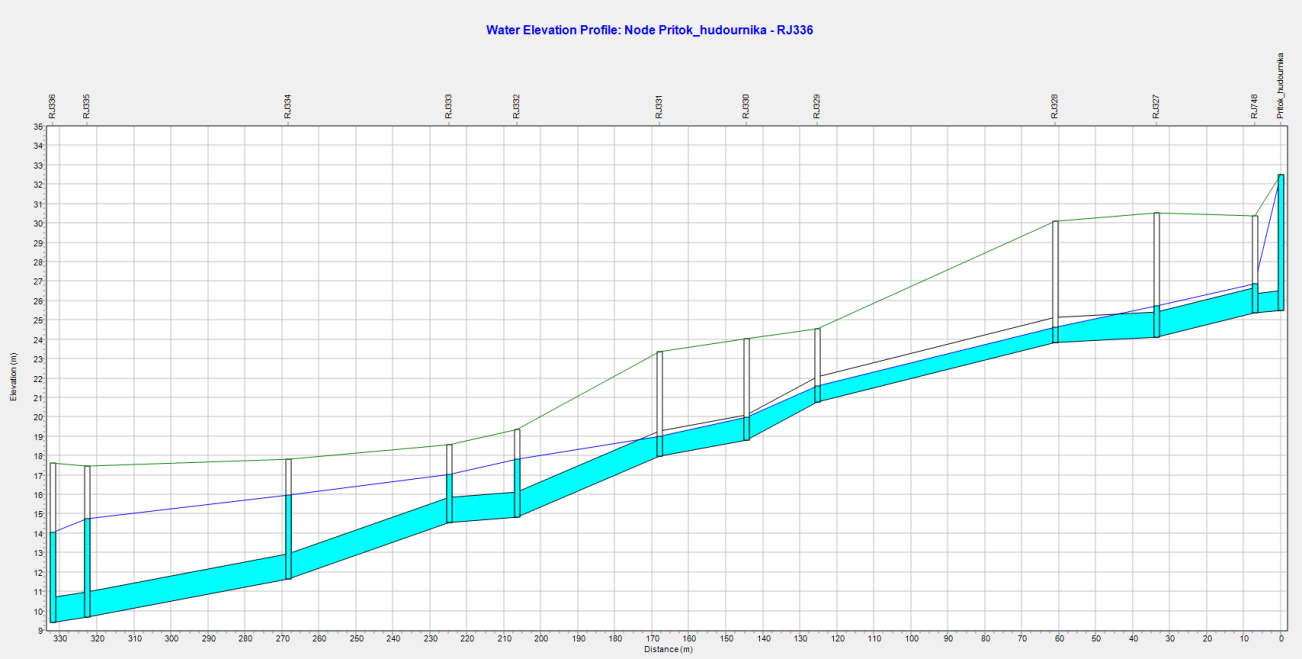
Slika 85: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{100} – predvideno stanje

Tudi obremenitev s 100-letnim pretokom (v konici 7,80 m^3/s) za kineto ne predstavlja večjega problema. Mestoma se sicer ustvari tok pod pritiskom, daleč največji vpliv na hidravlične razmere v kineti pa ima ponovno kineta hudournika Ankaran. Njen vpliv se pozna v vsaj treh jaških. Tam je tlačna črta očitno višje od zgornjega roba kinete. Dušilka tu že bolj očitno opravi svoje delo, saj na sotočje iz pritoka v konici priteče 5,61 m^3/s, kar je 2,19 m^3/s od dotoka pred kineto. V strugi pred novo dušilko se voda dvigne do kote 31,06 m n. m.

Preglednica 29: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{100}

Točka	**Globina [m]**	**Tlačna višina [m n.m.]**	**Poplavljanje [m^3/s]**

Pritok hudournika	5.57	31.06	0.00
RJ748	1.14	26.49	0.00
RJ327	1.38	25.49	0.00
RJ328	0.74	24.55	0.00
RJ329	0.73	21.50	0.00
RJ330	1.04	19.85	0.00
RJ331	0.65	18.60	0.00
RJ332	1.49	16.32	0.00
RJ333	1.08	15.62	0.00
RJ334	2.98	14.62	0.00
RJ335	3.97	13.63	0.00



Slika 86: Vzdolžni profil kinete desnega pritoka hudournika Ankaran do združitve kinet z gladino Q_{500} – predvideno stanje

Pri obremenitvi s 500-letnim pretokom (v konici 10,92 m^3/s) se v večini kinete že formira tok pod pritiskom, saj je tlačna črta v večini kinete nad njenim profilom. Vpliv vodne gladine iz kinete hudournika Ankaran se pozna v zadnjih štirih jaških. Dušilka v tem primeru zadrži kar precej vode, saj do združitve kinet v konici 500-letnega dogodka priteče 6,22 m^3/s. Vodna gladina se v tem primeru dvigne vse do 0,50 m pod koto nasipa, ki je na 33,00 m n. m. Dimenzija dušilke je ravno takšna, da ne pride do poplavljanja iz nobenega od jaškov obeh povezanih kinet (najbližje prelivanju je jašek RJ350, ki je bil že obravnavan).

Preglednica 30: Rezultati izračuna pritoka hudournika za pretok Q_{500}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m n.m.]	Poplavljanje [m³/s]
Pritok hudournika	7.01	32.50	0.00
RJ748	1.51	26.86	0.00
RJ327	1.61	25.72	0.00
RJ328	0.80	24.61	0.00
RJ329	0.82	21.59	0.00
RJ330	1.17	19.98	0.00
RJ331	1.06	19.01	0.00
RJ332	2.98	17.81	0.00
RJ333	2.50	17.04	0.00
RJ334	4.31	15.95	0.00
RJ335	5.07	14.73	0.00

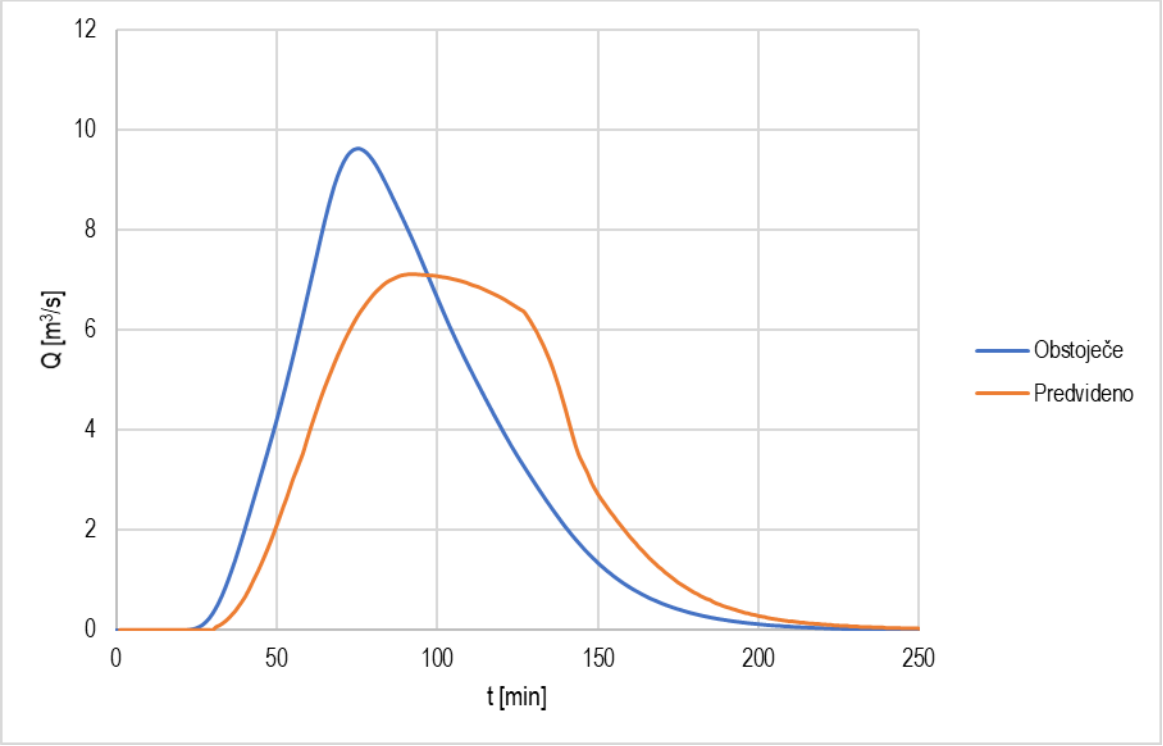
Ukrepi za preprečevanje poslabšanja stanja na hudourniku Valdoltra

Izvedba ukrepov na hudourniku Valdoltra je potrebna, da se zagotovi, da se z novo meteorno kanalizacijo iz območja OPPN Ankaran hrib ne poslabša obstoječih hidravličnih razmer v hudourniku Valdoltra ter obstoječih poplavnih razmer na njegovem območju poplavljanja.

Da se v kineti sprosti prostor za dodatni dotok (v konici 500-letnega pretoka je po upoštevanju cevnega zadrževalnika to 1,60 m^3/s), je potrebno znižati obstoječi dotok v kineto. To se naredi izvedbo suhega zadrževalnika na hudourniku Valdoltra gorvodno od vtoka v kineto.

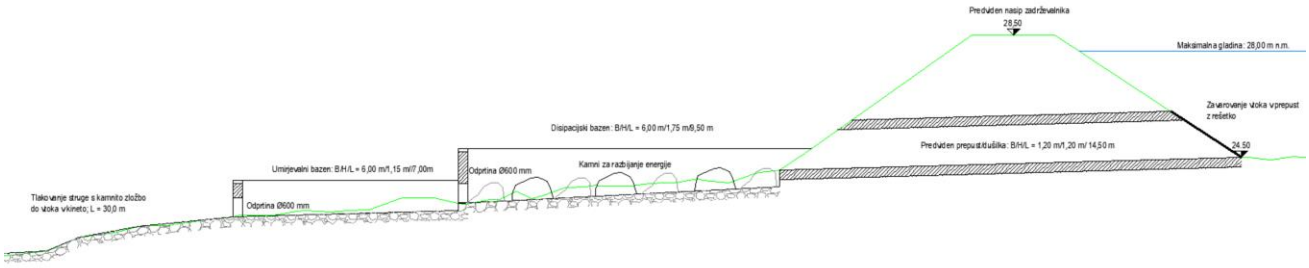
S pregraditvijo doline, cca. 50,00 m gorvodno od vtočnega objekta pred kineto, do višine 28,50 m n. m. je mogoče pridobiti cca. 2.500 m^3 zadrževalnega prostora. To omogoča znižanje konice pretoka iz 9,63 m^3/s do 7,11 m^3/s.

Za takšno zadrževanje je potreben nasip višine 3,60 m. Skozi nasip poteka škatlasti prepust dimenzij B/H/L = 1,20 m/1,20 m/14,50 m, ki deluje kot dušilka z maksimalnim pretokom 7,11 m^3/s. Objekt delno zadrži tudi konici 10 in 100-letnega pretoka.



Slika 87: Primerjava obstoječega in predvidenega 500-letnega pretoka v profilu V-2

Pod prepustom je za umirjanje toka vode iz dušilke potrebno predvideti še disipacijski in umirjevalni bazen. Disipacijski bazen je dolg 9,50 m, širok 6,00 m in globok 1,75 m. Njegova obloga iz večjih skal v betonu pripomore k večjim energijskim izgubam. Kljub temu ukrepu pa je hitrost vode na iztoku še vedno previsoka, zato se predvidi še sekundarni umirjevalni bazen dolžine 7,00 m, širine 6,00 m in globine 1,15 m. Tudi umirjevalni bazen je zavarovan z oblogo iz kamna v betonu. Po prelivu iz umirjevalnega bazena je potrebno strugo dolvodno od umirjevalnega bazena vse do vtoka v kineto obložiti s kamni, ki se jih vtiska v zemljino.



Slika 88: Predviden zadrževalnik na hudourniku Valdoltra in ureditev pod njim

Tudi tu se zaradi drugačnih velikosti konic in trajanja poplavnega vala se ustreznosti volumna zadrževalnika se naredi še za ostale 100 – letne pretoke trajanja od 3 do 5 ur. Daljše kot je trajanje visokovodnega dogodka, večji je volumen vode, ki priteče do pregrade, a je hkrati tudi nižja konica poplavnega vala.

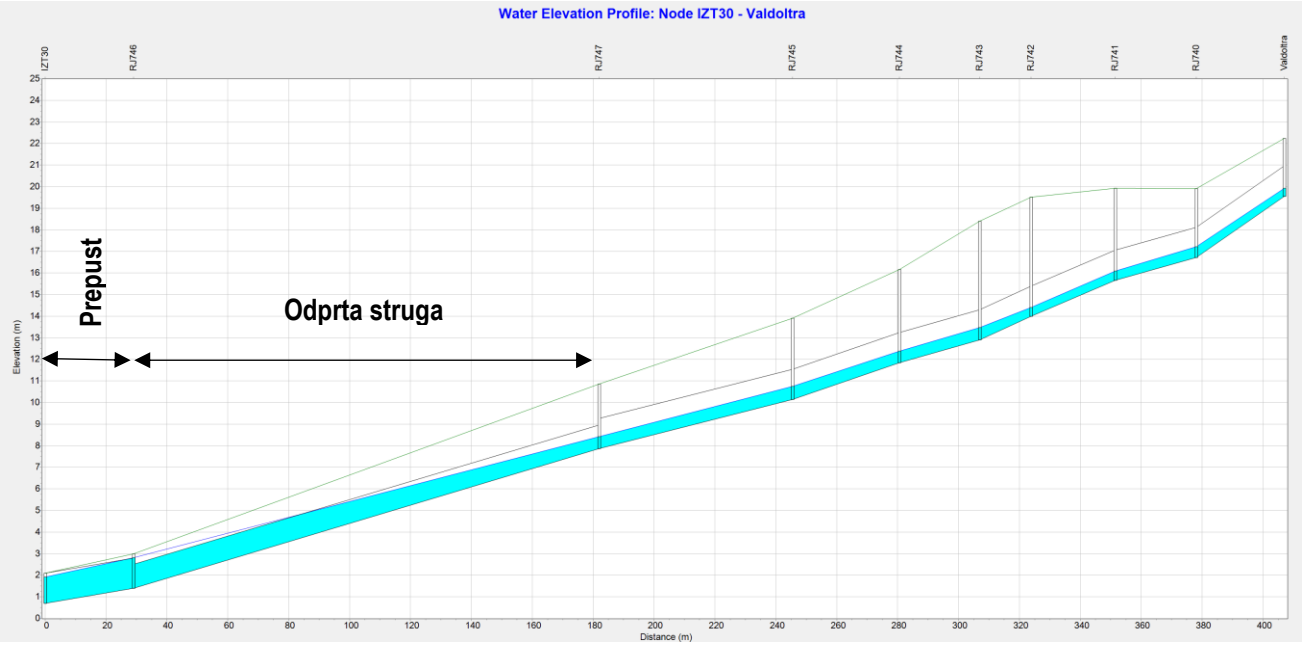
Preglednica 31: Rezultati preverbe za zadrževalnik na hudourniku Valdoltra

Trajanje poplavnega vala	Konica poplavnega vala [m³/s]	Potreben volumen zadrževanja [m³]
2 uri	9,63	2.400
3 ure	9,25	2.500
4 ure	8,40	1.900
5 ur	7,42	1.300

Izkaže se, da je sicer pri 3 – urnem pretoku višji potreben volumen zadrževanja kot pri 2 – urnem pretoku, vendar pa je že predhodno bil predviden zadrževalni prostor volumna 2.500 m³, kar ustreza tudi potrebnemu volumnu pri 3 – urnem poplavnem dogodku.

Preglednica 32: Razlika med pretoki zaradi zadrževanja na hudourniku Valdoltra

Pretok	Odtok brez zadrževanja [m³/s]	Odtok z zadrževanjem [m³/s]	Razlika [m³/s]
Q_{10}	3,21	2,70	0,49
Q_{100}	6,87	5,51	1,36
Q_{500}	9,63	7,11	2,52

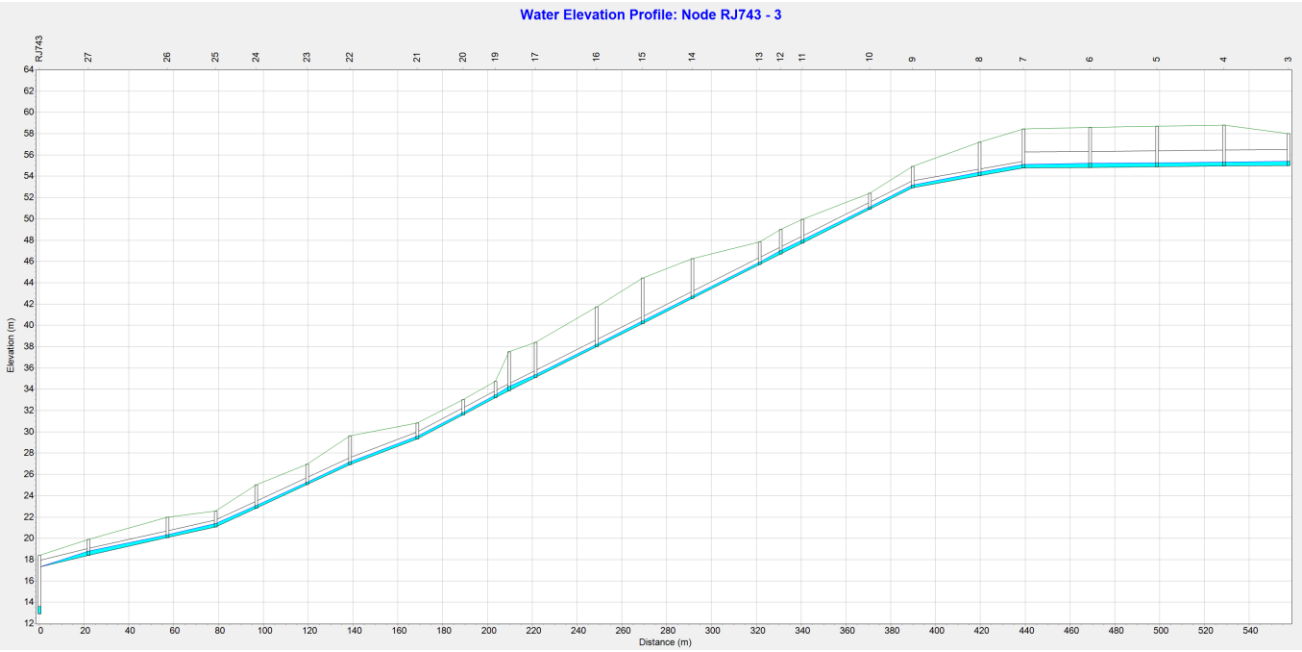


Slika 89: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{10} – predvideno stanje

Razmere v kineti in v strugi dolvodno od nje se zaradi dodatnega dotoka iz OPPN Ankaran hrib bistveno ne spremenijo. Kineta in struga prevajata 10-letni pretok brez problema (maksimalni pretok v kineti je 3,68 m³/s). Podobno kot v obstoječem stanju je sicer največ problemov pri prepustu, ki je tik pred iztokom v morje. Kljub temu lahko prepust prevaja ves pretok, ki doteče do njega. V morje se tako v konici izliva 4,20 m³/s vode. Na vtoku v kineto se vodna gladina dvigne do višine 20,06 m n. m.

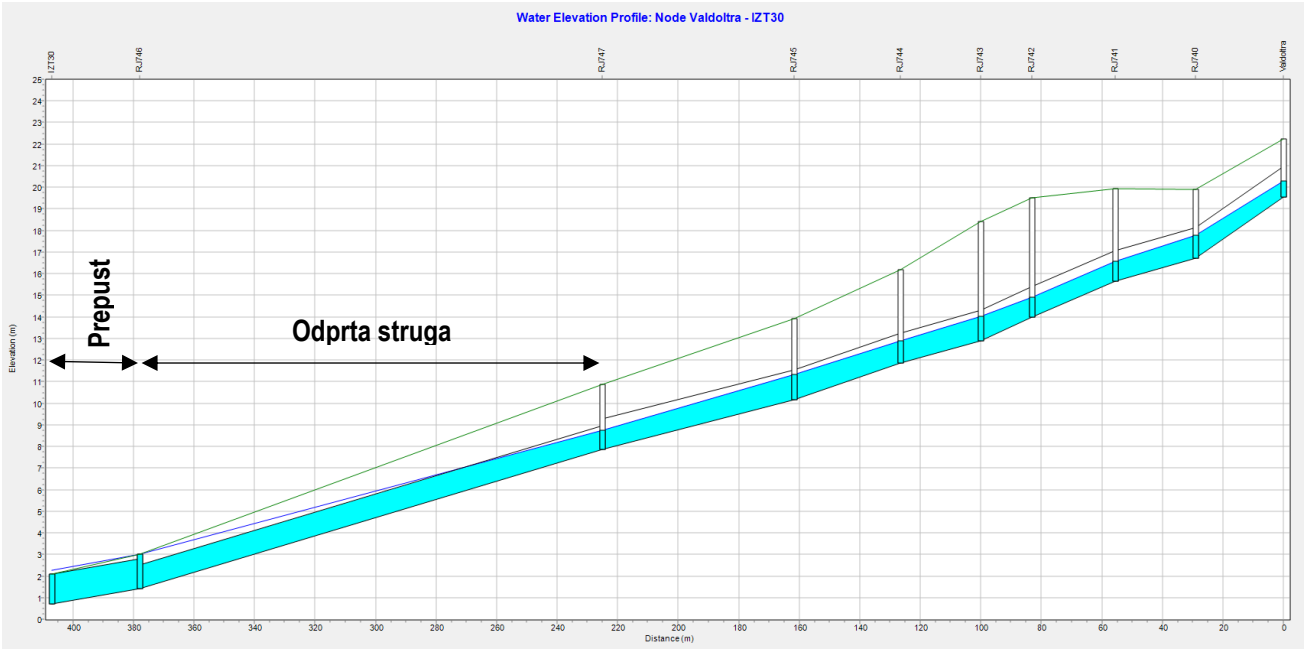
Preglednica 33: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{10}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m³/s]
Valdoltra	0.50	20.06	0.00
RJ740	0.71	17.43	0.00
RJ741	0.61	16.27	0.00
RJ742	0.60	14.60	0.00
RJ743	0.79	13.69	0.00
RJ744	0.73	12.58	0.00
RJ745	0.82	10.97	0.00
RJ747	0.71	8.57	0.00
RJ746	1.40	2.8	0.00
Iztok	1.22	1.92	0.00



Slika 90: Vzdolžni profil kanalizacije iz OPPN Ankaran hrib z gladino Q_{10}

Meteorna kanalizacija iz naselja Ankaran hrib brez težav prevaja ves pretok (0,58 m³/s), ki v konici 10-letnega dogodka priteče iz zadrževalnika.

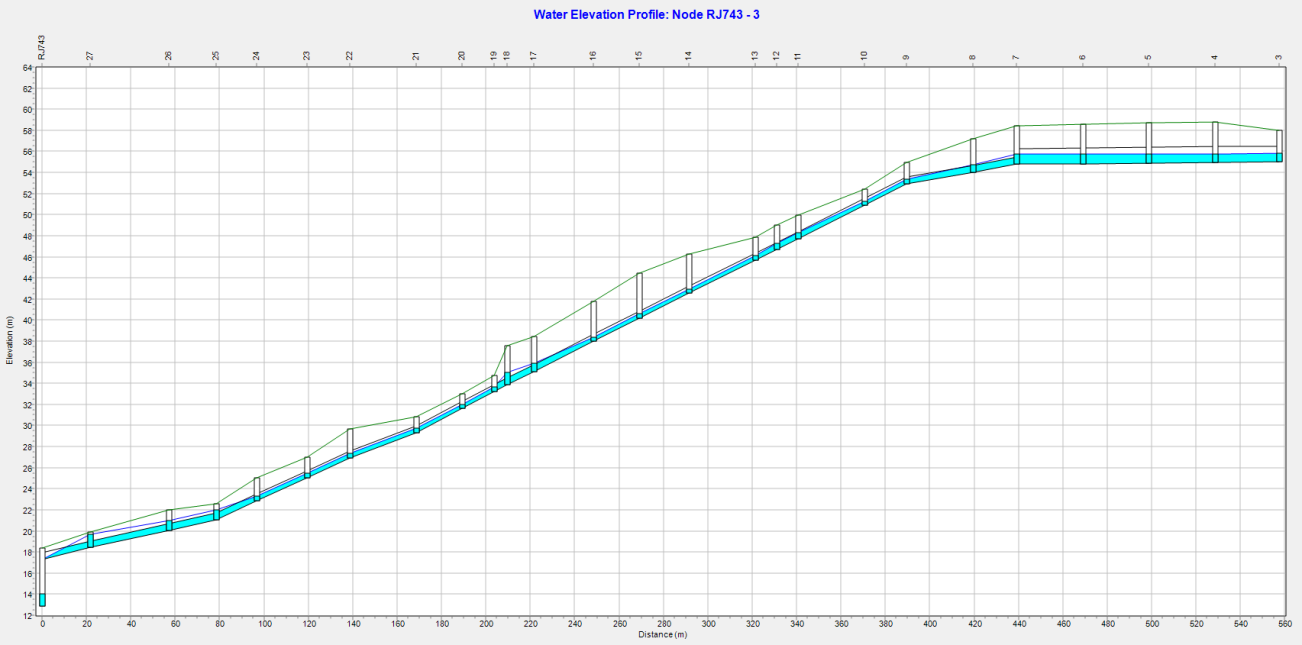


Slika 91: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{100} – predvideno stanje

Pri 100-letnem pretoku je največji pretok v kineti zaradi gorvodnega zadrževalnika že nižji od 100-letnega pretoka v kineti v obstoječem stanju. Po kineti tudi z dodatnim dotokom v konici teče 6,47 m³/s, kar je 0,40 m³/s manj od obstoječega stanja. Hidravlične razmere v kineti se tako ob dotoku iz območja OPPN Ankaran hrib ne poslabšajo. Struga dolvodno od kinete je zmožna prevajati ves pretok, ki teče po njej. Do prepusta v konici priteče 7,30 m³/s. Ker je prepust zmožen prevajati le pretoke do 4,36 m³/s to pomeni, da se v konici 2,94 m³/s prelije čez cesto v morje. Na vtoku v kineto se vodna gladina dvigne do višine 20,32 m n. m.

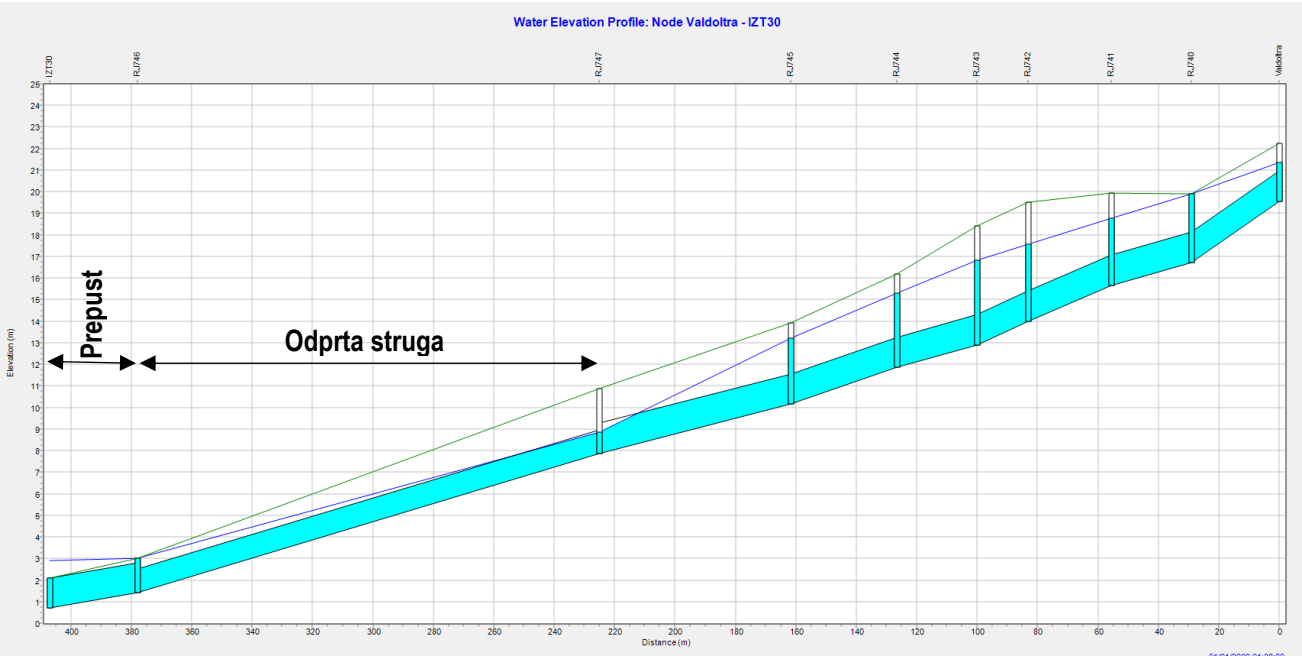
Preglednica 34: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{100}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m³/s]
Valdoltra	0.76	20.32	0.00
RJ740	1.08	17.80	0.00
RJ741	0.92	16.58	0.00
RJ742	0.94	14.94	0.00
RJ743	1.24	14.14	0.00
RJ744	1.15	13.00	0.00
RJ745	1.29	11.44	0.00
RJ747	0.93	8.79	0.00
RJ746	1.60	3.00	0.00
Iztok	1.55	2.25	0.00



Slika 92: Vzdolžni profil kanalizacije iz OPPN Ankaran hrib z gladino Q_{100}

V meteorni kanalizaciji iz naselja Ankaran hrib se na mestih že pojavi tok pod pritiskom, vendar pa nikjer ne pride do poplavljanja. Kanalizacija tako lahko sprejme vso vodo, ki vanjo doteče iz zadrževalnika (v konici 1,23 m^3/s).



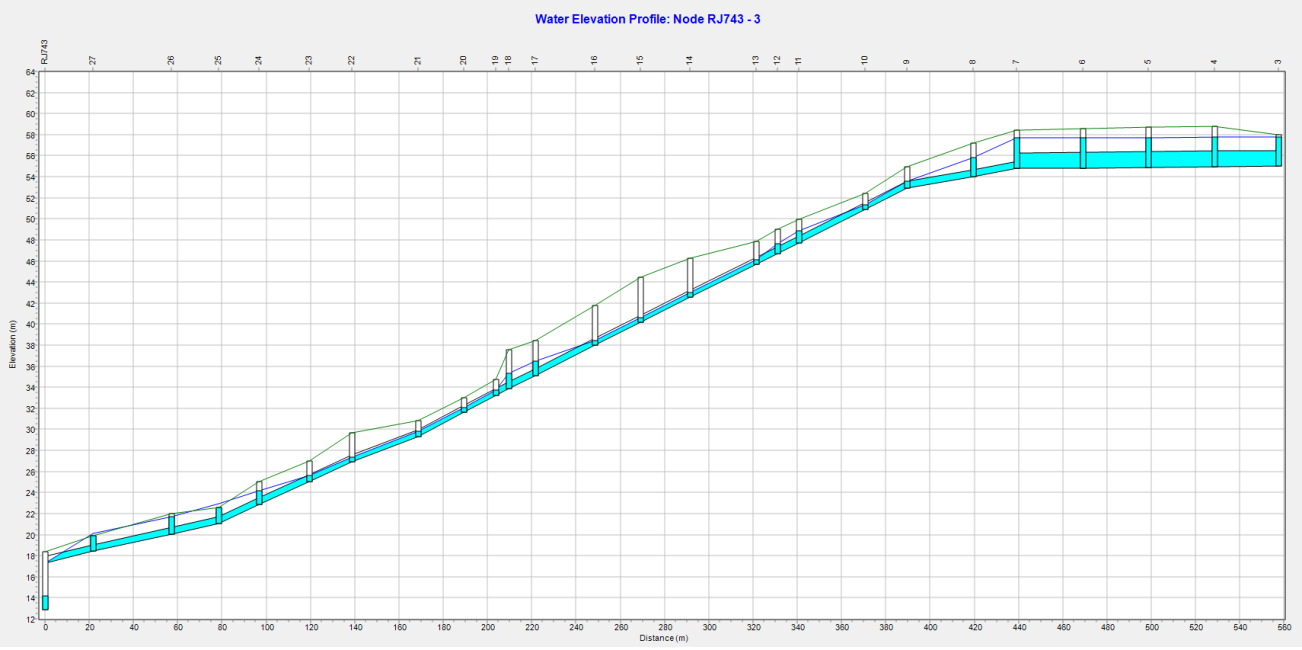
Slika 93: Vzdolžni profil kinete hudournika Valdoltra z gladino Q_{500} – predvideno stanje

Pri 500-letnem pretoku se kljub gorvodnemu zadrževanju v kineti že prisoten tok pod pritiskom. Vtočni hidrogram bi kineta sicer prevajala, vendar pa se zaradi vtoka iz območja OPPN Ankaran hrib razmere spremenijo. Podobno kot v obstoječem stanju tudi tu začne voda najprej poplavljati iz jaška, ki se nahaja takoj za vtokom v kineto. Za razliko od obstoječega stanja je tu prelivanje iz jaška bistveno manjše (v konici preliva 0,49 m^3/s, v obstoječem stanju preliva 1,65 m^3/s). Iz kinete v konici

izteče 7,80 m^3/s, do prepusta pa zaradi dodatnega dotoka iz prispevnih površin pod Jadransko cesto priteče 9,00 m^3/s. Prepust seveda takšnega pretoka ne zmore prevajati, zato v konici 4,64 m^3/s preliva cesto in se izliva v morje. Na vtoku v kineto se vodna gladina dvigne do višine 21,37 m n. m.

Preglednica 35: Rezultati izračuna Hudournika Valdoltra za pretok Q_{500}

Točka	Globina [m]	Tlačna višina [m]	Poplavljanje [m^3/s]
Valdoltra	1.81	21.37	0.00
RJ740	3.19	19.91	0.49
RJ741	3.16	18.82	0.00
RJ742	3.68	17.68	0.00
RJ743	4.09	16.99	0.00
RJ744	3.56	15.41	0.00
RJ745	3.15	13.30	0.00
RJ747	1.01	8.87	0.00
RJ746	1.60	3.00	0.00
Iztok	2.20	2.90	0.00



Slika 94: Vzdolžni profil kanalizacije iz OPPN Ankaran hrib z gladino Q_{500}

Pri 500-letnem pretoku, ki priteče iz zadrževalnika v meteorno kanalizacijo (v konici 1,60 m^3/s) se pokaže še nekaj več problemov kot pri 100-letnem. Zadrževalnik je polno izkoriščen, v kanalizaciji pa je v veliki meri prisoten tok pod pritiskom. Na zadnjih štirih jaških pred iztokom v kineto hudournika Valdoltra je za varnost pred poplavljanjem iz kanalizacije potrebno predvideti tesnilne pokrove.

Preglednica 36: Povzetek rezultatov za kinete in prepuste – predvideno stanje

Objekt	Dolžina [m]	Oblika	Dimenzije (B/H)	Qmax [m^3/s]	Koeficient Izgub vtok/iztok	Manningov koeficient
Prepust – pregrada Ankaran	23,50	Pravokotna	1,45 m/1,45 m	Q_{10}: 5,17 Q_{100}: 9,17 Q_{500}: 10,89	0,7/0,5	0,025
Kineta – hudournik Ankaran	154,45	Pravokotna	1,25 m/1,80 m	Q_{10}: 5,46 Q_{100}: 9,43 Q_{500}: 11,09	0,5/0,5	0,025
Kineta – pritok hudournika Ankaran	351,02	Pravokotna	1,30 m/1,40 m; 1,50 m/1,80 m	Q_{10}: 3,36 Q_{100}: 5,61 Q_{500}: 6,22	0,5/0,5	0,025
Kineta - skupaj	474,92	Pravokotna/okrogla	1,50 m/1,80 m; fi 2,40 m; 1,80 m/1,60 m; 1,70 m/1,90 m	Q_{10}: 8,82 Q_{100}: 15,04 Q_{500}: 17,31	0,5/1,0	0,025
Prepust – pregrada Valdoltra	14,50	Pravokotna	1,20 m/1,20 m	Q_{10}: 2,70 Q_{100}: 5,51 Q_{500}: 7,11	0,7/0,5	0,025
Kineta – hudournik Valdoltra	230,0	Pravokotna	1,20 m/1,40 m	Q_{10}: 3,68 Q_{100}: 6,47 Q_{500}: 7,80	0,5/0,5	0,025
Prepust	29,0	Pravokotna	1,20 m/1,40 m	4,36	0,7/1,0	0,025

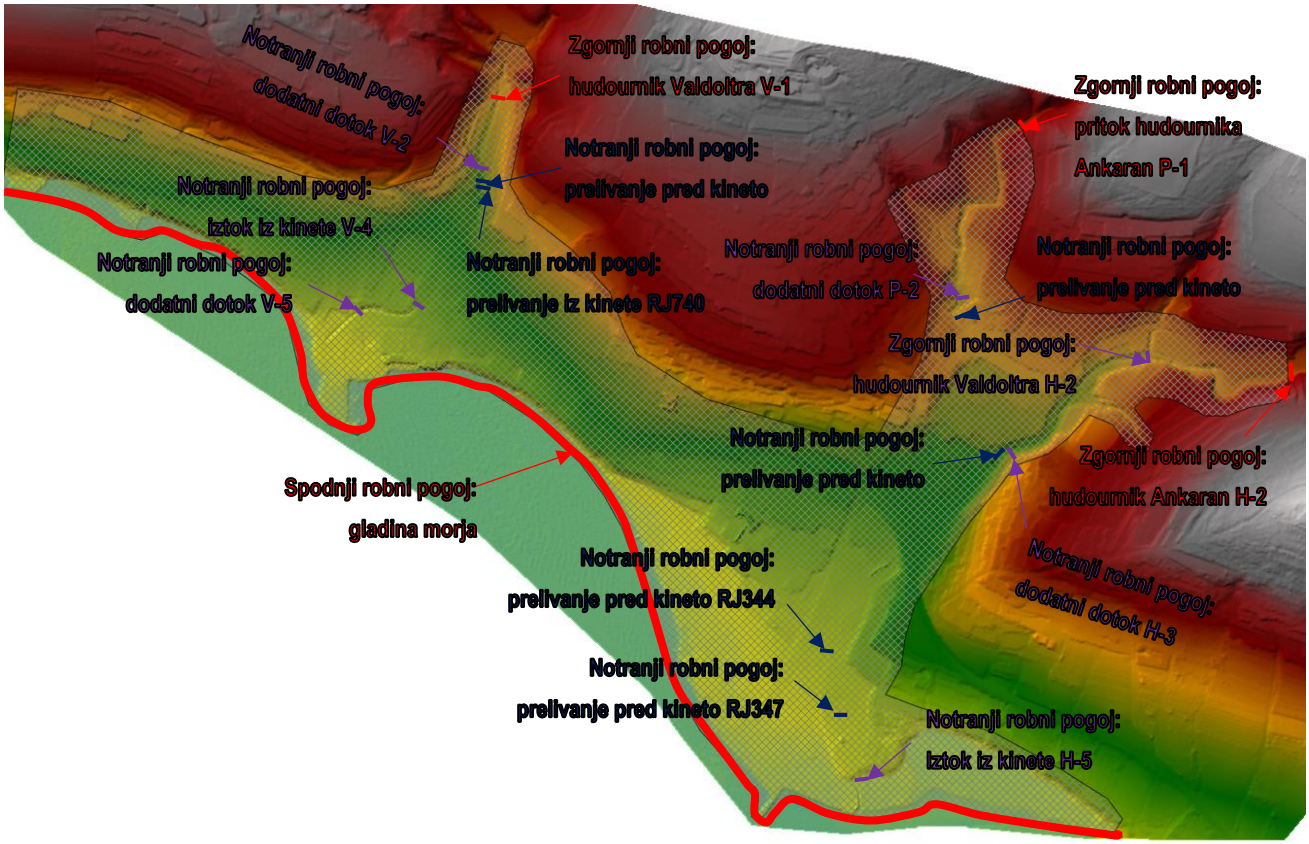
MODEL VODOTOKA IN POPLAVLJANJA

Hidravlični model poplavljanja hudournika Ankaran, njegovega desnega pritoka ter hudournika Valdoltra je bil narejen s pomočjo programa HEC-RAS. Ker je bil narejen 3D model terena, kjer se je vanj vstavilo tudi geodetske posnetke struge ter že predhodno posnetih delov Ankarana, je bila pri izračunu gladin vode v celoti uporabljena metoda 2D modeliranja.

