

3/9.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

 ŠTEVILČNA OZAKA NAČRTA IN
 VRSTA NAČRTA

NAČRT VODOGOSPODARSKIH UREDITEV, ŠT. 13 -1158/VGU

INVESTITOR:

DARS d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje

CESTA:

DC Dravograd - Šentrupert

ODSEK:

Odsek št.1: Velenje – Šentrupert

OBJEKT:

 DC Dravograd – Šentrupert
Odsek št.1: Velenje – Šentrupert

 VRSTA PROJEKTNE
 DOKUMENTACIJE:

IDP (strokovne podlage za DPN)

ZA GRADNJO:

Novogradnja

PROJEKTANT:

PNZ svetovanje projektiranje d.o.o., Vojkova 65, 1113 Ljubljana, IZS 0315

ODGOVORNA OSEBA:

Andrej Jan, univ.dipl.inž.gr.

ŽIG IN PODPIS:

Andrej Bogataj, univ.dipl.inž.gr.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

IZS G – 0021/

ŽIG IN PODPIS:

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

11 - 0334

KRAJ IN DATUM:

 Ljubljana, julij 2010
 dopolnjeno po javni razgrnitvi in recenziji, junij 2016
 dopolnjeno po javni seznanitvi, oktober 2016
 dopolnjeno po mnenjih NUP, december 2016

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

 Andrej Jan, univ.dipl.inž.gr.
 IZS G – 2130

ŽIG IN PODPIS:

 ANDREJ JAN
 univ. dipl. inž. grad.
 IZS G-2130

		001.2185	S.1	
--	--	-----------------	------------	--

3/9.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ

IME PROJEKTA **Odsek št.1: priključek Velenje - razcep Šentrupert na državni cesti med avtocesto A1 Šentilj – Koper in mejo z Republiko Avstrijo**

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV. Divizije 4, 3000 Celje
 Objekt: Odsek št. 1: priključek Velenje – razcep Šentrupert
 Številka projekta: 11-0334
 Vrsta dokumentacije: IDP po javni razgrnitvi
 Kraj in datum: Ljubljana, julij 2010, dopolnjeno po javni razgrnitvi in recenziji, junij 2016

Zvezek 1

3/9.1	Naslovna stran načrta gradbenih konstrukcij
3/9.2	Kazalo vsebine načrta
	Podatki o recenziji
3/9.3	Tehnično poročilo
3/9.4	Projektantski predračun
3/9.5	Risbe

G.001.1	Pregledna situacija 1	M 1:5000
G.001.2	Pregledna situacija 2	M 1:5000
G.001.3	Pregledna situacija 3	M 1:5000
G.002.1	Situacija 1; 7-1 Paka	M 1:1000
G.042.1	Vzdolžni profil 1; 7-1 Paka	M 1:1000/100
G.032.1	Prečni profili 1; 7-1 Paka	M 1:200
G.002.2	Situacija 2; 7-2a Veriželj	M 1:1000
G.042.2a	Vzdolžni profil 2; 7-2a Veriželj	M 1:1000/100
G.042.2b	Vzdolžni profil 2; 7-2a Veriželj	M 1:1000/100
G.032.2a	Prečni profili 2; 7-2a Veriželj	M 1:200
G.032.2b	Prečni profili 2; 7-2a Veriželj	M 1:200
G.032.2c	Prečni profili 2; 7-2a Veriželj	M 1:200
G.032.2d	Prečni profili 2; 7-2a Veriželj	M 1:200
G.032.2e	Prečni profili 2; 7-2a Veriželj	M 1:200
G.002.3	Situacija 3; 7-2a Veriželj	M 1:1000
	7-2c Veriželj_pritok1	M 1:1000
	7-2d Veriželj_pritok2	M 1:1000
G.042.4	Vzdolžni profil 4; 7-2c Veriželj_pritok1	M 1:1000/100
G.032.4	Prečni profili 4; 7-2c Veriželj_pritok1	M 1:200
G.042.5	Vzdolžni profil 5; 7-2d Veriželj_pritok2	M 1:1000/100
G.032.5	Prečni profili 5; 7-2d Veriželj_pritok2	M 1:200

		001.2185	S.3.2.1	
--	--	-----------------	----------------	--

G.002.5	Situacija 5;	7-3b Brunski potok_pritok1	M 1:1000
G.042.6	Vzdolžni profil 6;	7-3b Brunski potok_pritok1	M 1:1000/100
G.032.6	Prečni profili 6;	7-3b Brunski potok_pritok1	M 1:200
G.002.6	Situacija 6;	7-4 Loški graben	M 1:1000
G.042.7	Vzdolžni profil 7;	7-4 Loški graben	M 1:1000/100
G.032.7	Prečni profili 7;	7-4 Loški graben	M 1:200
G.002.7	Situacija 7;	7-5a Kolunščica, 7-5b Kolunščica_pritok1	M 1:1000
G.042.8	Vzdolžni profil 8;	7-5a Kolunščica	M 1:1000/100
G.032.8	Prečni profili 8;	7-5a Kolunščica	M 1:200
G.042.9	Vzdolžni profil 9;	7-5b Kolunščica_pritok1	M 1:1000/100
G.032.9	Prečni profili 9;	7-5b Kolunščica_pritok1	M 1:200
G.002.8	Situacija 8;	7-6a Hudi potok, 7-6c Hudi potok_pritok 7-6d Hudi potok_pritok 7-6e Hudi potok_pritok	M 1:1000
G.042.10	Vzdolžni profil 10;	7-6a Hudi potok	M 1:1000/100
G.032.10	Prečni profili 10;	7-6a Hudi potok	M 1:200
G.042.10a	Vzdolžni profil 10a;	7-6c Hudi potok	M 1:1000/100
G.032.10a	Prečni profili 10a;	7-6c Hudi potok	M 1:200
G.042.10b	Vzdolžni profil 10b;	7-6d Hudi potok	M 1:1000/100
G.032.10b	Prečni profili 10b;	7-6d Hudi potok	M 1:200
G.042.10c	Vzdolžni profil 10c;	7-6e Hudi potok	M 1:1000/100
G.032.10c	Prečni profili 10c;	7-6e Hudi potok	M 1:200
Zvezek 2			
G.002.9	Situacija 9;	7-7 Hudi potok_pritok2	M 1:1000
G.042.11	Vzdolžni profil 11;	7-7 Hudi potok_pritok2	M 1:1000/100
G.032.11	Prečni profili 11;	7-7 Hudi potok_pritok2	M 1:200
G.002.10	Situacija 10;	7-8a Hudi potok_pritok3 7-8b Hudi potok_pritok4	M 1:1000
G.042.12	Vzdolžni profil 12;	7-8b Hudi potok_pritok4	M 1:1000/100
G.032.12	Prečni profili 12;	7-8b Hudi potok_pritok4	M 1:200
G.042.12a	Vzdolžni profil 12;	7-8a Hudi potok_pritok3	M 1:1000/100
G.032.12a	Prečni profili 12;	7-8a Hudi potok_pritok3	M 1:200
G.002.11	Situacija 11;	7-9 Podgora, 7-9a_pritok1, 7-9b_pritok2	M 1:1000
G.042.13	Vzdolžni profil 13;	7-9 Podgora	M 1:1000/100
G.032.13.1	Prečni profili 13.1;	7-9 Podgora	M 1:100
G.032.13.2	Prečni profili 13.2;	7-9 Podgora	M 1:100
G.032.13.3	Prečni profili 13.3;	7-9 Podgora	M 1:100
G.042.13a	Vzdolžni profil 13a;	7-9a Podgora_pritok 1	M 1:1000/100
G.032.13a.1	Prečni profili 13a.1;	7-9a Podgora_pritok 1	M 1: 100
G.032.13a.2	Prečni profili 13b.1;	7-9a Podgora_pritok 1	M 1: 100
G.042.13b	Vzdolžni profil 13b;	7-9b Podgora_pritok 2	M 1:1000/100
G.032.13b.1	Prečni profil 13b;	7-9b Podgora_pritok 2	M 1:100
G.032.13b.2	Prečni profil 13b;	7-9bPodgora_pritok 2	M 1:100

		001.2185	S.3.2.3	
--	--	-----------------	----------------	--

G.002.12	Situacija 12;	7-11 Savinja, 7-12 Struga (Savinja desni breg)	M 1:1000
G.032.14	Prečni profili 14;	7-11 Savinja	M 1:200
G.351.1	Kamnita zložba		
G.351.2	Kamnomet		
G.351.3	Drča z umirjevalniki toka		
G.351.4	Disipacijski objekt		
G.351.5	Prodna pregrada		
G.351.6	Prodna kaštasta pregrada		

		001.2185	S.3.2.3	
--	--	-----------------	----------------	--

PODATKI O RECENZIJ

		001.2185	S.4	
--	--	----------	-----	--

NAROČNIK: **DARS d.d.**
Ulica XIV. divizije 4,
3000 CELJE

IZVAJALEC: **VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR, d.o.o.**
Glavni trg 19/c, 2000 MARIBOR

VSEBINA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

RECENZIJSKO POROČILO

Idejnega projekta državne ceste od priključka Šentrupert na avtocesti A1 Šentilj-Koper do priključka Velenje jug 3/9 NAČRT REGULACIJ

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: IDP

RECENZIJSKO POROČILO

Številka projekta: 3630/15

Maribor, marec 2016

Direktor
mag. Smiljan Juvan, univ.dipl.inž.grad.


 **VODNOGOSPODARSKI**
BIRO MARIBOR d.o.o. 5
2000 Maribor, Glavni trg 19c

Dobro za naše okolje

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



IZDELOVALCI RECENZIJSKEGA POROČILA

mag. Smiljan Juvan, univ.dipl.inž.grad.

podpis in žig IZS



VSEBINA

1	UVOD.....	str. 4
2	PODATKI O RECENZIRANEM ELABORATU.....	str. 4
3	POTEK IZVEDBE RECENZIJE.....	str. 5
4	RECENZIJSKE UGOTOVITVE.....	str. 6

1 UVOD

Predloženo recenzijsko poročilo je izdelano po naročilu DARS d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje.

V izdelavi je DPN za državno cesto od priključka Šentrupert na AC A1 Šentilj – Koper do priključka Velenje jug, ki je v fazi uskladitve stališč do pripomb in predlogov z javne razgrnitve osnutka DPN. Za potrebe DPN je bil že leta 2010 izdelan IDP, ki je bil recenziran in dopolnjen po recenziji v letu 2012. V letu 2015 je bil DPN javno razgrnjen, na podlagi pripomb z javne razgrnitve je bilo IDP potrebno spremeniti.

Spremembe vodnogospodarskih ureditev se nanašajo na ureditev potoka Podgora in njenih pritokov – Pritok 1 in Pritok 2.

Navedene spremembe predstavljajo predmet recenzijskega pregleda.

2 PODATKI O RECENZIRANEM ELABORATU

Vrsta načrta	Načrt vodnogospodarskih ureditev Dopolnjeno po javni razgrnitvi, februar 2016
Objekt	DC Dravograd - Šentrupert Odsek št 1: Velenje – Šentrupert
Investitor	DARS d.d. Ulica XIV. divizije 4, 3000 CELJE
Vrsta projektne dokumentacije	IDP
Številka projekta	11-0334
Številka načrta	13-1158/VGU
Številka rednika	
Številka zvezka	
Izdelovalec načrta	PNZ svetovanje projektiranje d.o.o. Vojkova 65, 1000 Ljubjana
Datum izdelave	marec 2016
Direktor	Andrej Jan, u.d.i.g.
Odgovorni vodja projekta	Andrej Jan, u.d.i.g.
Odgovorni projektant	Andrej Bogataj, u.d.i.g.
Projektant	Irena Ranfl, u.d.i.g.

3 POTEK IZVEDBE RECENZIJE

V skladu s projektno nalogo in pogodbo za izvedbo recenzije je bilo s ciljem skrajšanja rokov izdelave projekta predlagano sprotno sodelovanje projektanta in recenzenta že v fazi izdelave projektne dokumentacije. V nadaljevanju je podan kronološki prikaz korespondence in usklajevanja s projektantom:

- 2.2.2016: Prejem delno izdelanega digitalnega IDP
- 3.2.2016: Pregled in posredovanje pripomb
*Predlagam protierozijsko zavarovanje dna in brežine na krajšem odseku nad in pod prepustoma (3-5 m) ter zaključek zavarovanja s talnimi pragovi.
Podobno se naj zavaruje odsek med obema prepustoma, vzdolžni padec dna je velik (1%).
Ustrezno se naj prikaže ureditev vtoka v Savinjo, prelom padca dna se zaključi s talnim pragom.
Dimenzioniranje zavarovanja bo možno oceniti s hidravličnimi parametri, ki še niso bili posredovani.
Kot sem že predlagal, bi se skupaj z mag. Fazarincem sestali, ko bodo projektne rešitve dovolj dodelane.*
- 3.2.2016: Odgovor projektanta na pripombe
*Vse vaše pripombe so popolnoma upravičene in jih bomo upoštevali pri končni obdelavi načrta. Pravzaprav smo imeli v mislih enake rešitve, ki zaradi časovnih omejitev še niso prikazane v grafičnih prilogah.
Tako, ko bomo imeli načrt dodelan vam ga pošljemo v pregled. Sedaj smo v fazi obdelovanja preostalih ureditev na tem območju.
Ker projektiranje cestnih rešitev, odvodnjavanja, VGU, itd. poteka vzporedno, prihaja dnevno do medsebojnih usklajevanj in zato samo projektiranje poteka nekoliko bolj počasi.*
- 6.2.2016: Prejem delno izdelanega in dopoljenega projekta
- 9.2.2016: Pregled projekta in posredovanje pripomb
Rešitve so načeloma v redu. Potreboval bi še hidrološke in hidravlične podatke ter karakteristične profile z dimenzioniranjem protierozijskega zavarovanja.
- 12.2.2016: Prejem dopolnitev projekta
- 18.2.2016: Prejem dopolnitev projekta
- 23.2.2016: Prejem pojasnila projektanta
- 23.2.2016: Posredovanje predloga za sestanek z izdelovalcem HH študije - IZVOR d.o.o.
- 15.3.2016: Izvedba sestanka na IZVOR d.o.o., pregled rezultatov HH študije in skladnost s projektnimi rešitvami
- 16.3.2016: Prejem dopolnitev projekta s hidravličnimi podatki
- 16.3.2016: Pregled in posredovanje pripomb
*Ali izdelam recenzijo samo za Podgoro in Pritok 1 in 2, ali tudi za ostale prikazane ureditve. Če prav razumem se na ostalih vodotokih ne spreminjajo rešitve, ki so že bile recenzirane, le pri Podgori in pritokih pa je sprememba.
Predlagam, da v vzdolžnih profilih navedete tudi vzdolžne padce nivelete dna.*

Pri hrapavi drči (pritok 1) predlagam večjo dimenzijo kamnov (0.4m, višina hrabe 0.3m) s ciljem boljše disipacije na drči.

Zaključni talni prag pri Podgori ni jasno opisan v poročilu (kaj je mišljeno s širino 0.8m ?), koristen bi bil grafični prikaz (karakteristični profil).

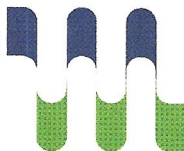
- 17.3.2016: Odgovor projektanta na pripombe
*Da, recenzija se izvede samo za Podgoro in Pritok 1 in 2.
V prilogi prilagam vzdolžne profile s padci dna.
Opomba za hrapavo drčo bo upoštevana.
Karakteristični profil praga vam pošljem naknadno. S širino 0,8 m je mišljena debelina praga.*
- 18.3.2016: Pregled in posredovanje pripomb
*Pogledal sem tabelo 1, kjer so izračunane velikosti kamnov za zavarovanje premajhne.
Kolikor smo preračunali je v Prilogi 1 napaka v dimenziji minimalnih kamnov zavarovanja brežin zato, ker v enačbi ni bila upoštevana kritična strižna napetost v odvisnosti od naklona brežine struge. Prosim preverite izračune. Predlagane dimenzije v načrtih so sicer ustrezne (so bistveno večje od izračunanih).
Pri pritoku 1 predlagam še zavarovanje dna in brežine pod umirjevalnim bazenom v dolžini 3m z zloženim lomljencem debeline 30 cm (do P1 16).
V poročilu predlagam, da dodate še poglavje Hidrologija s povzetkom hidroloških količin in navedbo vira ter poglavje Hidravlika z opisom metode izračuna gladin (1-D model stalnega neenakomernega toka) ter povzetek izračunov, ki jih je izdelal IZVOR d.o.o..*
- 21.3.2016: Poslana urgencia za posredovanje odgovorov in dopolnitev
*Prosim za odgovor na poslano pripombe oziroma dopolnitev načrta.
Na osnovi dogovora na sestanku 2.3.2016 bi bilo potrebno danes posredovati recenzijsko poročilo.
Sporočite mi prosim odgovor, do sestanka recenzijske komisije v četrtek bi morali zaključiti z recenzijskim poročilom in vsemi usklajevanji.*
- 22.3.2016: Prejem odgovora in dopolnitev projekta
- 23.3.2016: Prejem poročila s prilogami HH analiza s poplavnimi kartami 3. Razvojna os – sever: Šentrupert – Velenje s strani IZVOR d.o.o.
- 24.3.2016: Končni pregled prejetega tiskanega izvoda načrta

4 RECENZIJSKE UGOTOVITVE

Na osnovi v predhodni točki opisanih usklajevanj s projektantom lahko ocenimo načrtovane rešitve kot ustrezne.

Sestavil:
mag. Smiljan Juvan, univ.dipl.inž.grad.





Izjava recenzenta o dopolnitvi projektne dokumentacije

Podpisani **mag. Smiljan Juvan, univ. dipl. inž. grad.** potrjujem, da je projektna dokumentacija za:

Investitor: **DARS d.d.,
Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje**

Naslov projekta: **DC Dravograd – Šentrupert
Odsek št. 1: Velenje - Šentrupert**

Faza projekta: **IDP po javni razgrnitvi**

Št. projekta: **11-0334**

Načrt/elaborat: **Načrt vodnogospodarskih ureditev**

Št. načrta/ elaborata: **13-1158/VGU**

Datum: **julij 2010
dopolnjeno po recenziji, avgust 2012
dopolnjeno po javni razgrnitvi, februar 2016**

Izvajalec: **PNZ svetovanje projektiranje d.o.o.
Vojkova 65, 1000 Ljubljana**

dopolnjena skladno z mojimi pripombami (poročilo št. 3630/15, marec 2016) in sklepi Recenzijske komisije.

Maribor, dne 25.03.2016

Recenzent:
mag. Smiljan Juvan, univ. dipl. inž. grad

mag. SMILJAN JUVAN
.....univ. dipl. inž. grad.
IZS G-0455

Dobro za naše okolje

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



3/9.3 TEHNIČNO POROČILO

		001.2185	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV. Divizije 4, 3000 Celje
cesta: DC DRAVOGRAD - ŠENTRUPERT
odsek: Velenje - Šentrupert

SKLOP 1

Načrt: Vodnogospodarskih ureditev
št projekta: 11-0334
št. načrta: 13-1158 / VGU
Faza: IDP po javni razgrnitvi
Kraj in datum: Ljubljana, julij 2010, dopolnjeno po javni razgrnitvi, junij 2016

TEHNIČNO POROČILO

1.0 SPLOŠNO

V predloženem načrtu je skladno s projektno nalogo na nivoju IDP izdelan projekt vodnogospodarskih ureditev na vodotokih zaradi izgradnje DC in spremljajočih ureditev ob njej.

1.1 Cesta in teren

Osnovni cilj nove prometne povezave med Velenjem in AC A1 Šentilj – Koper pri Šentrupertu je zagotoviti ustrezno medsebojno povezanost središč mednarodnega, nacionalnega in regionalnega pomena v širšem prostoru t.i. tretje razvojne osi. Obravnavani odsek državne ceste od Velenja do Šentruperta poteka po delu koridorja tretje razvojne osi od meje z Avstrijo pri Dravogradu oziroma Holmcu do Spodnje Savinjske doline.

Funkcija nove prometne povezave je predvsem povečati konkurenčnost območja ob razvojni osi, povečati dostopnost in krepitev institucionalnih in gospodarskih povezav ter večjo integracijo prostora izven obstoječih pan-evropskih prometnih koridorjev.

Nova prometna povezava bo podpirala razvoj mest in naselij ob njej, predvsem gre v tem primeru za razvoj Velenja Šmartnega ob Paki, Braslovč in Polzele, ki se neposredno navezujejo na obravnavani del DC, ter zgornje Savinjske doline z Mozirjem, ki se na DC preko Letuša povezuje posredno. Obenem bo ta prometna povezava omogočala hitrejši dostop Koroške in SAŠA regije do sistema slovenskih avtocest.

Nova cestna povezava bo podpirala skladen razvoj območij s skupnimi prostorsko razvojnimi značilnostmi, medsebojno dopolnjevanje funkcij podeželskih in urbanih območij ter njihovo povezanost z evropskimi prometnimi sistemi in urbanim omrežjem.

Skladno s Celostno študijo spremljajočih objektov ob avtocestah v RS, Bevk arhitekti d.o.o. (februar 2008-nerecenzirana) je na obravnavanem odseku potrebno umestiti spremljajoči objekt. Študija predvideva vzpostavitev spremljajočega objekta tipa II, ki poleg oskrbe z gorivom in ustreznega števila parkirnih mest glede na predvidene prometne obremenitve nudi še turistične informacije, bife, WC in tuš, trgovino (v sklopu bencinskega servisa), površine

za počitek in rekreacijo. Zasnovan je kot enostranski oskrbni center v sklopu priključka Podgora. Razteza se na površini ca 1,25ha, ki je manj primerna tako za kmetijstvo, kot tudi za poselitev.

Trasa načrtovane DC poteka dolžini 13,6 km v približni smeri sever – jug po ozemlju občin Velenje, Šmartno ob Paki, Polzela in Braslovče. Potek trase po hribovitem območju med velenjsko kotlino in savinjsko dolino botruje številnim predorom, mostovom in viaduktom, ki omogočajo položne vzpone in padce v vzdolžni smeri.

Ko trasa preide na zahodno pobočje Gore Oljke, se počasi spušča vzdolž pobočja do Podvina pri polzeli, preko viadukta dolžine 900 m prečka Savinjo ter se do priključka na AC Celje Ljubljana vkoplje v teren ravnine južno pod Braslovčami.