Za širše območje obravnave je bilo definirano območje razlivanja vode (2D flow area), kjer je bil simuliran tok vode v strugi in po poplavnih površinah. Na začetku (t.j. gorvodnem robu) definiranega območja je za vsak vodotok definiran robni pogoj, ki določa količino vode, ki se prelije čez rob struge. Spodnji rob obravnavanega območja prestavlja obalna linija. Kot dolvodni robni pogoj se je upoštevalo gladino morja. Velikost celice računske mreže znaša 2x2 m, znotraj struge vodotoka pa je zaradi večje natančnosti hidravličnega izračuna celica zmanjšana na 0,50 x 0,50 m. Kot notranji robni pogoji so se v modelu

dodajale količine vode, ki v hudournike pridejo iz pritokov, se prelivajo iz strug hudournikov in jaškov kinet ter količine vode, ki po izračunu v programu EPA SWMM iztečejo iz kinet na dolvodnem koncu pred iztokom v morje/strugo.

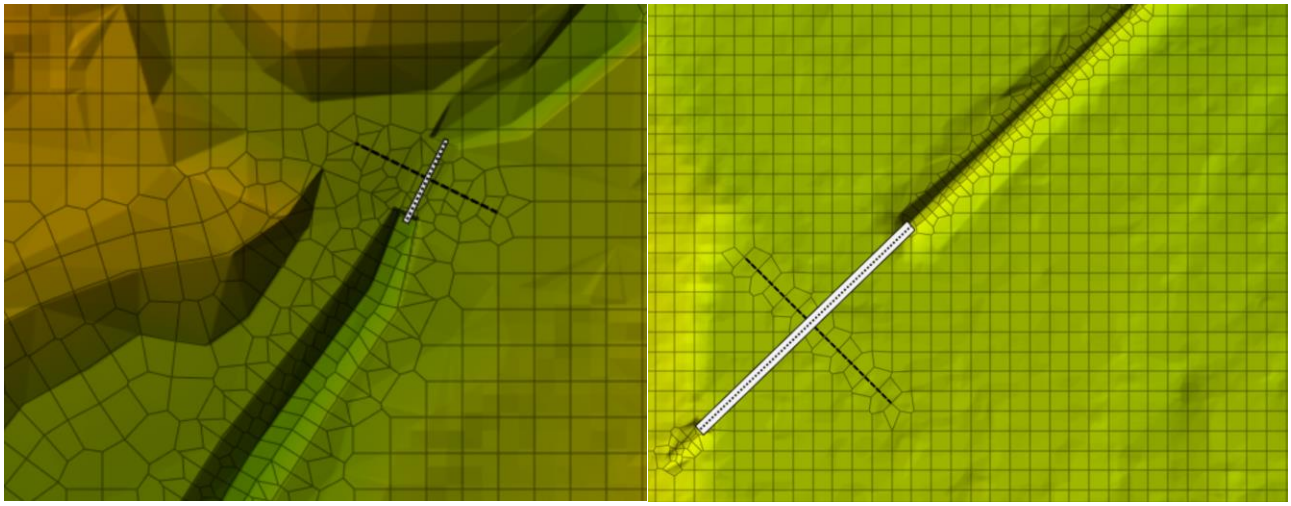
Za določitev vrednosti manningovih koeficientov hrapavosti se je uporabil podatek o dejanski rabi na območju. Koeficienti poplavnih površin so znašali od 0,035 do 0,1. Posebej so bile določene še vrednosti manningovih koeficientov hrapavosti znotraj strug vodotokov. Vrednosti so odvisne od zaraščenosti in sestave dna posteljice vodotoka in znašajo od 0,035 do 0,050. Objekti so bili znotraj modela upoštevani tako, da se je na območju tlorisa objektov teren dvignilo na višino, ki je poplave ne dosežejo. Tlorisi objektov so bili pridobljeni iz GURS-ovega shapefile podatka tlorisov katastra stavb. Teren se je nadvišalo le na območju, kjer je pričakovati poplavljanje.



Slika 95: 2D model terena in lokacije uporabljenih robnih pogojev – obstoječe stanje

OPOMBA: Z rdečo so označeni zgornji in spodnji robni pogoj, z vijolično notranji robni pogoji dotočnih in iztočnih hidrogramov, z modro pa notranji robni pogoji hidrogramov poplavljanja iz struge in jaškov

Znotraj 2D modela se je definiralo še t.i. povezavi znotraj območja razlivanja vode, ki jih v tem primeru predstavljata prepust pred iztokom hudournika Valdoltra v morje in manjši prepust na hudourniku Ankaran.



Slika 96: Povezavi znotraj 2D območja (levo: prepust na hudourniku Ankaran, desno: prepust na hudourniku Valdoltra)

Poplavljanje hudournika Ankaran in njegovega pritoka lahko glede na hidravlično analizo razmer v kinetah pričakujemo pri 10, 100 in 500-letnem poplavnem dogodku. Voda se tako v večji količini preliva čez več delov naselja Ankaran in bolj ogroža vse objekte (npr. osnovna šola in vrtec). Voda, ki prelije strugo pritoka hudournika Ankaran zaradi padca terena počasi prek šolskih igrišč teče vse do struge hudournika. Voda tam prelije desni breg hudournika in se prek ceste na vzhodu naselja širi na center naselja. Večina vode, ki poplavlja se širi po cestah, poteh in parkiriščih, ki se nahajajo v centru naselja. Poplave prelijejo tudi Jadransko cesto. Pod Jadransko cesto je smer toka vseh poplavnih dogodkov približno enaka, saj se voda po cestah in ostalih površinah kampa Adria razliva do morja. Od povratne dobe poplavnega dogodka je seveda odvisno kako veliko površino poplavi.

Pri hudourniku Valdoltra glede na predhodno preveritev prevodnosti kinete pri Q_{100} ni pričakovati, da bo presežena njena prevodnost. Drugače se zgodi pri pretoku Q_{500}, saj kineta ne zmore prevajati takšnega pretoka. Pri 100 – letnem poplavnem dogodku je pričakovati še, da ob vplivu spodnje morske vode spodnji prepust ne bo zmogel prevajati celotnega pretoka, zato se gorvodno od prepusta ustvari zajezitev. Možno je, da bo visoka voda prelila cestišče in se prek njega izlivala v morje. Oba vira poplavljanja 500 – letnih poplav zaradi kinete sta v bližini Rezidence Ortus. Voda, ki se pri Q_{500} prelije iz struge in kinete se razliva po njenih travnatih in asfaltnih površinah in nato dalje po Razgledni poti ter cesti na drugi strani objekta in dalje čez Jadransko cesto. Po Jadranski cesti se voda razlije po območjih bolnišnice Valdoltra in se pred morjem združi s poplavno vodo zaradi neprevodnosti spodnjega prepusta. Obstaja tudi možnost, da poplavna voda pri Q_{500} steče na zaraščeno območje zahodno od parkirišča bolnišnice Valdoltra.

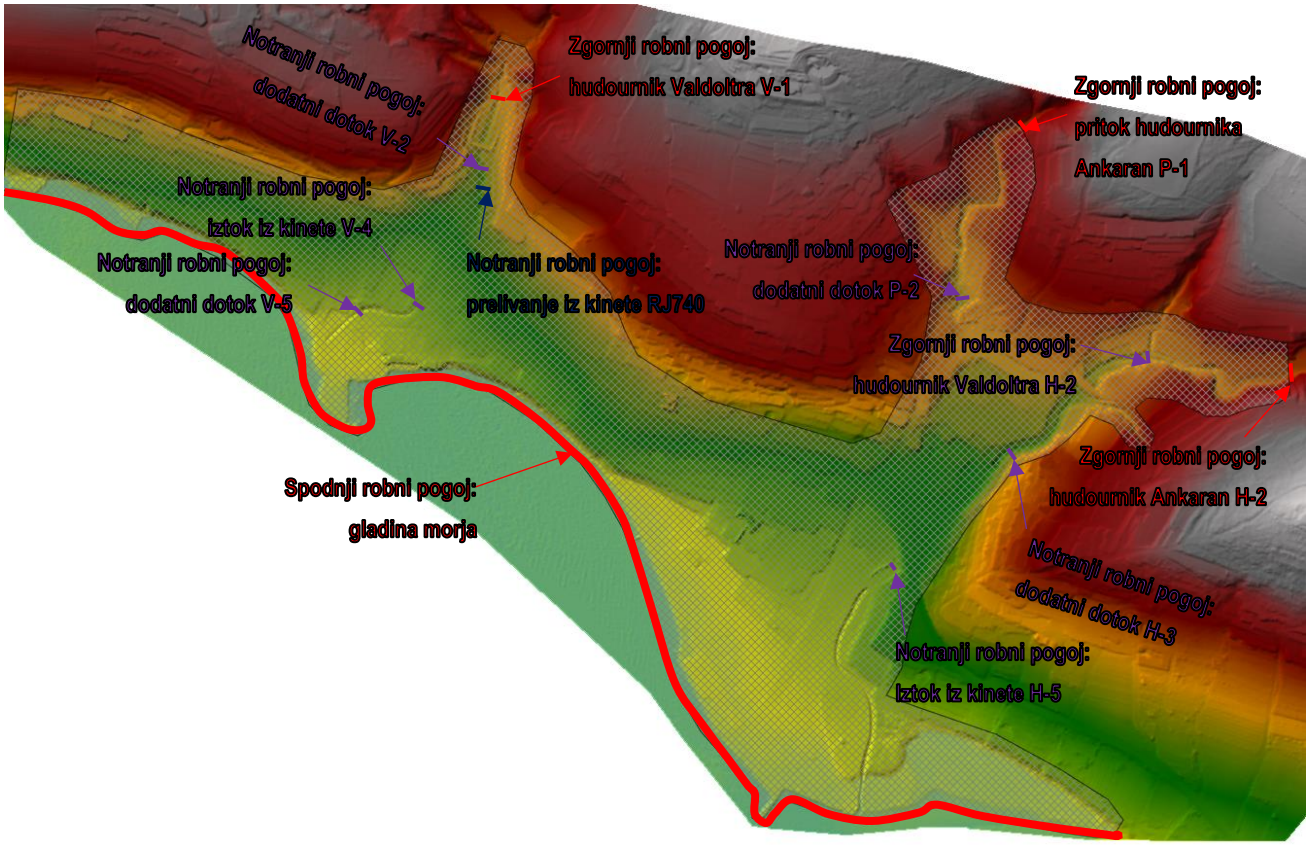
Slika 97: Predvideno poplavljanje vodotokov

Hidravlični model predvidenega stanja je podoben, kot zgoraj opisani model obstoječega stanja. Spremembo predstavljajo že prej omenjeni ukrepi za preprečevanje poplavljanja vodotokov in nova meteorna kanalizacija po naselju Ankaran ter iz območja OPPN Ankaran hrib.

Zaradi izvedenih ukrepov se zmanjša obseg poplavljanja zaradi premajhnih dimenzij kinet in spremenijo dotoki do vtokov v kinete. Na račun tega se poplavi del območja nad nasipi, ki v obstoječem stanju ni poplavljeno. Obseg območja nad nasipi, ki je poplavljeno se definira kot območje trajnega zadrževanja in razlivanja voda. S tem zagotovimo, da se v prihodnosti na teh območjih omejijo posegi, ki bi lahko poslabšali takratno poplavno stanje.

V predvidenem hidravličnem modelu se uporabi nov teren, ki vsebuje tudi nasipe, protipoplavni zid, dodatno nasutje terena in odprtje struge hudournika Ankaran pod Jadransko cesto. Večina robnih pogojev ostane na enakih lokacijah – zmanjša

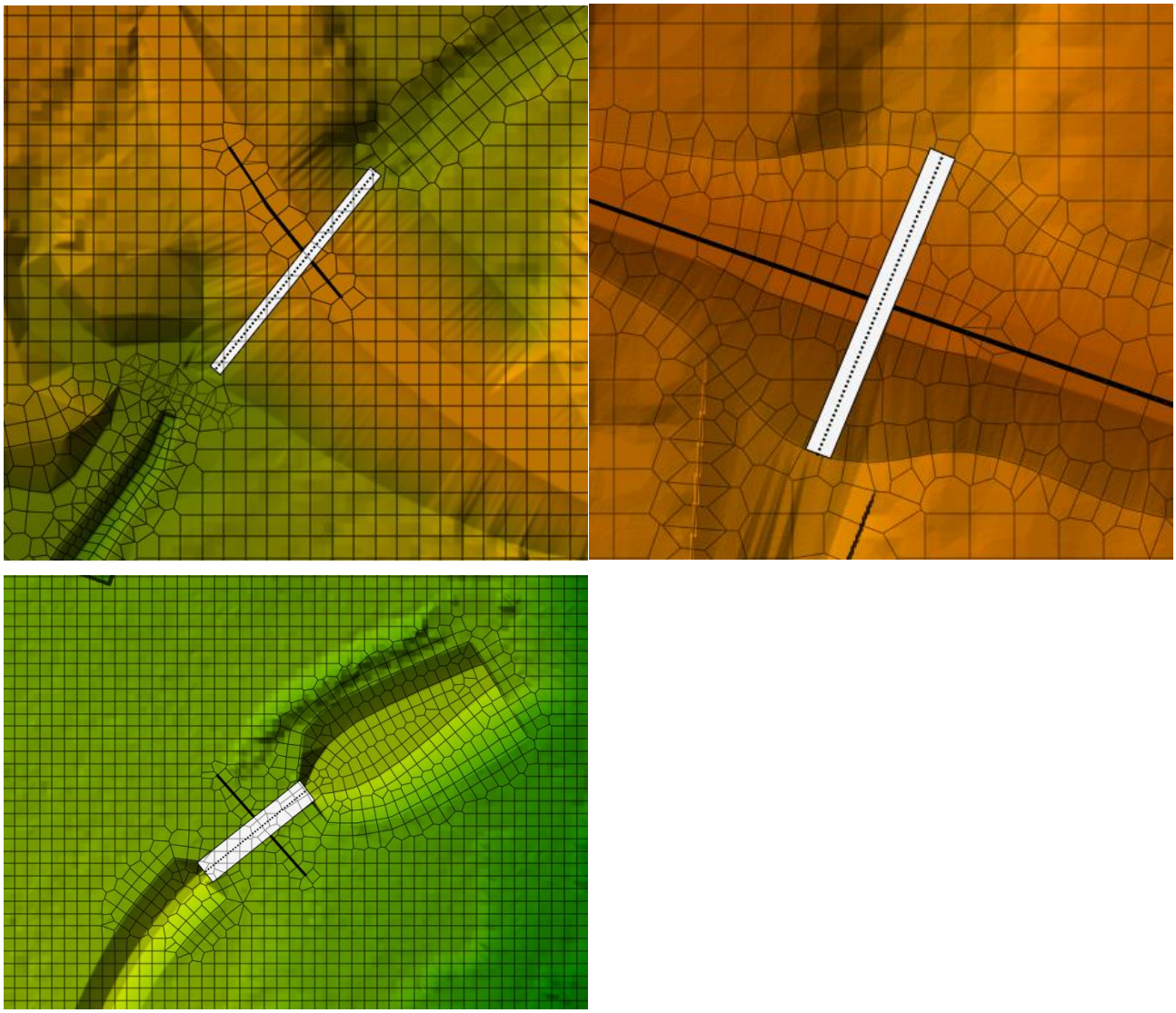
se število robnih pogojev zaradi prelivanja, notranji robni pogoj iztočnega hidrograma iz kinete pa se premakne na začetek nove struge. Količine nekaterih dotokov se zaradi zadrževanja spremenijo.



Slika 98: 2D model terena in lokacije uporabljenih robnih pogojev – predvideno stanje

OPOMBA: Z rdečo so označeni zgornji in spodnji robni pogoj, z vijolično notranji robni pogoji dotočnih in iztočnih hidrogramov, z modro pa notranji robni pogoji hidrogramov poplavljanja iz jaškov

Ker se z izgradnjo nasipa na hudourniku Ankaran ukine tudi manjši prepust, je ta notranja povezava znotraj 2D območij odstranjena. Na novo se definira tri povezave: to sta oba prepusta, ki potekata skozi nasipe hudournikov Valdoltra in Ankaran ter prepust v novi strugi hudournika Ankaran.



Slika 99: Nove povezave znotraj 2D območja (levo zgoraj prepust skozi nasip na hudourniku Ankaran, desno zgoraj prepust skozi nasip na hudourniku Valdoltra in spodaj prepust v novi strugi hudournika Ankaran)

8 IZDELAVA POPLAVNIH IN EROZIJSKIH KART

V sklopu HH se po navodilih iz Pravilnika 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 izdela karte globin pri Q_{100}, karte poplavne nevarnosti, karte razredov poplavne nevarnosti ter karte razredov erozijske nevarnosti.

Območje veljavnosti rezultatov obsega morsko obalo, območje naselja Ankaran, pozidana in ostala območja ob hudourniku Valdoltra, območja, ki so v neposredni bližini hudournikov ter območja, na katera ima vpliv postavitev nasipov za preprečevanje poplavljanja vodotokov. Območje veljavnosti rezultatov je dodatno prikazano tudi v grafičnih prilogah.

Na kartah globin pri pretoku Q_{100} je potrebno prikazati:

- območja, kjer je globina pri pretoku Q_{100} manjša od 0,5 m,
- območja, kjer je globina pri pretoku Q_{100} med 0,5 m in 1,5 m, ter

- območja, kjer je globina pri pretoku Q_{100} večja od 1,5 m.

Na kartah poplavne nevarnosti je potrebno prikazati:

- območje dosega poplav pri $Q_{10,}$
- območje dosega poplav pri Q_{100}, ter
- območje dosega poplav pri Q_{500}.

Na kartah razredov poplavne nevarnosti se po zgoraj omenjenem pravilniku prikazuje:

- razred velike poplavne nevarnosti, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} globina vode enaka ali večja od 1,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od 1,5 m²/s,
- razred srednje poplavne nevarnosti, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} globina vode enaka ali večja od 0,5 m in manjša od 1,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od 0,5 m²/s in manjši od 1,5 m²/s oziroma, kjer je pri pretoku Q_{10} ali gladini G_{10} globina vode večja od 0,0 m,
- razred majhne poplavne nevarnosti, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} globina vode manjša od 0,5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode manjši od 0,5 m²/s, in
- razred preostale poplavne nevarnosti, kjer poplava nastane zaradi izrednih naravnih ali od človeka povzročenih dogodkov (npr. izredni meteorološki pojavi ali poškodbe ali porušitve proti poplavnih objektov ali drugih vodnih objektov) – v tem primeru je to doseg poplavnega dogodka pri Q_{500}.

Na kartah razredov erozijske nevarnosti se po zgoraj omenjenem pravilniku prikazuje:

- razred velike nevarnosti, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} debelina odplavljenega sloja večja od 2,0 m oziroma debelina odloženega sloja večja od 1,0 m,
- razred srednje nevarnosti, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} debelina odplavljenega sloja od 0,5 m do 2,0 m oziroma debelina odloženega sloja od 0,3 m do 1,0 m in
- razred majhne nevarnosti, kjer je pri pretoku Q_{100} ali gladini G_{100} debelina odplavljenega sloja manjša od 0,5 m oziroma debelina odloženega sloja manjša od 0,3 m.

Karte razredov poplavne nevarnosti so izrisane skladno s 13. členom pravilnika (Uradni list RS, št. 60/07). Vse zgoraj omenjene karte se prikazujejo od rečne struge dalje – torej brez struge vodotoka, ki je v večini primerov stalno omočena in se je tako ne upošteva kot poplavno ogroženo območje.

9 KOMENTAR REZULTATOV

Z 2D hidravličnim modelom smo v programu HEC-RAS izvedli analizi poplavnih dogodkov pri Q_{10}, Q_{100} ter Q_{500} za obstoječe in projektirano stanje. V nadaljevanju je podan komentar rezultatov za obe stanji ter njihova medsebojna primerjava. Karte poplavne nevarnosti, karte razredov poplavne nevarnosti, karte globin pri Q_{100} ter karte razredov erozijske nevarnosti so prikazane v prilogah HHA. Ker se poplavne vode prelivajo čez večinoma utrjene površine, pričakovana debelina odplavljenega ali odloženega materiala pri poplavi Q_{100} nikjer ne bi presegla 0,5 m, oziroma debelina odloženega sloja ne bi presegla 0,3 m, kar predstavlja razred majhne erozijske ogroženosti po Pravilniku 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, tako, da erozijska nevarnost zaradi s poplavami povezano erozijo nikjer ne zviša razreda nevarnosti določnega v karti poplavne nevarnosti. Na pretežnem delu poplavnih površin bi ob nastopu poplav Q_{100} prišlo lahko do odlaganja plavin in plavja (plavja predvsem v fazi umikanja vode po prehodu konice poplavnega vala), procesi odnašanja, oziroma odplavljanja materiala pa bi bili omejeni na območja v in ob sami strugi.

OBSTOJEČE STANJE

Pretok Q_{10}/Gladina G_{10}

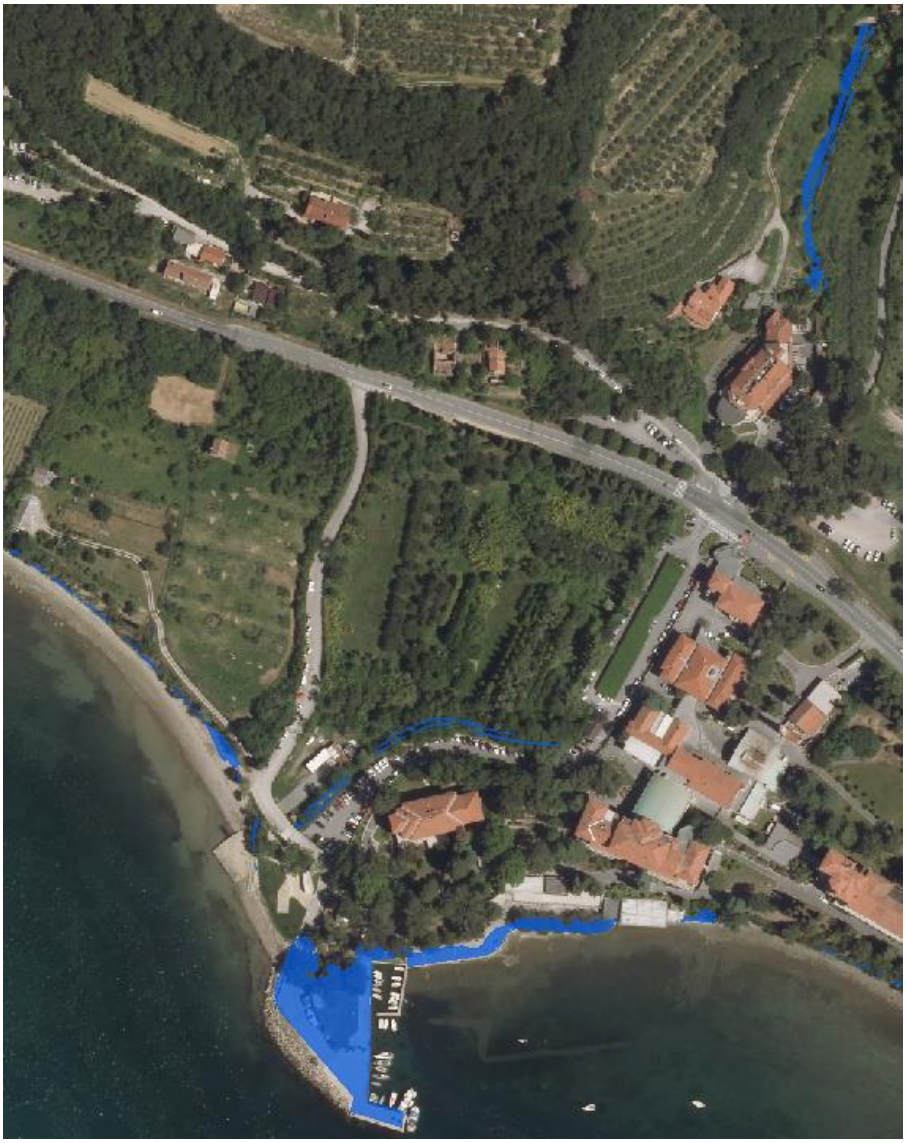
Na hudourniku Ankaran in njegovem pritoku že 10-letni pretok predstavlja nevarnost za center Ankarana in območje kampa Adria. Večji del poplavljanja se zgodi pri pritoku hudournika Ankaran. Dušilka premera 0,40 m še zdaleč ne zmore prevajati vse vode, ki doteče do nje, zato se ta prelije čez rob kotanje. Od tam naprej se voda razliva čez makadamsko parkirišče, mimo šole in vrtca Ankaran do parkirišč v centru naselja. Del vode se po drugi strani šole prek športnega in otroškega igrišča preliva do hudournika Ankaran, kjer se združi z vodo, ki se preliva iz hudournika. Pri hudourniku je kritična pregrada pred vtokom v kineto, saj ta ne zmore prevajati takšnega pretoka. Voda, ki se prelije čez strugo teče po delu Regentove ulice in priteče do parkirišča ob Jadranski cesti, kjer se zlije skupaj s poplavno vodo iz pritoka Hudournika. V centru Ankarana voda zalije tudi podzemno garažo. Vsa nabrana voda se prek Jadranske ceste in krožišča preliva do kampa Adria. Prek kampa voda teče po poti, ki jo narekuje teren in se izlije v morje.

10-letna gladina morja, ki se dvigne do 1,92 m n. m., ogroža tudi nekaj objektov v kampu Adria (bazen in okoliški objekti). Morje zalije tudi slan obmorski travnik.

Slika 100: Območje dosega poplav v centru Ankarana in morja pri Q_{10}/G_{10} – obstoječe stanje

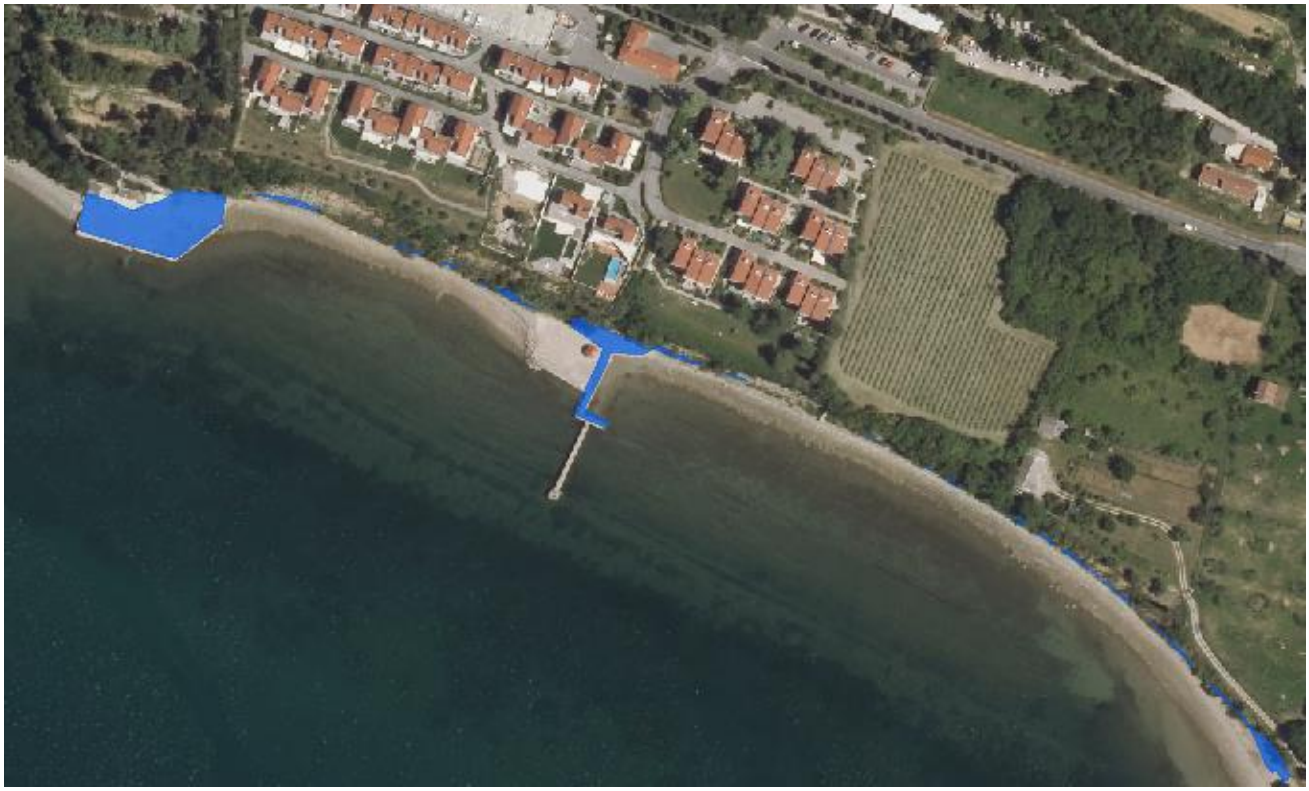
Pri pretoku Q_{10} na hudourniku Valdoltra ni nobenih večjih problemov s poplavljanjem. Pred vtokom v kineto vodotok teče izven svoje struge, a še vedno ne poplavi nobene druge površine razen poplavnih ravnic direktno ob vodotoku. Globina vode tu znaša od 5 do 15 cm.

Tudi v spodnjem delu voda ne ogroža nobene površine razen svojih poplavnih. Velik del Spodaj prikazanega dosega Q_{10} je posledica dviga morske gladine na koto 1,92 m (predvideni G_{10}).



Slika 101: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{10}/G_{10} – obstoječe stanje

V zahodnem delu obravnavanega območja so obalni deli poplavljeni izključno zaradi morja. Zaradi strme obale gladina morja G_{10} ne poplavi veliko površin – izjema sta dve betonirani ploščadi na morski obali.



Slika 102: Območje dosega poplav morja pri G_{10} – obstoječe stanje

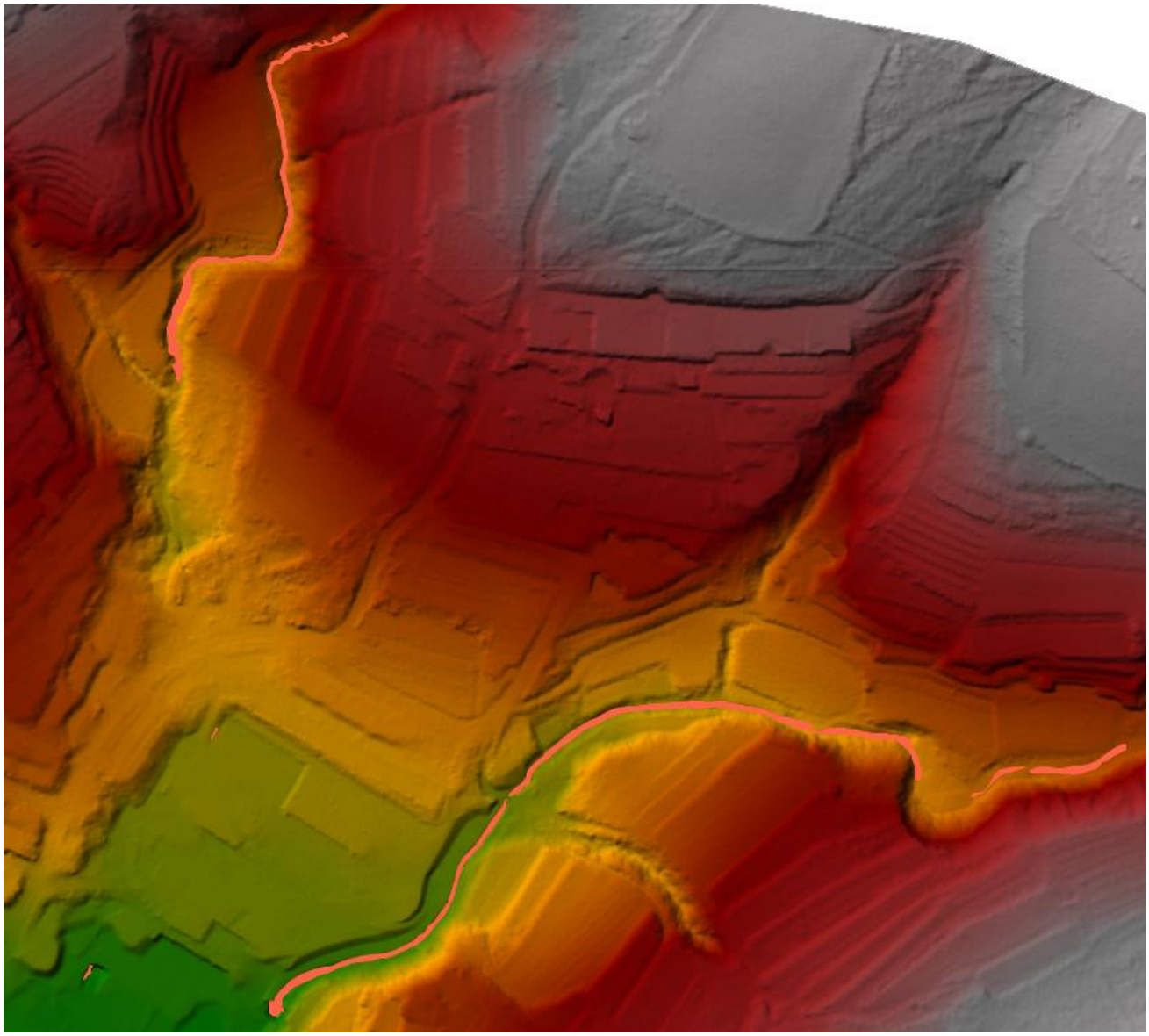
Območja, ki se nahajajo znotraj dosega poplav pri Q_{10} so razporejena v razred srednje poplavne ogroženosti. Ta se dopolni še z območji, kjer so pri pretoku Q_{100} globine med 0,5 m in 1,5 m ter je produkt globin in hitrosti med 0,5 m^2/s in 1,5 m^2/s. Od razreda srednje poplavne ogroženosti je nato odštet še razred velike poplavne ogroženosti.

Pretok Q_{100}/Gladina G_{100}

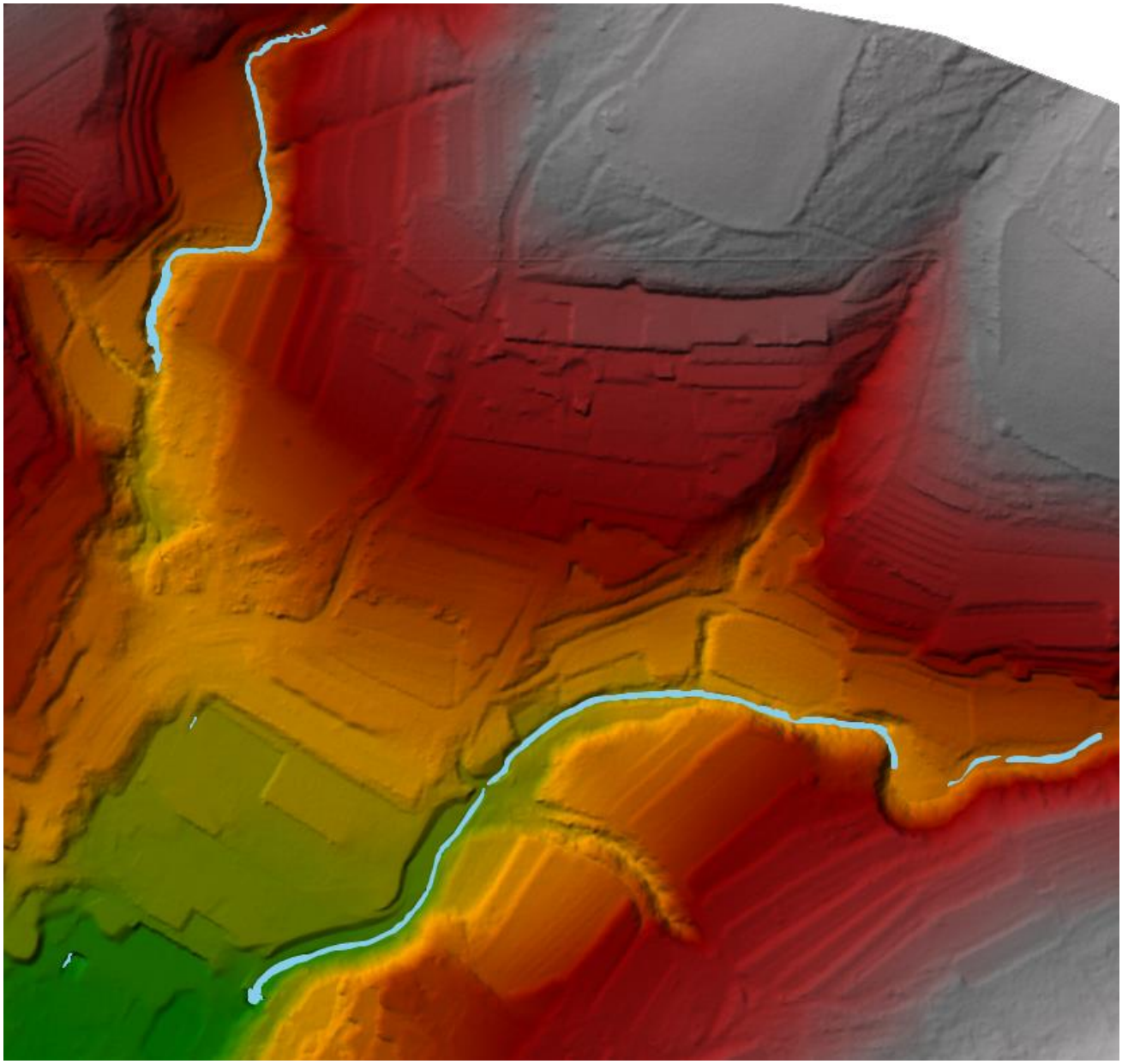
Hudournik Ankaran in njegov pritok poplavljata podobno kot v primeru 10-letnih poplav, le v nekoliko povečanem obsegu. Voda se iz obeh strug preliva pred kineto in se čez center Ankarana, preko Jadranske ceste in kampa Adria izliva v morje. Izliv kinete v morje je že potopljen, tako, da iztečena voda ne predstavlja nobene dodatne nevarnosti.

Večina poplavljenih območij je prekrita s slojem vode, ki ni globlji od 0,5 m. Območja, kjer je globina večja od 0,5 m (oz. 1,5 m) se bolj kot ne pojavljajo znotraj struge. Pred obema kinetama je globina vode večja zaradi zadrževanja vode. Višje globine se pojavljajo še ponekod ob objektih (šola, vrtec, …), po cestah in pri podzemni garaži.

Območij, kjer je globina vode večja od 1,5 m, oziroma je produkt globine in hitrosti večji od 1,5 m^2/s praktično ni, oziroma se pojavljajo le v strugah vodotokov.