Tako so na trasi predvideni:

Mostovi:	Most 5-03 most čez Pako
Viadukti:	6-01 Dolgo polje, 6-02 Podkraj, 6-03 Andraž, 6-04 Hudi potok 1, 6-05 Hudi potok 2, 6-06 Gora Oljka 1, 6-07 Gora Oljka 2, 6-08 Parižlje, 6-09 Hudi potok 3, 6-109 Kamnolom
Predori in pokriti vkopi	Galerija 8-05 Pesje, Galerija 8-06 Dolgo polje, Predor 8-01 Podkraj Predor 8-02 Andraž , Predor 8-03 Veliki Vrh , Galerija 8-109 Železnica, Pokrit vkop 8-108 Zagoričnik

Z ozirom na navedeno je evidentno, da trasa DC v zelo smelem poteku prečka hribovje med Velenjem in Savinjsko dolino.

Potrebni ureditev je zaradi številnih viaduktov sorazmerno malo. Trasa DC čez doline poteka pretežno po viaduktih visoko nad dnem dolin, po katerih tečejo vodotoki. Nosilni stebri viaduktov se tako ponekod izogonejo spodaj ležečemu vodotoku, druge pa je potrebno izvesti manjšo korekcijo ali samo povrnitev struge v prvotno stanje.

Teren je v hribovitem delu gozdnat, doline pa so v spodnjem delu poseljene, po dolinah pa potekajo tudi ceste in komunalna infrastruktura. Ponekod na trasi (južno od Braslovč) so prisotni tudi hmeljni nasadi.

1.2 Vodotoki

Obravnavana trasa DC poteka na geološko zelo pestrem področju, ki je opisano v tč. 2 tega tehničnega poročila.

Trasa DC prečka naslednje vodotoke:

- **Pako**
- **Veriželj s pritoki**
- **Brunski potok**
- **Loški graben s pritoki**
- **Kolunščico (Hotunjščico) s pritoki**
- **Hudi potok s pritoki**
- **Pogora s pritoki**
- **Podvinsko strugo (na levem bregu Savinje)**
- **Savinjo**
- **Strugo (na desnem bregu Savinje)**

Poleg teh pa še nekaj njihovih manjših pritokov in hudourniških grap.

Trasa deviacije 1-9: Navezovalna cesta Podgora prečka vodotok:

- **Pako**

Vsi vodotoki od Verižlja do Hudega potoka imajo relativno majhno povodje in strm vzdolžni padec, zato je njihov hudourniški značaj izrazit.

Vsled hudourniškega značaja so na vseh vodotokih možna izrazita kratkotrajna povečanja pretokov in obilni nanosi plavin, t.j. kamenja, drevesnih debel, vej ... ipd.

2.0 Geomehanske karakteristike

Geološko-geomehanske razmere so podane v Poročilu o preiskavah tal za tretjo razvojno os, odsek Šentrupert–Velenje, IDP, julij 2010, št. GMM 6640/10, ki ga je izdelalo podjetje Geoinženiring d.o.o., enota za mehaniko tal z laboratorijem v Mariboru.

V poročilu so podani geološko geotehnični podatki in pogoji, zbrani in pridobljeni za potrebe izdelave 17,8 km dolgega odseka državne ceste, Šentrupert–Velenje, vključno s priključnimi kraki.

2.1 Geološke in morfološke značilnosti obravnavane lokacije

Trasa odseka se prične na južnem delu Velenjske udorine, kjer so odloženi aluvialni nanosi reke Pake. Vzhodno od Podgorja, v ozki soteski, ki jo je po vsej verjetnosti v geološki preteklosti vrezal prelom, sledimo menjavanju različnih kamnin dacitnega tufa, lapornate glin in sivoga peščenega laporja. Na tektonsko delovanje nakazujejo kamnine, ki so na tem območju močno pretrte, pregnetene in tektonsko zdrobljene. Takim plastem sledimo vse do Podkrajja, kjer trasa vstopa v tri predore. Na območju predorov se nahajajo kamnine vulkanskega nastanka, in sicer andezitni tuf, vulkanska breča, ki se menjava z meljevcem. Kamnina je na tem delu, v zgornjih slojih, pod površjem močno preperela, na kar nakazuje rumeno rjava barva. Trasa državne ceste iz predorov pride v ozko sotesko Hudega potoka.

Strma pobočja soteske ter okoliško hribovje gradijo skladi dolomita in apnenca. Triasnim kamninam sledimo vse do Podgore, po obronkih gore Oljke, nato se trasa spusti v dolino. V nižinskem delu se pojavlja pliokvartarna glina, ki je odložena na starejši lapornati podlagi. Višji del, obronke gore Oljke, pa gradi apnenec. Potek trase se nadaljuje po terasastih rečnih sedimentih in aluvialnih naplavinah vzhodno od Šmartnega, mimo Podvina pri Polzeli, kjer se preko Savinje usmeri do priključka Parižlje ter nadalje do razcepa Šentrupert, kjer se naveže na avtocesto A1 Šentilj – Srmin.

2.2 Geotehnični pogoji gradnje

V kristalastem apnencu in dolomitu (T22) se pojavlja več sistemov razpok, ki so hrapave in ponekod limonitizirane. Razpoke večinoma vpadajo pod kotom 60° . Obe kamnini sta trdni, na kar kažejo visoke vrednosti penetrabilnosti pri SPT preiskavi in visoki elastični moduli izmerjeni s hribinskim presiometrom. Strma pobočja so stabilna. Izvedbo vkopa v karbonatno pobočje predlagamo v naklonu $n = 2:1$, ter lokalno sidranje brežine po potrebi. Triasna podlaga je dobro nosilna.

Plasti keratofirskega tufa (θ_1) so pretrte, v zgornjih slojih, do globine cca 14,30 m, pa močno preperete. Trasa državne ceste v predelu keratofirskega tufa poteka v predoru. Izvedba vkopov v prepereli tuf, na izhodu iz predora, je možna v naklonu $n = 1:2$.

Skladovit dachsteinski apnenec s prehodi v dolomit (T32+3) je trden, strma pobočja pa stabilna. Izvedba vkopa v apnenenčasto pobočje predlagamo v naklonu $n = 2:1$. Lokalno se nad apnenčevo podlago pojavlja tudi do cca 9,0 m glin. Izvedba vkopa v glino je možna v naklonu $n = 1:2,5$ ali oporna konstrukcija v strmejšem naklonu.

Sveža kamnina lapornate glin in lapor (O12) sta trdna, na kar kažejo tudi vrednosti penetrabilnosti pri SPT preiskavi. Na površini pa hitro preperevata in dajeta debelo preperino. Izvedba vkopa v lapornato glino in lapor je potrebno varovati z oporno konstrukcijo. Kamniti nasip se izvede s stopničenjem v naklonu $n = 1:2$.

Andezitni tuf in meljavec (θ) predstavlja mehansko neugoden material. Predvsem vzorec meljevca predstavlja zelo nevarno kamnino, ki je tektonsko pred porušna in zaradi mineraloške sestave nakazuje že kratkoročno nestabilnost. Navidezno zelo trdni so vzorci tufov, vendar pa njihova poroznost in predvidena mineralna sestava nakazujejo na dolgoročno nestabilnost ter na možnost zapoznelih reakcij. Za temeljenje objektov je tufska podlaga dobro nosilna. Izvedba vkopne brežine v preperem tufu in meljevcu pa je možna v naklonu $n = 1:2$.

Dacit in dacitni tuf (aq) gradi stabilna pobočja v začetnem delu trase. Za temeljenje objektov je dacitna podlaga dobro nosilna. Izvedba vkopne brežine v preperem tufu pa je možna v naklonu $n = 1:2$.

Pliokvartarna glina (PI,Q), ki se pojavlja skupaj s plastmi kislega proda in peska je slabo nosilna. Podtalna voda se pojavlja na globini cca 4,0 m v peščeno prodnatih slojih. Na tem območju ni predvidenih večjih vkopov. Nasip se izvede v naklonu $n = 1:2$.

Peščeno prodnata do zaglinjena podlaga aluvialnih nanosov (al) in rečnih sedimentov v terasah (t) je dobro do slabo nosilna. Manjši vkopi in kamniti nasipi se izvedejo v naklonu $n = 1:2$.

2.3 Hidrogeološke razmere

V začetnem delu poteka trasa po vodonosnikih s kombinirano poroznostjo v konsolidiranih sedimentnih kamninah s slabo prepustnostjo in po vodonosniku z razpoklinsko poroznostjo v magmatskih, metamorfnih in vulkanoklastičnih kamninah s slabo prepustnostjo. V omenjenih vodonosnikih ni pomembnih vodnih virov, saj sta oba nizko izdatna poleg tega pa je tudi njihovo raztezanje v prostoru omejeno. Voda se pojavlja med 1,5 in 7,0 m pod površjem.

Del trase, ki poteka ob vznožju gore Oljke, prečka vodonosnike s kombinirano poroznostjo (kanalsko in razpoklinsko) s srednjo do slabo izdatnostjo. Nivo vode je bil na tem delu zabeležen le v eni vrtini, in sicer 3,0 m pod površjem. V zadnjem delu od Podvina pri Polzeli do Šentruperta pa poteka trasa po visoko izdatnem ter dobro prepustnem vodonosniku z medzrnsko poroznostjo. Nivo podtalne vode se pojavlja med 1,6 in 8,8 m pod površjem. Na območju gore Oljke ter Podvina pri Polzeli teče del trase čez 3. vodovarstveno območje.

3.0 UPOŠTEVANE PODLOGE IN PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

3.1 Zakonodaja:

V največji možni meri je upoštevana zakonodaja s področja varstva okolja in voda predvsem pa naslednji zakoni in uredbe, ki se nanašajo na obravnavano problematiko:

- Zakon o varstvu okolja /ZVO-1/ (Ur.l. RS, 41/2004, št. 17/2006, 20/2006, 28/2006 Skl.US: U-I-51/06-5, 39/2006-UPB1, 49/2006-ZMetD, 66/2006 Odl.US: U-I-51/06-10, 112/2006 Odl.US: U-I-40/06-10, 33/2007-ZPNačrt, 57/2008-ZFO-1A, 70/2008, 108/2009, 108/2009-ZPNačrt-A, 48/2012, 57/2012, 97/2012 Odl.US: U-I-88/10-11, 92/2013)
- Zakon o vodah /ZV-1/ (Ur.l. RS, št. 67/2002, Ur.l. RS, št. 110/2002-ZGO-1, 2/2004-ZZdr1-A, 41/2004-ZVO-1, 57/2008, 57/2012, 100/2013, 40/2014)
- Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 –ZON-UPB2, 46/14- ZON-C)
- 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, 77/11 - Odločba US)
- Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16)

3.2 Strokovne podlage:

- Hidrološka analiza visokih vod za odsek državne ceste od razcepa Šentrupert do Dravograda (IZVO-R d.o.o., št. proj.: 898/FR/09, julij 2009).
 - Vodnogospodarske ureditve na območju mostu čez reko Savinjo na III. razvojni osi (IZVO-R d.o.o., št. proj. 898/II-FR/09, julij 2010).
 - Strokovne podlage za DPN Ureditev Savinje za zagotavljanje poplavne varnosti urbaniziranih območij od Ločice ob Savinji do Letuša (IZVO-R d.o.o., št. proj.: 763/-FR/08, september 2008).
 - Karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti za obstoječe stanje; 3. razvojna os – sever: Šentrupert – Velenje – Slovenj Gradec (898/KPN-FR/10, IZVO d.o.o., avgust 2010)
 - Hidravlična preverba ureditev in karte poplavne nevarnosti za načrtovano stanje na 3. razvojni osi – sever: Šentrupert – Velenje – Slovenj Gradec (898/NS-FR/10, IZVO d.o.o., november 2010)
 - Hidrološko hidravlična analiza s poplavnimi kartami, Ljubljana, (IZVO-R-R, projektiranje in inženiring d.o.o., št. proj.: 898/FR/16_dop, marec 2016, maj 2016).
- Lidar posnetek območja trase ceste

3.3 Hidrologija

Vsa hidrologija, izdelana s strani IZVO-R d.o.o, je povzeta po naslednjih dokumentaciji:

- Hidrološka analiza visokih vod za odsek državne ceste od razcepa Šentrupert do Dravograda (IZVO-R d.o.o., št. proj.: 898/FR/09, julij 2009).

V tabeli pod točko št. 4 so prikazani vsi stoletni pretoki za posamezen vodotok.

3.4 Hidravlika

Vse hidravlične presoje so bile izdelane s strani IZVO-R d.o.o v naslednjih dokumentacijah:

- Hidravlična preverba ureditev in karte poplavne nevarnosti za načrtovano stanje na 3. razvojni osi – sever: Šentrupert – Velenje – Slovenj Gradec (898/NS-FR/10, IZVO d.o.o., november 2010)
- Hidrološko hidravlična analiza s poplavnimi kartami, Ljubljana, marec 2016 (IZVO-R-R, projektiranje in inženiring d.o.o., št. proj.: 898/FR/16_dop, marec 2016, maj 2016).

Izračunane so bile na naslednje načine:

- Za potoke in hudournike na manjših območjih v dolinah z 1D modelom v HEC –RAS-u verzije 4.0, ki omogoča modeliranje stalnega neenakomernega toka.
- Hidravlične presoje za Pako v Velenju in Podgoro s pritoki pa z 2D matematičnim modelom v programu MIKE FLOOD, ki omogoča simultano računanje enodimenzijskega toka v osnovni strugi (1D model) in dvodimenzijskega po poplavnih površinah (2D model).
- Za območju Savinje in Pake na odseku med Šentrupertom in Podgoro pa je bila narejena posebna študija v sklopu IP ureditve Savinje med Ločico in Letušem z naslovom Karte poplavne nevarnosti in karte razredov poplavne nevarnosti na širšem območju DPN Savinja Ločica- Letuš (IZVO-R d.o.o, A99-FR/10, februar 2010).

4.0 PREGLEDNA TABELA UREDITEV NA ODSEKU VELENJE - ŠENTRUPERT (SKLOP 1)

oznaka	ime	Q ₁₀₀	dolžina ureditve [m]	Stacionaža DC [km]	prepusti
7-1	Paka	133,0	334	0	/
7-2a	Veriželj1	1,28-2,80	1043	0.0-1.2+00,45	Škat. prepust 3-01 3,00/2,00 (L=34,5 m) Škat. prepust 3-02 3,00/2,00 (L=13,0 m) Škat. prepust 3-03 3,00/2,00 (L=7,0 m; dev 1-1 km 0.1+93,50) Škat. prepust 3-04 3,00/2,00 (L=13,0 m; dev 1-1 km: 0.3+37,70) Škat. prepust 3-05 3,00/2,00 (L=14,0 m; dev 1-1 km: 0.4+81,40) Škat. prepust 3-05a 3,00/2,00 (L=14,0 m; dev 1-2 km: 0.7+86,00) Škat. prepust 3-05b 2,00/1,50 (L=14,0 m; dev 1-3 km: 0.8+12,00)
7-2c	Veriželj_pritok1	1,00	163	dev 1-3 km: 0.1+07,82	prepust Φ1000 (L=8,5 m; dev 1-3 km: 0.1+07,82)
7-2d	Veriželj_pritok2	0,25	179	1.5+45,95	Škat. prepust 3-06 2,00/1,50 (L= 75,0 m; km 1.5+45,95) prepust Φ1000 (L=8,5 m; dev 1-3a km: 0.1+60,05)
7-3b	Brunski potok_pritok 1	0,90	196,5	Dev 1-4 km:0.0+60,21	prepust Φ1000 (L=28,0 m; dev 1-4 km: 0.0+60,21)
7-4	Loški greben	2,50	186	2.6+90,00	/
7-5a	Kolunščica	1,68	82	3.0+80,00	Škat. prepust 3-06 2,00/2,00 (L= 60 m; km 3.1+84,07)
7-5b	Kolunščica_pritok 1	0,83	78	3.1+10,00	Škat. prepust 3-07 2,00/2,00 (L= 58,m; km 3.0+3,66)
7-6a	Hudi potok	12,00	356	3.9+12,00- 4.1+85,00 4.3+33,00-4.3+94,00	Škat. prepust 3-08 4,00/2,00 (L= 6,0 m; km 4.3+90,00) Škat. prepust 3-09 4,00/2,00 (L= 6,0 m; km 4.5+95,00)
7-6c	Hudi potok_pritok 5	0,61	32	4.3+75,00	/
7-6d	Hudi potok_pritok 6	0,65	90	4.5+00,00	Škat. prepust 3-11 2,00/2,00 (L= 21,0 m; km 4.5+00,00)
7-6e	Hudi potok_pritok 7	/	111	4.6+30,00	Škat. prepust 3-12 2,00/2,00 (L= 35,0 m; km 4.6+30,00)
7-7	Hudi potok_pritok 2	0,46	54	4.8+62,00	prepust Φ800 (L=7,0 m; km: 4.8+7,00)
7-8a	Hudi potok_pritok 3	1,42	81	5.2+25,00	prepust Φ1000 (L= 11,0 m;km: 5.2 +50,00)
7-8b	Hudi potok_pritok 4	0,82	132	5.2+70,00	prepust Φ1000 (L= 30,0 m;km: 5.2 +70,00)
7-9	Podgora	3,70-5,50	659	7.0+30,12-7.6+57,72	Škat. prepust 3-13 2,00/2,00 (L= 43,0 m; dev 1-9 km: 0.0+75,84) Škat. prepust 3-14 2,00/2,00 (L=12,5 m, železnica) Škat. prepust 3-15 2,00/2,00

					(L=10,0 m, dev 1-11)
7-9a	Podgora_pritok 1	1,20	310	7.1+3,5 -7.3+89,00	Škat. prepust 3-16 2,00/1,50 (L= 14,0 m; BS Podgora km: 7.2+46,49) Škat. prepust 3-17 2,00/1,50 (L= 8,5 m; BS Podgora km: 7.2+47,22) Škat. prepust 3-18 2,00/1,50 (L= 14,5 m; Krožišče K18 km: 7.2+68,03) Škat. prepust 3-19 2,00/1,50 (L= 19,0 m; BS Podgora km: 7.2+91,22)
7-9b	Podgora_pritok 2	0,67	364	6.8+0,0-7.0+35,00	prepust Φ 600 prepust Φ 1200
7-11	Savinja –desni breg (DPN Ločica-Letuš zagotavljanje poplavne varnosti)		180	10.0+70,00-10.2+35,00	/
7-12	Struga (Savinja desni breg)		40	10.2+16.00-10.2+38,00	/

Skupna dolžina vseh ureditev je 4.474,0 m.

5.0 OPIS UREDITEV

5.1 Splošen opis

Na območju križanj z državno cesto in posameznih deviacij oziroma priključnih cest so izvedene vodnogospodarske ureditve vodotokov, ki jih glede na njihov padec in karakteristične pretoke lahko delimo na hudournike, potoke in reke.

Ureditve vodotokov sledijo sonaravnim smernicam. Kjer je prostor dopuščal, smo zagotovili zadosten odmik DC od vodnega zemljišča. Na teh odsekih smo upoštevali naravne pogoje (stabilnost brežin) in zagotovili naraven tlorski potek struge.

Vse ureditve so dimenzionirane in načrtovane tako, da je vozišče DC vsaj pol metra nad koto stoletne vode, vozišče ostalih cest pa vsaj pol metra nad koto dvajsetletne vode.

Prepusti so načrtovani tako, da je nad koto 100 letne vode še vsaj 0,50 m varnostne višine. Ne glede na morebitno manjšo hidravlično obremenitev, pa je izbrana minimalna dimenzija prepustov:

DC	škatlasti B/H = 2,00/2,00 m, B/H = 3,00/2,00 izjemoma DN 1500 mm oz. DN 1200 mm
državne ceste G1...	DN 1000 mm
državne ceste R1, R2...	DN 800 mm
lokalne ceste ...	DN 600 mm
gozdne ceste.....	DN 400 mm

Škatlasti prepusti omogočajo lažje čiščenje in omogočajo prehod manjšim živalim.

Pri hudournikih, kjer je to potrebno, se ureditev gorvodno začenja s prodno pregrado, dolvodno pa se zaključijo z disipacijskim objektom. Zaradi velike hitrosti vode in s tem velike erozijske sposobnosti hudournikov je struga 5 m oz 3 m gorvodno in dolvodno od prepusta utrjena s kamnom v betonu. Na ostalih delih je uporabljena kamnita zložba v suho. Pri ureditvi potokov in rek so predvidene biotehnične utrditve brežin (uporaba lesenih pragov, vrbovih plotov, leseni pilotov, fašin, kašta, ozelenitev z avtohtono vegetacijo ...). Na izpostavljenih delih (3 m gorvodno in dolvodno od prepustov) so

odseki zavarovani s kamnom položenim v beton, oz na konkavah in drugih izpostavljenih delih s kamnometom, lesenimi piloti in brunami.

Kjer pod viadukti posebna ureditev ni potrebna, je potrebno vodotok varovati med gradnjo. Po gradnji se vodotok uredi v prvotno stanje.

Velikosti in višina zaščitnih oblog so dimenzionirane na podlagi vlečne sile in so prikazane v prilogi A.

Vse ureditve so razvidne iz grafičnih prilog (situacije, prečnih in vzdolžnih profilov).

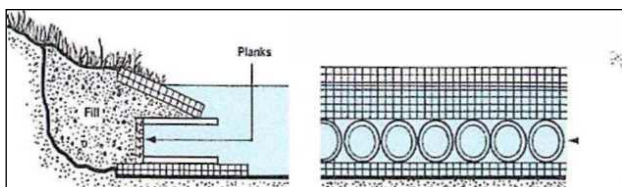
5.2 Upoštevanje smernic Zavoda za ribištvo

V sklopu gradnje DC se urejata dva vodotoka (Paka, Hudi potok), ki so življenjski prostor zaščitenih vodnih organizmov (rib, rakov). V ta namen je potrebno ribam in rakom zagotoviti ustrezen habitat in skrivališča. Pri načrtovanju ureditev so v največji možni meri upoštewane podane smernice. Dno struge v teh vodotokih se ohranja v naravnem stanju, razen na izpostavljenih območjih (območja premostitve, kjer je potrebno ščititi mostno konstrukcijo). Po potrebi se posteljica dna iz obstoječe struge prenese v novo strugo. Brežine so zasajene z avtohtono grmovno vegetacijo. Ureditve so tam, kjer strižne sile dopuščajo, načrtovane iz naravnih materialov (kamen, les, vrbovi potaknjenci). Pri načrtovanju je bil upoštevan naraven tlorsni potek struge. Struga je utrjena s kamnom v betonu, le tam kjer je to nujno potrebno (v območju premostitev, pri hudournikih).

Talni pragovi so urejeni tako, da omogočajo prehode rib.

5.2.1 Paka

V Paki se v namen zagotovitve ustreznih zaklonov pod mostovi na 10 m vgradijo betonske cevi dolžine 1,0 m različnih premerov (20 – 50 cm), ki nudijo ribam ustrezna skrivališča. Brežine in pete brežin so zavarovane s kamnometom $d_{sr} = 0,5$ m do višine 1,5 m (cca. 40 % višine brežin). V strugi se na 15 m vgradijo večje motilne skale $d = 0,6-1,0$ m, ki nudijo ribam ustrezen zaklon. Zgornji deli brežin so na celotnem območju urejanja zatravljeni. Dno struge v območju premostitve, je utrjena s kamnom v betonu položen 30 cm pod nivoletu struge, tako da obloga ni vidna in je samo dno naravno.