Slika 103: Prikaz območij, kjer je produkt globine in hitrosti vode pri 100 - letnih poplavah v centru Ankarana večji od 1,5 m^2/s – obstoječe stanje



Slika 104: Prikaz območij, kjer je globina vode pri 100 - letnih poplavah v centru Ankarana večja od 1,5 m – obstoječe stanje

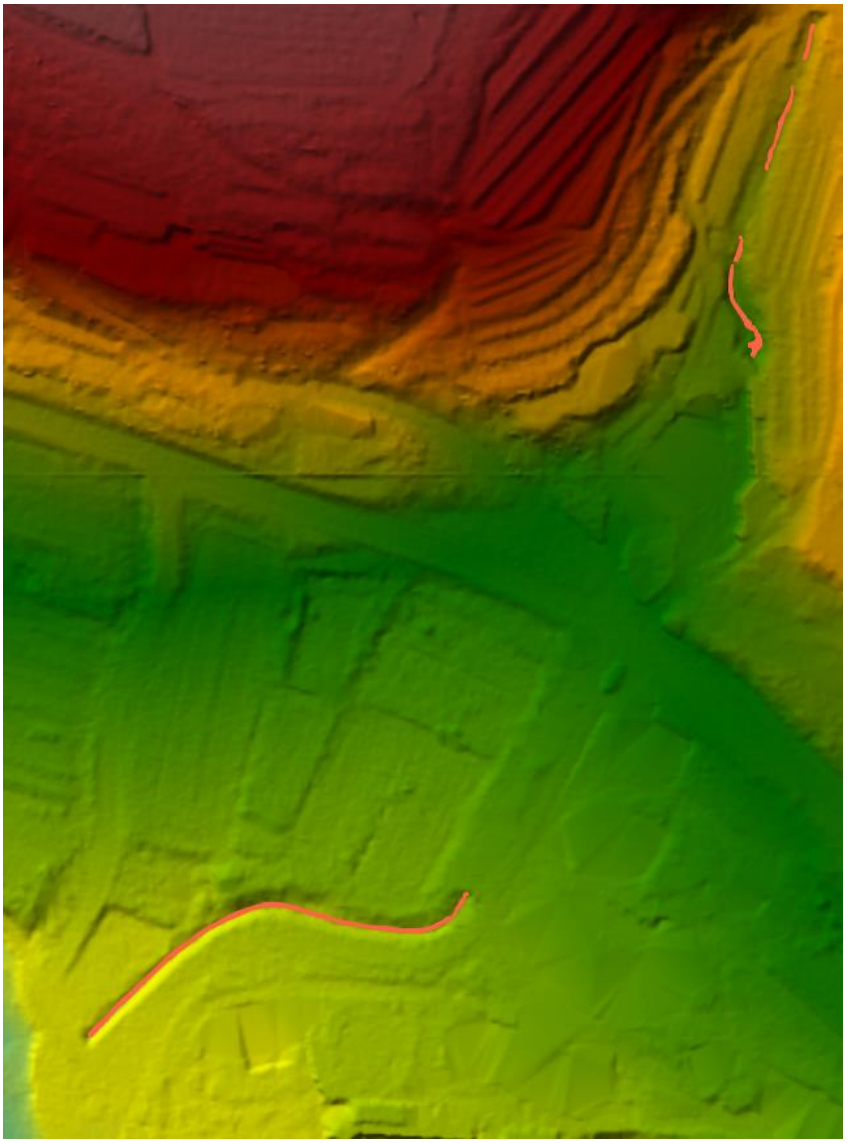
Slika 105: Območje dosega poplav hudournikov in morja v centru Ankarana pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – obstoječe stanje

Pri 100 – letnem pretoku na hudourniku Valdoltra je obseg poplavljanja pred vtokom v kineto približno enak, kot pri Q_{10}. Razlika je le, da je globina vode nekoliko večja, saj znaša tudi do 1,5 m. Kineta je še vedno sposobna prevajati pretok Q_{100}, a se že ustvari večja zajezitev. Toka vode iz jaškov ni zaznati.

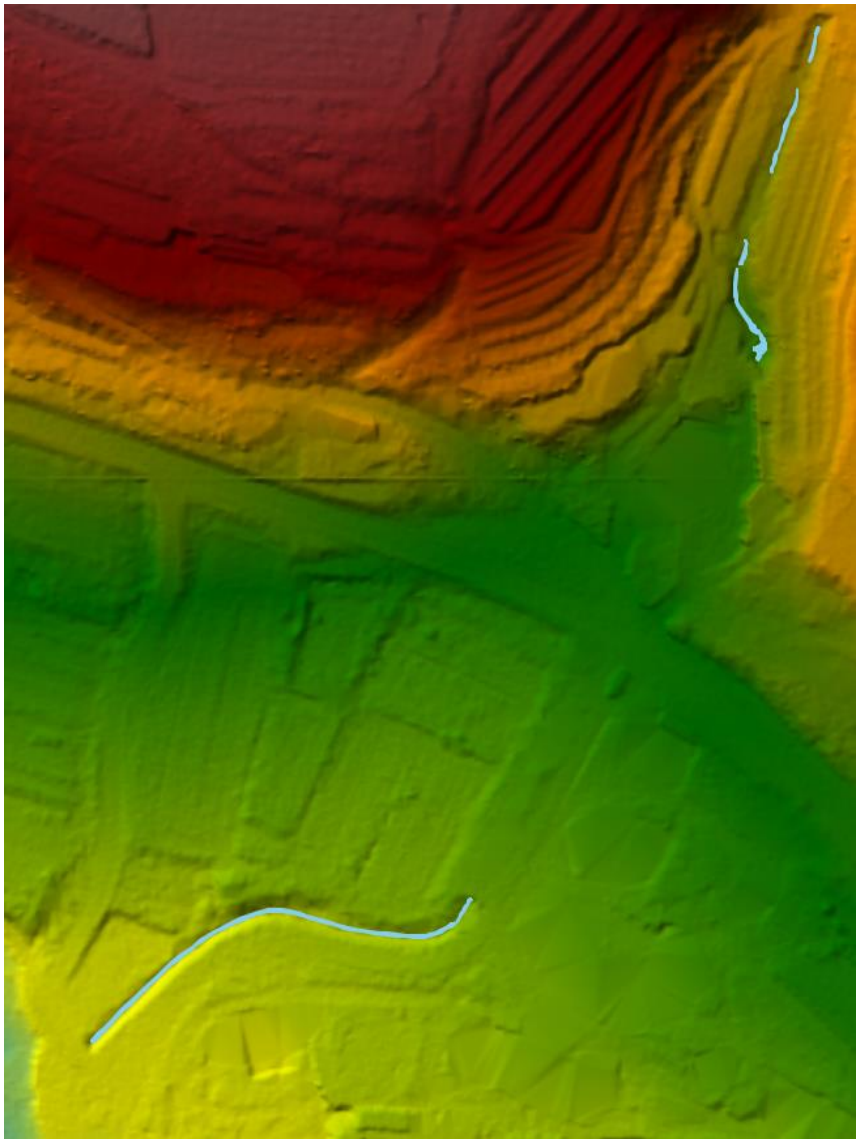
Po iztoku iz kinete voda na začetku ne ogroža nobene površine razen svojih poplavnih (podaljškov bregov). Zaradi vpliva morske gladine G_{100} (sega do višine 2,25 m n. m.), ki se dvigne tudi v spodnji prepust, se začne gorvodno ustvarjati zajezitev. Ta se ustvari do višine, pri kateri lahko zadostne količine vode iztekajo v morje tako, da prelijejo cestišče nad prepustom. Globina vode, ki se preliva čez cesto znaša do 15 cm. Na južnem delu obravnavanega območja pride do sovpliva dviga gladine morja na predvideno G_{100} in poplavnih vod hudournika Valdoltra.

Pri pretoku Q_{100} je večina poplavljenih površin prekrita s slojem vode, ki ni višji od 0,5 m (to jih uvršča v razred majhne poplavne nevarnosti). Nekaj nižjeležečih predelov in območij ob morju je pod vodo tudi več kot 0,5 m. Območij z globino

vode nad 1,5 m oz. produktom globine in hitrosti vode nad 1,5 m^2/s pri poplavah s pretokom Q_{100} zunaj struge praktično ni. Pojavijo se le pred vtokom v kineto in ponekod direktno ob morju.

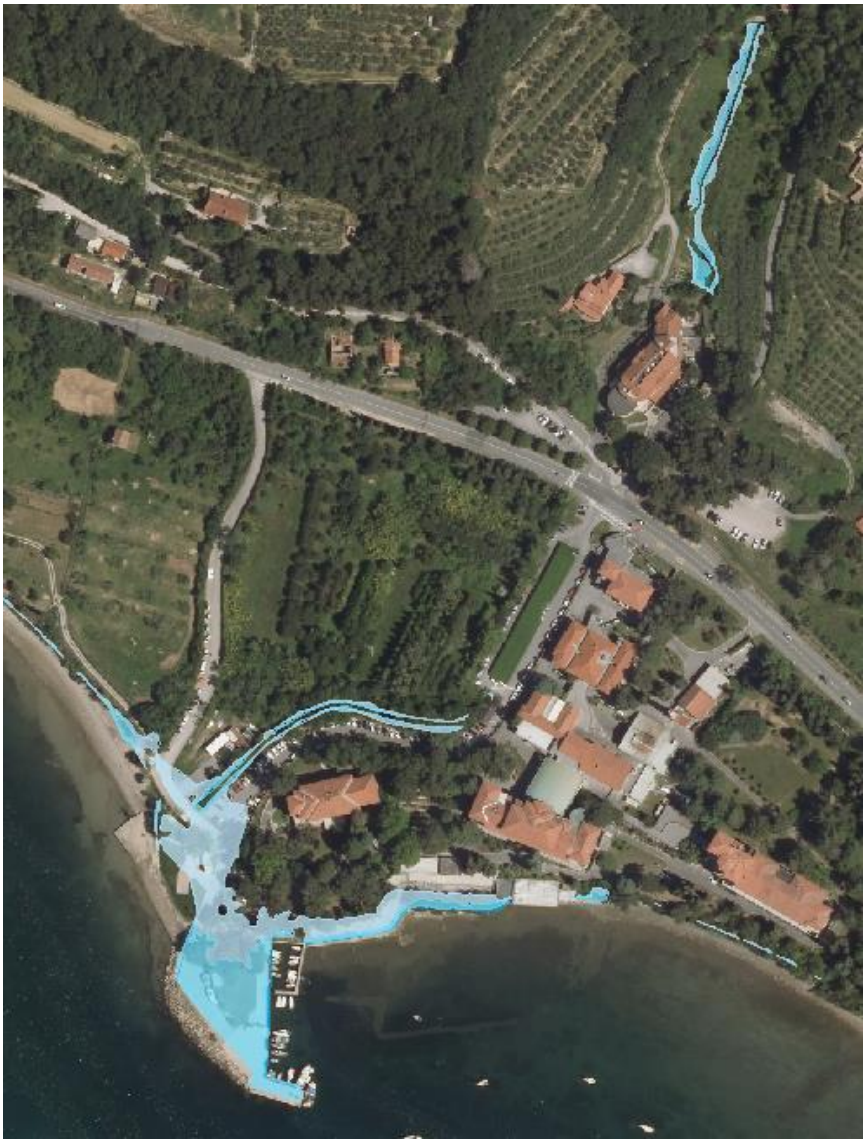


Slika 106: Prikaz območij, kjer je produkt globine in hitrosti vode pri 100 - letnih poplavah hudournika Valdoltra večji od 1,5 m^2/s – obstoječe stanje



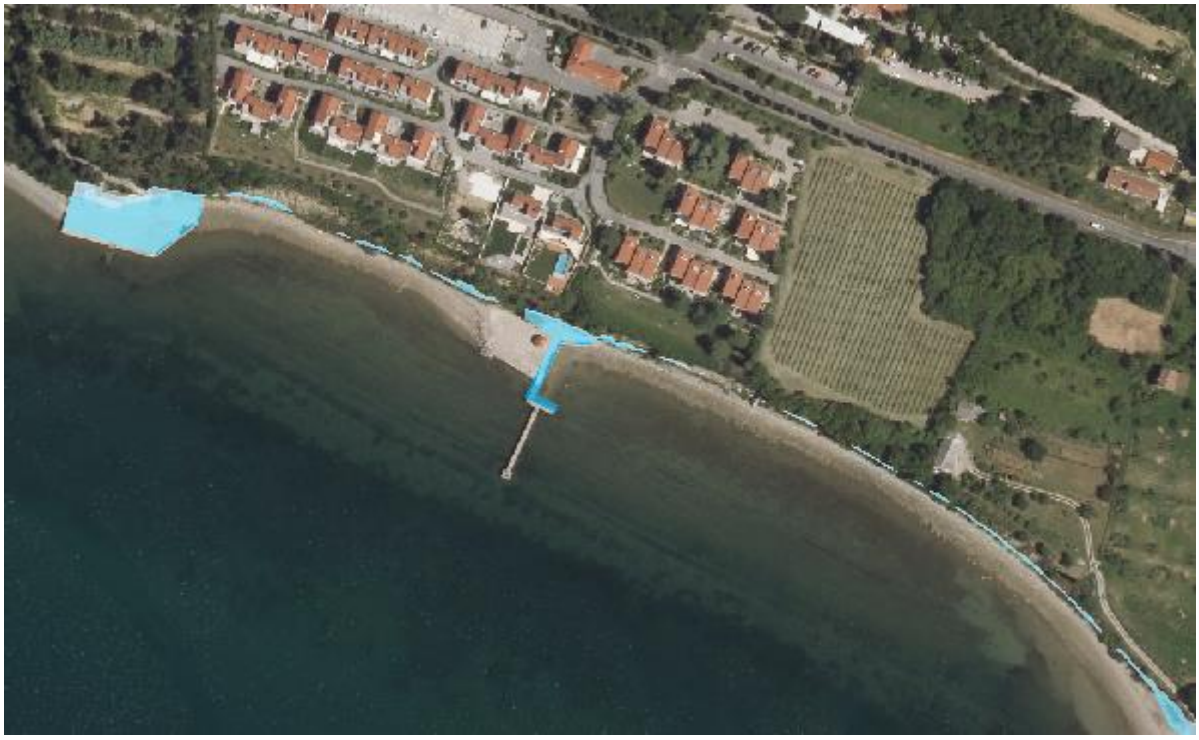
Slika 107: Prikaz območij, kjer je globina vode pri 100 - letnih poplavah hudournika Valdoltra večja od 1,5 m – obstoječe stanje

Globina vode, oz. produkt hitrosti in globine vode sta večja le v območjih pred in po zacevitvi/prepustu.



Slika 108: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – obstoječe stanje

Tako kot pri 10 – letnem poplavnem dogodku, so tudi tu v zahodnem delu obravnavanega območja prisotne le poplave, ki nastanejo zaradi morja. Največji del že prej omenjenih betonskih platojev je pri G_{100} =2,25 m n. m. poplavljen s slojem vode, kjer je globina med 0,5 m in 1,5 m. To območja uvršča v razred srednje poplavne ogroženosti. Območja, kjer je definiran razred velike in majhne poplavne ogroženosti so tu manjša.



Slika 109: Območje dosega poplav morja pri G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – obstoječe stanje

Za določanje erozije so merodajne strižne sile, ki nastanejo pri toku vode čez površino. Pri izdelavi kart erozijske nevarnosti se tako kot pri kartah poplavne nevarnosti osredotočimo le na poplavne površine. Strižne sile, ki nastanejo pri toku vode so odvisne predvsem od hitrosti vode. Izkaže se, da je pri 100 – letnem poplavnem dogodku na poplavnih površinah največja hitrost dosežena na območju, plaže Valdoltra. Tangencialna napetost, oz. strižna sila se izračuna po enačbi:

$$\tau = g * \rho * H * I$$;kjer so

τ strižna sila [N/m^2],

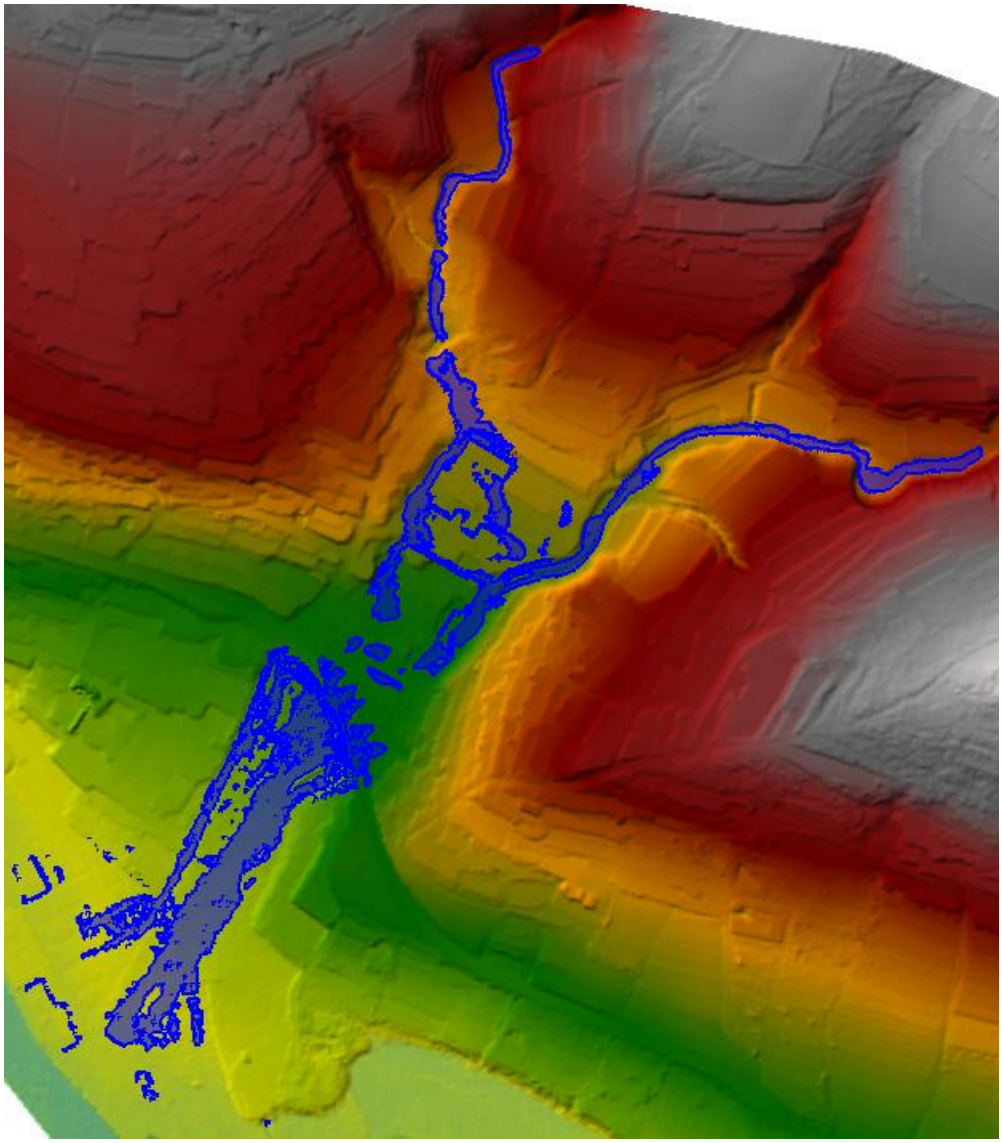
g gravitacijski pospeček [m/s^2] (m/s^2),

ρ gostota vode [kg/m^3] (1000 kg/m^3),

H globina vode [m] in

I padec terena [m/m].

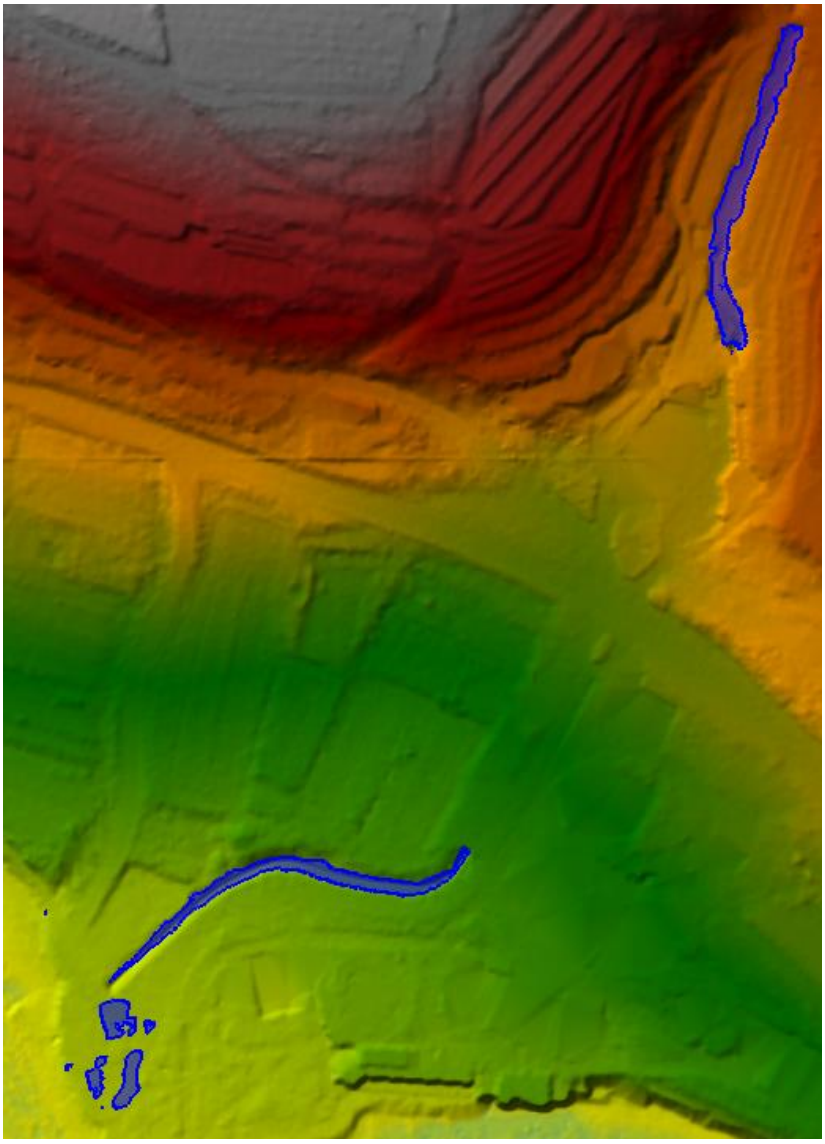
Za potrebe študije se je izračune izvršilo v programu HEC-RAS. Preverili sta se mejni vrednosti 10 N/m^2 (voda začne odnašati grobi pesek) in 80 N/m^2 (voda začne odnašati travno rušo).



Slika 110: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- obstoječe stanje

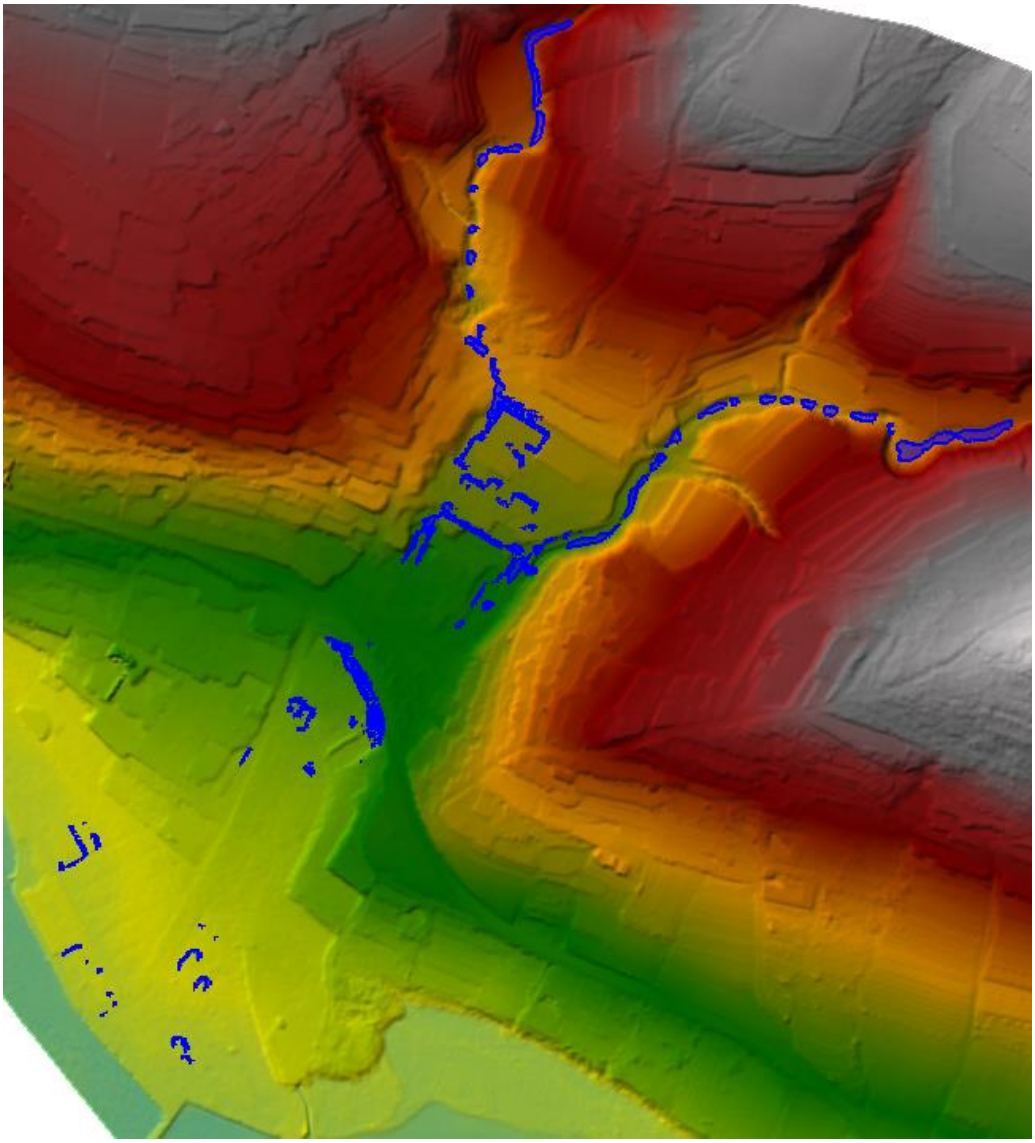
Območje, kjer je pri 100 – letnih poplavah v obstoječem stanju strižna napetost večja od 10 N/m^2 je dokaj veliko, vendar pa voda večino časa teče po betonskih, asfaltiranih, tlakovanih in zatravljenih površinah. Ostale površine se nahajajo znotraj strug vodotokov.

Na zgoraj prikazanem območju ni večje nevarnosti erozije.



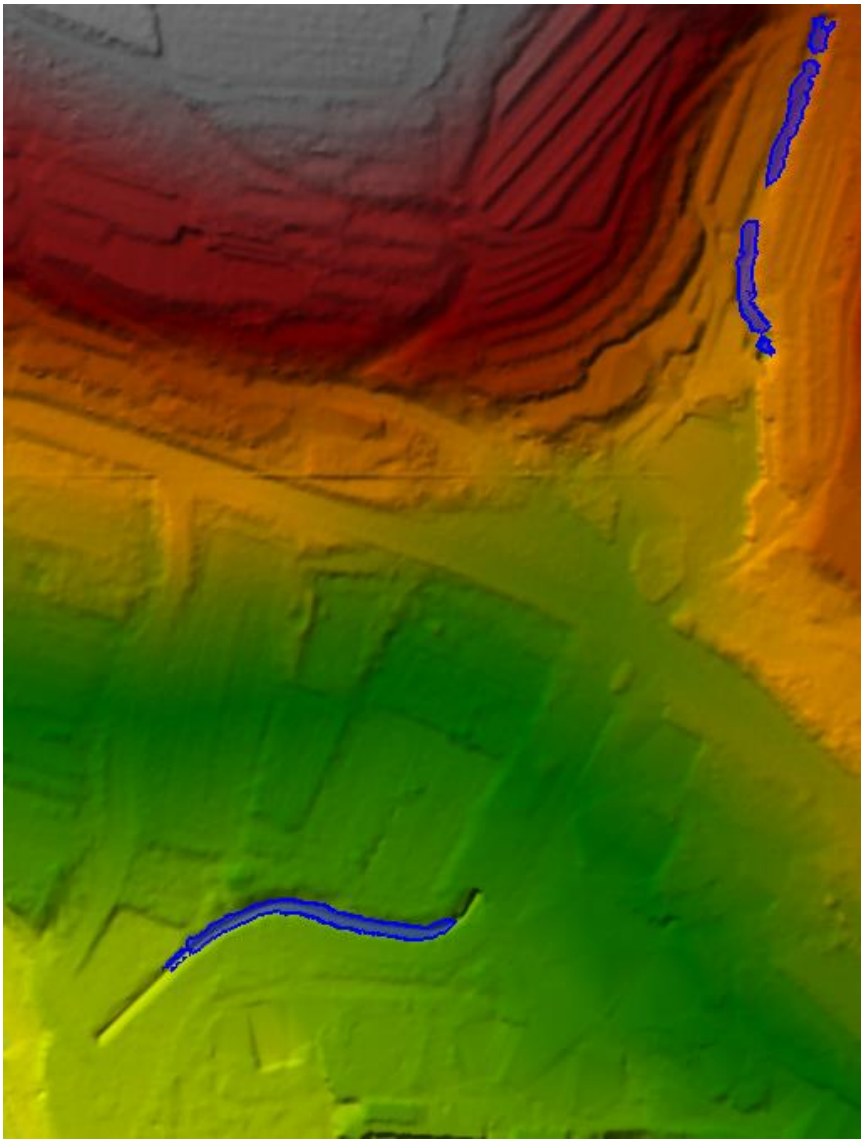
Slika 111: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- obstoječe stanje

Pri hudourniku Valdoltra je večina območij, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2, znotraj struge. Ostala območja so prekrita z betonom, asfaltom, tlakovanjem ali pa travno rušo. Tudi tu ni pretirane nevarnosti erozije.



Slika 112: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- obstoječe stanje

Območja, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2 se večinoma nahajajo znotraj strug hudournika Ankaran in njegovega pritoka. Ostala območja so večinoma tlakovana (asfalt, beton, …). Edino ogroženo območje se nahaja na brežini pod Jadransko cesto, kjer se preliva največ vode.



Slika 113: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- obstoječe stanje

Vsa območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je izračunana strižna napetost večja od 80 N/m^2 se nahajajo znotraj struge vodotoka.

Na vseh zgoraj definiranih območjih (vsaj tistih, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2) lahko pri 100-letnem dogodku zaradi pokritosti terena (večinoma pozidano in zatravljeno) in majhne prodonosnosti hudournikov definiramo le območji, kjer poplavna voda ne odnese več kot 0,5 m sloja podlage in ne odloži več kot 0,3 m novega materiala. Temu sledi tudi to, da je celoten obseg poplavljanja pri 100 – letnem dogodku umeščen v razred majhne erozijske nevarnosti.

Pretok Q_{500}/Gladina G_{500}

Pri 500-letnih poplavah hudournika Ankaran in njegovega pritoka je območje poplavljanja zelo podobno kot pri 10 in 100-letnem poplavnem dogodku, le z večjim obsegom. Pri poplavljanju je ogroženih že več objektov tako v centru Ankarana kot v kampu Adria.

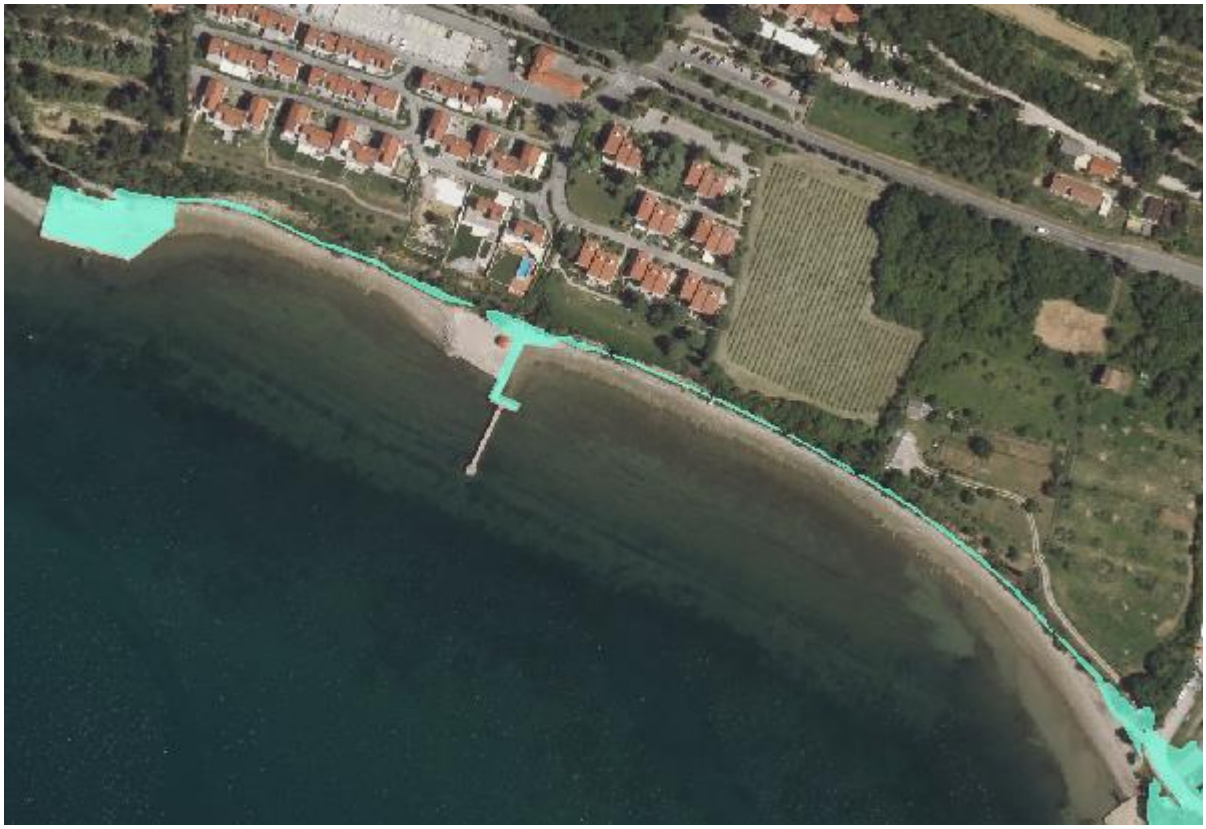
Slika 114: Območje dosega poplav hudournikov in morja pri Q_{500}/G_{500} v centru Ankarana – obstoječe stanje

Na hudourniku Valdoltra pri 500 – letnem poplavnem dogodku betonska kineta na hudourniku ni več zmožna prevajati pretoka Q_{500}. Voda najprej začne teči iz prvega jaška na kineti, nato pa še prelije strugo pred vtokom v kineto. Tu se namreč zaradi zajezbe vodna gladina dvigne do te mere, da steče iz kotanje.

Poplava se nato širi na podoben način, kot je bilo predvideno. Najprej se preliva mimo objekta Rezidence Ortus in čez njena parkirišča ter zelene površine, nato pa se izlije še na Razgledno pot. Globina vode je v tem delu ponekod tudi do 20 cm. Čez Jadransko cesto se prelije v njeni najnižji točki in nadaljuje tok mimo bolnišnice Valdoltra. Nad parkiriščem bolnišnice se del vode prelije tudi na zaraščeno območje proti zahodu. Tudi v tem delu globina vode dosega vrednosti do 20 cm. Del prelite vode se v spodnjem odseku vrne nazaj v strugo, del pa po zemljišču bolnišnice Valdoltra med objekti odteče v morje. Pričakovano spodnji prepust ne zmore prevajati vse vode, ki priteče do njega, zato se ustvari zajezba. Ker je količina vode, ki do tu priteče po strugi podobna kot pri Q_{100} je tudi obseg poplavljanja tu podoben obsegu 100 – letne poplave. Razlika je le, da je v tem računskem primeru gladina morja G_{500} še višja in znaša 2,90 m n. m., kar pomeni, da je pod vodo že celoten prepust. Tako pred iztokom v morje spet pride do sovpliva med hudournikom in morjem.

Slika 115: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra pri Q_{500}/G_{500} – obstoječe stanje

Tako kot v prejšnjih dveh primerih je tudi pri 500 – letnih poplavah v zahodnem delu obravnavanega območja gladina morja G_{500} edini vzrok poplavljanja. Kljub velikemu preskoku v koti med G_{100} in G_{500} (+0,65 m) je zaradi strmih naklonov obale obseg poplavljanja le malenkost večji od tistega pri 100 – letnem poplavnem dogodku.



Slika 116: Območje dosega poplav morja pri G_{500} – obstoječe stanje

Vsa območja, ki jih pokriva doseg 500 – letnih poplav in jih ostale poplave ne prekrivajo je razvrščen v razred preostale poplavne nevarnosti.

PREDVIDENO STANJE

V predvidenem stanju so upoštevani ukrepi, ki so bili predhodno predstavljeni. Pričakovati je torej bistveno manjše območje poplavljanja.

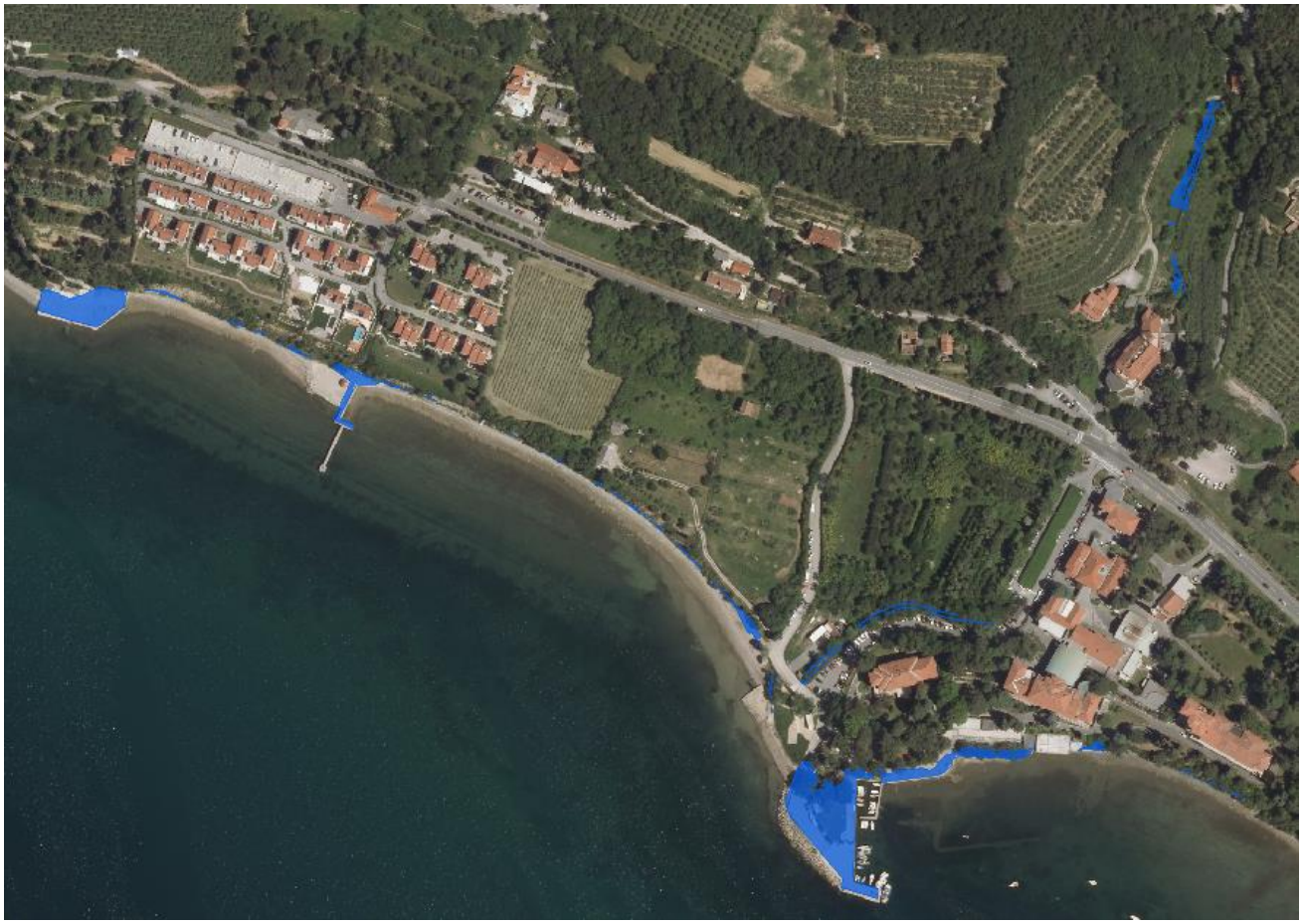
Pretok Q_{10}/Gladina G_{10}

10-letne poplave v naselju Ankaran zaradi izvedenih omilitvenih ukrepov ne predstavljajo nobene nevarnosti za objekte v centru. Ogroženi so le objekti, ki se nahajajo direktno ob morju.

Poveča se le obseg poplavljanja nad pregrado zadrževalnika Ankaran. Pred vtokom v kineto desnega pritoka hudournika Ankaran se obseg poplavljanja zmanjša.

Slika 117: Območje dosega poplav hudournikov in morja pri Q_{10}/G_{10} v centru Ankarana – predvideno stanje

Podobno kot pri naselju Ankaran lahko ugotovimo tudi za območje hudournika Valdoltra. Kljub malenkost višjemu pretoku zaradi meteorne kanalizacije iz območja OPPN Ankaran hrib vsa voda še vedno ostane znotraj struge, dodaten dotok vode pa bistveno ne vpliva na hidravlične razmere gorvodno od vtoka v kineto, v kineti in pri prepustu. Tudi na tem območju se poplavna ogroženost pojavi le ob morju.



Slika 118: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{10}/G_{10} – predvideno stanje

Pretok Q_{100}/Gladina G_{100}

Tudi pri 100-letnem pretoku v predvidenem stanju v centru Ankarana ni zaznati poplav. Zaradi zadrževanja se le poveča obseg poplav gorvodno od nasipa zadrževalnika na hudourniku Ankaran. Pri njegovem desnem pritoku se obseg poplavljanja celo zmanjša zaradi večje dušilke,

Območja večjih globin in zmnožkov globin in hitrosti se večinoma pojavljajo znotraj strug vodotokov (podobno kot v primeru obstoječega stanja) in za pregrado/nasipom.

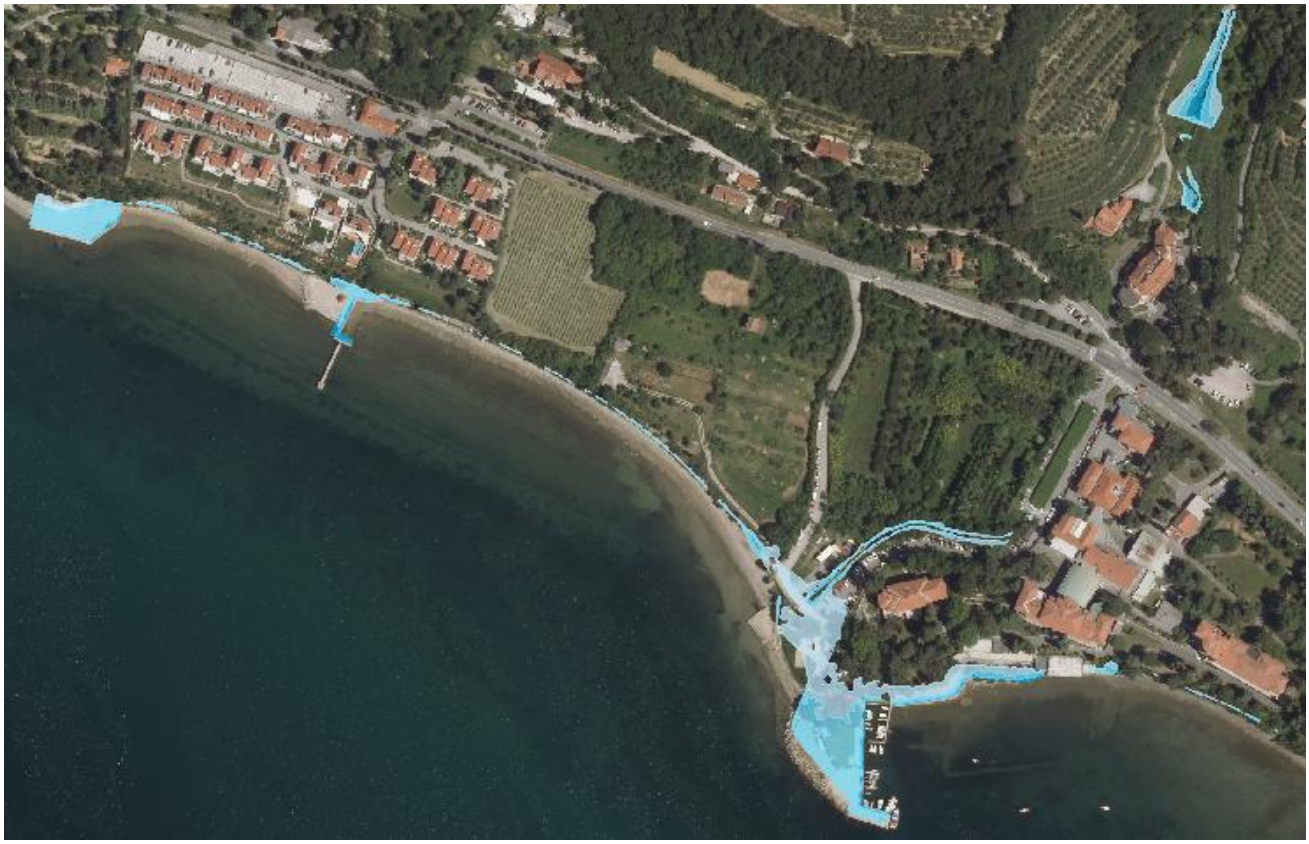
Od prej ogroženih območij po izvedbi omilitvenih ukrepov ostanejo ogrožena samo še območja, ki jih poplavi morje.

Slika 119: Območje dosega poplav hudournikov in morja v centru Ankarana pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – predvideno stanje

Na območju pri hudourniku Valdoltra se zaradi zadrževanja nad vtokom v kineto zmanjša pretok. S tem se izboljšajo razmere v kineti tudi ob upoštevanju dodanega dotoka iz OPPN Ankaran hrib. Posledično je manjši tudi dotok do prepusta pred morjem, kar pomeni, da je prelivanje manjše. Območje poplavljanja se tako poveča le gorvodno od pregrade suhega zadrževalnika. Spodnja voda v zadrževalniku se dvigne do takšne višine, da še nima neposrednega vpliva na prevodnost mostu, ki se nahaja gorvodno od obravnavanega območja.

Podobno kot pri centru Ankarana se območja z večjimi globinami ali pa večjimi zmnožki globin in hitrosti pojavljajo znotraj struge vodotoka, za pregrado na zadrževalniku in na podobnih mestih, kot predhodno.

Enako ostane le območje, kjer poplavlja morje.

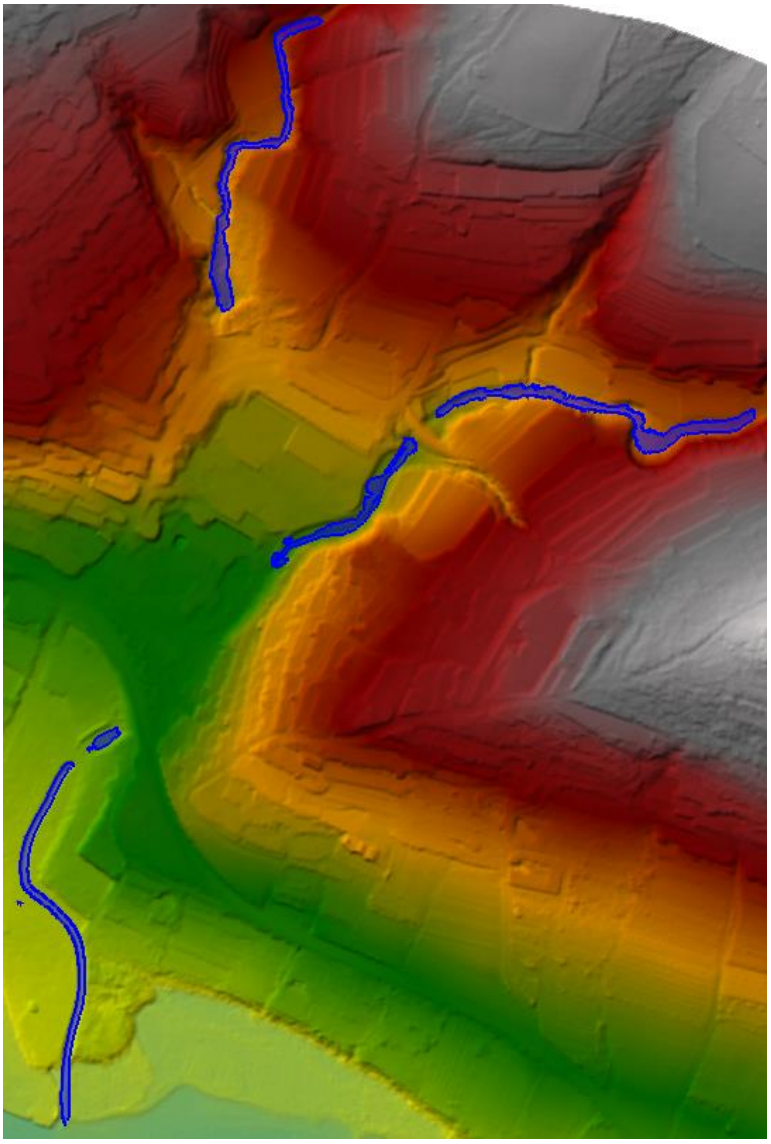


Slika 120: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra in morja pri Q_{100}/G_{100} (območje globin manjših kot 0,5 m je prikazano s svetlo modro, območje globin večjih od 0,5 m pa s temno modro barvo) – predvideno stanje

Na račun zmanjšanja poplavljanja pri Q_{100} se zmanjša tudi obseg območij, ki so umeščena v razrede velike, srednje in majhne poplavne ogroženosti. Glede na obstoječe stanje se poplavna nevarnost poveča le na območjih, ki so za to tudi namenjena (zadrževanje vode).

Ker se zmanjša obseg območij poplav pri 100-letnem dogodku, se zmanjša tudi obseg območij, kjer je prisotna erozija. Tako kot pri obstoječem stanju smo tudi pri načrtovanem stanju preverili območja, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2 ter območja, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2.

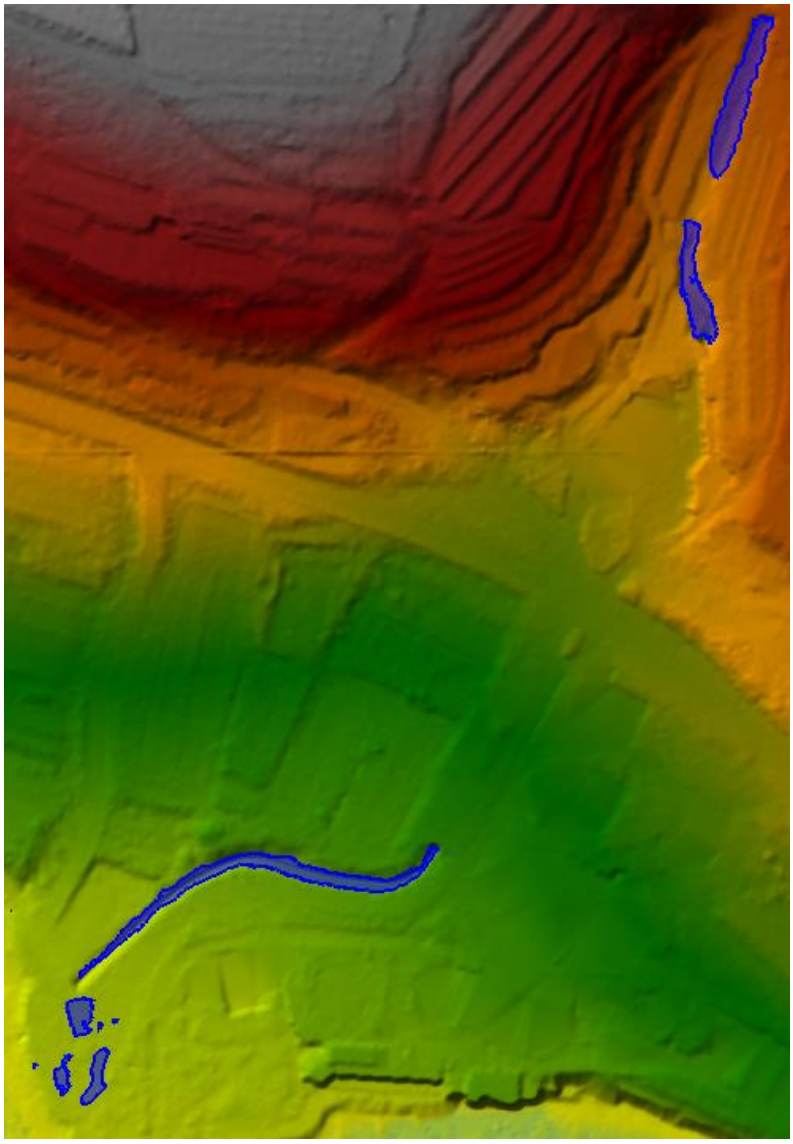
Pričakovati je, da bo glede na obstoječe stanje erozijski ogroženo območje manjše.



Slika 121: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- predvideno stanje

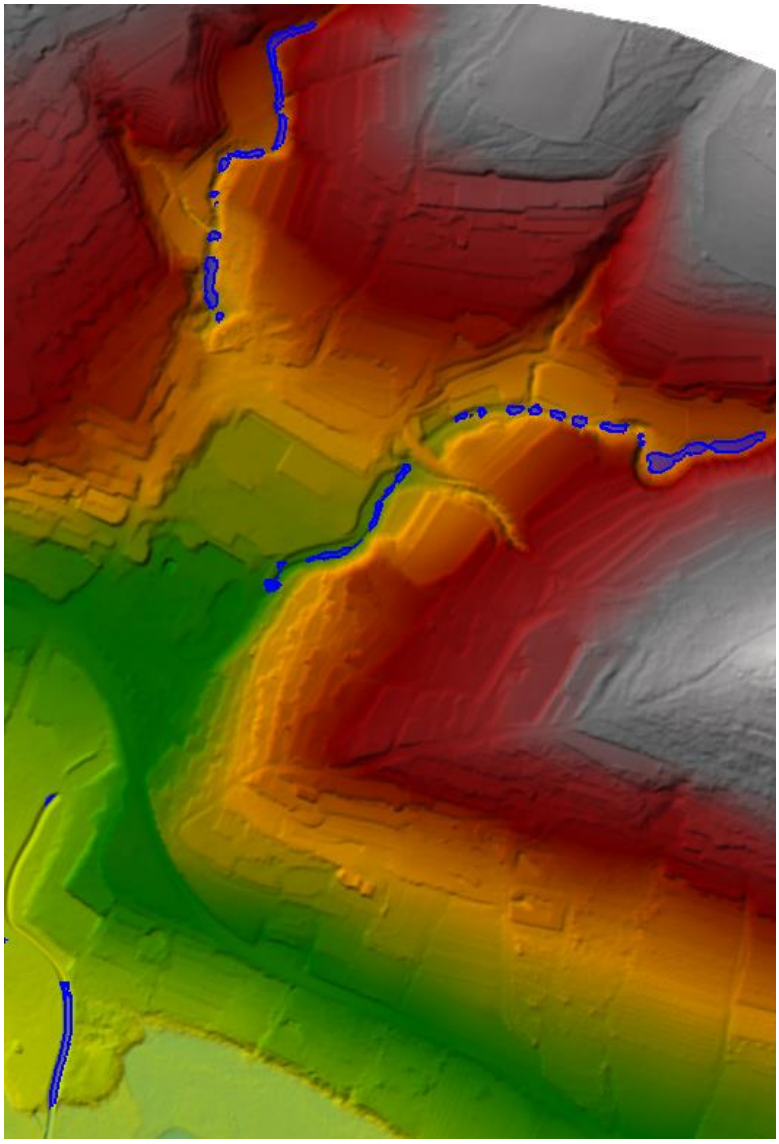
Pri hudourniku Ankaran in njegovem pritoku so območja, kjer so strižne sile večje od 10 N/m^2 večinoma omejena le na strugo vodotoka, oziroma območja, kjer je predvideno razlivanje vode za potrebe zadrževanja. Ta območja po večini ne bodo prikazana na karti erozijske poplavne nevarnosti in obeh kartah odloženega in odplavljenega materiala.

Na novo se pojavi območje odprte struge, ki jo bo potrebno načrtovati tako, da v njej ne bo prisotne erozije. To se naredi s kamnito oblogo (umirjevalni bazen) in zatravitvijo brežin ter zavarovanjem pet brežin s kamnito zložbo (poglavje predvideno stanje in poglavje dimenzioniranje).



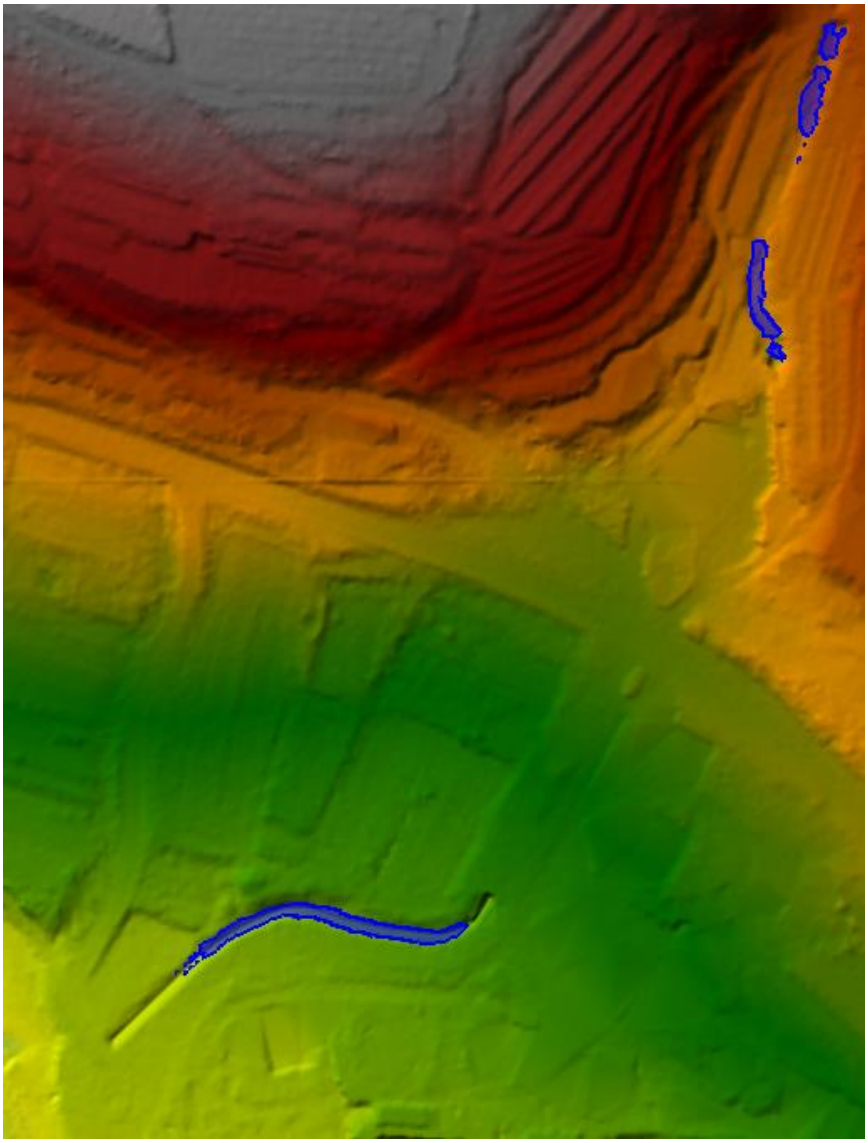
Slika 122: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 10 N/m^2- predvideno stanje

Podobno kot pri naselju Ankaran lahko ugotovimo tudi pri Valdoltri. Obseg območij, kjer so strižne sile večje od 10 N/m^2 so večinoma omejene na strugo vodotoka in prostor, ki je namenjen za razlivanje poplavne vode. Območja, ki se nahajajo izven prej opisanih so po velikosti podobna kot v obstoječem stanju.



Slika 123: Območja v naselju Ankaran, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- predvideno stanje

Območja, kjer so strižne napetosti večje od 80 N/m^2 so omejena le na struge vodotokov in ne predstavljajo grožnje ostalim območjem.



Slika 124: Območja pri hudourniku Valdoltra, kjer je strižna napetost večja od 80 N/m^2- predvideno stanje

Tudi pri hudourniku Valdoltra so območja, kjer strižne napetosti presegajo 80 N/m^2 omejena le na strugo vodotoka in ne predstavljajo grožnje ostalim območjem.

Podobno kot v obstoječem stanju lahko pri 100-letnem dogodku zaradi pokritosti terena (večinoma pozidano in zatravljeno) in majhne prodonosnosti hudournikov definiramo le območji, kjer poplavna voda ne odnese več kot 0,5 m sloja podlage in ne odloži več kot 0,3 m novega materiala. Temu sledi tudi to, da je celoten obseg poplavljanja pri 100 – letnem dogodku umeščen v razred majhne erozijske nevarnosti.

Pretok Q_{500}/Gladina G_{500}

Tudi pri pretoku Q_{500} lahko pridemo do enakih zaključkov, kot pri prejšnjih dveh primerih. Območje poplavljanja po naselju zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov namreč povsem izgine, naselje Ankaran pa je razen objektov, ki jih doseže 500-letna

gladina morja, varno tudi pred 500-letnimi poplavami. Območje poplavljanja se poveča le gorvodno od nasipov na obeh vodotokih.

Slika 125: Območje dosega poplav hudournikov in morja pri Q_{500}/G_{500} v centru Ankarana – predvideno stanje

Območje od hudourniku Valdoltra je sicer zaradi poplavljanja iz jaška še vedno poplavno ogroženo (razred preostale poplavne ogroženosti), vendar pa to ne predstavlja nobenih omejitev za izvajanje dejavnosti in gradnji objektov na to območje. Zaradi manjše količine poplavljanja se sedaj voda usmeri le pod zidom ob bolnišnici Valdoltra in se neposredno ne dotika objektov bolnišnice. V prihodnosti je posebno pozornost potrebno posvetiti temu, da na tem območju ne pride do občutnega poslabšanja stanja, saj območje razreda preostale poplavne ogroženosti omejuje delovanje bolnišnice Valdoltra (izvajanje te dejavnosti je na območju preostale poplavne nevarnosti prepovedano).

Zaradi izgradnje zadrževalnika se poveča obseg poplavljanja gorvodno od nasipa, dolvodno pa se stanje izboljša. Prepust pred morjem še vedno ne zmore prevajati celotnega pretoka, zato voda tudi v predvidenem stanju preliva cesto. Prav tako so poplavno ogrožena tudi območja, ki jih poplavlja morje.

Slika 126: Območje dosega poplav hudournika Valdoltra pri Q_{500}/G_{500} – obstoječe stanje

10 USMERITVE ZA NAČRTOVANJE

Predvideno stanje je izračunano za stanje, ko so narejeni vsi omilitveni ukrepi. V primeru, ko struga hudournika dolvodno od Jadranske ceste ni odprta, se v kineti razvijejo takšne hidravlične razmere, da bi voda prelivala veliko jaškov kinete v centru Ankarana. To pomeni, da se nova meteorna kanalizacija ne bi smela priklapljati na kineto. Če investitor želi zgraditi meteorno kanalizacijo v naselju Ankaran je obvezno predhodno zagotoviti ostale predvidene omilitvene ukrepe (nasipi, zadrževanje, odprtje struge, …). Podobno se meteorno kanalizacijo iz naselja Ankaran hrib lahko priključi na kineto hudournika Valdoltra šele takrat, ko je izveden tudi omilitveni ukrep zadrževalnika na hudourniku.

Predvidena meteorna kanalizacija po naselju Ankaran in meteorna kanalizacija iz območja OPPN Ankaran hrib sta v obstoječem stanju umeščena na poplavno ogrožena območja. Meteorna kanalizacija se po klasifikaciji CC-SI uvršča pod šifro 22231 – cevovodi za odpadno vodo. Cevovodi se lahko umeščajo v območje razreda preostale in majhne poplavne nevarnosti, v območja srednje in velike poplavne nevarnosti pa se ne smejo umeščati. Ne glede na to je poseg dovoljen, če:

- se v predhodnem postopku, ki se izvede v skladu s predpisi, ki urejajo presojo vplivov na okolje, ugotovi, da presoja vplivov na okolje ni potrebna, ali

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

Meteorni kanal iz območja OPPN Ankaran hrib se lahko izvede v vsakem primeru, saj posega le na območje preostale poplavne nevarnosti. Za dele nove kanalizacije v naselju Ankaran bi bilo potrebno upoštevati zgoraj navedena pogoja. Glede na to, da je izgradnja kanalizacije pogojena z izvedbo ostalih omilitvenih ukrepov, ki močno omejijo poplave, je njena gradnja potem dovoljena.

Suhi zadrževalniki s pregradami se uvrstijo pod objekte s šifro 21520 – pregrade in jezovi. Njihova gradnja je dovoljena v vseh razredih poplavne nevarnosti. Območje, ki ga gorvodno od nasipa prekrijejo 500-letne poplave se definira kot območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda in se kot tako vnese (ob prvi spremembi) v OPN. Naročnik mora od tangiranih lastnikov parcel pridobiti pisno soglasje, da se s povečanjem obsega poplav (nad pregradami zadrževalnikov) strinjajo.

V centru Ankarana stojita osnovna šola in vrtec, blizu pa je tudi podzemna garaža. Ti objekti se po prilogi 2 uredbe 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 uvrščajo pod objekte, kjer se izvajajo 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). Z omilitvenimi ukrepi se zagotovi, da je umeščenost teh objektov in izvajanje dejavnosti v njih dovoljeno.

Investitor Občina Ankaran poleg tega namerava na območju kampa Adria v prihodnosti načrtovati razvoj drugih dejavnosti. Nekatere od teh so tudi takšne narave, da bi celo njihova umestitev v območje 500-letnih poplav pomenila večje tveganje za nastanek onesnaženja večjega obsega, nevarnost za nastanek nesreč ali pa bi lahko škodljivo vplivale na človekovo zdravje. Na območju kampa Adria

Pri umeščanju posegov v prostor in izvajanju dejavnosti se je potrebno držati pogojev in omejitev, ki so navedene v Prilogi 1 in Prilogi 2 Uredbe 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 (v nadaljevanju: »Uredbe«).

V Prilogi 1 so glede na razred nevarnosti določeni pogoji in omejitve za izvajanje posegov v prostor, ki imajo lahko vpliv na cilje za zmanjševanje poplavne ogroženosti. Razpredelnica, ki je prikazana v Prilogi 1 je dosegljiva na povezavi: http://www.pisrs.si/Pis.web/npb/2020-01-0774-2008-01-3807-npb1-p1.pdf .

Na območjih poplav in erozije so posegi v prostor iz Priloge 1 Uredbe, označeni z oznako »+«, dovoljeni, z upoštevanjem pogojev iz vodnega soglasja.

Na območjih poplav in z njimi povezane erozije so posegi v prostor iz Priloge 1 Uredbe, označeni z oznako »–«, prepovedani.

Na območjih poplav in z njimi povezane erozije so posegi v prostor iz Priloge 1 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.

Na območjih poplav in erozije so posegi v prostor iz Priloge 1 Uredbe, označeni z oznako »-2«, prepovedani, ne glede na to pa so te posegi v prostor dovoljeni, če:

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

V Prilogi 2 Uredbe so glede na razred nevarnosti določeni pogoji in omejitve za izvajanje dejavnosti, ki imajo lahko vpliv na doseganje okoljskih ciljev v povezavi z ogroženostjo zaradi poplav in z njimi povezane erozije. V Prilogi 2 so glede na razred nevarnosti določeni pogoji in omejitve za izvajanje:

- dejavnosti v obratih in napravah, ki imajo v skladu s predpisi o varstvu okolja lahko vpliv na doseganje okoljskih ciljev,
- dejavnosti v občutljivih objektih, določenih s predpisi, ki predpisujejo metodologijo za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, in način razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti.

Preglednica 37: Dejavnosti, ki so s Prilogo 2 omejene

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	X	X	X	?
2. Dejavnosti, ki zaradi občasnega ali stalnega zadrževanja večjega števila ljudi lahko škodljivo vplivajo na človekovo zdravje (na primer: bolnišnice, zdravilišča, šole, vrtci, domovi za starejše občane, podzemne garaže)	X	X	X	?
3. Dejavnosti, povezane z varovanjem in hranjenjem premične kulturne dediščine ter dokumentarnega in arhivskega gradiva (na primer: knjižnice, arhivi, muzeji in druge podobne dejavnosti)	X	X	?	✓
4. Dejavnosti, povezane s skladiščenjem za vodno okolje nevarnih snovi, določenih s predpisi o varstvu okolja	X	X	?	✓
5. Dejavnosti, namenjene zaščiti in reševanju ob naravnih in drugih nesrečah (gasilci, enote CZ, zdravstvene interventne enote)	X	X	X	X

Izvajanje dejavnosti, označenih s kljukico, 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 nebistven oziroma ga ni ali pa je pozitiven.

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.

Izvajanje dejavnosti, označenih z »?«, je dovoljeno pogojno in sicer, če:

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

Po Prilogi 1 je v razred preostale poplavne ogroženosti (doseg 500-letnih poplav, ki mu je odštet doseg 100-letnih poplav) dovoljen vsak poseg v prostor. Po Prilogi 2 se lahko znotraj območij, kjer je identificiran razred preostale poplavne nevarnosti, izvajajo dejavnosti iz točke 3. in 4. zgornje preglednice ter vse ostale dejavnosti, ki ne spadajo med zgoraj opisane. Dejavnosti iz točke 1. in 2. zgornje preglednice so dovoljene pogojno.

Razred majhne poplavne ogroženosti se v tem primeru definira kot doseg 100-letnih poplav, ki mu je odštet doseg 10-letnih poplav (običajno se poleg 10-letni poplav upošteva še območje 100-letnih poplav, kjer je voda globlja od 0,5 m, vendar pa je tu razlika med 10 in 100-letno gladino manjša od 0,5 m, zato tu 10-letne poplave v vsakem primeru sežejo višje). Po Prilogi 1 je tudi v razredu majhne poplavne ogroženosti dovoljen vsak poseg v prostor. Po Prilogi 2 se v tem območju lahko izvaja dejavnosti, ki v zgornji razpredelnici niso navedene, pogojno pa se lahko izvaja dejavnosti iz 3. in 4. točke zgornje razpredelnice.

Razred srednje poplavne nevarnosti se definira kot doseg 10-letnih poplav, ki so mu odšteta območja, kjer je pri 100-letnih poplavah globina vode večja od 1,5 m. Na obravnavanem območju se pri 100-letnem poplavnem dogodku globine večje od 1,5 m pojavljajo le direktno ob obali in na območju Slanega sredozemskega obmorskega travnika, kjer pa nova gradnja ni predvidena. V območju razreda srednje poplavne nevarnosti se ne sme izvajati nobena dejavnost, ki je navedena v razpredelnici Priloge 2. Po Prilogi 1 razen jezov, pregrad, športnih igrišč in objektov za varstvo pred škodljivim delovanjem voda ni načeloma dovoljen noben poseg v prostor. Nekateri posegi v prostor, ki spadajo pod stavbe in gradbene inženirske objekte so pogojno dovoljeni ob upoštevanju pogojev, ki so v Uredbi navedeni pri oznakah »-1« in »-2«.

Razred velike poplavne nevarnosti je definiran kot območje, kjer je globina vode pri 100-letnih poplavah morja večja ali enaka 1,5 m. V območju razreda velike poplavne nevarnosti se ne sme izvajati nobena dejavnost, ki je navedena v

razpredelnici Priloge 2. Po Prilogi 1 je dovoljenih še manj posegov v prostor kot pri srednji poplavni nevarnosti. Nekateri posegi v prostor, ki spadajo pod stavbe in gradbene inženirske objekte so pogojno dovoljeni ob upoštevanju pogojev, ki so v Uredbi navedeni pri oznakah »-1« in »-2«.

Slika 127:Prikaz rezultatov hidravličnega modeliranja (zelenomodra – poplave pri 500-letni gladini morja, svetlo modra – poplave pri 100-letni gladini morja, modra – poplave pri 10-letni gladini morja, temno modra – območja, kjer je globina vode pri 100-letni gladini morja višja ali enaka 1,5 m

Po izračunu s hidravličnim modelom lahko opazimo, da je pri 500-letni gladini morja pod vodo dokaj velik del kampa Adria. Na območju, ki je na zgornji sliki prekrito s zelenomodro barvo, je pri umeščanju centralnih dejavnosti oz. drugih dejavnosti, za katere je v Prilogi 2 Uredbe navedeno, da v območju 500-letnih poplav njihovo izvajanje ni dovoljeno, potrebno izvesti določene ukrepe, s katerimi se zagotovi, da dejavnost ni umeščena v območje, ki ga poplave ogrožajo. Kota pritličja objekta, kjer je predvideno izvajanje dejavnosti, ki so v Prilogi 2 na območju preostale poplavne nevarnosti omejene, naj bo na višini 3,5 m n. m. Ostale površine, kjer je predvideno zadrževanje več ljudi, naj bodo na koti najmanj 3,0 m n.m.

Na območju med dosegom 10 in 100-letnih poplav (svetlo modra barva) je potrebno upoštevati omejitve, ki so v Prilogi 1 in Prilogi 2 navedene za območja, kjer je prisoten razred majhne poplavne nevarnosti. Vsi posegi v prostor, ki so navedeni v Prilogi 1 so tu dovoljeni. Nasprotno se večina dejavnosti, ki so navedene v Prilogi 2, na teh območjih ne sme izvajati, preostali pa sta pogojno dovoljeni. Kota pritličja objekta, kjer je predvideno izvajanje teh dejavnosti naj bo na tem območju na najmanj 2,85 m n.m.

V območjih, kjer sta ugotovljeni srednja in velika poplavna nevarnost, naj se predvidi le ureditve, kot so parki, zelenice, sprehajalne poti, oziroma posege v prostor, ki so v teh območjih tudi dovoljeni (nekateri seveda tudi z izvedbo ustreznih ukrepov). Na teh območjih se teren sicer lahko nadviša tudi do kote 2,25 m n.m., kar pomeni umestitev teh v razred majhne poplavne ogroženosti, ali pa do kote 2,90 m n.m., kar pomeni umestitev teh v razred preostale poplavne ogroženosti.

Preglednica 38: Pogoji za izvedbo določenih posegov v prostor in dejavnosti

Razred poplavne nevarnosti	**Definicija**	**Kota morske gladine z [m n.m.]**	**Dovoljeno izvajanje posegov v prostor po 6. členu Uredbe**	**Dovoljene dejavnosti po 7. členu Uredbe**	**Višina nasipanja [m]**	**± kota pritličja objekta in za izvajanje dejavnosti z omejitvami [m n.m.]**
Velika poplavna nevarnost (V_p)	Območje , kjer je $G_{100} \geq 1,5$ m	2,25 m n.m. (pri kotah terena 0,75 m n.m. ali nižje)	Dovoljeni so posegi v prostor s CC-SI klasifikacijo 21520, 24110 in 24202. Pogojno dovoljeni so posegi v prostor s CC-SI klasifikacijo 12730, 21110, 21120, 21210, 21220, 21311, 21312, 21410, 21510, 21530, 22110, 22121, 22140, 22210, 22221, 22222, 22223, 22231, 22240, 23010, 23020, 2412 in 24201.	Ni dovoljeno izvajanje nobene od dejavnosti, ki imajo lahko vpliv na doseganje okoljskih ciljev v povezavi z ogroženostjo zaradi poplav in z njimi povezane erozije.	Od kote 1,92 m n.m. do 2,25 m n.m. za umestitev območja v razred majhne poplavne nevarnosti (do 2,25 m nasipanja) Od kote 2,25 m n.m. do 2,90 m n.m. za umestitev v razred preostale poplavne nevarnosti (do 2,90 m nasipanja)	Ob nasipanju, pri katerem se območje umesti v razred majhne poplavne ogroženosti: pritličje na koti 2,85 m n.n.; okoliški teren, kjer se zadržuje večje število ljudi na koti 2,35 m n.m. Ob nasipanju, pri katerem se območje umesti v razred preostale poplavne ogroženosti: pritličje na koti 3,50 m n.m.; okoliški teren, kjer se zadržuje večje število ljudi na koti 3,00 m n.m.
Srednja poplavna nevarnost (S_p)	Doseg G_{10} + območje, kjer je $G_{100} \geq 0,5$ m – območje V_p	1,92 m n.m. in 2,25 m n.m. (pri kotah terena med 0,75 m n.m. in 1,75 m n.m.)	Dovoljeni so posegi v prostor s CC-SI klasifikacijo 21520, 24110 in 24202. Pogojno dovoljeni so posegi v prostor s CC-SI klasifikacijo 111, 112, 12112, 1220, 12301, 12302, 12304, 1241, 125, 1261, 1263, 1265, 12711, 12713, 12714, 1272, 1273, 211, 212, 213, 214, 2151, 2153, 221, 222, 2301, 2302,	Ni dovoljeno izvajanje nobene od dejavnosti, ki imajo lahko vpliv na doseganje okoljskih ciljev v povezavi z ogroženostjo zaradi poplav in z njimi povezane erozije.	Od kote 1,92 m n.m. do kote 2,25 m n.m. za umestitev območja v razred majhne poplavne nevarnosti (do 1,5 m nasipanja) Od kote 2,25 m n.m. do 2,90 m n.m. za umestitev v razred preostale poplavne nevarnosti (do 2,15 m nasipanja)	Ob nasipanju, pri katerem se območje umesti v razred majhne poplavne ogroženosti: pritličje na koti 2,85 m n.n.; okoliški teren, kjer se zadržuje večje število ljudi na koti 2,35 m n.m. Ob nasipanju, pri katerem se območje umesti v razred preostale poplavne ogroženosti: pritličje na koti 3,50 m n.m.; okoliški teren, kjer se zadržuje večje število ljudi na koti 3,00 m n.m.

			2304, 2412, 24201, 24204 in 24205.			
Majhna poplavna nevarnost (M_p)	Doseg G_{100} - območje S_p	2,25 m n m.	Dovoljeni so vsi posegi v prostor, ki imajo lahko vpliv na cilje za zmanjševanje poplavne ogroženosti.	Pogojno so dovoljene: - dejavnosti, povezane z varovanjem in hranjenjem premične kulturne dediščine ter dokumentarnega in arhivskega gradiva (npr.: knjižnice, arhivi, muzeji in druge podobne dejavnosti) in - dejavnosti, povezane s skladiščenjem za vodno okolje nevarnih snovi, določenih s predpisi o varstvu okolja.	Od kote 2,25 m n.m. do 2,90 m n.m. za umestitev v razred preostale poplavne nevarnosti (do 0,98 m nasipanja)	Pritličje na koti 2,85 m n.n.; okoliški teren, kjer se zadržuje večje število ljudi na koti 2,35 m n.m. Ob nasipanju, pri katerem se območje umesti v razred preostale poplavne ogroženosti: pritličje na koti 3,50 m n.m.; okoliški teren, kjer se zadržuje večje število ljudi na koti 3,00 m n.m.
Preostala poplavna nevarnost (P_p)	Doseg G_{500} - območje M_p	2,90 m n.m.	Dovoljeni so vsi posegi v prostor, ki imajo lahko vpliv na cilje za zmanjševanje poplavne ogroženosti.	Dovoljene so: - dejavnosti, povezane z varovanjem in hranjenjem premične kulturne dediščine ter dokumentarnega in arhivskega gradiva (npr.: knjižnice, arhivi, muzeji in druge podobne dejavnosti) in - dejavnosti, povezane s skladiščenjem za vodno okolje nevarnih snovi, določenih s predpisi o varstvu okolja. Pogojno so dovoljene:	/	Pritličje na koti 3,50 m n.m.; okoliški teren, kjer se zadržuje večje število ljudi na koti 3,00 m n.m.