Slika: Primer umetno ustvarjenih skrivališč

5.2.2 Hudi potok

Pri Hudem potoku so ribji zakloni predvideni v obliki manjših jezbic oziroma motilnih skal. (večje skale samice 1,0-2,0 m³, lahko po tri skupaj). Kamni v stalno omočenem delu struge se polagajo na način, da so zunanje površine kamnov zložene previsno, da se pod previsi ustvarijo skrivališča za ribe. Kamnite zložbe so razgibane, neporavnane, z vmesnimi prostori. Pri Hudem potoku so vsi pragovi talni v nivoju dna. Tam, kjer so zaradi velikega padca dna predvideni talni pragovi iz kamna v betonu, so fuge na zgornjem delu med kamni poglobljene (globoko stičenje), tako da beton ne bo viden.

Večjih stopenj oziroma zadrževalnikov na območju urejanja ni predvidenih.

Na brežinah je predvidena ohranitev obrežne vegetacije in zasaditev avtohtonih grmovnih vrst.

5.3 Dimenzioniranje zavarovanja brežin in dna strug pred erozijo

Pri preverbi potrebnosti dodatnega zavarovanja struge pred erozijo je potrebno določiti dejanske tangencialne napetosti na površino struge.

Tangencialno napetost na površino struge izračunam po enačbi:

$$\tau = \gamma_w * h * I_{\text{energ}} \quad (\text{N/m}^2)$$

pri čemer je I_{energ} = padec energijske črte toka vode

h = globina toka vode

γ_w = specifična teža vode

Ob tem upoštevamo še korekcijski faktor z ozirom na odnos širine dna struge in globine toka vode iz diagramov (French: Open hydraulics).

→ $\tau_{\text{dej-dno}}$ = kor. faktor za dno * $\tau_{\text{dej}} = \text{_____ N/m}^2$

→ $\tau_{\text{dej-brežina}}$ = kor. faktor za dno * $\tau_{\text{dej}} = \text{_____ N/m}^2$

Če je $\tau_{\text{dej-dno}}$ in $\tau_{\text{dej-brežina}} > \tau_{\text{mejno}} = 60 \text{ N/m}^2$, pomeni, da je dodatno zavarovanje brežin in dna struge zaradi preprečitve erozije potrebno ($\tau_{\text{dej-max}} > \tau_{\text{mejno}} = 60 \text{ N/m}^2$).

Potrebno velikost kamnov za zavarovanje struge določimo na osnovi enačbe za kritično tangencialno napetost

$$\tau_{\text{kr}}(0) = (\gamma_s - \gamma_w) * d * \phi(\text{Re}^*)$$

in upoštevajoč, da je v tem primeru $\tau_{\text{kr}}(0) = \tau_{\text{dej-max}}$ izhaja torej

$$d = \tau_{\text{dej-max}} / ((\gamma_s - \gamma_w) * \phi(\text{Re}^*))$$

Izberem zavarovanje struge s kamnitim materialom d (strižni kot kamnitega materiala $\varphi = 35^\circ$) in določim kritično tangencialno napetost v odvisnosti od naklona brežine struge

$$\tau_{\text{kr}}(0) = (\gamma_s - \gamma_w) * d * \phi(\text{Re}^*)$$

$$\tau_{\text{kr}}(\alpha) = \tau_{\text{kr}}(0) * (1 - \text{tg}^2\alpha / \text{tg}^2\varphi)^{1/2} * \cos \alpha$$

Po Shieldsu privzamem vrednost $\phi(\text{Re}^*) = 0,047$ in izračunam

$$\tau_{\text{kr}}(0) > \tau_{\text{dej-max}}$$

$$\tau_{\text{kr}}(\alpha) > \tau_{\text{mejno}}$$

S pomočjo enačbe $\tau_{\text{dej}} = \gamma_w * h * I_{\text{energ}}$ določim h_{kr} pri kateri se pojavi $\tau_{\text{kr}}(\alpha)$, torej

$$h_{\text{kr}} = \tau_{\text{kr}}(\alpha) / (\gamma_w * I_{\text{energ}}) =$$

Potrebno višino zavarovanja določim

$$H_{\text{zav}} = h_{\text{dej}} - h_{\text{kr}} =$$

Velikosti in višina zaščitnih oblog so dimenzionirane na podlagi vlečne sile in so prikazane v prilogi A.

6.0 OPIS POSAMEZNIH UREDITEV

7-1 Paka

Strugo Pake je potrebno prestaviti zaradi ovalnega krožišča, ki bo umeščen nad obstoječo strugo. Z ureditvijo se ognemo tudi mostnim opornikom projektiranega viadukta 6-1 Dolgo polje. Dolžina vodnogospodarske ureditve je 334 m. Širina struge je 8,00 m, brežine pa so predvidene z naklonom 1:1,5. Padeč je po vsej dolžini enakomeren in znaša 0,75 %. Brežine in pete brežin so zavarovane s kamnometom dsr = 0,5 m do višine 1,5 m (cca. 40 % višine brežin). Pod mostovi (zaradi zaščite mostne konstrukcije) je obloga dna in brežin kamen v betonu (h = 1,5 m). Fuge med kamni so poglobljene. Na brežinah so zapolnjene z zemljino. Zgornji deli brežin so zatravljeni. Na celotni ureditvi je predvidenih 6 kamnito betonskih talnih pragov z globokim stičenjem (na prehodu iz obstoječe na regulirano strugo, stabilizacijski prag na gorvodnem in dolvodnem koncu pri oblogi pod mostom). Prav tako je za ribe oziroma vodni habitat potrebno zagotoviti ustrezne zaklone, kot je opisano pod točko 5.2.1.



Slika 1: Paka dolvodno od načrtovanega priključka Velenje

7-2a Veriželj 1

Obstoječe stanje

Veriželj je majhen levi pritok Pake. V spodnjem teku je struga togo regulirana. Veriželj tu poteka v ozki grapi med lokalno cesto in pobočjem v pravokotnem koritu, ki je obdan z zidovi. Pri tem prečka več lokalnih dovozov, ki so poddimenzionirani. Kljub temu, da je struga tehnično gledano ustreznih dimenzij, vodotok Veriželj zaradi nezadostnih dimenzij prepustov poplavlja. Na delu pod parkiriščem pri pokopališču Velenje je vodotok prekrit v dolžini 150 m.



Slika 2: Regulirana struga na območju parkirišča pri pokopališču

Predvidena ureditev

Prvi del vodnogospodarske ureditve se začne pri stacionaži DC 1.2+00,45 in poteka do stacionaže 0.9+68,30. V tem delu Veriželj poteka med dev 1-3 in desnim pobočjem. Niveleta struge je v večjem delu dvignjena glede na obstoječo strugo.

Sama širina dna je 1,2 m z naklonom brežin 1:1,5. Pete in vznožja brežin so zaščitene in utrjene s kamni dsr = 0,4 m (razgibana kamnita zložba) vtisnjenih v glino. Brežine so zatravljene, po potrebi utrjene s pletivom in zasajene z grmičevjem. Dno je naravno, posteljica dna naj se prenese iz obstoječe struge. Ker je niveleta struge dvignjena glede na obstoječo strugo, zaradi cenejše izvedbe deviacije 1-3 (oporni zid v dolžini cca. 70 m ni potreben), v dno obstoječe struge položimo armirano betonsko perforirano cev Φ 400 obdano z drenažnim filtrom in ovito v PP polst v dolžini 140 m.

Prav tako je na območju dvignjene nivelete položen glinen naboj 0,30 m pod niveleto struge, tako da je onemogočeno pronicanje vode. Zaradi poteka nivelete DC je padec na tem delu majhen 0,5 %.

V nadaljevanju, kjer se struga vreže v raščen teren je predvidena utrditev desne brežine (z naklonom 1:1) s kamnito zložbo v suho, leve brežine pa z opornim zidom. Dno je naravno in skledaste oblike. Zgornji deli desne brežine so zatravljeni in stabilizirani s pletivom.

Prvi del ureditve v dolžini 255,0 m se zaključi s hrapavo drčo s 12,8 % padcem in umirjevalnim bazenom L/B/H = 7,0/4,0/0,7 m.

Drugi del ureditve s padcem 2 % se začne v stacionaži DC 0.8 +76,62 in poteka do stacionaže 0.2+50,00 Pod parkiriščem pokopališča, kjer je struga sedaj pokrita le to odpremo v dolžini cca 145 m. Tako dolgo prekritje je izredno problematično z vidika ekološkega stanja potoka. Ker ni svetlobe so na tem odseku le z vodnim tokom prineseni organizmi, saj brez svetlobe flora in favna ne uspevata. Z odprtjem struge izboljšujemo obstoječe stanje na tem odseku. Prav tako je to tudi izravnalni ukrep, saj Veriželj v nadaljevanju na krajšem odseku poteka znotraj galerije Pesje, ki pa je delno odprta.



Slika 3: Veriželj s prepusti nasproti pokopališča

Na tem delu ureditev prečka deviaciji 1-2 in 1-3 in poteka skozi krožišče v dveh škatlastih prepustih (3-5a in 3-5b). Gorvodno in dolvodno od prepusta v dolžini 3 m je struga zavarovana s kamnito zložbo dsr = 0,4 m. Prepusta sta dimenzij B/H = 3,00 m / 2,00 m.

Dolvodno od prepusta 3-5a se struga odpre. Struga na delu, ki ga odpremo poteka med parkiriščem in DC. Desna brežina je zaščitena z enostensko kašto v naklonu 1:1. Prostor v kašti naj bo zapolnjen s kamenjem in zemljino. Leva brežina je utrjena z razgibano kamnito zložbo v naklonu 1:1. Zgornja dela obeh brežin naj se zatravi in utrdi s pletivom. Zgornji del desne brežine poteka položneje v naklonu 1:1,5. Tam je predvidena zasaditev grmičevja. Dno je prodnato oziroma iz drobnega peska in kamenja. Širina dna na tem delu je 1,5 m. Na 5-10 m so predvidene manjše jezbece oziroma motilne skale.

Med 24 in 27 prečnim profilom vodotoka je dovolj prostora za bolj položne brežine z naklonom 1:1,5. Utrdi se pete brežin z razgibano kamnito zložbo. Dno je skledaste oblike z namenom koncentracije nizkih pretokov. Sledi odsek, kjer je Veriželj stisnjen med dev. 1- 3 in opornim zidom DC. Na tem delu se vznožje desne brežine zavaruje s kamnometom, leve pa z betonsko kamnito zložbo. Taka utrditev je predvidena vse do škatlastega prepusta 3-05 pod dev 1-1 (Pokopališka cesta) dim. B/H = 3,00 m / 2,00 m v skupni dolžini 47 m.

Pod prepustom 3-05 je desna brežina lahko položnejša, saj se lokalna ceste približa DC in se odmakne od vzhodnega pobočja. Vznožje desne brežine je oblikovano tako, da se zvezno priključuje na pobočje (nakloni brežine so od 1:1-1:3). Peta desne brežine je zaščiten z razgibano kamnito zložbo, leva brežina pa s kamnitim zidom oziroma z betonsko kamnito zložbo v skupni dolžini 75,0 m. Zgornji deli brežin so zatravljeni in zasajeni z grmovnicami. Dno je naravno in skledaste oblike. Tu se v Veriželj zliwa tudi manjši desni pritok.

V nadaljevanju vodotok poteka stisnjeno med galerijo Pesje in desnim (vzhodnim) pobočjem. Kjer prostor dopušča, je desna brežina utrjena z razgibano kamnito zložbo in se zvezno priključuje na hribino. Na ostalem delu sta desna in leva brežina zasnovana kot oporni zid iz kamna v betonu z globokimi fugami. Dno je naravno in v dnu oblikovano tako, da omogoča koncentracijo nizkih pretokov. Veriželj poteka izven galerije, vse dokler je med pobočjem in konstrukcijo galerije dovolj prostora. Nato preko škatlastega prepusta 3-04 dim B/H = 3,00 m / 2,00 m prehaja v galerijo, kjer poteka v betonskem koritu z notranjo oblogo iz kamna v betonu B = 1,00 m (1,50 m), z naklonom brežin 1:2. Ureditev se zaključuje približno 35,0 m dolvodno od galerije s kamnito betonskim talnim pragom.

Nadaljnih 170 m struge se ne ureja, razen zamenjave obstoječega prepusta z novim škatlastim prepustom dimenzij 2,00 m / 3,00 m in dolžine 7,00 m, saj z načrtovanimi deviacijami in državo cesto ne posegamo v strugo in brežine. Urejanje je potrebno še v zadnjem delu pred izlivom Veriželja v Pako, kjer se ognemo krožišču. Zadnji del je poteka v koritu s skledastim dnom in naklonom brežin 1:1,5. Desna brežina je utrjena s kamnitim zidom s poglobljenimi fugami, pri levi brežini je utrjena samo peta brežin z razgibano kamnito zložbo. Zgornji del leve brežine je zatravljen in zasajen z obvodno vegetacijo. Z ureditvijo v tem delu prečkamo protihrupni nasip s škatlastim prepustom B/H = 3,00 m / 2,00 m, v dolžini 13,00 m, deviacijo 1-0 in protihrupni nasip s škatlastim prepustom dimenzije B/H = 3,00 m / 2,00 m dolžine 34,50 m. V območju prepustov se strugo stabilizira s poravnano kamnito zložbo.

Dno in brežine se na iztoku v Pako uredijo s hrapavo drčo dsr = 0,5 m. Dno Pake se na mestu iztoka zaščiti s kamni dsr = 0,7 m. Dolžina tega dela ureditve je 160,0 m.

V spodnji tabeli je prikazana skupna dolžina prepustov pred in po načrtovani ureditvi in dolžine posameznih ureditev. Iz nje je razvidno, da bo skupna dolžina prekritja Veriželja po končani ureditvi manjša za 43 m. Glede na dolžino prekritij je ocenjeno, da se z ureditvami ne bo poslabšalo hidro morfološko stanje vodotoka Veriželj in posledično tudi ne ekološko stanje vodotoka.

Prav tako je prikazana dolžina posameznih ureditev glede na kriterij ureditve. Dolžina ureditve za obstoječe stanje je bila ocenjena na podlagi terenskega oglada in geodetskega posnetka.

	obstoječe stanje	načrtovano stanje
skupna dolžina prekritij v prepustih	188 m	102 m
dolžina prekritij s svetlo višino nad 5,0 m	20 m	63 m
dvostransko toge ureditve	480 m	140 m
enostransko toge, enostransko sonaravne ureditve	/	426 m
sonaravne ureditve	395 m	316 m

Omilitveni ukrep ponovnega odprtja (sedaj prekritega) vodotoka in ureditev tega odseka z enostransko togo in enostransko togo utrditvijo je bistveno pripomogel, da je skupno načrtovano stanje vodotoka izboljšano, kljub poteku skozi galerijo Pesje.

7-3c Veriželj_pritok1

Strugo potoka je potrebno urejati, ker jo prečka državna cesta pri stacionaži DC 0.8+06,86. Korito širine 0,60 m poteka ob nasipu državne ceste in jo prečka v podvozu ob deviaciji 1-2. Dno in pete brežin so vzdolž nasipa DC urejene s kamnom dsr = 0,25 m, v podvozu pa je struga iz kamna v betonu. Za podvozom struga poteka kot hrapava drča z naklonom 14 %, kjer prečka deviacijo 1-3 in se priključi projektirani ureditvi 7-2a Veriželj. Pod deviacijo 1-3 se izvede prepust \varnothing 1200 mm dolžine 8,5 m. Dolžina ureditve je 163,0 m.

7-3d Verželj_pritok2

Struga poteka v obliki manjšega jarka s širino dna 0,30 m in naklonom brežin 1/1,5 m. S škatlastim prepustom 2,00 x 1,5 m in dolžine 75,0 m prečka DC 0.1+45,95, deviacijo 1-3a pa z betonskim cevnim prepustom \varnothing 1000 in nato poteka vzdolž deviacije 1-3a dokler se ne priključi na obstoječo strugo. Dno in pete brežin se zavarujejo s kamnom dsr = 0,25 m. Dolžina ureditve je 179,0 m.

7-3b Brunski potok_pritok1

Zaradi deviacije 1-4 in umestitev portala je potrebno urediti strugo v dveh delih v skupni dolžini 196,5 m (40 m + 156 m).

V prvem delu struga poteka nad predorom Podkraj in se nato v betonski kanaleti spusti ob levem robu portala. Predvidena širina struge oziroma kanalete je 0,50 m, višina pa 0,60 m.

Pod deviacijo je predviden prepust \varnothing 1000 mm dolžine 28,0 m. Ureditev se nahaja v stacionaži DC 2.2+00,00. Padec se z začetnih 3,77 % skozi prepust poveča na 14,33 % in se do priključitve na obstoječo strugo giblje med 12,85 % in 20,88 %. Struga se izvede s kamnom v betonu. Pred iztokom v naravno strugo se zaradi velikega padca in velikih strižnih sil, izvede disipacijski objekt iz kamna v betonu L/B/H = 4,00 m / 1,20 m / 0,50 m.

7-4 Loški graben

Nasip projektirane deviacije 1-5 zasuje obstoječo strugo hudournika, zato je potrebno os potoka prestaviti na rob nasipa. Niveleta se dvigne do te mere, da z brežino potoka ne zarežemo v nasprotni breg. Ureditev se začne z uvajalnim betonskim talnim pragom. Struga se izvede s kamnom v betonu. Državno cesto prečka pod viaduktom 6-3 v stacionaži 2.6+90,00 in poteka med opornikoma. Zaključi se z disipacijskim objektom L/B/H = 4,00 m / 2,40 m / 0,50 m, ki preprečuje erozijo v naravni strugi. Ureditev se konča na mestu, kjer nasip deviacije ne posega več v obstoječo strugo. Naklon nivelete se giblje med 6,29 % in 16,28 %. Dolžina ureditve je 186,0 m.

7-5a Kolunščica

Med predoroma 8-2 (Andraž) in 8-3 (Veliki vrh) v stacionaži 3.1+10,00 se zaradi državne ceste zasuje strugo. Struga se ureja v dolžini 82,0 m. Pod državno cesto se izvede škatlasti prepust dimenzije B/H = 2,00 m / 2,00 m in dolžine 60,0 m z radijem 69,00 m. Pred zaključkom se združi z ureditvijo 7-5b Kolunščica_pritok1. Struga se izvede s kamnom v betonu. Od sotočja dolvodno se izvede stopnja s podslapjem in talnim pragom. Padec pa je podoben naravnemu. Dolžina ureditve je 82,0 m.

7-5b Kolunščica_pritok1

Ureditev prečka državno cesto na stacionaži 3.0+80,00 med predoroma 8-2 (Andraž) in 8-3 (Veliki vrh). Pod državno cesto se izvede prepust dimenzije 2,00 x 2,00 m in dolžine 58,0 m z radijem 110,00 m. Na koncu se struga priključi na 7-5a Kolunščica.

7-6a Hudi potok

Urejanje se prične dolvodno od obstoječe kaštaste pregrade (prikazana na sliki 4). Prvi del ureditev poteka od stacionaže državne ceste 3.9+12,00 do 4.1+85,00, drugi del pa od 4.3+33,00 do 4.3+94,00. Prvi del poteka ob deviaciji 1-12 in se na obstoječo strugo priključi na koncu deviacije z drčo, podslapjem in pragom. Dolžina prvega dela je 280,0 m. Širina struge je 2,00 m. V prvem delu, kjer je manjši padec med profiloma 7-6A_11 - 7-6A_14 (padec od 0,5-3,0 %), se varovanje izvede z varovanjem pet brežin z razgibano kamnito zložbo dsr = 0,4 -0,5 m in z lesenimi stabilizacijskimi piloti na 15,0 m. Naklon nivelete je do profila 7-6a_11 pod 3,00 %, kasneje pa naraste tudi do 11,54 %. Dolvodno od prečnega profila 7-6A_11 se varovanje brežin izvede z betonsko kamnito zložbo. Zložba naj bo globoko stičena, fuge naj se se zapolnijo z zemljino. Dno je naravno s posameznimi razbijači. Prvi del ureditve se zaključi z disipacijskim objektom L/B/H = 6,00 m / 3,80 m / 0,80 m iz kamna v betonu.

Drugi del ureditve je potrebno izvesti v dolžini 76,0 m zaradi umestitve čistilnega objekta LO 11. Širina struge drugega dela je 2,00 m. Brežine so utrjene z razgibano kamnito zložbo dsr = 0,6-0,7 m.

Na obstoječi lokalni cesti se zamenjajo trije obstoječi poddimenzionirani prepusti, ki se nadomestijo s škatlastimi, dimenzij B/H = 4,00 m / 2,00 m (3-08, 3-09, 3-10 dolžin 6,0 m, 6,0 m in 8,0 m).

V čim večji meri naj se poskuša ohraniti obstoječa zarast. Tam, kjer to ni mogoče, naj se na novo zasadi avtohtona vegetacija. Prav tako je za ribe oziroma vodni habitat potrebno zagotoviti ustrezne zaklone, kot je opisano pod točko 5.2.2.



Slika 4 : Prodna pregrada na Hudem potoku

7-6c Hudi potok_pritok

Uredi se samo priključek na projektirano strugo 7-6a Hudi potok. Struga se izvede s kamnom v betonu in se začne z uvajalnim betonskim talnim pragom. Dolvodno, pred izlivom v Hudi potok je predviden disipacijski objekt L/B/H = 2,00 m / 0,60 m / 0,40 m. Dolžina ureditve je 32,0 m.

7-6d Hudi potok_pritok

Ureja se grapa, ki jo bodo z enim krakom (vzhodnim) državne ceste zasuli. Na začetku se izvede pregrada z grabljami. Pod državno cesto se izvede škatlasti prepust dimenzije 2,00 m / 2,00 m in dolžine 21,00 m. Od prepust naprej poteka po obstoječem dnom pod viaduktom 6-9 (Hudi potok 3) in se izliva v Hudi potok. Dolvodno, pred izlivom v Hudi potok je predviden disipacijski objekt L/B/H = 2,00 m / 1,10 m / 0,40 m. Dolžina ureditve je 90,0 m in se izvede s kamnom v betonu.

7-6e Hudi potok_pritok

Dolžina ureditve je 111,0 m in se začne s pregrado z grabljami. Pod državno cesto je predviden škatlasti prepust dimenzije 2,00 m / 2,00 m, dolžine 49,0 m. Dolvodno, pred izlivom v Hudi potok je predviden disipacijski objekt L/B/H = 4,00 m / 1,20 m / 1,00 m. Struga se izvede s kamnom v betonu.