				- 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 in - dejavnosti, ki zaradi občasnega ali stalnega zadrževanja večjega števila ljudi lahko škodljivo vplivajo na človekovo zdravje (npr.: bolnišnice, zdravilišča, šole, vrtci, domovi za starejše občane, podzemne garaže)		

OPOMBA 1: Nasipanje je predvideno v okviru celovitega urejanja vodotokov, ki so izven območja obravnave.

OPOMBA 2: Ob nasipanju terena do dosega manjše stopnje poplavne nevarnosti tam po urejanju terena veljajo pogoji za nov razred poplavne nevarnosti (npr.: če na območju, kjer je sedaj razred srednje poplavne nevarnosti, izvedemo nadvišianje terena do kote med 1,92 m n.m. in 2,25 m n.m., so tam sedaj dovoljeni posegi in dejavnosti, ki so v razpredelnici sicer navedeni pod razredom majhne poplavne nevarnosti).

OPOMBA 3: V območjih velike in srednje poplavne nevarnosti se odsvetuje nasipavanje, saj zahteva prevelik poseg v okolje.

OPPN Občine Koper

Zbirno področje vodotoka Ankaran, Ankaran desni pritok in Valdoltra sega do vršnega grebena na črti Hrvatini – Kolomban – Debeli Rtič. Tako znatni del zbirnega področja omenjenih vodotokov leži v sosednji – višje ležeči- občini Koper.

Na tem mestu je potrebno opozoriti deležnike v prostoru, da je sistem odvodnje v Ankaranu praktično na meji, kolikor pa je še "rezerve", je namenjena za odvodnjo novih površin, ki jih občina Ankaran že načrtuje oz. jih bo načrtovala v prihodnosti. Zato je potrebno zagotoviti, da se iz površin v občini Koper, ki se stekajo v Ankaransko občino visokovodne konice ne povečujejo. To se lahko zagotovi z ustreznim oblikovanjem in poraščenostjo površin, ter z zadrževanjem padavinskih voda v ustrezno dimenzioniranih zadrževalnkih. Merodajni naliv za to dimenzioniranje je 100 letni 2 urni (125 l/s ha), zahtevana zamaknitev visokovodne konice pa je min 15 min, kar pomeni, da se mora npr za 100 m^2 veliko utrjeno površino predvideti zadrževalnik v velikosti min 1000 l oz 1,00 m^3
Te usmeritve je potrebno upoštevati v postopku izdajanja gradbenih dovoljenj ali v postopku izdelava OPPN.

11 ZAKLJUČEK

Predložena hidrološko hidravlična študija obravnava obstoječe in predvideno stanje poplavne varnosti v naselju Ankaran (hudournik Ankaran in desni pritok) in na območju hudournika Valdoltra. V presojo so vključeni 10, 100 in 500-letni poplavni dogodek vseh obravnavanih vodotokov. Študija je analizirala poplavne dogodke obstoječega in načrtovanega stanja ter njihove vplive na obravnavano območje. Zaradi slabega stanja poplavne varnosti in zahteve po omilitvi vplivov načrtovane meteorne kanalizacije se je predvidelo niz ukrepov za izboljšanje le-tega.

Ugotovljeno je bilo, da je za obstoječe stanje na hudourniku Ankaran in njegovem desnem pritoku problematičen že 10-letni pretok, saj se pred obema vtokoma v kineto že začne poplavljanje. Kineti vodotokov sta sicer dovolj veliki (razen v primeru Q_{500}, ko se voda izliva iz nekaj spodnjih jaškov), problem pa se pojavi v ureditvah pred vtokoma v njiju. Pri hudourniku Valdoltra pa je bilo ugotovljeno, da je za obstoječo betonsko kineto na hudourniku Valdoltra problematičen le pretok Q_{500}, čeprav tudi pri Q_{100} ni zagotovljena varnostna višina 0,5 m. Pri 500 – letnem pretoku lahko pride prelivanja struge gorvodno od kinete in poplavljanja iz jaška. Spodnji prepust pred iztokom v morje ne zmore prevajati niti 100 – letnega pretoka.

Z novimi omilitvenimi ukrepi (zadrževalniki na hudournikih Ankaran in Valdoltra, protipoplavni zid na hudourniku Ankaran, protipoplavni nasip na pritoku hudournika Ankaran, povečanje dušilke pred kineto pritoka hudournika Ankaran, odprtje struge hudournika Ankaran pod Jadransko cesto, cevni zadrževalnik na območju OPPN Ankaran hrib in prestrezni jarki na območju OPPN Ankaran hrib) se doseže, da je v Ankaranu sploh možna – brez poslabšanja obstoječega stanja - izgradnja nove meteorne kanalizacije ter novega naselja Ankaran hrib. Poleg tega se tudi bistveno izboljša stanje poplavne varnosti in sprosti prostor za umeščanje novih dejavnosti na obravnavanem območju.
Pred poplavami Q_{500} se tako obvaruje celotno osrednje območje Ankarana, na območju hudournika Valdoltra pa se obseg poplav pri Q_{500} zmanjša. S tem je omogočen nadaljnji razvoj občine in umeščanje centralnih dejavnosti v prostor, kjer do sedaj to ni bilo mogoče.

Še vedno ostanejo območja, ki jih ogroža morje. Za ta območja se je v elaboratu podalo usmeritve in ukrepe, s katerimi bi lahko dosegli, da bi bili gradnja in umeščanje dejavnosti tam dovoljena. Ukrepi predvidevajo nasipanje terena, kjer je to še smotrno. Ker morje predstavlja bistveno večji volumen vode kot ga predstavlja nasipanje terena v območju kampa Adria, se lahko vpliv zmanjšanja volumna vode na račun nasute zemlje označi kot zanemarljiv. Zaradi nasipanja se tako morska gladina ne dvigne.

Izdelovalec elaborata – strokovni sodelavec:
Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.

Izdelovalec elaborata PI:
Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.

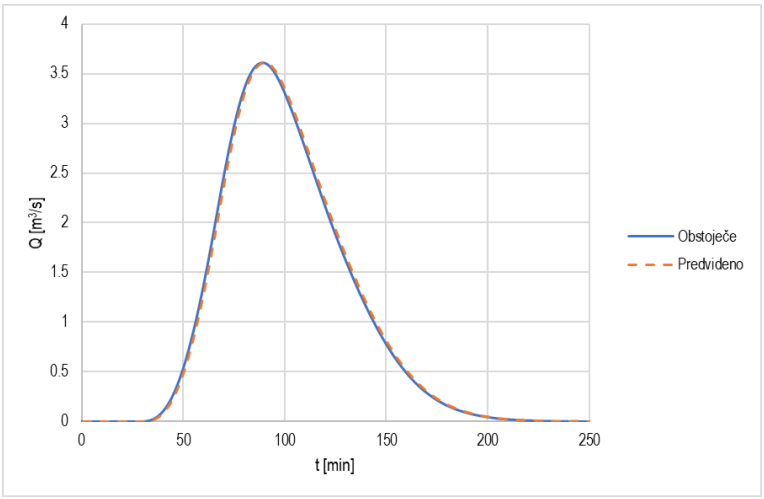
ANDREJ BOGATAJ
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0021

Ljubljana, nov. 2021, dop. nov. 2022, dop. april 2023

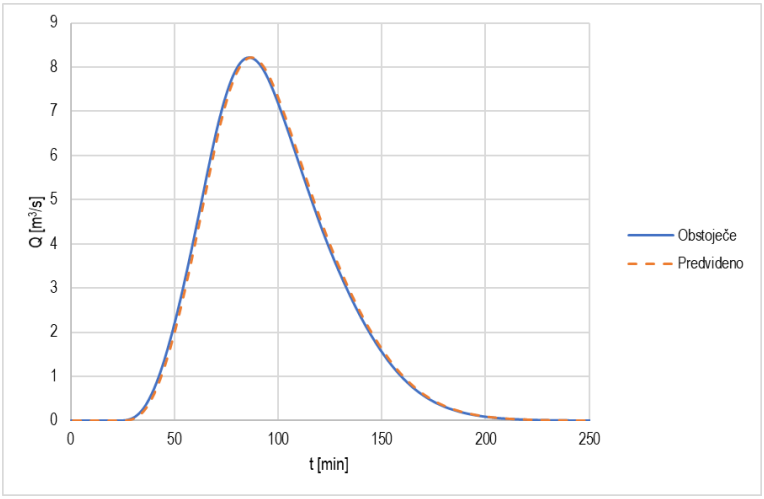
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ H-1

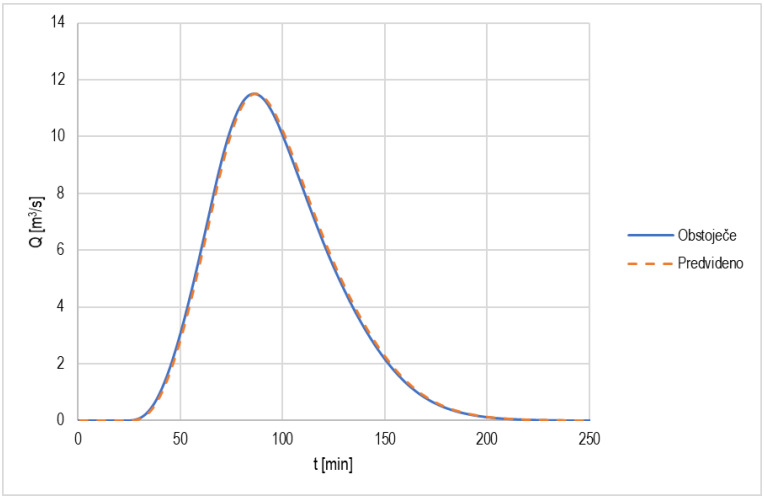
Q_{10}



Q_{100}



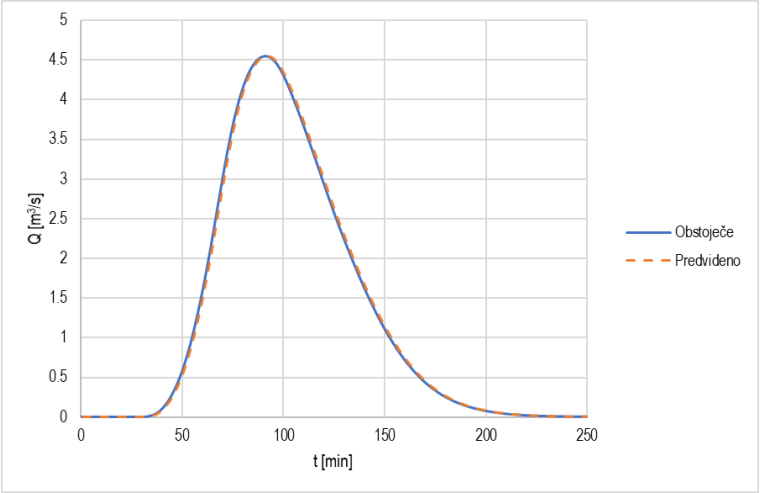
Q_{500}



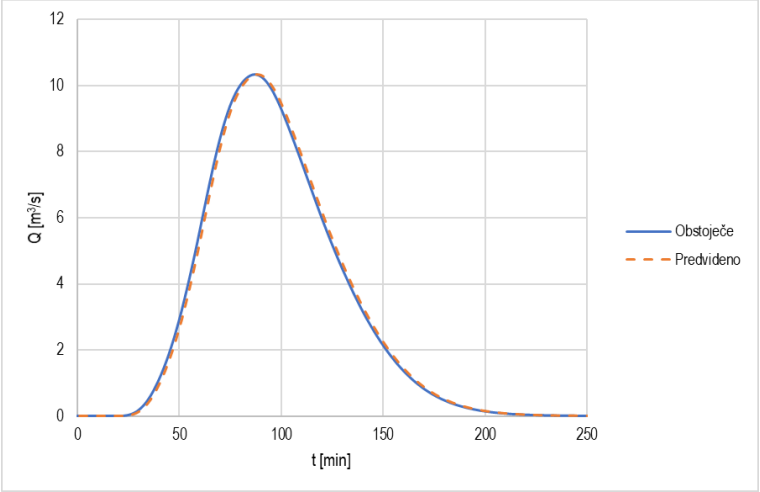
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ H-2

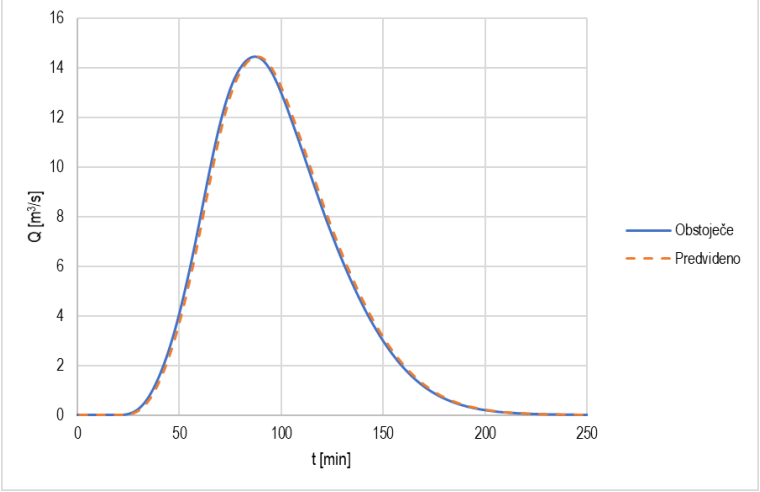
Q_{10}



Q_{100}



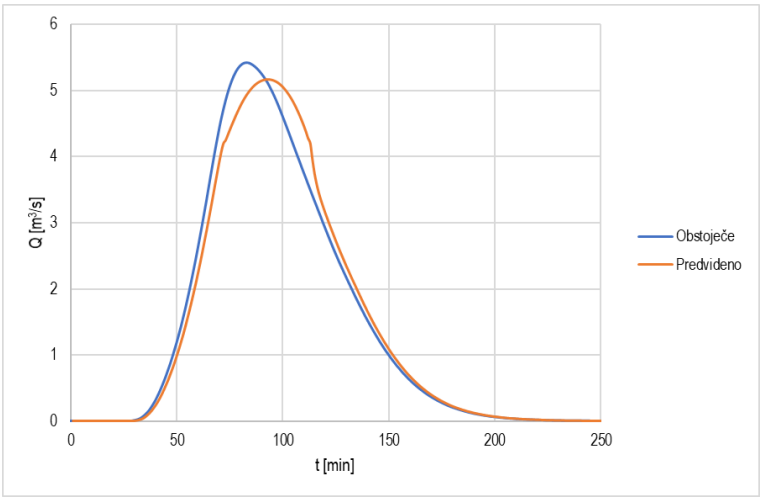
Q_{500}



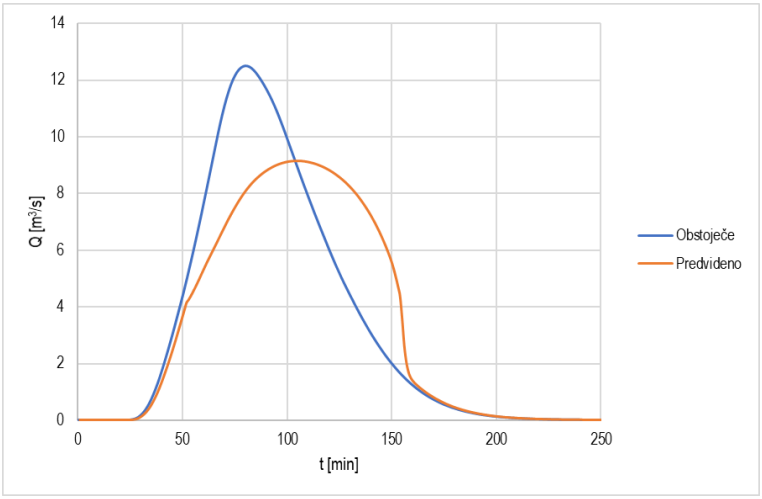
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ H-3

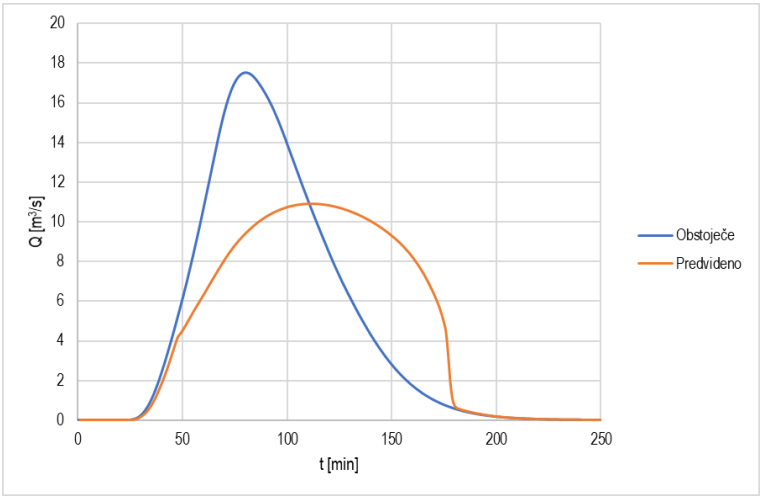
Q_{10}



Q_{100}



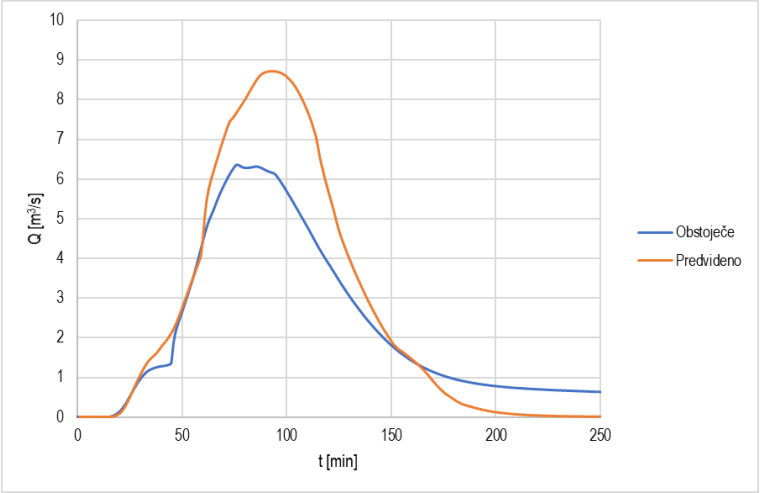
Q_{500}



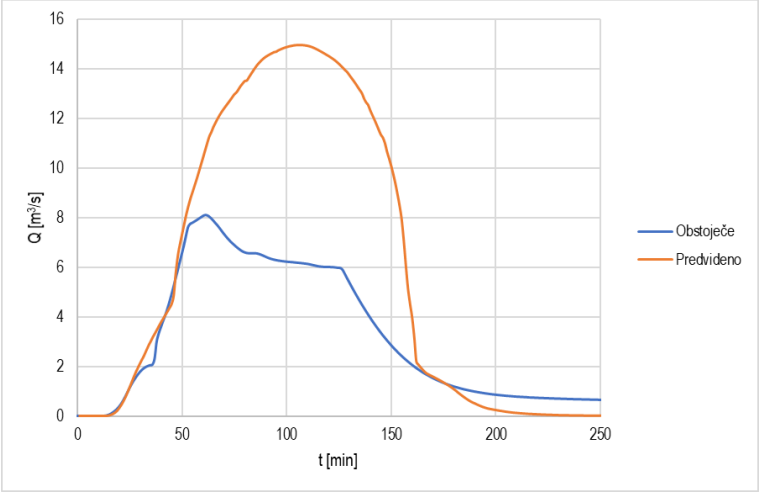
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ H-4

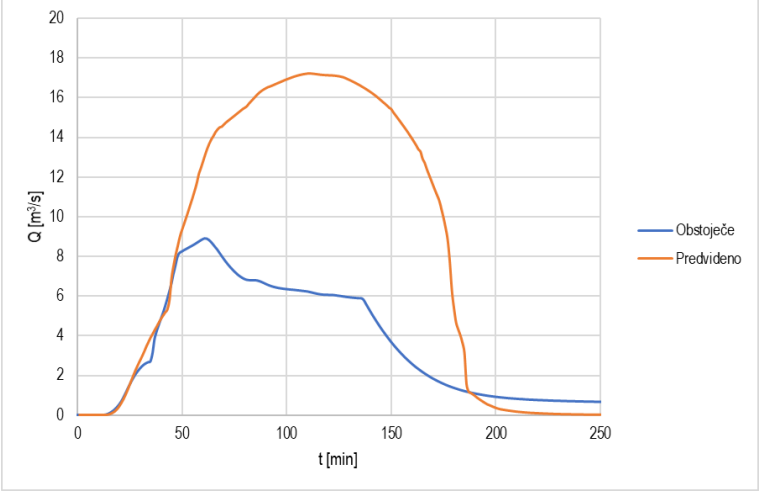
Q_{10}



Q_{100}



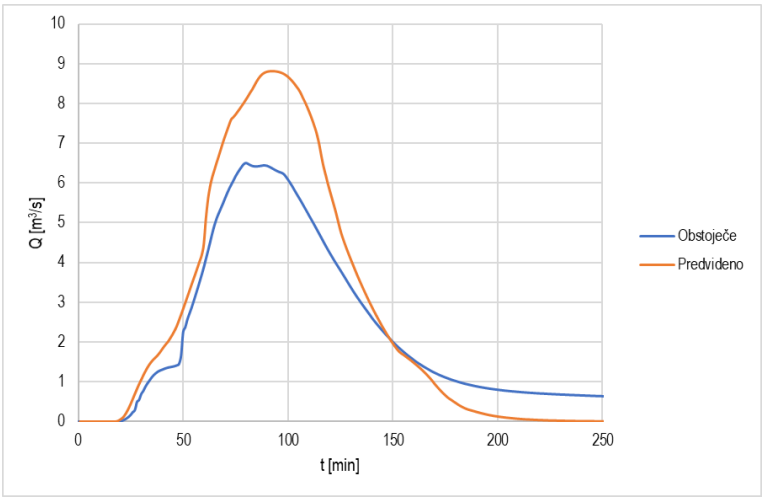
Q_{500}



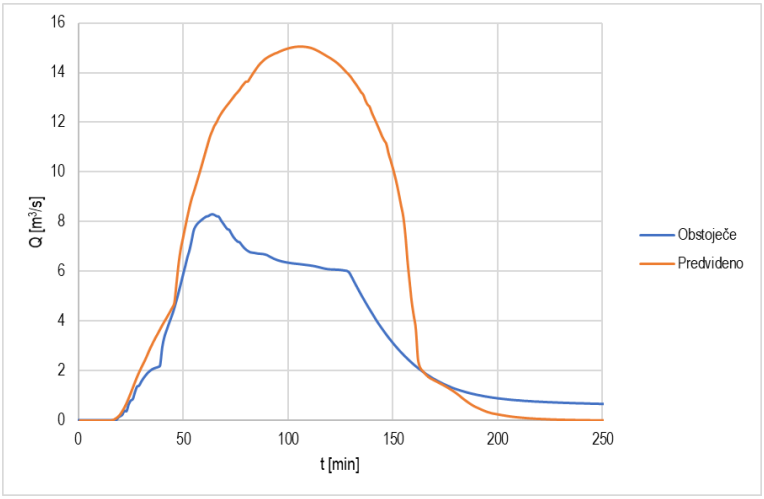
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ H-5/H-5a

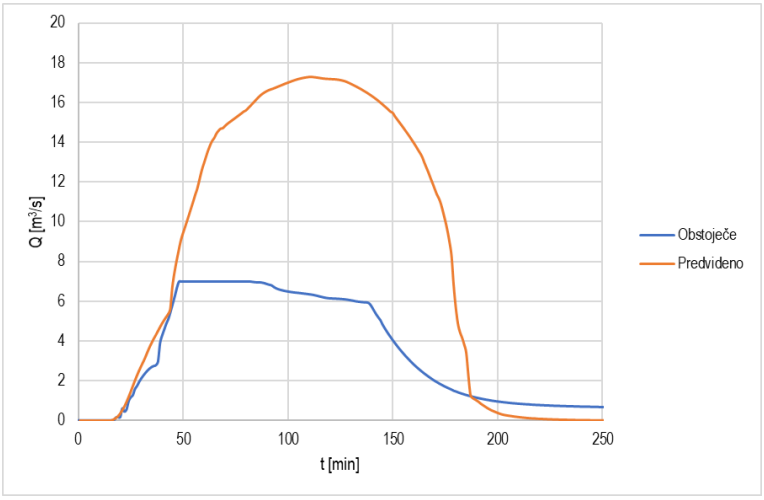
Q_{10}



Q_{100}



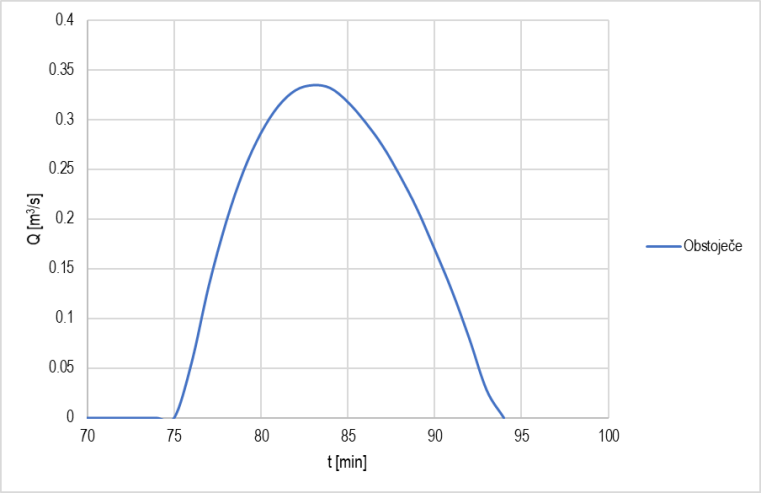
Q_{500}



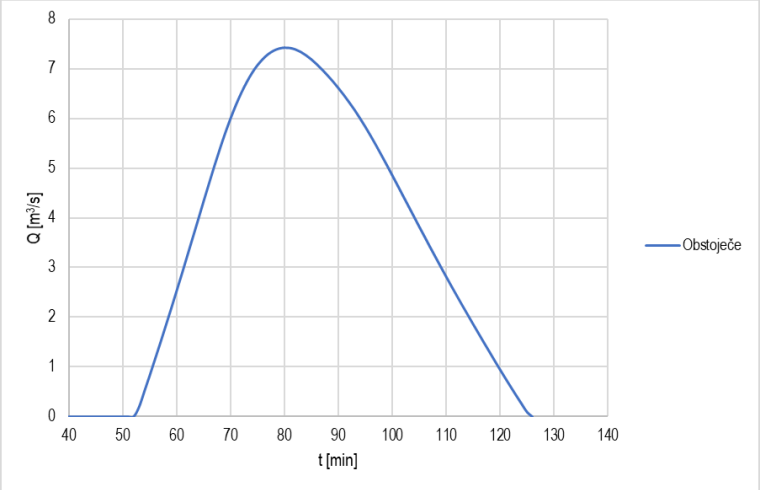
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HUDOURNIK ANKARAN – PRELIVANJE

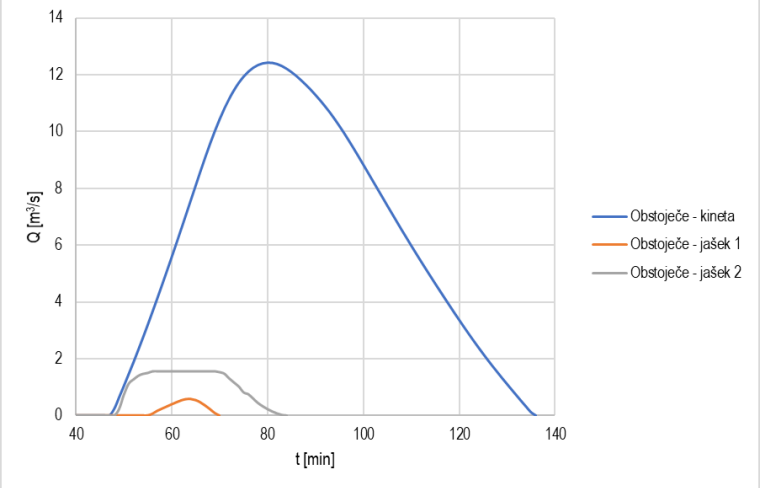
Q_{10}



Q_{100}



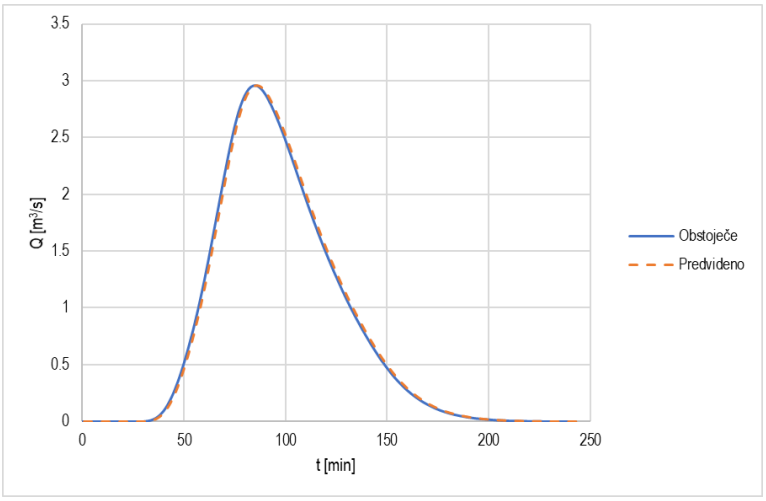
Q_{500}



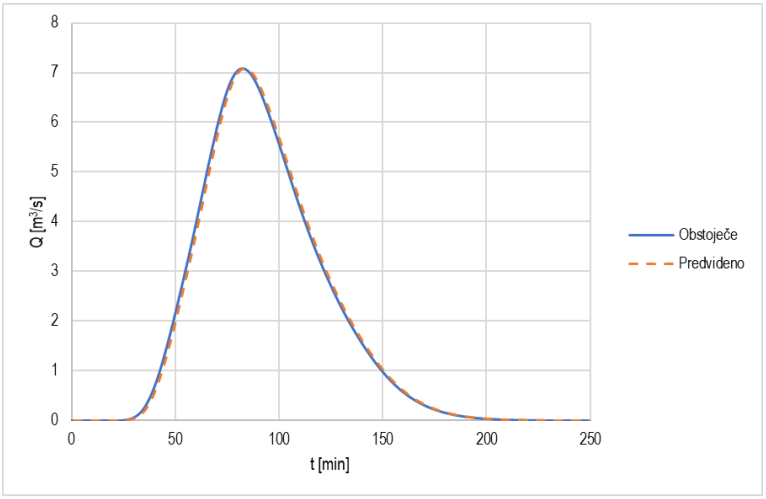
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ P-1

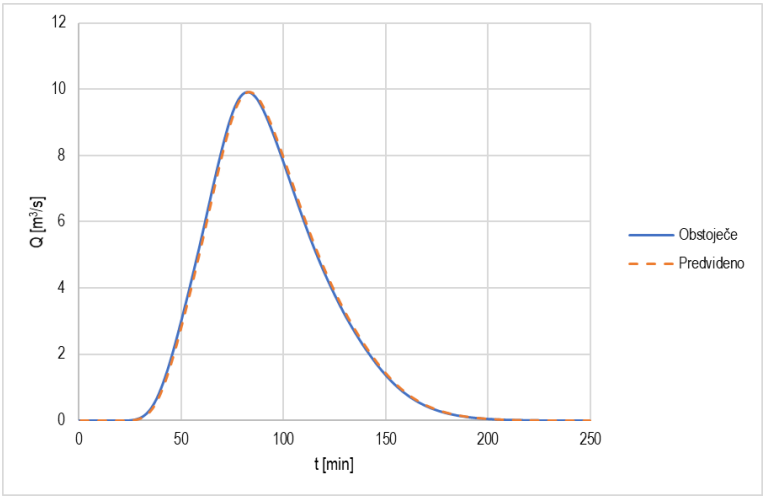
Q_{10}



Q_{100}



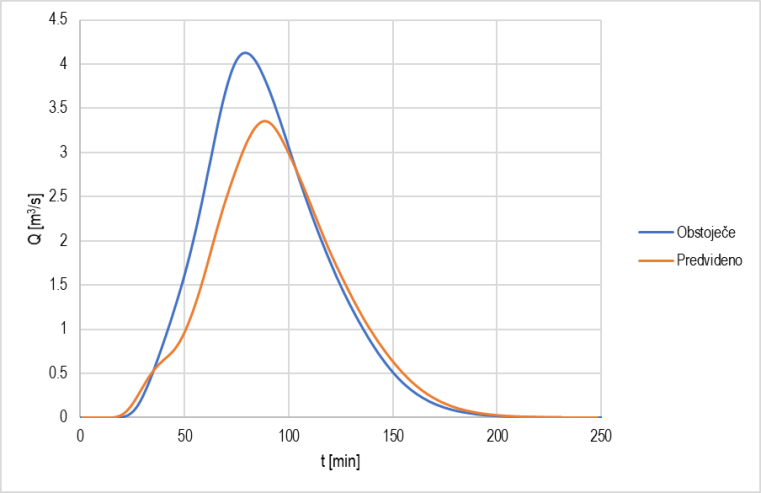
Q_{500}



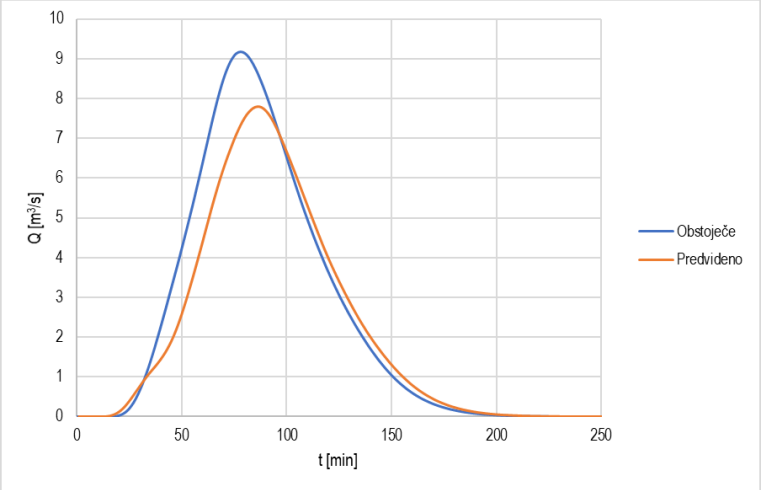
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ P-2

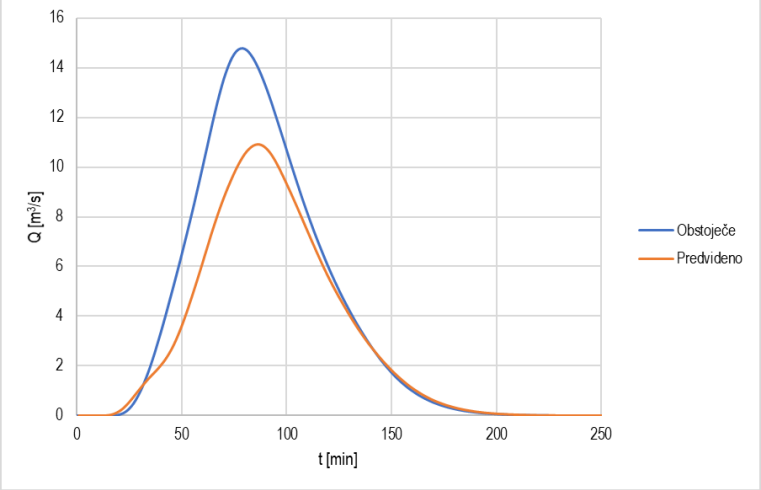
Q_{10}



Q_{100}



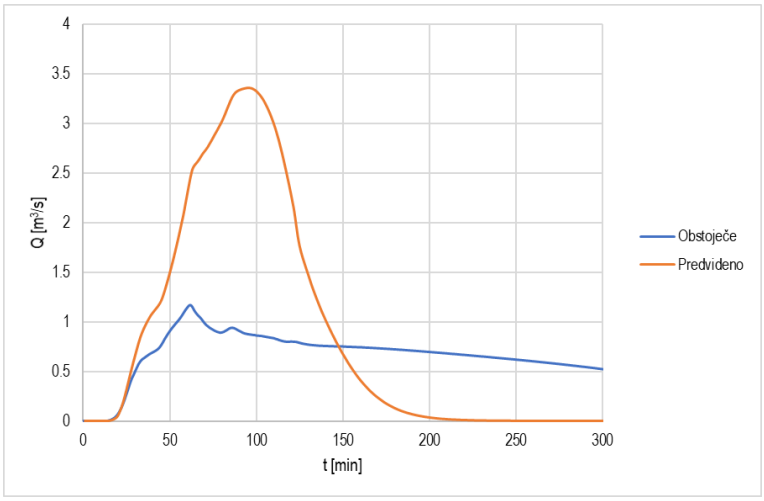
Q_{500}



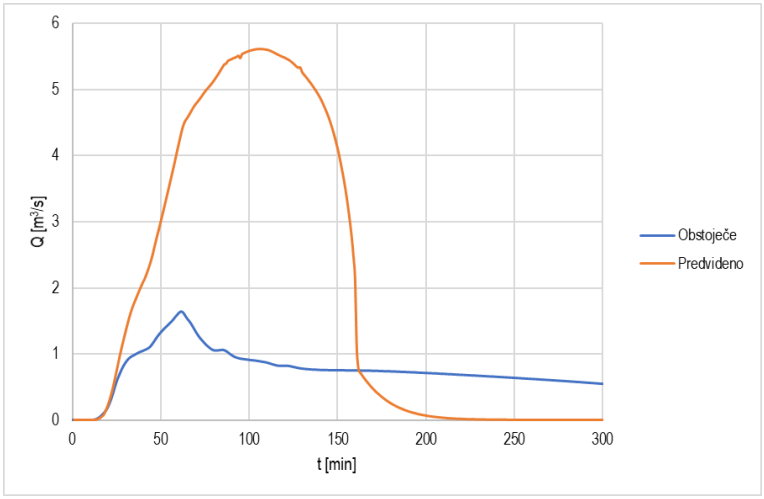
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ P-3