7-7 Hudi potok_pritok2

Potok se nahaja v stacionaži DC 4.8+62,00. Čez njega poteka viadukt 6-6 (Gora Oljka 1). Zaradi podpornikov je potrebno strugo po končanem delu viadukta povrniti v obstoječe stanje. Strugo se uredi do sotočja s Hudim potokom. Pred sotočjem se pod cesto izvede prepust ϕ 800 mm, dolžine 7,0 m. Padec nivelete ostane nespremenjen. Struga poteka v obliki drče z razbijači, ki je stabilizirana z betonskim talnimi pragovi na 10 m in se konča z umirjevalnim bazenom dolžine 5,00 m, globine 1,00 m. Dolžina ureditve je 54,0 m.

7-8a Hudi potok_pritok4

Ureditev se začne 5,0 m nad sotočjem z ureditvijo 7-8b Hudi potok_pritok 4 z uvajalnim talnim pragom in poteka do sotočja s Hudim potokom, kjer je predviden disipacijski objekt L/B/H = 4,00 m / 1,20 m / 0,50 m. Dolžina ureditve je 81,0 m. Pod cesto se izvede prepust \varnothing 1000 mm, dolžine 11,00 m. Padec ostane nespremenjen.

7-8b Hudi potok_pritok4

Ureditev poteka pod viaduktom 6-7 (Gora Oljka 2) v stacionaži 5.2+70,00 in prečka deviacijo 1-7. Na začetku se izvede prodna pregrada iz kamna v betonu z grabljami. Naklon nivelete se z začetnih 43 % (v prepustu pod deviacijo) kasneje zmanjša na 31 %. Dolžina ureditve je 132,00 m. Pod deviacijo 1-7 je predviden prepust \varnothing 1000 mm, dolžine 30,00 m. Struga pa se izvede s kamnom v betonu in se zaključi s disipacijskim objektom iz kamna v betonu L/B/H = 4,00 m / 1,20 m / 1,00 m.

Območje Podgore

Na območje Podgore posega novo načrtovana cesta s priključki in bencinskim servisom Podgora, zato so potrebne 3 vodnogospodarske ureditve (7- 9 Podgora, 7-9a Podgora_pritok 1, 7-9b Podgora_pritok 2).

- Za območje Podgore je bila narejena hidravlična preveritev obdelana s programom MIKE FLOOD Hidrološko hidravlična analiza s poplavnimi kartami, Ljubljana, (IZVO-R-R, projektiranje in inženiring d.o.o., št. proj.: 898/FR/16_dop, marec 2016, maj 2016).

Povzetki hidravlične presoje so podani v prilogi 2.

7-9 Podgora

Obstoječa struga poteka po trasi nove DC, zato je potrebna njena prestavitev. Ureditev je načrtovana tako, da so ukopne globine čim manjše in da je pri prepustih zagotovljena zadostna višina nadkritja.

V prvem delu vodotok vodimo vzdolž DC oziroma kraka A (P29-P19). Nato skozi betonski škatlast prepust 2,00 m / 2,00 m prečka dev 1-9 v stac. km:0.0+ 71,05. Gorvodno in dolvodno od prepusta v dolžini 3 m se dno utrdi s poravnano kamnito zložbo dsr = 0,4 m v suho. Dolžina prepusta je 45,0 m. Padec na tem odseku znaša 0,45 %. Na levem in desnem bregu se zasaadi avtohtono vegetacijo (grmičevje, manjša drevesa).

V nadaljevanju struga poteka med železniško progo in DC v dolžini 325 m s padcem 0,4 %. Na tem delu naj bo leva brežina močno zarasla, tako da se delno zakrije armirano zemljino, ki daje oporo DC.

Nato v novem škatlastem prepustu 2,00 m / 2,00 m, dolžine 12,5 m prečka železniško progo, ki mu sledi škatlast prepust 2,00 m / 2,00 m dolžine 10,0 m pod dev 1-11. Nov škatlast prepust pod železnico je potreben, saj je obstoječi prepust poddimenzioniran. Padec na odseku na območju prepustov pod železnico in dev 1-11 je 1 %. Utrditev na tem območju je iz kamna v betonu z globokim stičenjem. Polobdelan kamen dsr = 0,3 m je položen na beton C16/20, d = 0,2 m. Fuge niso zalite in se bodo sčasoma napolnile z zemljino.

Betonska obloga se zaključi in konča s talnim pragom iz kamna v betonu. Prag je širok 0,80 m in globok 1,00 m. Kamni dimenzij 40-50 cm, naj bodo položeni v beton C16/20, debeline 60 cm in na peščeno podlago. Fuge med kamni naj bodo pogobljene. Prag mora biti sidran v brežino vsaj 1,0 m.

Ureditev Podgore se začne in konča z talnim pragom (lesen, betonski). Lesen talni pragovi naj bodo iz tršega lesa (hrast, bor, macesen). Sestavljeni so iz lesenih pilotov L = 1,5 m in poloblic. Na vmesnem delu so predvideni leseni talni pragovi h = 0,10 m s pripiro. V dolžini 1 m gorvodno in dolvodno od talnih pragov je utrditev z lomljencem dsr = 0,4 m.

Širina dna struge je 1,50 m, naklon brežin je 1:1,5. Pete brežin se utrdi s kamnito zložbo v suho dsr = 0,4 m. Zgornji del brežin je zatravljen. Brežina naj se zvezno priključi na teren.

Vsi prepusti so dim. 2,00 m / 2,00 m, z notranjo oblogo $d = 0,4$ m iz kamna v betonu. Kamen $d_{sr} = 0,3-0,4$ je položen na beton C16/20 $d = 0,20$ m. Fuge so zalite s FMC. Notranja širina dna v prepustih je 0,80 m z naklonom brežin 1:1,5. Pri vseh prepustih se 3 m gorvodno in dolvodno od prepusta utrdi dno. Utrditev se zaključi s talnim pragom.

70 m pred vtokom v Savinjo se Podgora priključi na obstoječo strugo. Skupna dolžina ureditve je 659 m.



Slika 5 : Podgora dolvodno od železniškega prepusta

7-9a Podgora_pritok 1

Podgora_pritok 1 je manjši hudourniški pritok vodotoka Podgora.

Ureditev se začne s talnim pragom iz kamna v betonu. Prag je širok 0,80 m in globok 1,00 m. Kamni dim. 30-50 cm, naj bodo položeni v beton C 16/20, debeline 60 cm. Bočno naj bo sidran vsaj 1,0 m v hribino.

Ureditev se nadaljuje s hrapavo drčo. Lomljenec $d_{sr} = 0,4$ m naj bo položen v svež beton C25/30 $d = 0,20$ m. Kamni naj bodo položeni 10 cm nad niveleto struge. Za disipacijo kinetične energije je na koncu drče predviden umirjevalni bazen dolžine 4,00 m, širine 3,00 m, s stopnjo višine 0,70 m. Dolvodno od umirjevalnega bazena se v dolžini 3 m izvede obloga struge iz kamnite zložbe v suho $d_{sr} = 0,3$ m, ki se zaključi s talnim pragom iz kamna v betonu.

V nadaljevanju poteka struga ob desnem robu platoja (Becinski servis Podgora) s padcem 0,5 %, tako da je struga tudi v funkciji jarka za zaledne vode. Tu je predvidena utrditev pete brežine in zatravitev zgornjih delov brežin.

Na koncu nasutja se spusti proti zahodu in v betonskih škatlastih prepustih dim 1,50 m / 2,00 m prečka posamezne krake oziroma krožno križišče. V strmejšem delu je struga zaščiten s kamnom v betonu. V vseh prepustih je predvidena notranja obloga $d_{sr} = 0,3$ m iz kamna v betonu. Kamen $d_{sr} = 0,2-0,3$ m je položen na beton C16/20, $d = 0,15$ m. Tako je notranja svetla dimenzija prepustov 1,20 m. Gorvodno in dolvodno od prepustov je v dolžini 5 m obloga iz kamna v betonu.

V zadnjem delu struga v dolžini 10,5 m poteka po obstoječem terenu, kjer se priključi vodotoku Podgora. Zavarovane so pete brežin, zgornji deli so zatravljani. Na mestu iztoka je vodotok Podgora zaščiten s kamnito zložbo v suho.

Skupna dolžina ureditve je 310 m.

7-9b Podgora_pritok 2

Podgora_pritok 2 je manjši hudourniški pritok vodotoka Podgora.

Ureditev se začne s talnim pragom iz kamna v betonu. Nato preko vpadnega jaška v prepustu \varnothing 600 prečka obstoječo gozdno cesto. Vzdušje gozdne ceste utrjena s kamnom v betonu poteka vse do podvoza v katerem poteka vzporedno s cestiščem s padcem 3,5 %. Za podvozom v prepustu \varnothing 1200 križa dev 1-10 a. Pred prepustom je predviden umirjevalni bazen, tako da zmanjšamo kinetično energijo in zagotovimo zadostno nadkritje pri prečkanju ceste. V dolžini 100 m poteka vzporedno z dev 1-10a in se priključi na vodotok Podgora. Sotočje je utrjeno s kamnito zložbo v suho.

Skupna dolžina ureditve je 364 m.

7-11 Savinja desni breg

V okviru tega projekta se ureja zgolj del nasipa na desnem bregu Savinje v dolžini 180,0 m med profilom DC PP 200 - PP 204. Nasip se nadviša. Struga Savinje in levi breg se urejata v okviru DPN Ureditev Savinje za zagotavljanje poplavne varnosti urbaniziranih območij od Ločice do Letuša (IZVO-R d.o.o., 763-FR/08). Obravnavan odsek v tem DPN-ju se nahaja med 114-119 PP vodotoka (glej situacijo 002.12).

7-12 Struga (Savinja desni breg)

Strugo je potrebno urediti v prvotno stanje s kamnito zložbo v dolžini 40,00 m zaradi gradnje podpornika viadukta 6-8 (Parížlje).

5-03 Most čez Pako

Most 5-03 čez reko Pako se nahaja na navezovalni cesti Podgora (deviacija 1-9). Most dolžine 36,00 m je projektiran skladno z DPN -jem "Ureditev Savinje za zagotavljanje poplavne varnosti urbaniziranih območij od Ločice ob Savinji do Letuša". Skladno s tem DPN-jem je predvidena ureditev Pake od sotočja s Savinjo do naselja Rečica ob Paki, z delno poglobitvijo in širitvijo struge. Projektirana mostna odprtina zagotavlja prevajanje stoletnih voda z varnostno višino večjo od 0,50 m že na obstoječi strugi.

Zelo priporočljivo je, da je ureditev Pake, predvidena po omenjenem DPN-ju, izvedena pred gradnjo DC oziroma navezovalne ceste. S tem bo omogočena lažja ureditev Pake, ker se bodo gradbena dela lahko izvajala neovirano. V primeru, da se izvede navezovalna cesta Podgora pred ureditvijo Pake, je potrebno krajne mostne opornike zaščititi s kamnometom (upoštevano v načrtu 3/2.33-načrt gradbenih konstrukcij, Most čez Pako 5-03, št. 448-9/2012, Ponting inženirski biro d.o.o.).