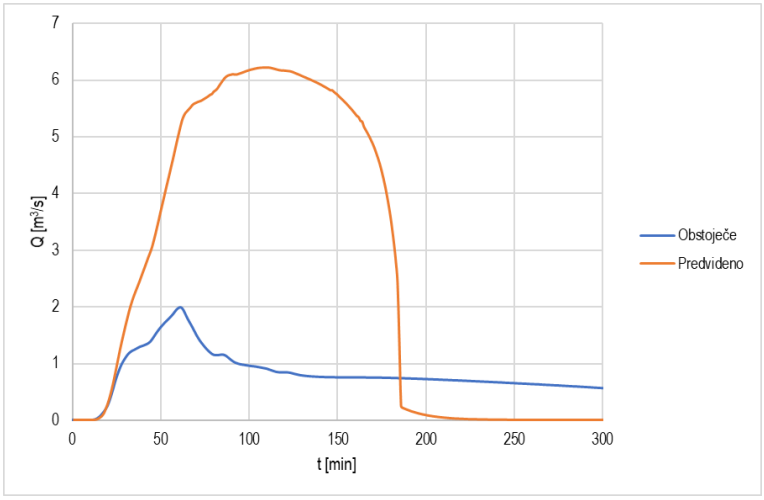
Q_{10}



Q_{100}



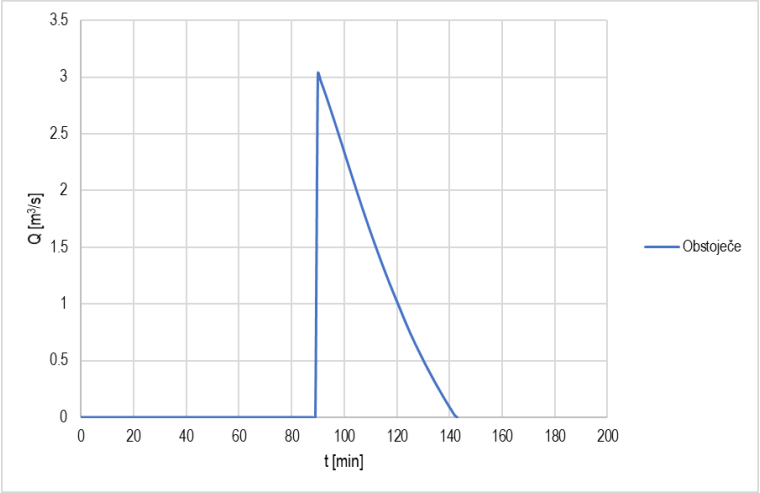
Q_{500}



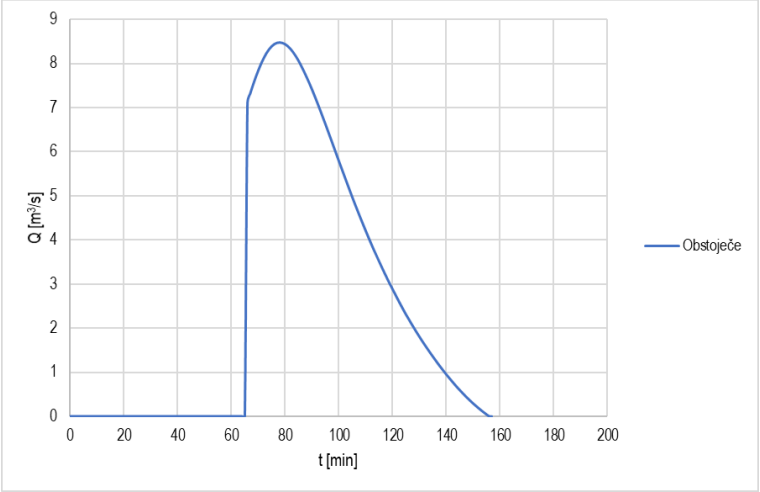
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

PRITOK HUDOURNIKA ANKARAN - PRELIVANJE

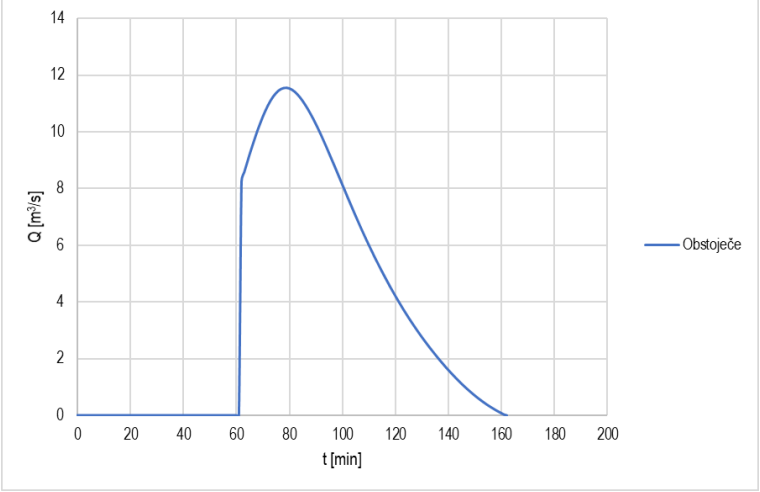
Q_{10}



Q_{100}



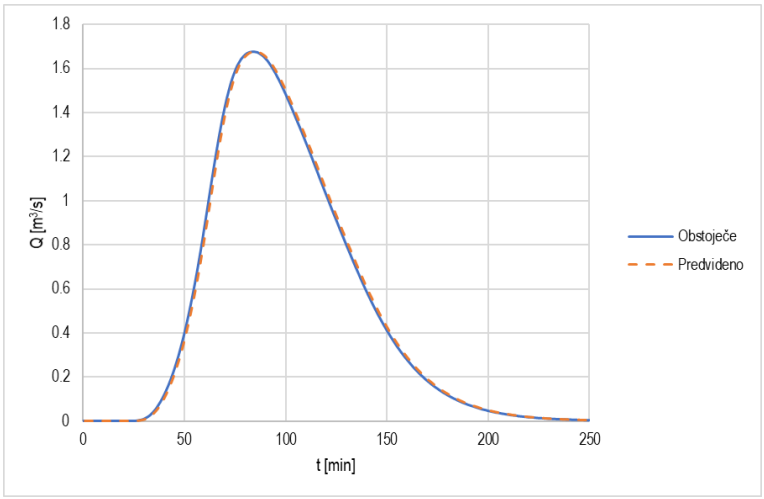
Q_{500}



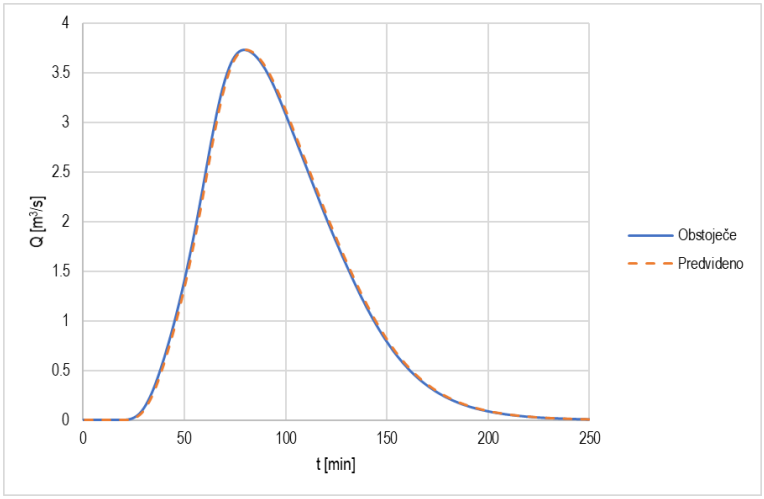
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ V-1

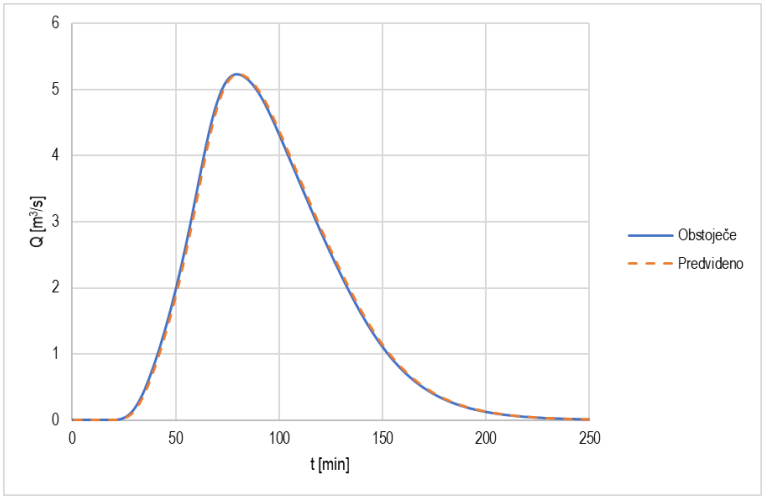
Q_{10}



Q_{100}



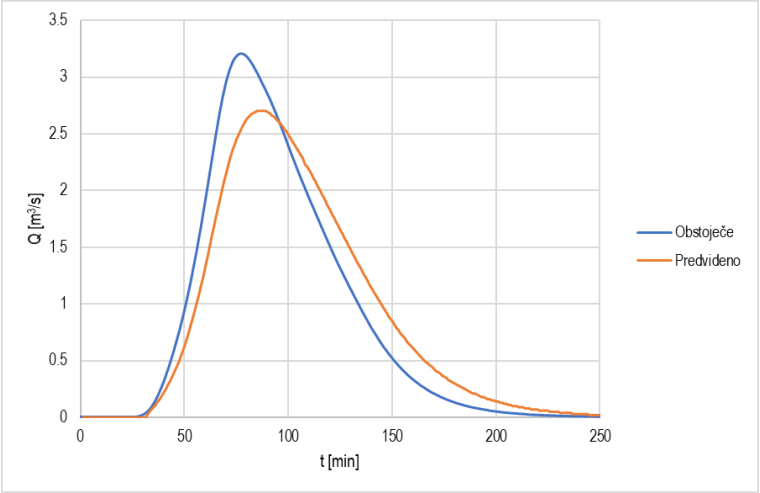
Q_{500}



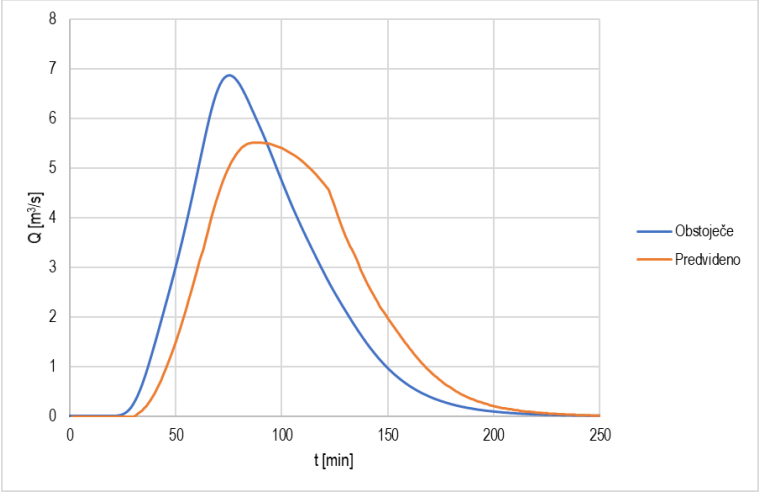
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ V-2

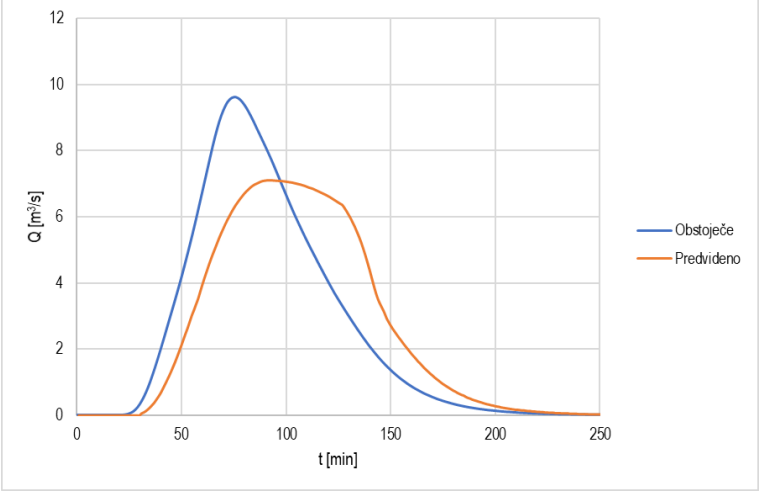
Q_{10}



Q_{100}



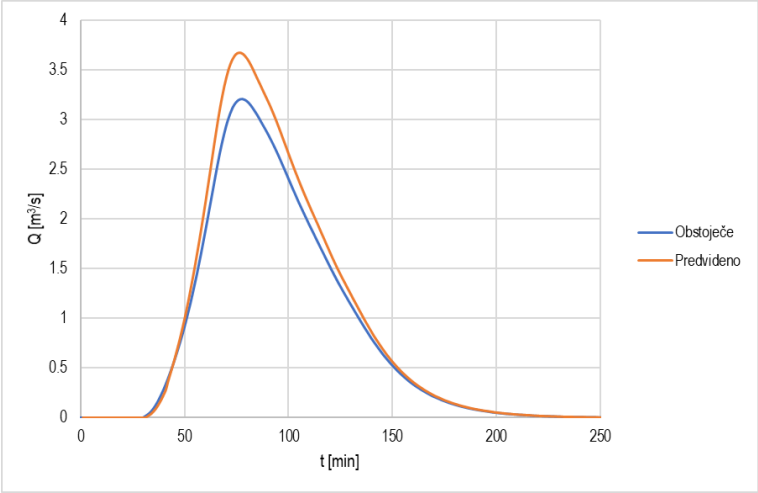
Q_{500}



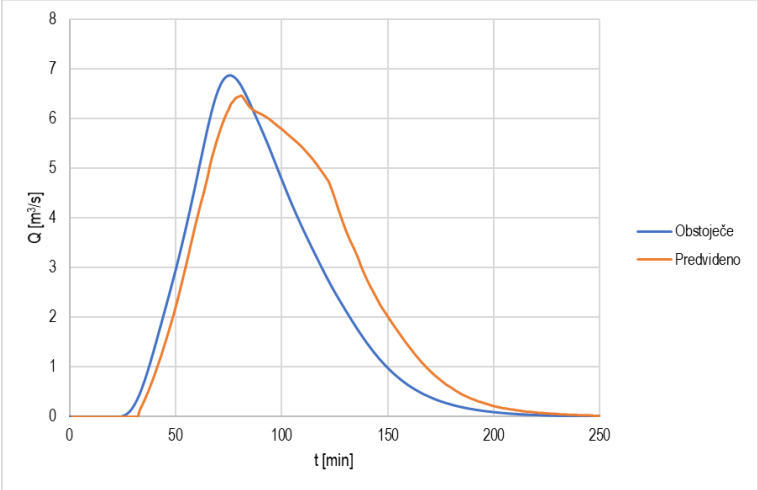
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ V-3

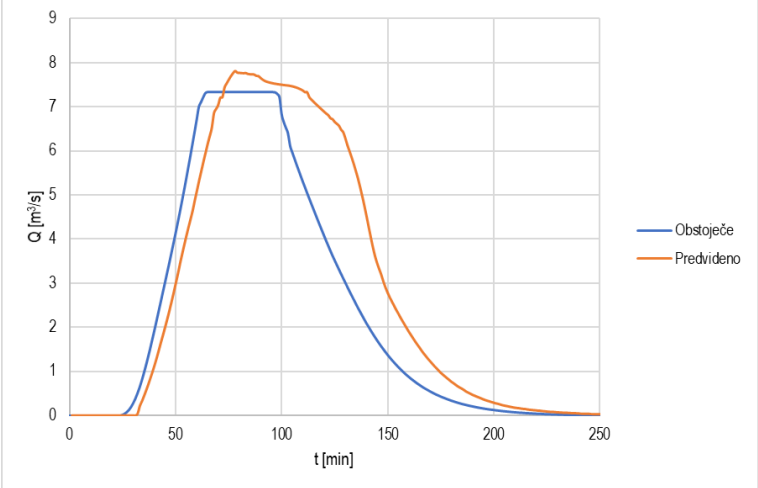
Q_{10}



Q_{100}



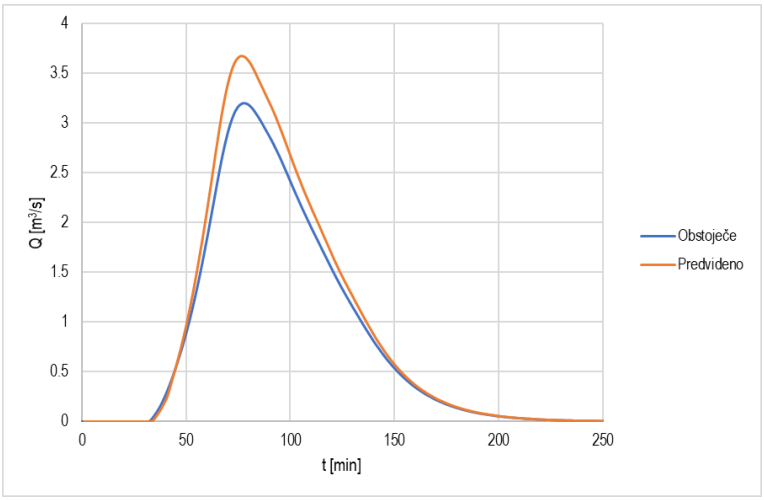
Q_{500}



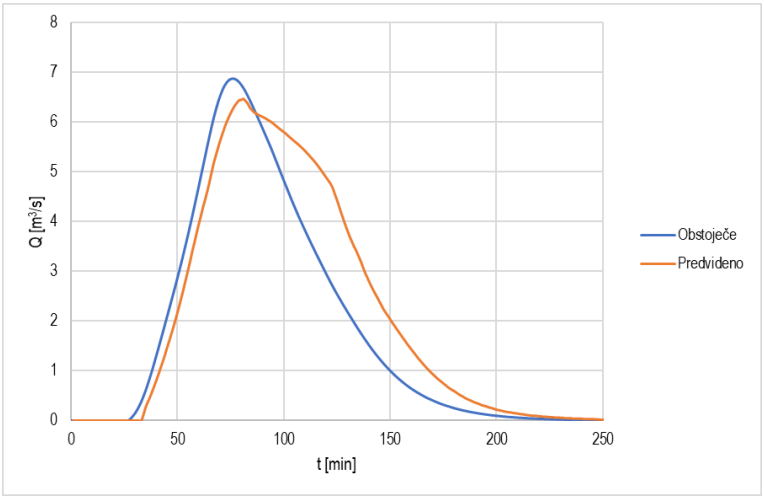
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ V-4

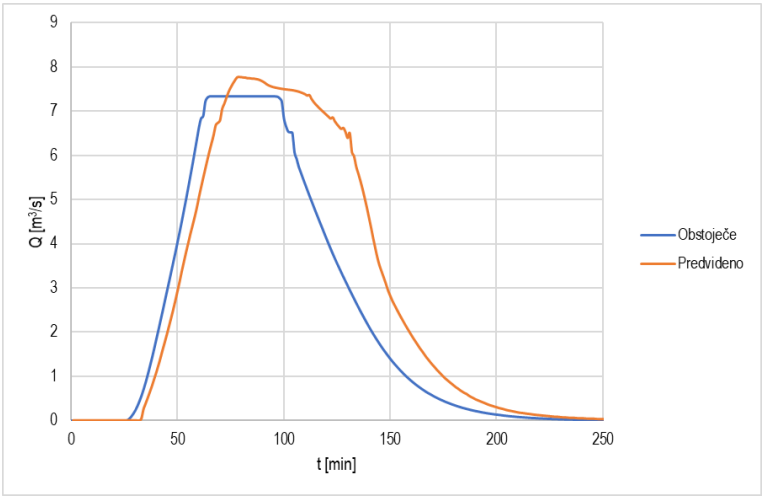
Q_{10}



Q_{100}



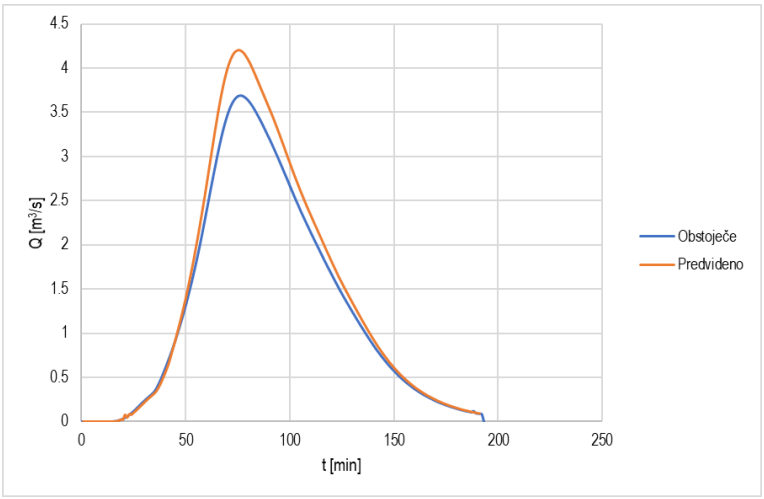
Q_{500}



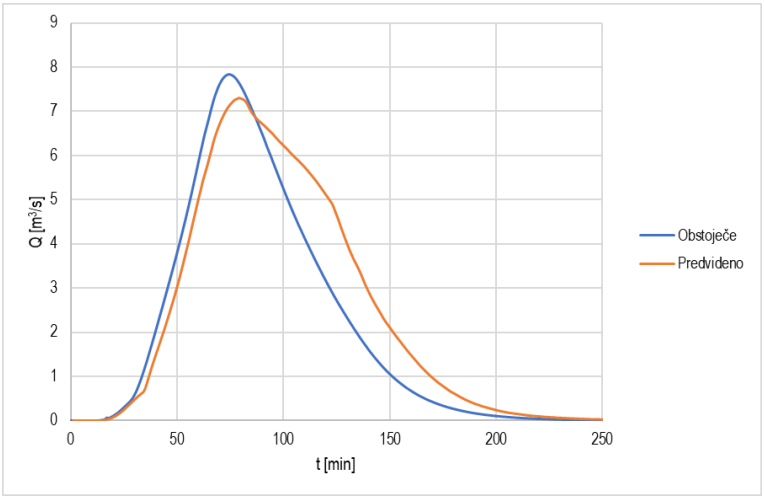
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ V-5

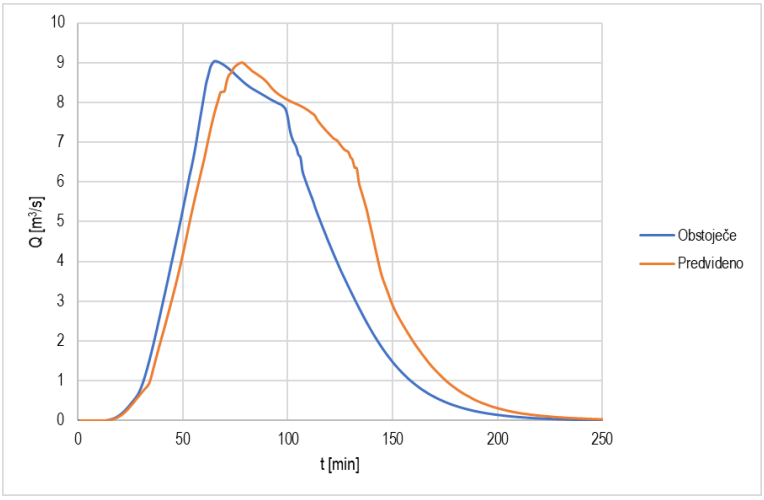
Q_{10}



Q_{100}



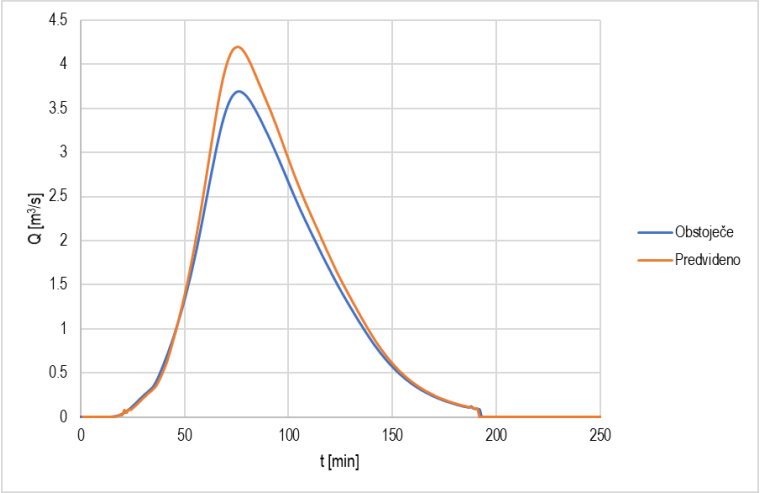
Q_{500}



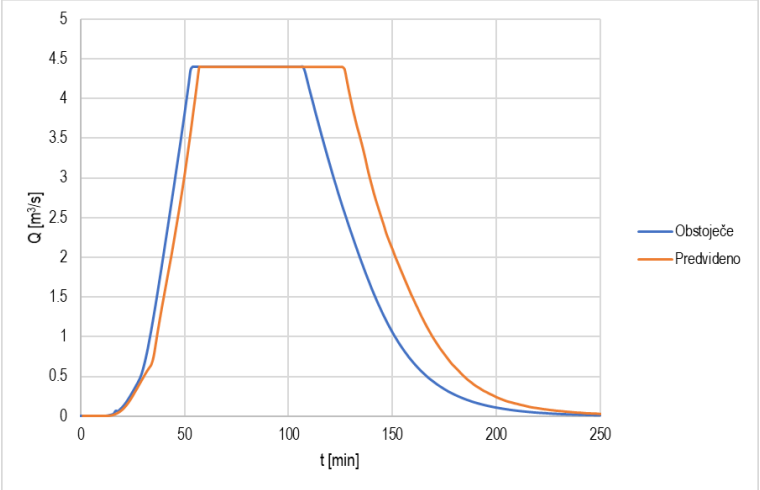
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HIDROLOŠKI PREREZ V-6

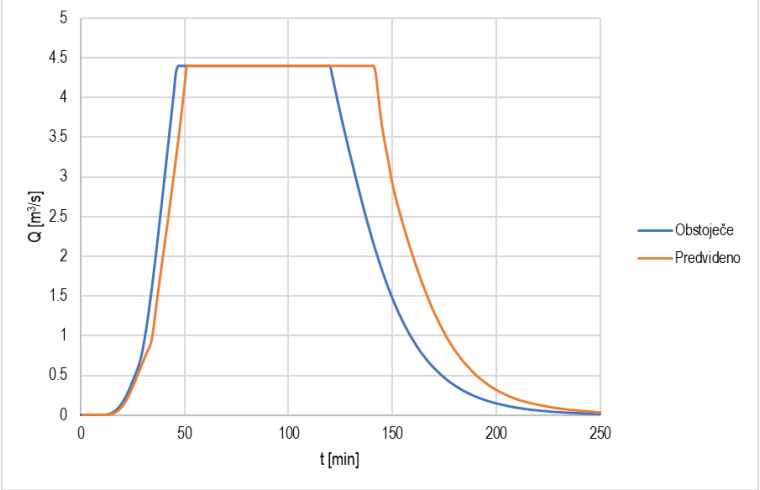
Q_{10}



Q_{100}



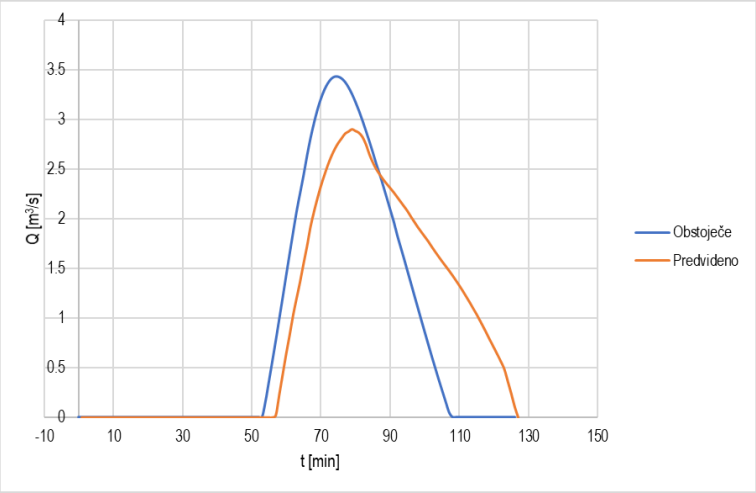
Q_{500}



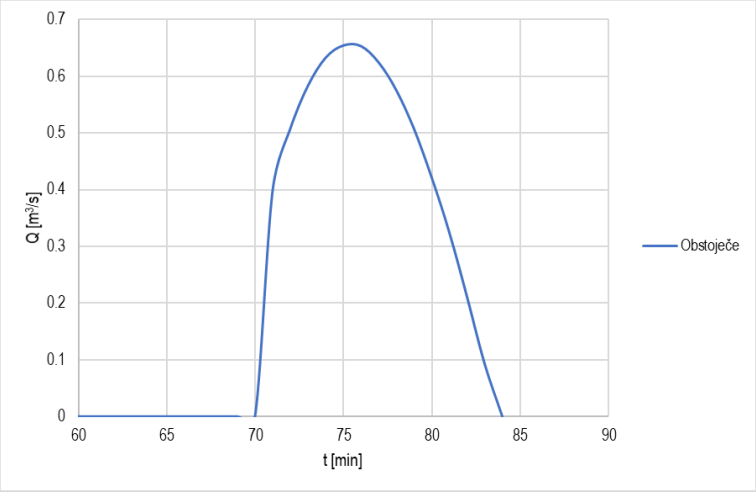
Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

HUDOURNIK VALDOLTRA - PRELIVANJE

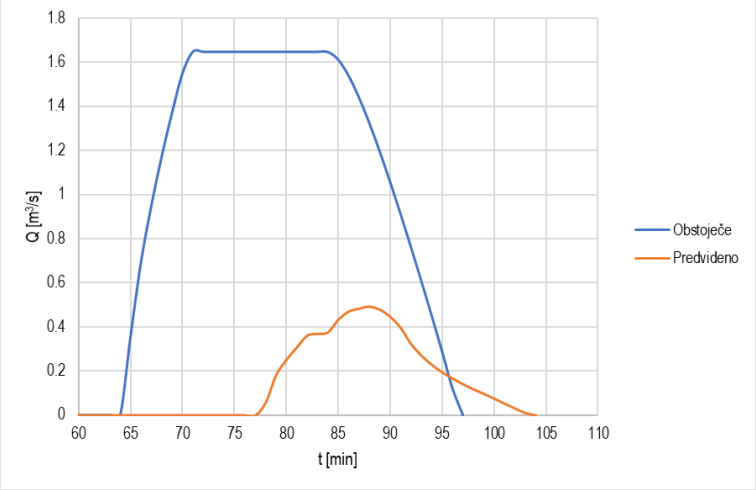
Q_{100} - Prepust



Q_{500} – Pred kineto

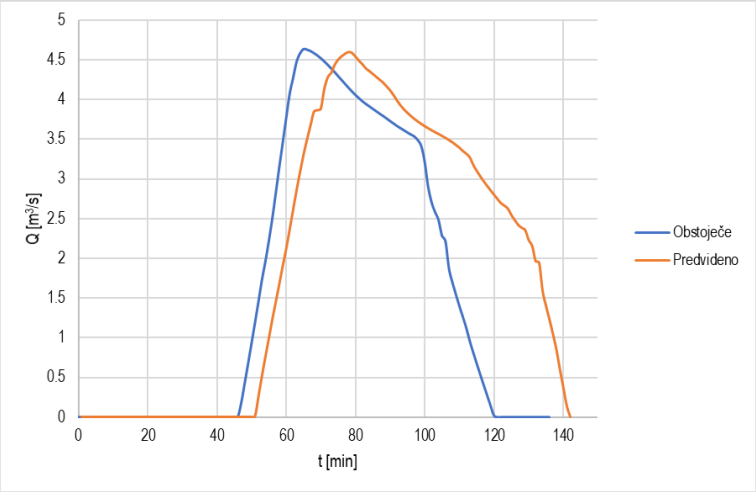


Q_{500} - Jašek



Priloga: Hidrogrami obstoječega in predvivenega stanja za posamezne hidrološke prereze

Q_{500} - Prepust



2.5 GRAFIČNE PRILOGE

2.5.1.0	Pregledna situacija	M 1:5000
2.5.1.1	Situacija prispevnih površin – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.1.2	Situacija prispevnih površin – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.1.3	Situacija prispevnih površin - naselje	M 1:1000
2.5.1.4	Situacija predvidene kanalizacije – naselje sever	M 1:1000
2.5.1.5	Situacija predvidene kanalizacije – naselje jug	M 1:1000
2.5.1.6	Situacija predvidene kanalizacije - Valdoltra	M 1:1000
2.5.1.7	Situacija predvidenih ukrepov pred vtoki v kinete	M 1:500
2.5.1.8	Situacija predvidene odprte struge hudournika Ankaran	M 1:1000
2.5.2.1	Karta poplavne nevarnosti – globina pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.2	Karta poplavne nevarnosti – globina * hitrost pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.3	Karta razredov poplavne nevarnosti – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.4	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odplavljenega materiala pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.5	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odloženega materiala pri pretoku Q_{100} – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.2.6	Karta razredov erozijske nevarnosti – obstoječe stanje	M 1:2000
2.5.3.1	Karta poplavne nevarnosti – globina pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.2	Karta poplavne nevarnosti – globina * hitrost pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.3	Karta razredov poplavne nevarnosti – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.4	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odplavljenega materiala pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.5	Karta erozijske nevarnosti – debelina sloja odloženega materiala pri pretoku Q_{100} – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.3.6	Karta razredov erozijske nevarnosti – predvideno stanje	M 1:2000
2.5.4.1	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.2	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-1.1, M-1.2, M-1.3 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.3	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-1.4, M-1.5, M-1.6 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.4	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-2 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.5	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-2.1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.6	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-3 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.7	Vzdolžni profil predvidenega met. kanala M-3.1, M-4, M-4.1, M-5 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.8	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-6 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50

2.5.4.9	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-6.1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.10	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-7, M-7.1 z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.12	Vzdolžni profil predvidenega meteornega kanala M-8 pri Valdoltri z izračunano gladino pri Q_5	M 1:500/50
2.5.4.13	Vzdolžni profil odprte struge vodotoka Ankaran z izračunano gladino pri Q_{100}	M 1:500/50
2.5.4.14	Vzdolžni prerez pregrade in ureditev na zadrževalniku Ankaran	M 1:100
2.5.4.15	Vzdolžni prerez pregrade in ureditev na zadrževalniku Valdoltra	M 1:100

LEGENDA:

- Projektirana met. kanalizacija
- Območje obdelave
- Območje veljavnosti rezultatov
- Vodotoki

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN
Občina Ankaran Comune di Ancarano

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:
pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:
pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

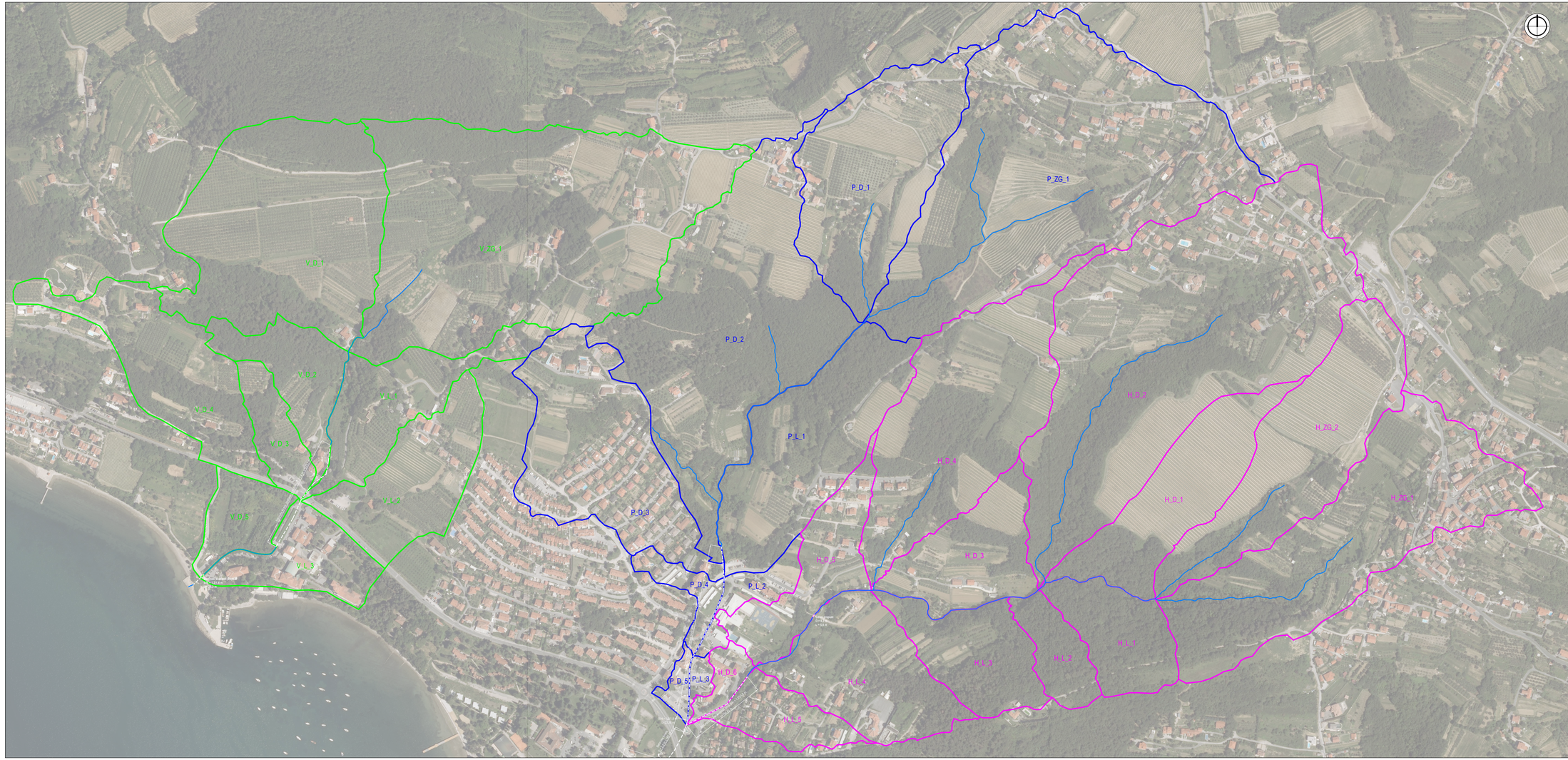
risba:
Pregledna situacija

		ident. št. IZS	podpis		merilo: 1:5000
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.1.0
teh sodelavec:	Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

pnz

\\F601.pnz.lan\hidro\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\21_1013_HHA_Ankaran.dwg



LEGENDA:

- Prispevna površina - pritok hudournika
- Prispevna površina - hudournik Ankaran
- Prispevna površina - hudournik Valdoltra

št.	spremembe	opis sprememba	datum	podpis
1				
2				
3				

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:
pnz svetovanje projektanti d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

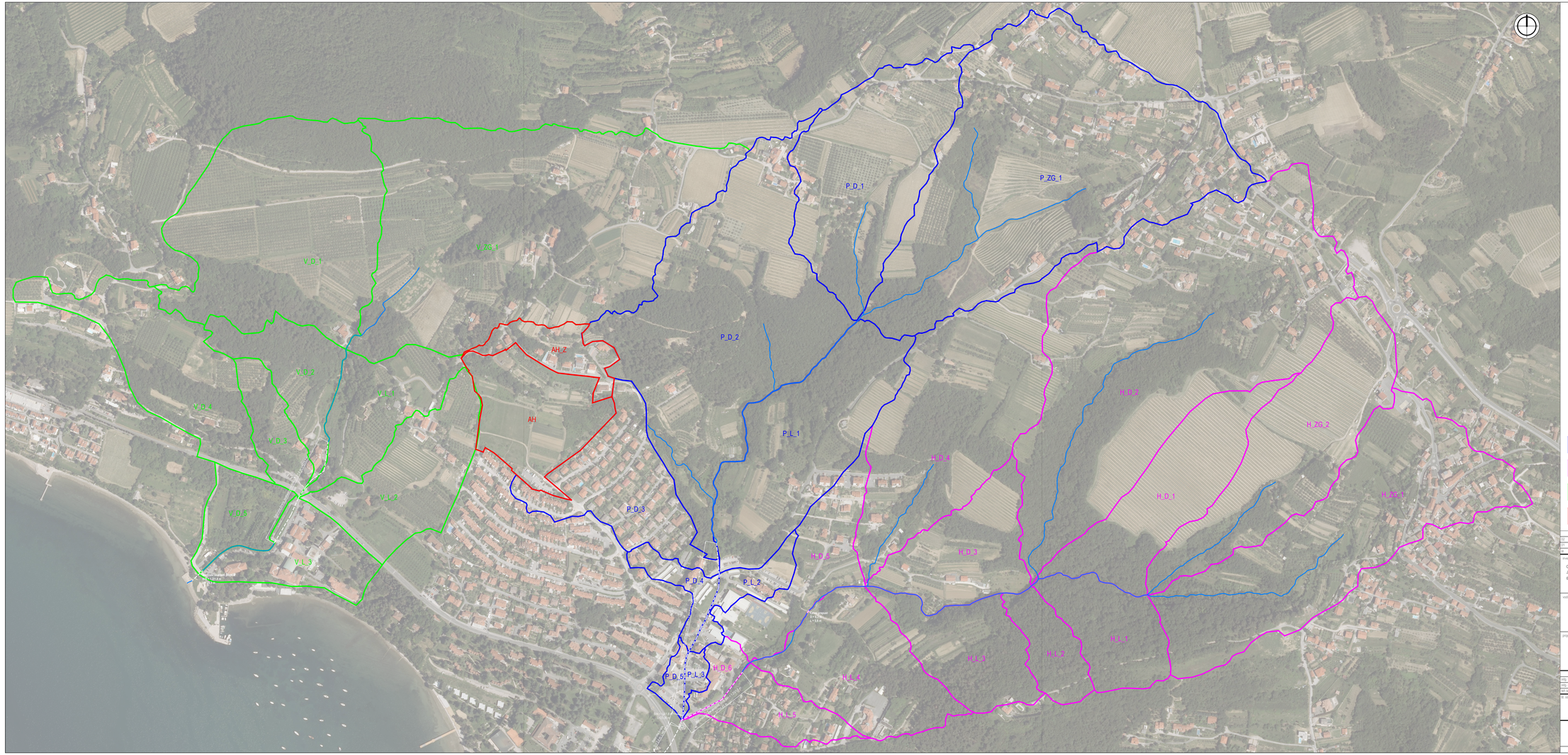
projektant načrta:
pnz svetovanje projektanti d.o.o.

risba:
Situacija prispevnih površin - obstoječe stanje

odg. vodja proj.:	Andrej Brojanac, univ. dipl. inž. grad.	ident. št. IZS podpis		merilo: 1:2000
odg. projektant:	Andrej Brojanac, univ. dipl. inž. grad.	G-0021	vrsta projekta: glp	št. načrta: 01_1013/HHA
var. sodelavec:	Blaž Kobovič, mag. inž. la. grad.	G-0021	št. projekta: 01_1013	št. risbe: 2.5.1.1
			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

št. objekta	arhivska številka	vrsta dokumentacije	DPN priloga	črtna koda

pnz



LEGENDA:

- Prispevna površina - pritok hudournika
- Prispevna površina - hudournik Ankaran
- Prispevna površina - hudournik Valdoltra
- Prispevna površina - OPPN Ankaran hrib

št.	spremembe	opis sprememba	datum	podpis
1				
2				
3				

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:

pnz svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:

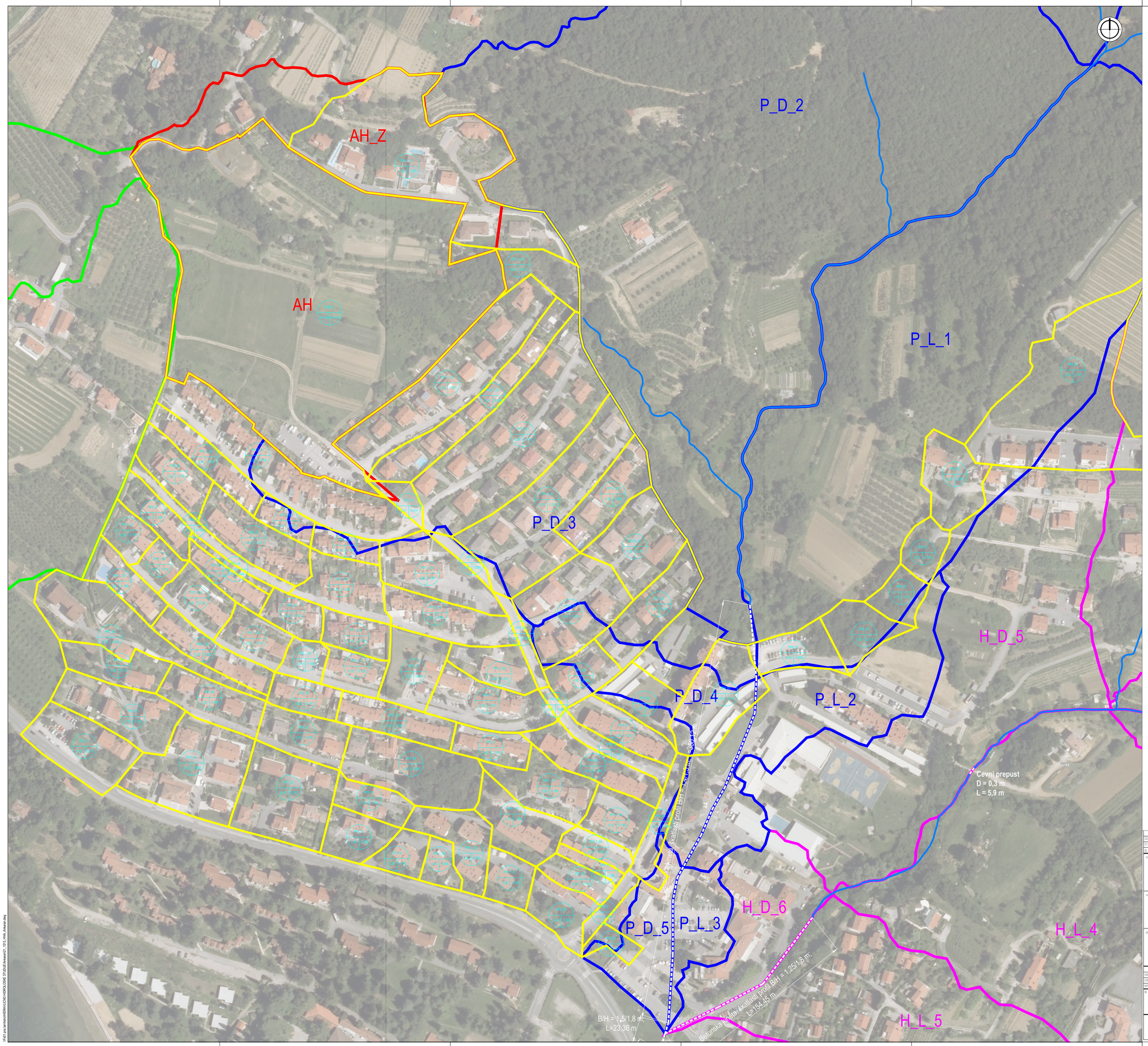
pnz svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Situacija prispevnih površin
- predvideno stanje

	ident. št. IZS zadeve			merilo: 1:2000
odg. vodja PG:	Andrej Bojanaj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021	vrsta projekta: glp	št. načrta: 01_1012/HHA
odg. projektant:	Andrej Bojanaj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021	št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.1.2
var. sodelavec:	Blaž Kobovič, mag. inž. la. grad.		datum: nov. 2021, dop. april 2022	

št. stavbe	pripadajoča številka	vrsta dokumentacije	DIIN/ priloge	številka lista

pnz



št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Situacija prispevnih površin - naselje

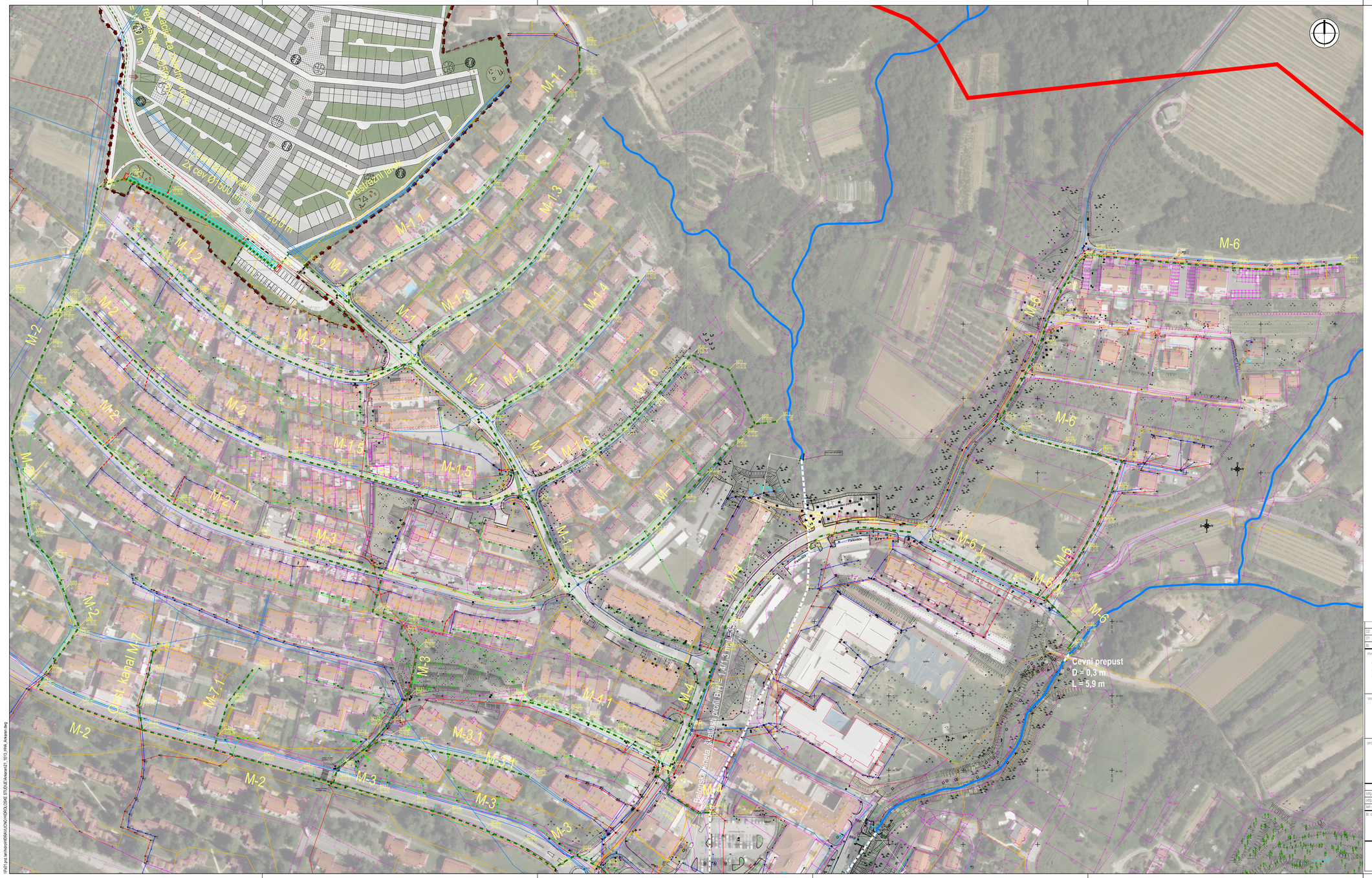
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.1.3
teh. sodelavec:	Blaž Kodonik, mag. inž. ok. grad.			datum: mar 2022, dop. april 2023	

merilo: 1:1000
ident. št. IZS | podpis

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	kilte priloge:	čitna koda:

pnz

\\Pnz1.pnz.si\vol\vol1\PRAVILNO\HIDROLOGIJE STUDIJE\Ankaran21_1013_HHA_Ankaran.dwg


M-1.1
M-1.2
M-1.3
M-1.4
M-1.5
M-1.6
M-1
M-2
M-2.1
M-3
M-3.1
M-4
M-4.1
M-6
M-6.1
M-7
M-7.1
Obst. kanal M-7
Cevni prepust
D = 0,3 m
L = 5,9 m
Betonska cevna škatlasta propust 6,0 m x 1,4 m x 3 m
2x cev Ø1500
2x cev Ø1000
cev Ø1000
cev Ø1000

LEGENDA:

- Projektirana met. kanalizacija
- Prevezave obst. kanalizacije

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:

OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:

Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:

Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

Situacija predvidene met. kanalizacije - naselje jug

		ident. št. IZS	podpis	merilo:	1:1000
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.1.5
teh sodelavec:	Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

pnz

\\Fs01.pnz.lan\hidro\HIDRAVLIČNO HIDROLOŠKE STUDIJE\Ankaran\21_1013_HHA_Ankaran.dwg

LEGENDA:

Projektirana met. kanalizacija

Prevezave obst. kanalizacije

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:

OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:

Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:

pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:

Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:

pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

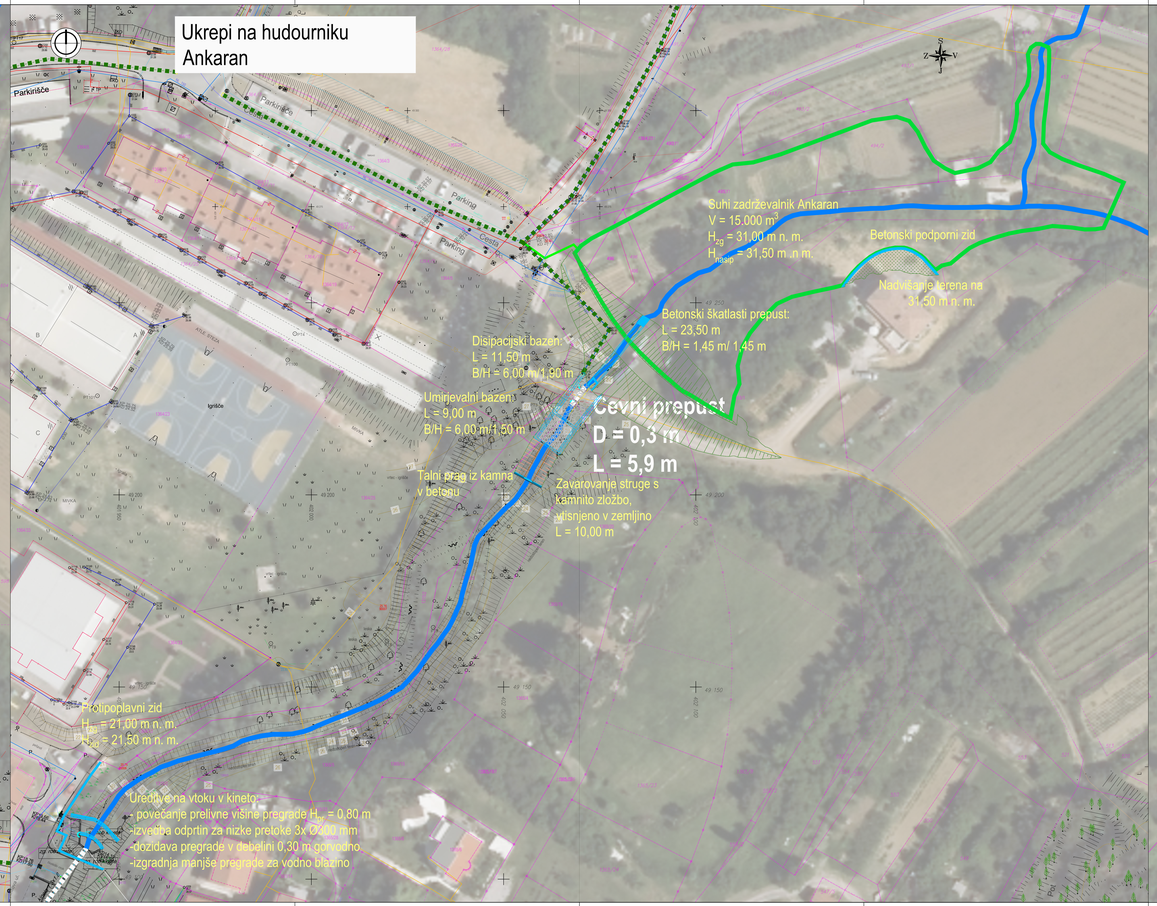
Situacija predvidene met. kanalizacije - Valdoltra in OPPN Ankaran Hribi

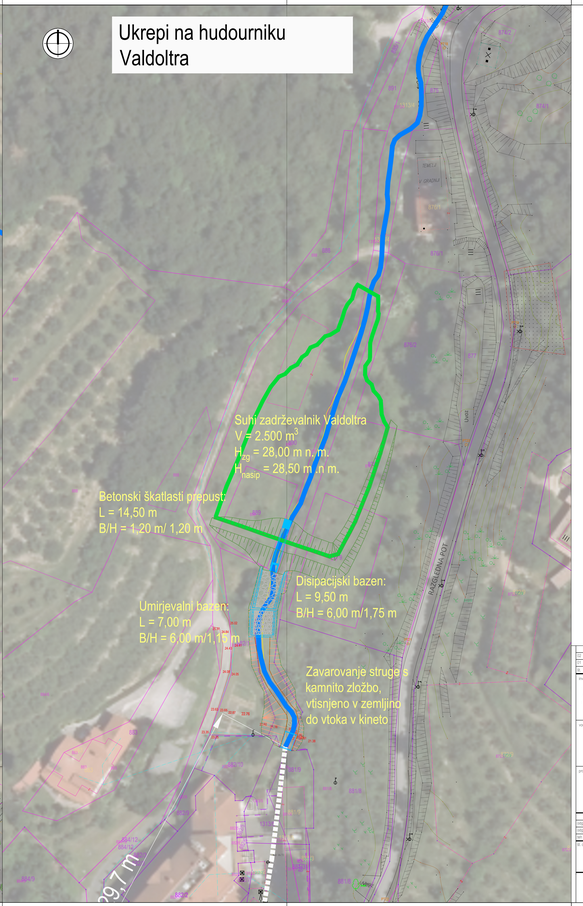
	ident. št. IZS	podpis		
odg. vodja proj.: Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant: Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.1.6
teh. sodelavec: Blaž Kokorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

merilo: 1:1000

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

pnz





LEGENDA

Območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda

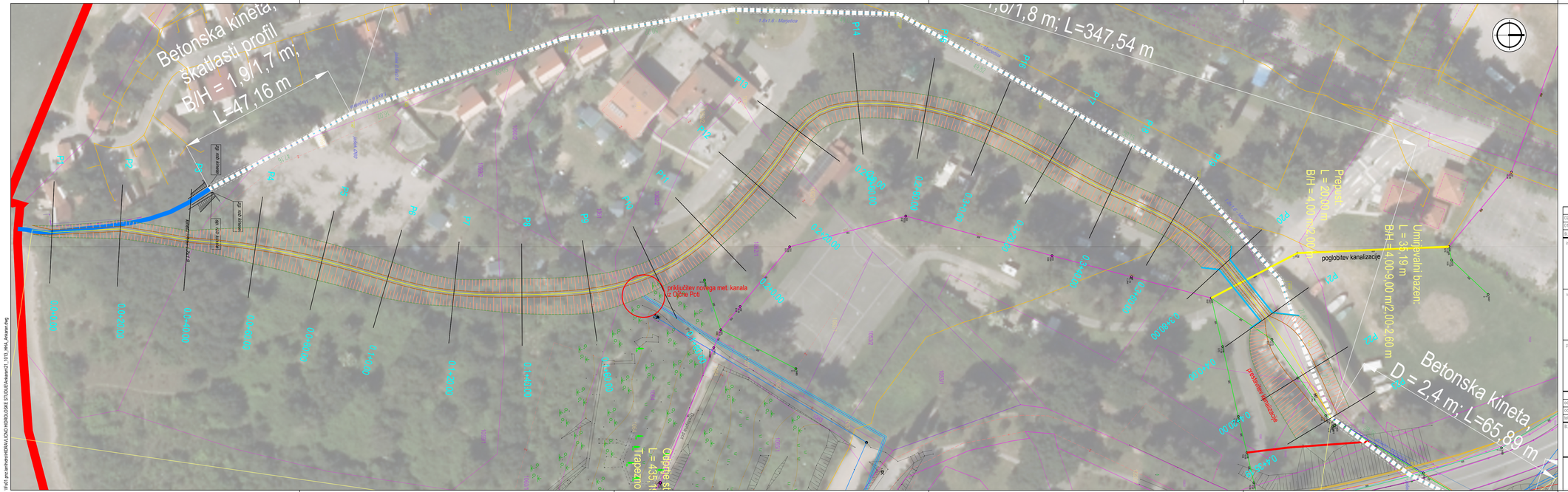
Vodotoki

0					
1					
2					
št.	spremembe	kom. spremembe		datum	podpis

investitor: OBČINA ANKARAN JADRANSKA CESTA 8/E 6280 ANKARAN	objekt: Hidrološko-hidravlična študija Ankaran
vodja projekta: pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.	naziv: Hidrološko-hidravlična študija
projektant načrta: pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.	vsebina: Situacija predvidenih ukrepov pred vtokoma v kineti

				merilo: M 1:500	
vod. proj.: mag. Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.		G-0021		vrsta projekta: ZN	št. načrta: 25-17/prva
kot. sodelavec: Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.		G-0021		št. priloge: 25_1612	
kot. sodelavec: Staš Kutnjak, mag. inž. el. grad.				datum: nov. 2021, dec. spr.2022	25.1.7
št. načrta:	št.načrta (bodisi)	vrsta risb.načrtovanja		vrsta priloge	vsebina risbe

pnz


Betonska kineta,
škatlasti profil
B/H = 1,9/1,7 m;
L=47,16 m
priključitev novega met. kanala
na Ojcne Pot
Odprte st
L = 435,
trapezno
1,6/1,8 m; L=347,54 m
Prepust
L = 20,00 m
B/H = 4,00-4,00 m/2,00 m
poglobitev kanalizacije
Umirjevalni bazen:
L = 35,19 m
B/H = 4,00-9,00 m/2,00-2,60 m
Betonska kineta
D = 2,4 m; L=65,89 m
Betonska kineta
Betonska kineta
Betonska kineta

LEGENDA

- meja območja pri pretoku Q_{10}
- meja območja pri pretoku Q_{100}
- meja območja pri pretoku Q_{500}
- območje globine vode manjše od 0,5 m
- območje globine vode enake ali večje od 0,5 m in manjše od 1,5 m
- območje globine vode enake ali večje od 1,5 m
- območje kjer so hitrosti višje od 1 m/s
- območje obdelave
- območje veljavnosti rezultatov
- območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda
- Projektirana met. kanalizacija
- Vodotoki

02				
01				
št.	sprememba	opis sprememba	datum	podpis

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:
pnz svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:
pnz svetovanje projektiranje d.o.o.

naziv:
Karta poplavne nevarnosti
- globina pri pretoku Q100
obstoječe stanje

LEGENDA

- meja območja pri pretoku Q_{10}
- meja območja pri pretoku Q_{100}
- meja območja pri pretoku Q_{500}
- območje kjer je zmnožek globin in hitrosti manjši od 0,5 m^2/s
- območje kjer je zmnožek globin in hitrosti med 0,5 m^2/s in 1,5 m^2/s
- območje kjer je zmnožek globin in hitrosti večji od 1,5 m^2/s
- območje kjer so hitrosti višje od 1 m/s
- območje obdelave
- območje veljavnosti rezultatov
- območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda
- Projektirana met. kanalizacija
- Vodotoki

02			
01			
št.	sprememba	opis sprememba	datum / podpis

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

naziv:
Karta poplavne nevarnosti
- globina * hitrost pri pretoku Q100
obstoječe stanje

		datoteka:		merilo:	1:2000
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		št. načrta:	21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta:	21_1013
teh. sodelavec:	Blaž Kočevar, mag. inž. ok. grad.			datum:	dec. 2023, dop. apr.2023
št. odseka	ime dokumentacije			št. risbe:	2.5.2.2

št. odseka	ime dokumentacije		šifra jedrge	šifra kode

pnz

S:\HIDRAVLIČNI HIDROLOŠKI ŠTUDIJE\Ankaran\21_1013_HHA_Ankaran.dwg

LEGENDA

- Pp - območje razreda preostale nevarnosti
- Pm - območje razreda majhne nevarnosti
- Ps - območje razreda srednje nevarnosti
- Pv - območje razreda velike nevarnosti
- območje obdelave
- območje veljavnosti rezultatov
- območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda
- Projektirana met. kanalizacija
- Vodotoki

02			
01			
št.	sprememba	opis sprememba	datum / podpis

investitor: OBČINA ANKARAN, JADRANSKA CESTA 66, 6280 ANKARAN

objekt: Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant: PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt: Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta: PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

naziv: Karta razredov poplavne nevarnosti - obstoječe stanje

odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021			
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021			
teh. sodelavec:	Blaž Kočevar, mag. inž. ok. grad.				
št. odseka	arhivska številka	vrsta dokumentacije			

M-8
M-8
M-8
M-2
M-2
M-2
M-1
M-1
M-1

M-8
M-8
M-8
M-2
M-2
M-2
M-1
M-1
M-1

LEGENDA

- območje razreda majhne erozijske nevarnosti
- območje obdelave
- območje veljavnosti rezultatov
- območje trajnega razlivanja in zadrževanja voda
- Projektirana met. kanalizacija
- Vodotoki

D2				
D1				
št.	sprememba	opis sprememba	datum	podpis

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

vodilni projektant:

pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

projektant načrta:

pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

naziv:
Karta razredov erozijske nevarnosti - obstoječe stanje

				merilo:	1:2000
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		št. načrta:	21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta:	21_1013
teh. sodelavec:	Blaž Kočevar, mag. inž. ok. grad.			datum:	dec. 2023, dop. apr.2023
št. vložka	sprememba	vrsta dokumentacije		šifra projekt	šifra načrta
					2.5.2.6

pnz

S:\HIDRAVLIČNO HIDROLOŠKE ŠTUDIJE\Ankaran\21_1013_HHA_Ankaran.dwg

M-6
M-8
M-7
M-5
M-4
M-3
M-2
M-1
Predvideni jarek
Predvideni jarek
Predvideni jarek

M-1
M-2
M-3
M-4
M-5
M-6
M-7
M-8
Projektirana mreža
Projektirana mreža
Projektirana mreža

Predor Ankaran
M-8
M-2
M-1
Pp
Pm
Ps
Pv
Ankaran Brdovec
Ankaran Brdovec
Ankaran Brdovec

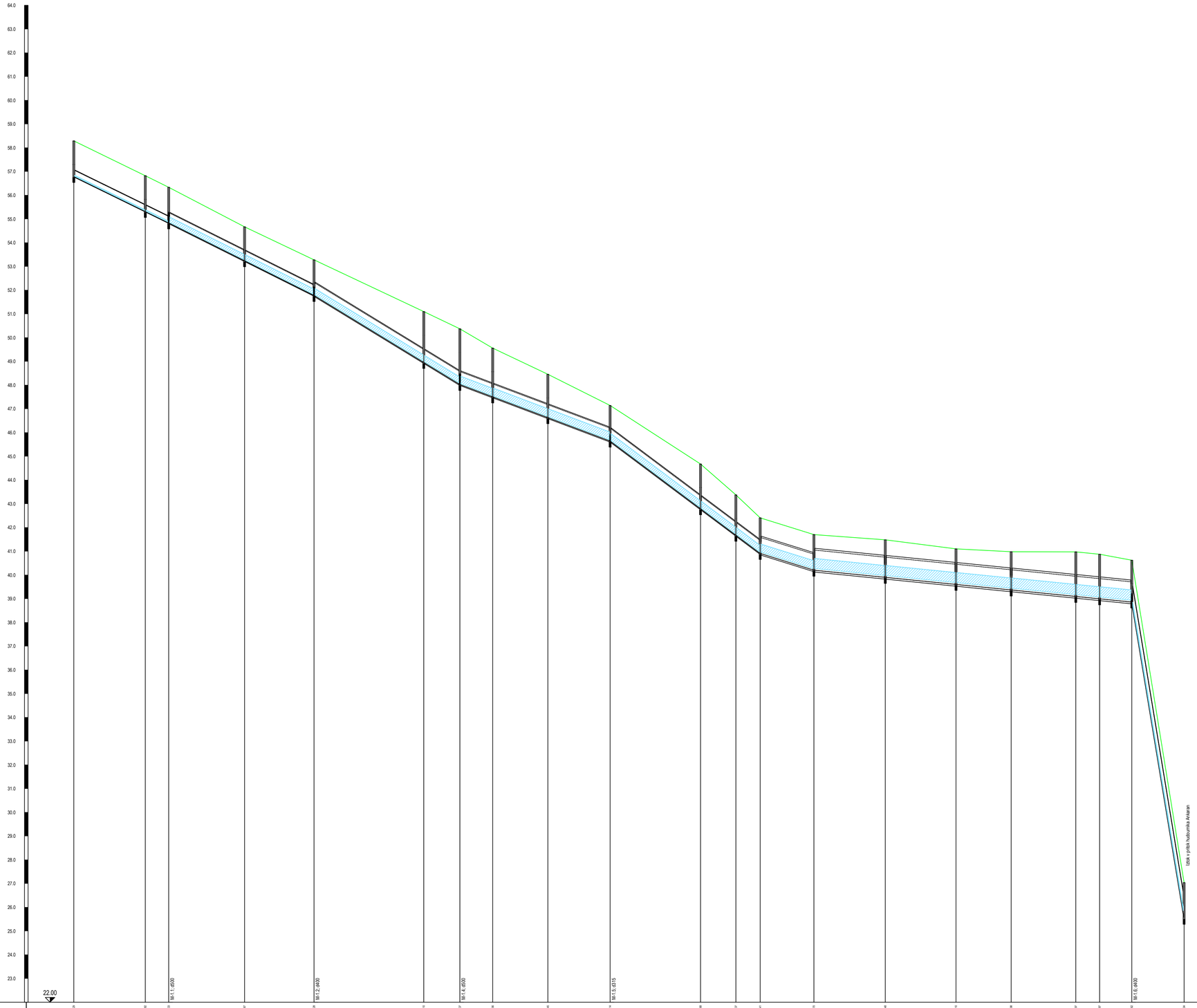
M-8
M-8
M-8
M-2
M-2
M-2
M-1
M-3
M-3
M-3

M-8
M-6
M-2
M-1
Prestop - levek
Prestop - desni
Prestop - levi
Prestop - desni
Prestop - levi
Prestop - desni
Prestop - levi

M-8
M-8
M-8
M-2
M-2
M-1
Prostor Javnik
Prostor Javnik
Prostor Javnik

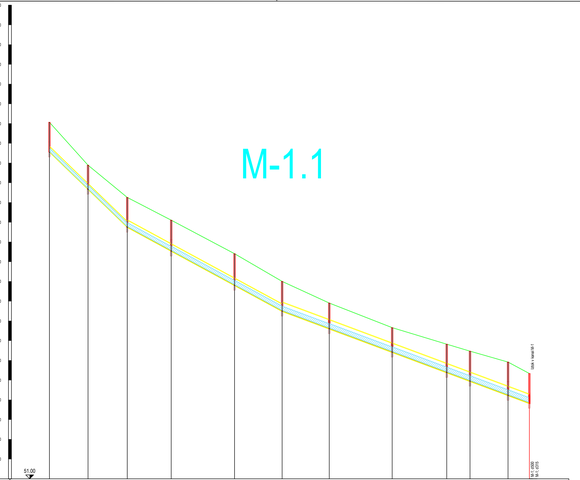
M:1:500/50

M-1


64.0
63.0
62.0
61.0
60.0
59.0
58.0
57.0
56.0
55.0
54.0
53.0
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
45.0
44.0
43.0
42.0
41.0
40.0
39.0
38.0
37.0
36.0
35.0
34.0
33.0
32.0
31.0
30.0
29.0
28.0
27.0
26.0
25.0
24.0
23.0
22.00
M-1.1; d500
M-1.2; d400
M-1.4; d500
M-1.5; d315
M-1.6; d400
Izlok v ponik hudournika Ankaran

| | | |

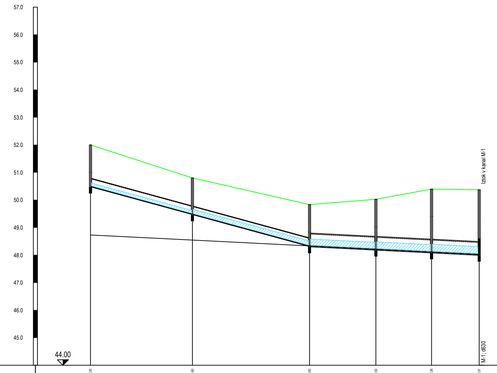
M-1.1


75.0
74.0
73.0
72.0
71.0
70.0
69.0
68.0
67.0
66.0
65.0
64.0
63.0
62.0
61.0
60.0
59.0
58.0
57.0
56.0
55.0
54.0
53.0
52.0
51.00
M-1.1 kanal M-1
M-1.000
M-1.870

| | | |

M:1:500/50

M-1.4


57.0
56.0
55.0
54.0
53.0
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
45.0
44.00
teža + kanal MJ-1
M1-4500

| | | |

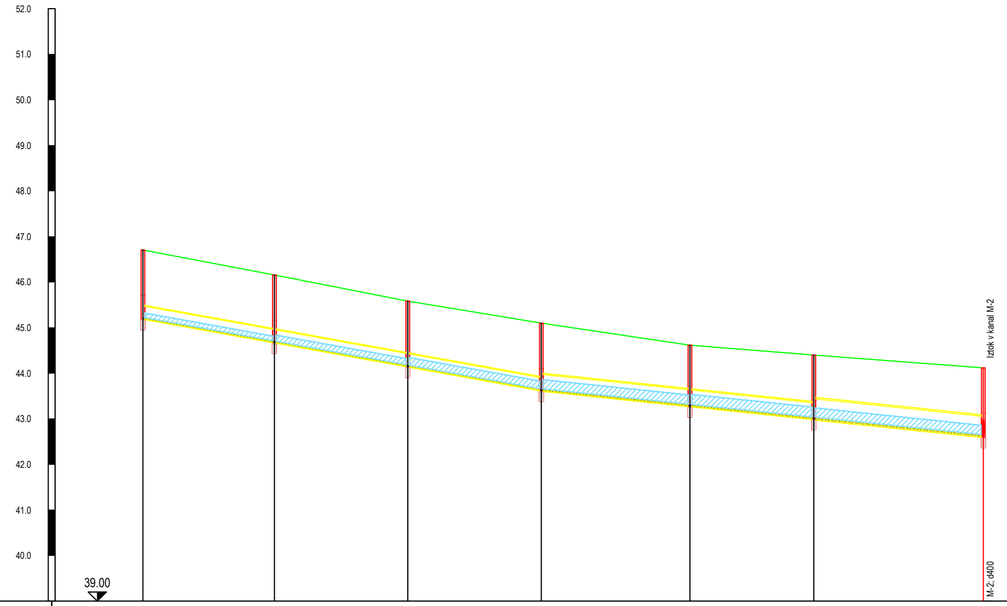
M-2

59.0
58.0
57.0
56.0
55.0
54.0
53.0
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
45.0
44.0
43.0
42.0
41.0
40.0
39.0
38.0
37.0
36.0
35.0
34.0
33.0
32.0
31.0
30.0
29.0
28.0
27.0
26.0
25.0
24.0
23.0
22.0
21.0
20.0
19.0
18.0
17.0
16.0
15.0
14.0
13.0
12.0
11.0
10.0
9.00
M-2 / d500
Priključ na obstoječi meteorni kanal
Izlok v morje

| | | |

M:1:500/50

M-2.1



Kote terena		46.70		46.16		45.68		45.10		44.62		44.13
Oznaka tocke/Razdalja		M97	28.87	M98	29.25	M99	29.31	M100	32.60	M101	27.18	M102	37.18	M81
Kote pokrova		46.70		46.16		45.68		45.10		44.62		44.13
Kota nivelete		45.29		44.69		44.18		43.63		43.29		43.01		42.62
Globina izkopa														
Stacionaža		0+000.00		0+028.86		0+058.11		0+087.41		0+120.01		0+147.19		0+184.36
Material/Profil cevi		PE_reb d315								PE_reb d400				PE_reb d500		
Padec nivelete		19.00‰								10.44‰						

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:

OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:

Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:

pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:

Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:

pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

Vzdolžni profil predvidenega met. kanala z izračunano gladino Q5 - M-2.1

		ident. št. IZS	podpis			
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta:	IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta:	21_1013	št. risbe: 2.5.4.5
teh sodelavec:	Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.			datum:	nov. 2021, dop. april 2023	merilo: 1:500/50

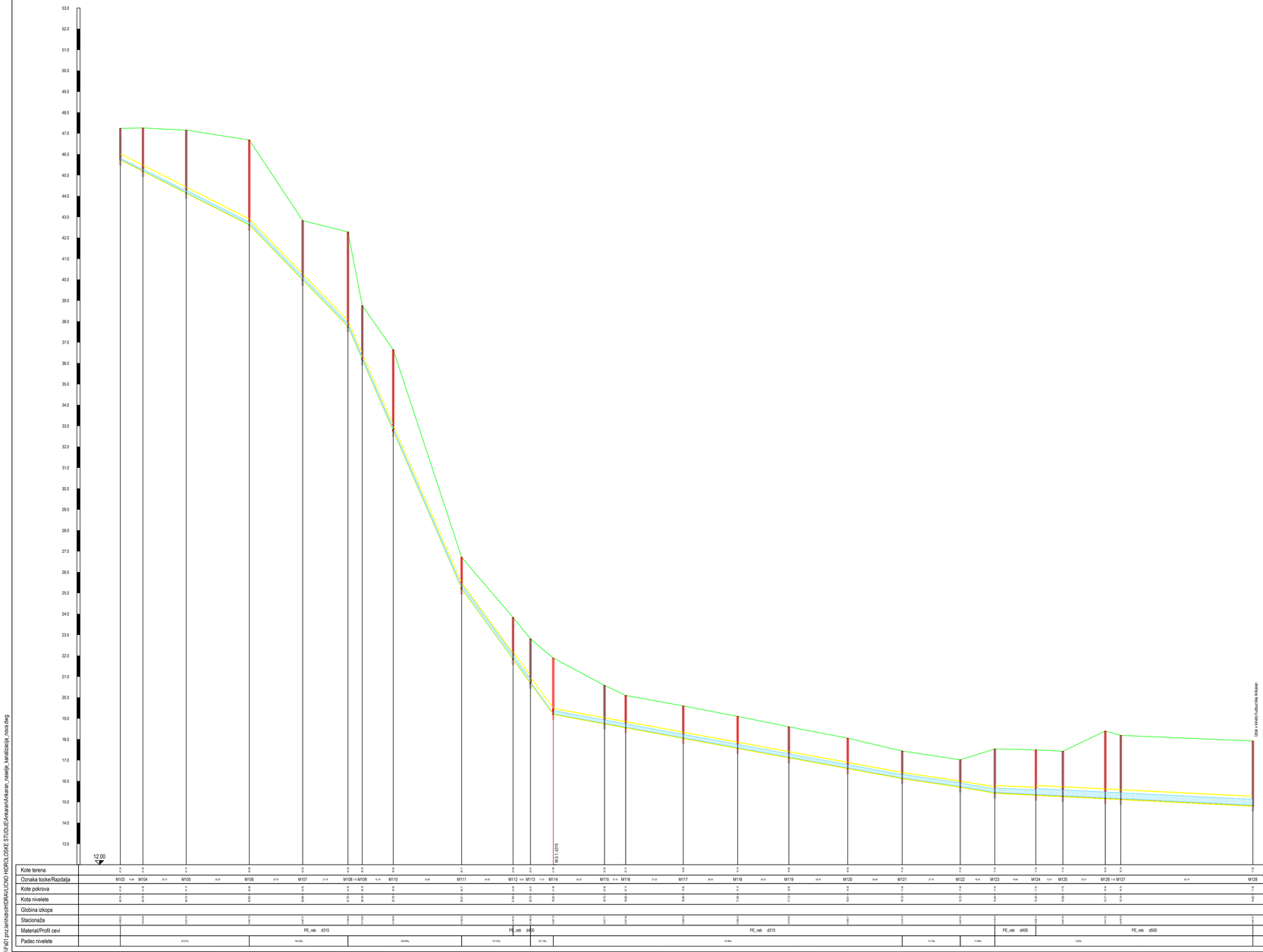
št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

pnz

\\F501.pnz.lan\hidro\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\Ankaran_naselje_kanalizacija_nova.dwg

M:1:500/50

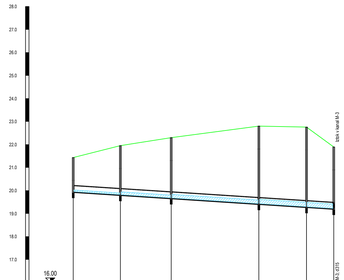
M-3


53.0
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
45.0
44.0
43.0
42.0
41.0
40.0
39.0
38.0
37.0
36.0
35.0
34.0
33.0
32.0
31.0
30.0
29.0
28.0
27.0
26.0
25.0
24.0
23.0
22.0
21.0
20.0
19.0
18.0
17.0
16.0
15.0
14.0
13.0
12,00
M43.1-Ø15
Izlok v kanalizacijsko črpališče Ankaran

| | | |

M:1:500/50

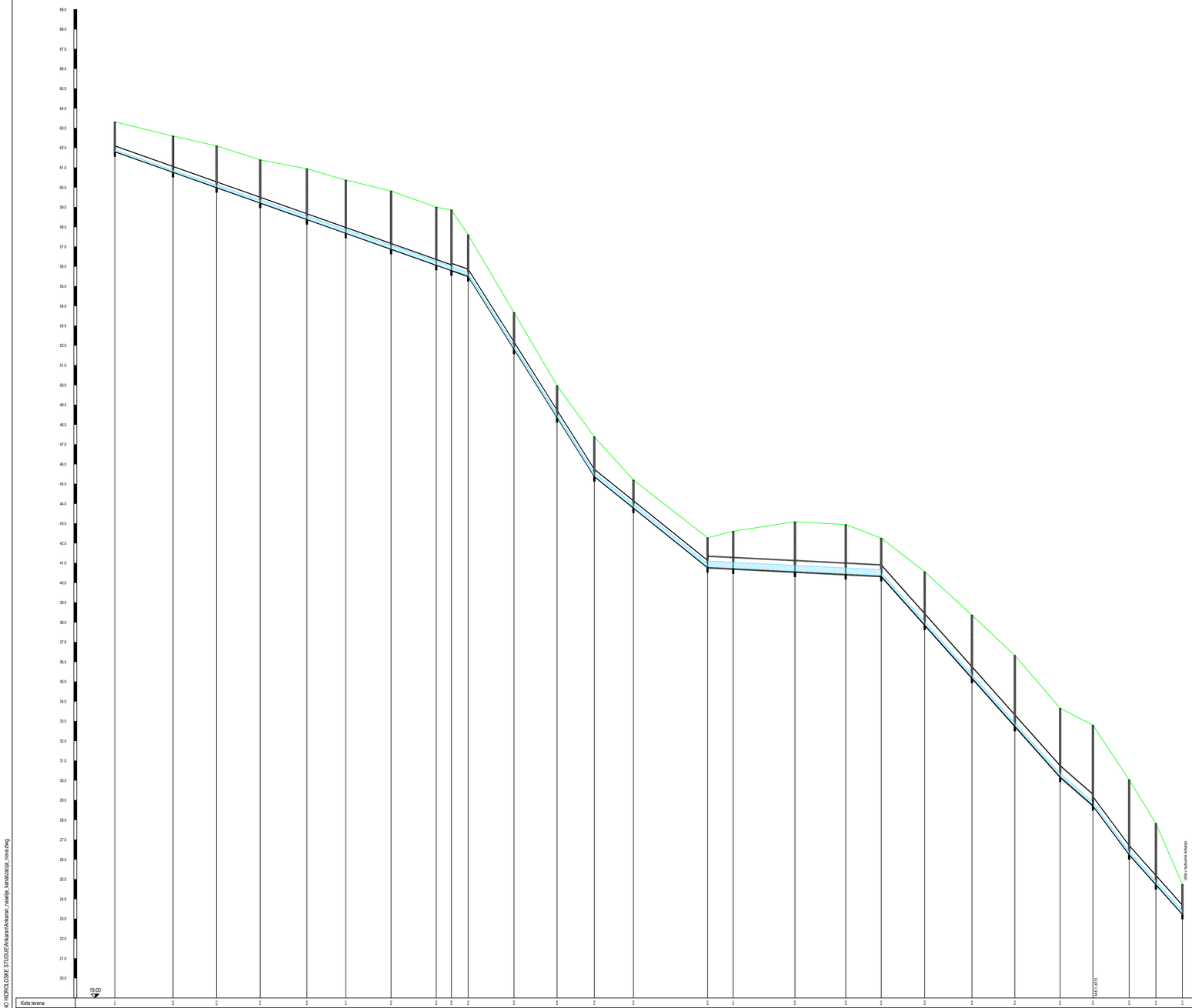
M-3.1


28.0
27.0
26.0
25.0
24.0
23.0
22.0
21.0
20.0
19.0
18.0
17.0
16.00
Q5m3 = max 84 l/s
NAJ.IZ(Q5)

| | | |

M-6

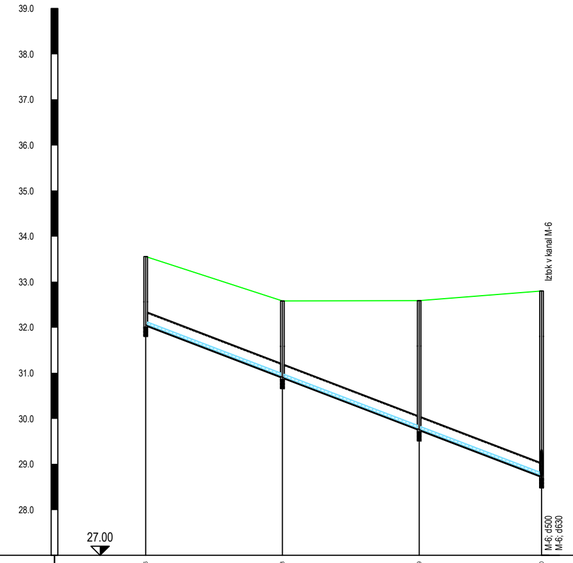
M:1:500/50


69.0
68.0
67.0
66.0
65.0
64.0
63.0
62.0
61.0
60.0
59.0
58.0
57.0
56.0
55.0
54.0
53.0
52.0
51.0
50.0
49.0
48.0
47.0
46.0
45.0
44.0
43.0
42.0
41.0
40.0
39.0
38.0
37.0
36.0
35.0
34.0
33.0
32.0
31.0
30.0
29.0
28.0
27.0
26.0
25.0
24.0
23.0
22.0
21.0
20.0
19.00
M4.1 ISTS
Obr.1 hidravlika Ankaran

| | | |

M:1:500/50

M-6.1



Kote terena	33.96		32.99		32.09		32.90
Oznaka tocke/Razdalja	M187	30.02	M188	30.02	M189	24.87	M183
Kote pokrova	33.96		32.99		32.09		32.90
Kota nivelete	32.86		30.97		29.76		28.73
Globina izkopa							
Stacionaža	0+000.00		0+030.00		0+060.02		0+084.89
Material/Profil cevi	PE_reb d315						
Padec nivelete	38.27‰						

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:

OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:

Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:

pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:

Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:

pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:

Vzdolžni profil predvidenega met. kanala z izračunano gladino Q5 - M-6.1

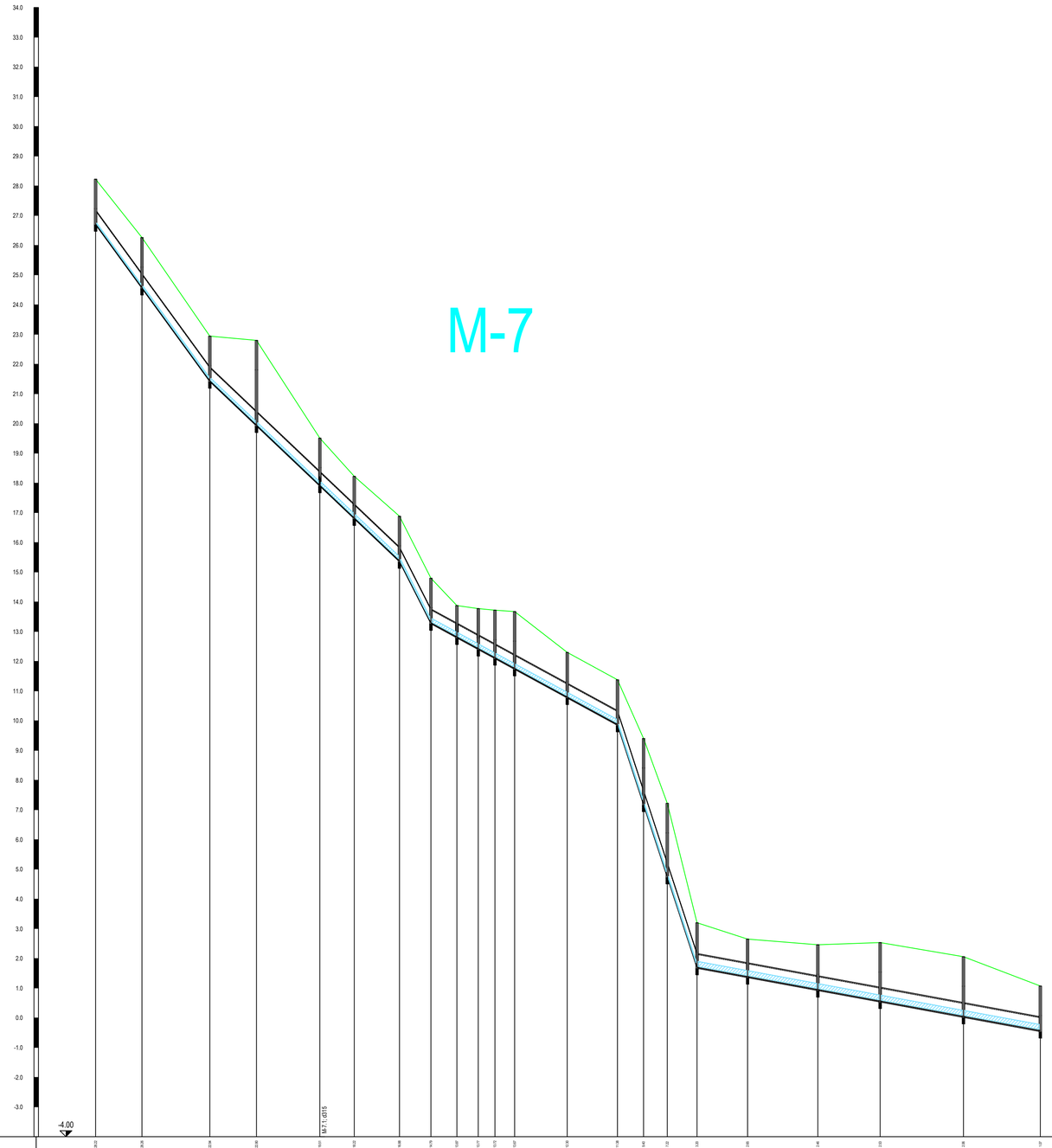
	ident. št. IZS	podpis		merilo: 1:500/50
odg. vodja proj.: Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant: Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.4.9
teh sodelavec: Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

pnz

\\F501.pnz.lan\hidro\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\Ankaran_naselje_kanalizacija_nova.dwg

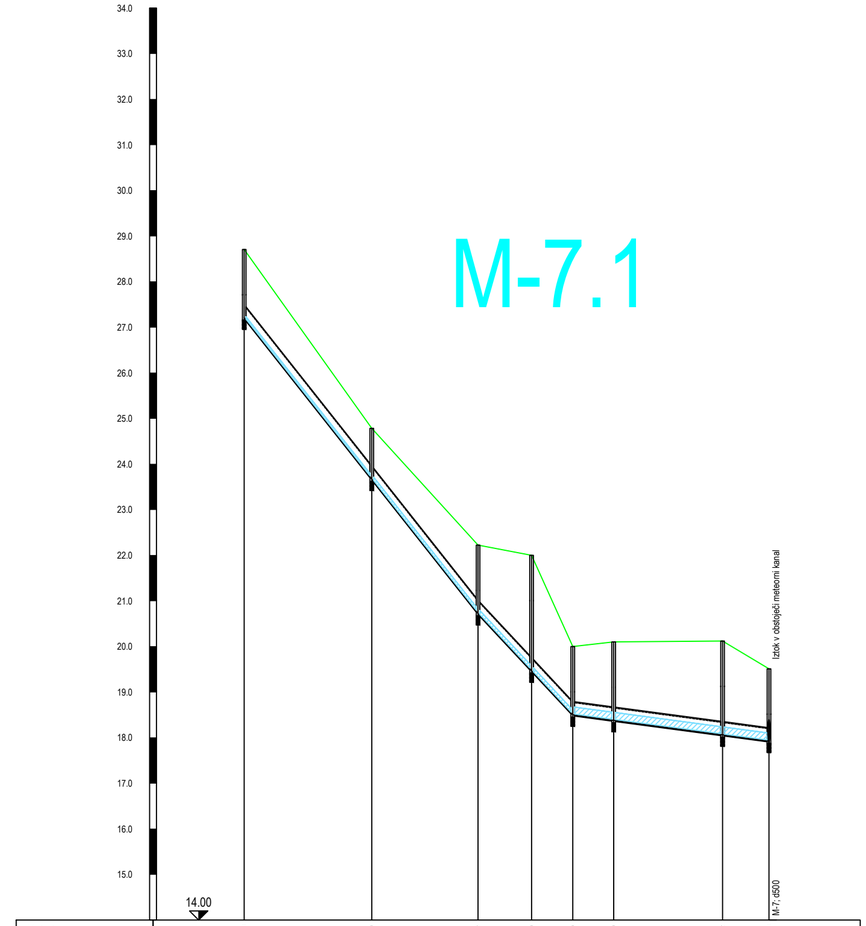
M:1:500/50


34.0
33.0
32.0
31.0
30.0
29.0
28.0
27.0
26.0
25.0
24.0
23.0
22.0
21.0
20.0
19.0
18.0
17.0
16.0
15.0
14.0
13.0
12.0
11.0
10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.00
M-7
M-7.1 d315

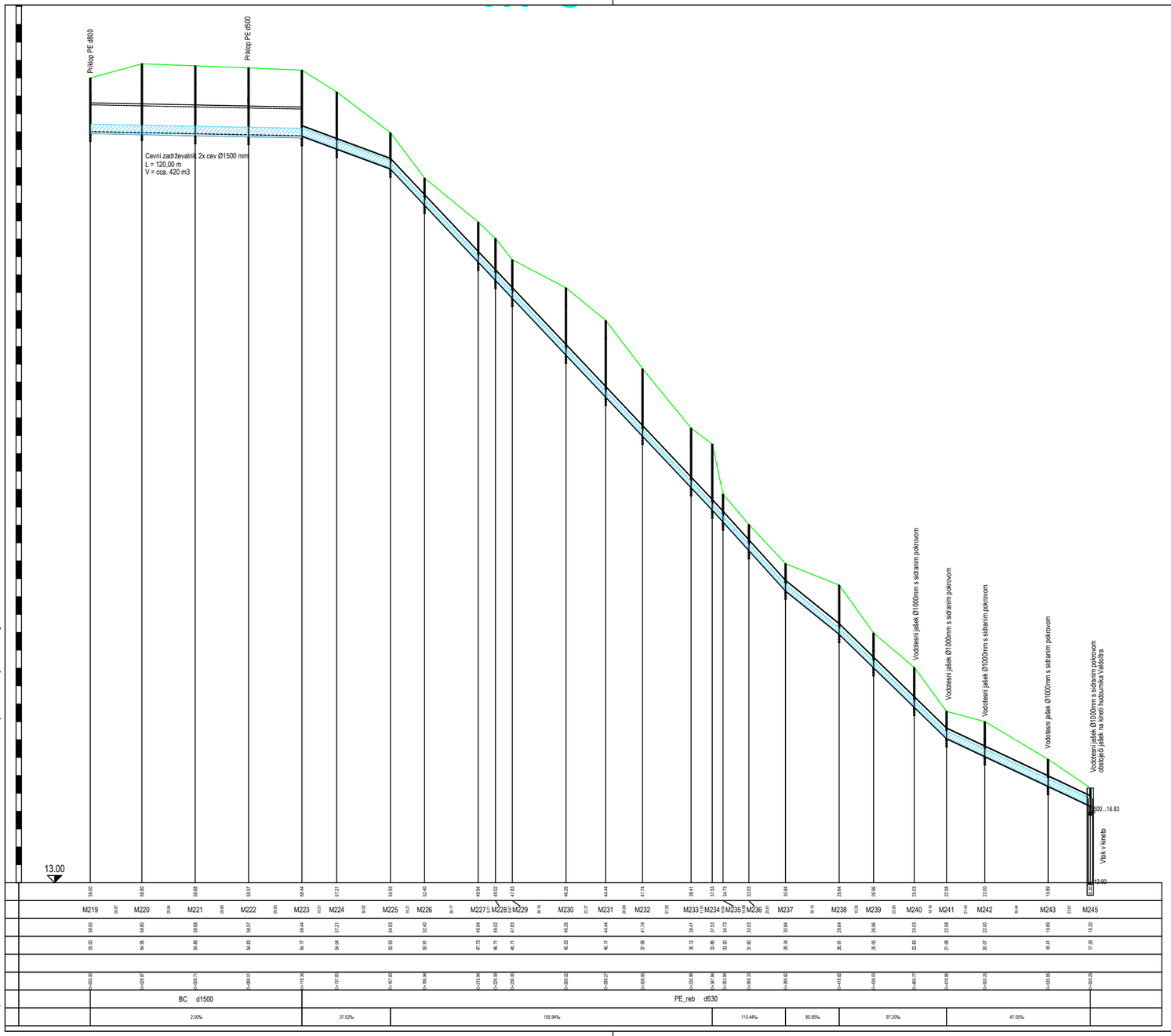
| | | |

\\F-s01.pnz.lan\hidro\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\Ankaran_naselje_kanalizacija_nova.dwg

M-7.1



| | | |



\\F501.pnz.lan\hidro\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\Ankaran_naselje_kanalizacija_nova.dwg

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:

OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ancarano

objekt:

Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:

pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:

Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:

pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

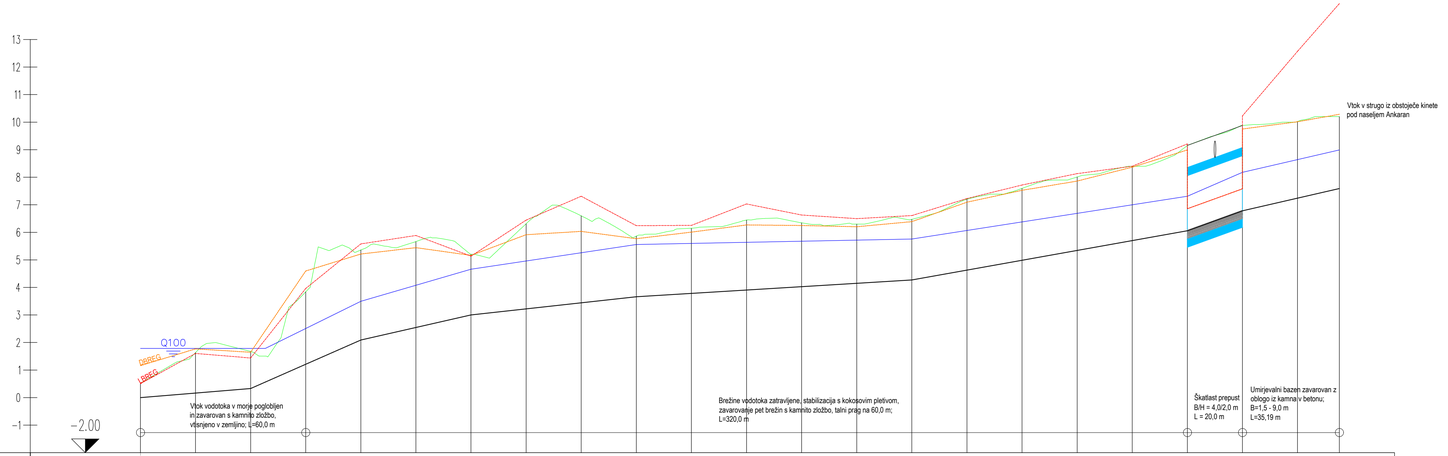
risba:

Vzdolžni profil predvidenega met. kanala z izračunano gladino Q5 - M-8 - meteorni kanal Valdoltra

		ident. št. IZS	podpis		merilo: 1:500/50
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.4.12
teh sodelavec:	Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

pnz



OZNAKE PROFILOV	P1	20.00	P2	20.00	P3	20.00	P4	20.00	P5	20.00	P6	20.00	P7	20.00	P8	20.00	P9	20.00	P10	20.00	P11	20.00	P12	20.00	P13	20.00	P14	20.00	P15	20.00	P16	20.00	P17	20.00	P18	20.00	P19	20.00	P20	20.00	P21	20.00	P22	15.19	P23
STACIONAŽE	0+00		0+20		0+40		0+60		0+80		1+00		1+20		1+40		1+60		1+80		2+00		2+20		2+40		2+60		2+80		3+00		3+20		3+40		3+60		3+80		4+00		4+20		4+35.19
KOTE DNA	0.52		1.63		1.67		3.84		5.36		5.67		5.20		6.31		6.60		5.86		6.15		6.44		6.35		6.30		6.47		7.20		7.60		8.01		8.40		9.16		9.88		10.02		10.20
KOTE LEVEGA BREGA	0.50		1.60		1.44		3.96		5.58		5.89		5.13		6.44		7.31		6.24		6.25		7.03		6.63		6.50		6.61		7.23		7.72		8.13		8.40		9.21		10.23		12.57		14.31
KOTE DESNEGA BREGA	1.16		1.77		1.65		4.60		5.21		5.44		5.16		5.91		6.03		5.77		6.01		6.27		6.25		6.20		6.39		7.09		7.53		7.86		8.37		8.99		9.75		10.02		10.29
GLADINA Q100	1.79				1.79				3.49				4.66						5.56										5.76										7.31		8.18				8.99
KOTE NIVELETE	0.00		0.16		0.33		1.21		2.09		2.55		3.00		3.22		3.44		3.66		3.78		3.91		4.03		4.15		4.27		4.63		4.99		5.34		5.70		6.06		6.78		7.24		7.59
VZDOLŽNI NAKLONI			0.8184 % 40.00 m				4.4120 % 20.00 m		4.4120 % 20.00 m				2.2696 % 40.00 m				1.1015 % 60.00 m				0.6110 % 100.00 m								1.7839 % 100.00 m										3.6195 % 20.00 m		2.3025 % 35.19 m		

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN
Občina Ankaran Comune di Ancarano

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

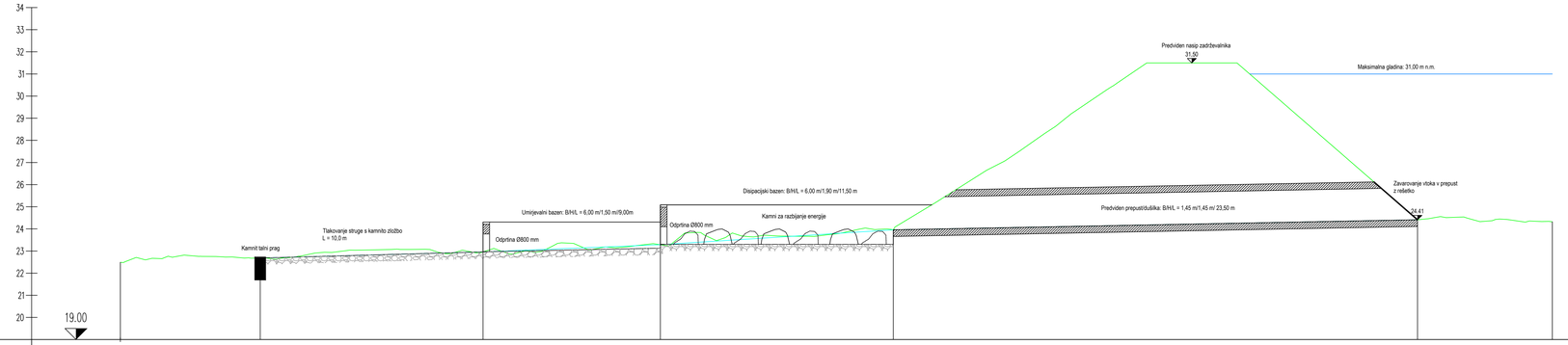
projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Vzdolžni profil odprte struge hudournika Ankaran z izračunano gladino pri Q100

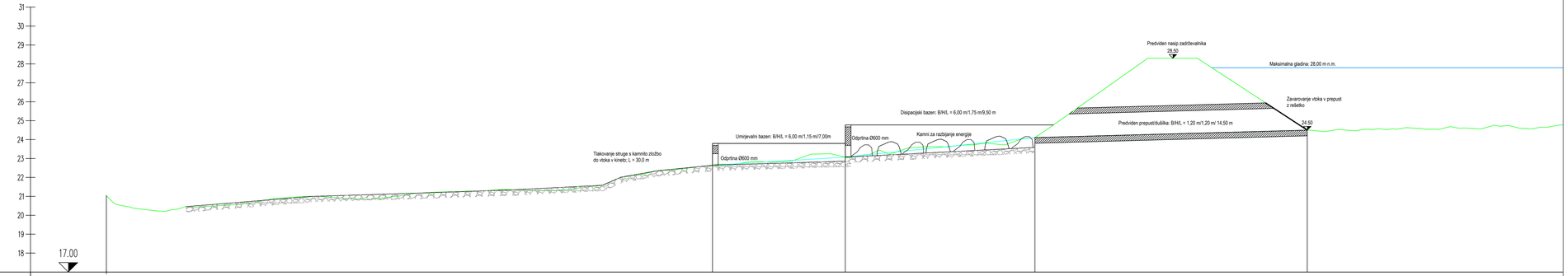
		ident. št. IZS	podpis		merilo:	1:1000/100
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta:	21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe:	2.5.4.13
teh. sodelavec:	Blaž Kolorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023		

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	tiska priloge:	črtna koda:

S:\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\Hudournik_ankaran_SIT_PP_VZD.dwg


34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19.00
Kamnit talni prag
Tlakovanje struge s kamnito zložbo
L = 10,0 m
Umirjevalni bazen: B/H/L = 6,00 m/1,50 m/9,00m
Odprtina Ø800 mm
Odprtina Ø800 mm
Disipacijski bazen: B/H/L = 6,00 m/1,90 m/11,50 m
Kamni za razbijanje energije
Predviden nasip zadrževalnika
31,90
Maksimalna gladina: 31,00 m n.m.
Predviden prepust/dulika: B/H/L = 1,45 m/1,45 m/ 23,50 m
Zavarovanje vtoka v prepust
z retetko
24,41

| | | |



OZNAKE PROFILOV			30.00		DB1	7.00	DB2	9.50	DB3	14.50	DB4	16.60
STACIONAŽE	0.00	0.00		31.95		38.95		48.45		63.30		
KOTE DNA		21.04			22.64		23.07		24.11		24.50	

02			
01			
št.	sprememba	opis spremembe	datum / podpis

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

Občina Ankaran
Comune di Ansarano

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran

vodilni projektant:
pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:
pnz
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Vzdolžni prerez pregrade in ureditev na zadrževalniku Valdoltra

		ident. št. IZS	podpis		merilo: 1:100
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.5.4.15
teh. sodelavec:	Blaž Kolorok, mag. inž. ok. grad.	-		datum: nov. 2021, dop. april 2023	

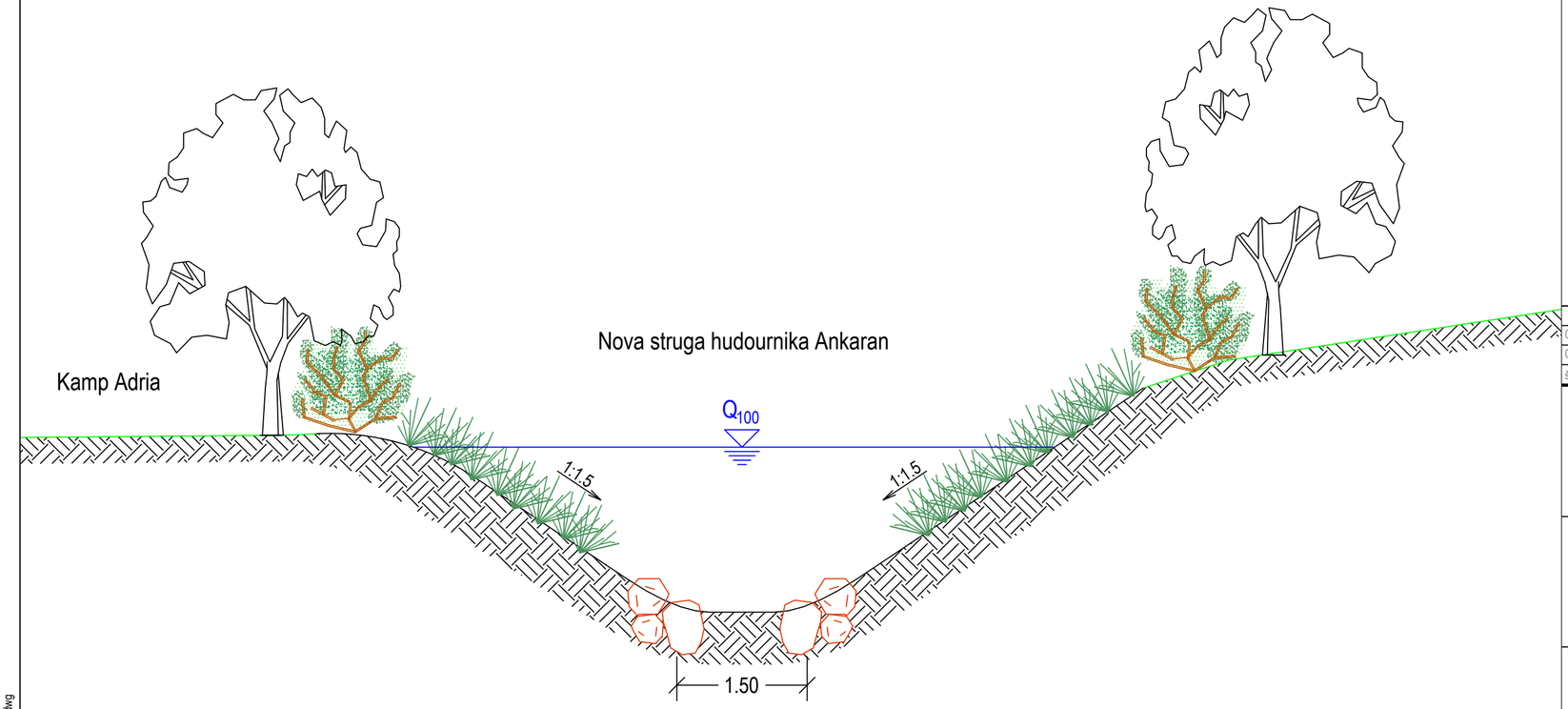
št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	čitna koda:

pnz

\\Pz01.pnz.si\strezni\PROJEKTI\2021\1013_HHA_Ankaran\dwg

2.6 DETAJLI

2.6.1	Karakteristični prečni prerez odprte struge hudournika Ankaran	M 1:50
2.6.2	Ureditve na vtoku v kineto hudournika Ankaran	M 1:50
2.6.3	Ureditve na vtoku v kineto pritoka hudournika Ankaran	M 1:50



Naravno dno struge, zavarovanje
pet brežin s polobdelanim kamnom
d_{sr} = 0,40 m;
zgornji del brežin je zatravljen;
zasaditev obrežne zarasti

št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran - faza II: Ankaran naselje

vodilni projektant:
pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:
pnz PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

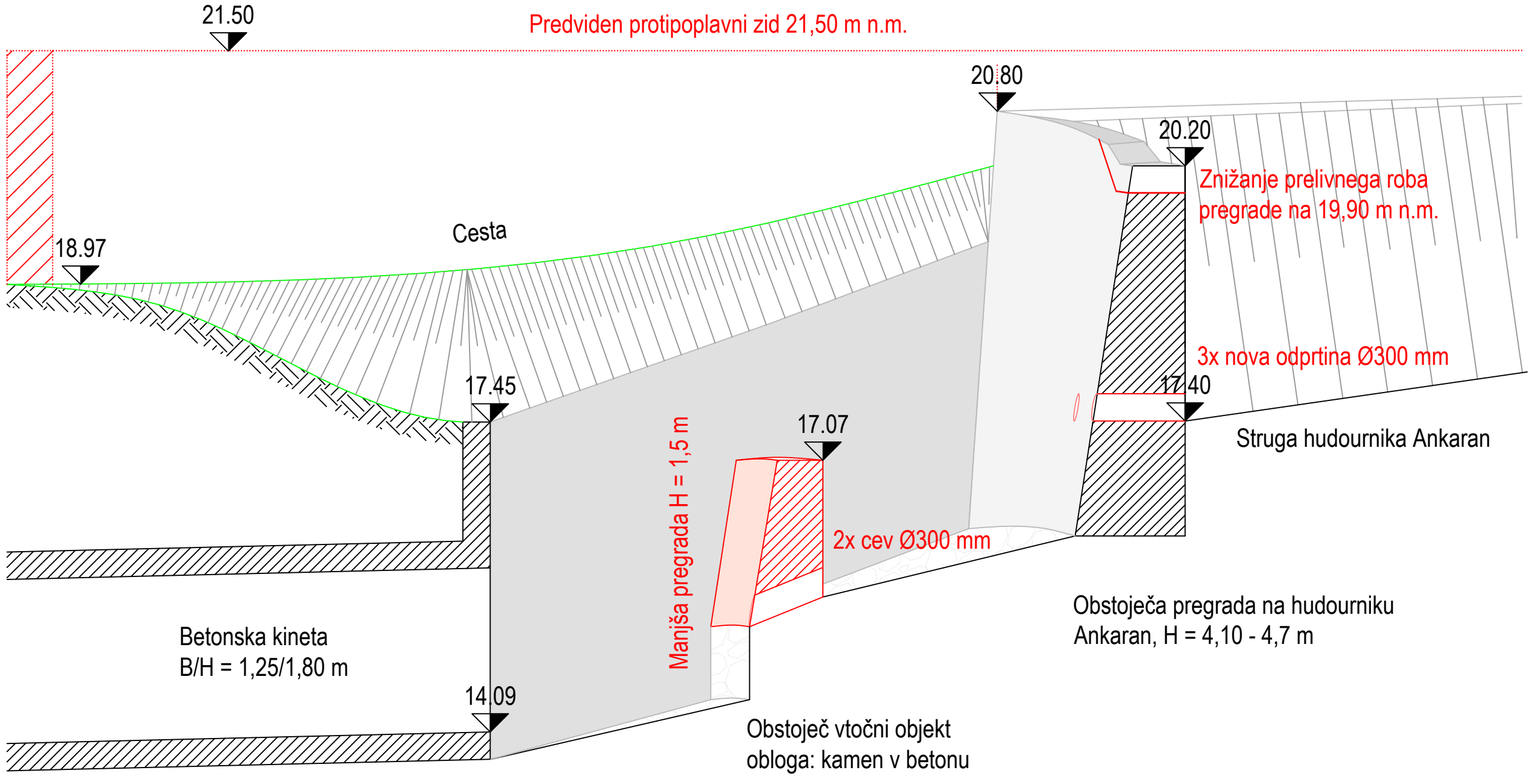
risba:
Karakteristični prečni prerez odprte struge hudournika Ankaran

	ident. št. IZS	podpis		merilo: 1:50
odg. vodja proj.: Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant: Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.6.1
teh sodelavec: Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

pnz

\\Fs01.pnz.lan\hidro\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\Detalji.dwg



št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:

OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

objekt:

Hidrološko-hidravlična študija Ankaran - faza II: Ankaran naselje

vodilni projektant:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:

Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

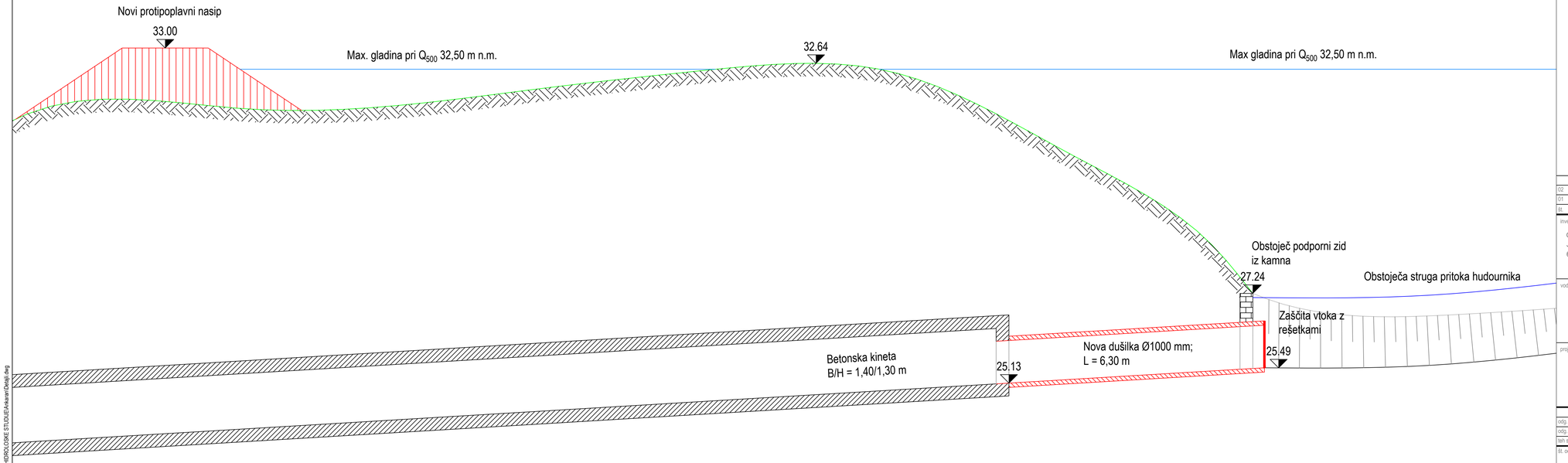
risba:

Ureditve na vtoku v kineto hudournika Ankaran

	ident. št. IZS	podpis		merilo: 1:50
odg. vodja proj.: Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	št. načrta: 21_1013/HHA
odg. projektant: Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. risbe: 2.6.2
teh sodelavec: Blaž Košorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	šifra priloge:	črtna koda:

\\Fs01.pnz.lan\hidro\HIDRAVLICNO HIDROLOSKE STUDIJE\Ankaran\Detajli.dwg



št.	sprememba	opis spremembe	datum	podpis
02				
01				

investitor:
OBČINA ANKARAN
JADRANSKA CESTA 66
6280 ANKARAN

objekt:
Hidrološko-hidravlična študija Ankaran - faza II: Ankaran naselje

vodilni projektant:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

načrt:
Hidrološko-hidravlična študija

projektant načrta:
PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.

risba:
Ureditve na vtoku v kineto pritoka hudournika Ankaran

		ident. št. IZS	podpis		
odg. vodja proj.:	Andrej Bogataj, univ. dipl. inž. grad.	G-0021		vrsta projekta: IDP	merilo: 1:50
odg. projektant:	Andrej Bogataj, univ.dipl. inž. grad.	G-0021		št. projekta: 21_1013	št. načrta: 21_1013/HHA
teh. sodelavec:	Blaž Kolorok, mag. inž. ok. grad.			datum: nov. 2021, dop. april 2023	št. risbe: 2.6.3

št. odseka:	arhivska številka:	vrsta dokumentacije:	štirna priloge:	črtna koda:

pnz

\\Fg01.pnz.lan\vol2\HIDRAVLIKA\HIDROLOŠKE ŠTUDIJE\Ankaran\Dolaji.dwg