8.0 NAČIN UPOŠTEVANJA SMERNIC – PODROČJE UPRAVLJANJA VODA

8.1 Stališče: Primeru, da se ne bo mogoče izogniti posegom na vodno in priobalno zemljišče, je potrebno zagotoviti ustrezne odmike od vodnega zemljišča za izvajanje vzdrževalnih del na vodotokih. Investitor oz. upravljavec državne ceste mora zagotoviti, da na priobalnem zemljišču oz. varovalnem pasu državne ceste izvajalcu javne službe vzdrževanja vodotokov ne bo omejeval vzdrževalnih in drugih del.

Opis rešitve je prikazana v projektu (grafičnih prilogah) in tč. št. 5 tehničnega poročila.

8.2 Stališče: V primeru, da bo trasa državne ceste potekala vzporedno z vodotokom po priobalnem zemljišču, je s projektnimi rešitvami potrebno zagotoviti, da se ne poslabša obstoječa stabilnost brežin vodotokov, tako v fazi gradnje kot tudi v fazi uporabe.

Opis rešitve je prikazana v projektu (grafičnih prilogah) in tč. št. 5 tehničnega poročila.

8.3 Stališče: Glede na to, da je trasa državne ceste na posameznih odsekih predvidena na območjih, ki so poplavno ogrožena (območje ob Mislinji, Velunji, Savinji), je potrebno za ta območja kot obvezno strokovno podlago izdelati presojo vpliva načrtovane gradnje na vode in vodni režim (hidrološko-hidravlično analizo).

Vse hidrološko-hidravlične presoje so bile izdelane s strani IZVO-R d.o.o (glej tč. št. 3.2)

8.4 Stališče: Vse predvidene premostitve vodotokov (državna cesta in deviacije ostalih cest) morajo biti predvidene tako, da bodo mostovi ali prepusti premostili struge v celoti, da ne bodo povzročali lokalnih zožitev v strugi vodotoka, svetla odprtina pa mora zagotoviti prevodnosti 100-letnih visokih voda z varnostno višino, ki praviloma ne sme biti manjša kot 50 cm nad koto gladine Q100, kar mora biti v projektni dokumentaciji računsko dokazano in prikazano v grafičnih prilogah.

Opis rešitve je prikazana v projektu (grafičnih prilogah). Opisi so podani v tč. št. 5 tehničnega poročila, izračuni so prikazani v hidrološko - hidravlični presoji (glej tč. 3.2)

8.5 Stališče: V območju premostitvenega objekta je potrebno predvideti ustrezno obrežno in talno zavarovanje, ki naj bo dimenzirano glede na vlečne sile v strugi, navezana na obstoječe brežine pa naj bo postopna, brez lokalnih zožitev ali razširitev. Po potrebi je ob zaključku obrežnih zavarovanj potrebno predvideti stabilizacijo dna struge s talnimi pragovi.

Opis rešitve je prikazana v projektu (grafičnih prilogah). Opisi so podani pod opisom posamezne ureditve.

8.6 Stališče: Predvidene rešitve morajo biti usklajene s tehnično zasnovo »Meža in Mislinja (Preverba pretočne sposobnosti strug od Dravograda do Prevalj in Otiškega vrha)«, št. 19/02-ZZ, ki jo je izdelalo Vodnogospodarsko podjetje Drava Ptuj, d.d., ki jo je potrebno upoštevati pri pripravi lokacijskega načrta.

8.7 Stališče: V primeru, da je zaradi gradnje državne ceste ali spremljajočih ureditev predvidena prestavitev ali regulacija potoka, mora biti vlogi za pridobitev mnenja k predlogu prostorskega akta priložen idejni projekt regulacije potoka. Regulacija mora biti načrtovana tako, da se prevodna sposobnost struge vodotoka ne bo zmanjšala. Načrtovati je potrebno odprt sonaraven profil in predvideti (tako po načinu kot obsegu) ustrezno protierozijsko zavarovanje.

Opis rešitve je prikazana v projektu (grafičnih prilogah). Opisi so podani pod opisom posamezne ureditve.

7.0 ZAKLJUČEK

V predloženem načrtu so na nivoju IDP prikazane vodnogospodarske ureditve na vodotokih, ki so nujno potrebne zaradi načrtovane državne ceste in spremljajočih ureditev.

Državna cesta na odseku Velenje–Šentrupert, dolžine 13,80 km in navezovalna ceste Podgora prečkata številne vodotoke in hudourniške grape.

Skupno je tako na predmetnem odseku predvideno 20 ureditev vodotokov v skupni dolžini 4.474,0 m. Vrednost vseh ureditev je ocenjena na 2.433.739,82 € + DDV.

Odgovorni projektant

Ljubljana, julij 2010, dopolnjeno po javni razgrnitvi, junij 2016

Andrej Bogataj univ. dipl. inž. grad.

Priloga 1: Izračun strižnih sil in utrditve struge
Priloga 2: Hidravlične presoje za območje Podgore

3/9.4 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

		001.2185	T2.1	
--	--	----------	------	--

POPIS DEL S PREDRAČUNOM IN REKAPITULACIJA STROŠKOV

št. odseka	arhivska št.	vrsta dokumentacije	šifra priloge	prostor za črtno kodo
		001.2185		

PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

1158VGU DC Dravograd -Šentrupert
Sklop 1 Velenje - Šentrupert **3/9**
Načrt Vodnogospodarskih ureditev_po
JR_feb2016

Cena brez DDV: 2,433,739.92 EUR
od tega DDV: 535,422.78 EUR
Cena z DDV: 2,969,162.70 EUR

Popust:	0.00 %
Cena brez DDV:	2,433,739.92 EUR
od tega DDV:	535,422.78 EUR
Cena z DDV:	2,969,162.70 EUR

Datum: _____

Projektant: _____

(podpis in pečat)

1158VGU DC Dravograd -Šentrupert Sklop 1
Velenje - Šentrupert 3/9 Načrt
Vodnogospodarskih ureditev_po JR_feb2016

REKAPITULACIJA STROŠKOV

		Cena brez DDV (EUR)	DDV (EUR)	Cena z DDV (EUR)
1	7-1 Paka	209,067.74	45,994.90	255,062.64
2	7-2a Veriželj 1	698,955.23	153,770.15	852,725.38
3	7-2c Veriželj_pritok1	77,372.03	17,021.85	94,393.88
4	7-2d Veriželj_pritok2	204,215.83	44,927.48	249,143.31
5	7-3b Brunski potok_pritok1	41,602.77	9,152.61	50,755.38
6	7-4 Loški graben	42,411.00	9,330.42	51,741.42
7	7-5a Kolunščica	172,841.77	38,025.19	210,866.96
8	7-5b Kolunščica_pritok1	164,796.98	36,255.34	201,052.32
9	7-6a Hudi potok	138,954.49	30,569.99	169,524.48

10	7-6c Hudi potok_pritok5	28,234.62	6,211.62	34,446.24
11	7-6d Hudi potok_pritok6	54,912.41	12,080.73	66,993.14
12	7-6e Hudi potok_pritok7	79,060.11	17,393.22	96,453.33
13	7-7 Hudi potok_pritok2	23,211.88	5,106.61	28,318.49
14	7-8a Hudi potok_pritok3	23,763.40	5,227.95	28,991.35
15	7-8b Hudi potok_pritok4	48,977.56	10,775.06	59,752.62
16	7-9 Podgora	216,795.80	47,695.08	264,490.88
17	7-9a Podgora_pritok 1	163,653.00	36,003.66	199,656.66
18	7-9b Podgora_pritok 2	39,315.40	8,649.39	47,964.79
19	Regulacija 7-12 Struga (Savinja desni breg)	5,597.90	1,231.54	6,829.44

Skupaj za projekt:

Cena brez DDV: 2,433,739.92 EUR
DDV: 535,422.78 EUR
Cena z DDV: 2,969,162.70 EUR

Popust:	0.00 %
Cena brez DDV:	2,433,739.92 EUR
DDV:	535,422.78 EUR
Cena z DDV:	2,969,162.70 EUR

Nivo 1 **1** **7-1 Paka**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	209,067.74	209,067.74
Ureditev vodotoka				
Skupaj			Cena brez DDV:	209,067.74 EUR
			DDV:	45,994.90 EUR
			Cena z DDV:	255,062.64 EUR

Nivo 1 **2** **7-2a Veriželj 1**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	698,955.23	698,955.23
Ureditev vodotoka				
Skupaj			Cena brez DDV:	698,955.23 EUR
			DDV:	153,770.15 EUR
			Cena z DDV:	852,725.38 EUR

Nivo 1 **3** **7-2c Veriželj_pritok1**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	77,372.03	77,372.03
Ureditev vodotoka				
Skupaj			Cena brez DDV:	77,372.03 EUR
			DDV:	17,021.85 EUR
			Cena z DDV:	94,393.88 EUR

Nivo 1 **4** **7-2d Veriželj_pritok2**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	204,215.83	204,215.83
Ureditev vodotoka				
Skupaj			Cena brez DDV:	204,215.83 EUR
			DDV:	44,927.48 EUR
			Cena z DDV:	249,143.31 EUR

Nivo 1 **5** **7-3b Brunski potok_pritok1**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	41,602.77	41,602.77
Ureditev vodotoka				
Skupaj			Cena brez DDV:	41,602.77 EUR
			DDV:	9,152.61 EUR
			Cena z DDV:	50,755.38 EUR

Nivo 1 **6** **7-4 Loški graben**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	42,411.00	42,411.00
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	42,411.00	EUR
	DDV:	9,330.42	EUR
	Cena z DDV:	51,741.42	EUR

Nivo 1 7 **7-5a Kolunščica**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	172,841.77	172,841.77
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	172,841.77	EUR
	DDV:	38,025.19	EUR
	Cena z DDV:	210,866.96	EUR

Nivo 1 8 **7-5b Kolunščica_pritok1**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	164,796.98	164,796.98
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	164,796.98	EUR
	DDV:	36,255.34	EUR
	Cena z DDV:	201,052.32	EUR

Nivo 1 9 **7-6a Hudi potok**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	138,954.49	138,954.49
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	138,954.49	EUR
	DDV:	30,569.99	EUR
	Cena z DDV:	169,524.48	EUR

Nivo 1 10 **7-6c Hudi potok_pritok5**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	28,234.62	28,234.62
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	28,234.62	EUR
	DDV:	6,211.62	EUR
	Cena z DDV:	34,446.24	EUR

Nivo 1 11 **7-6d Hudi potok_pritok6**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	54,912.41	54,912.41
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	54,912.41	EUR
	DDV:	12,080.73	EUR
	Cena z DDV:	66,993.14	EUR

Nivo 1 12 **7-6e Hudi potok_pritok7**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
----------	----------	----------	-----------------------------	--------------------------

0001	N 1 1 101	1.00 KOS	79,060.11	79,060.11
------	-----------	----------	-----------	-----------

Ureditev vodotoka

Skupaj	Cena brez DDV:	79,060.11	EUR
	DDV:	17,393.22	EUR
	Cena z DDV:	96,453.33	EUR

Nivo 1 13 **7-7 Hudi potok_pritok2**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	23,211.88	23,211.88

Ureditev vodotoka

Skupaj	Cena brez DDV:	23,211.88	EUR
	DDV:	5,106.61	EUR
	Cena z DDV:	28,318.49	EUR

Nivo 1 14 **7-8a Hudi potok_pritok3**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	23,763.40	23,763.40

Ureditev vodotoka

Skupaj	Cena brez DDV:	23,763.40	EUR
	DDV:	5,227.95	EUR
	Cena z DDV:	28,991.35	EUR

Nivo 1 15 **7-8b Hudi potok_pritok4**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	48,977.56	48,977.56

Ureditev vodotoka

Skupaj	Cena brez DDV:	48,977.56	EUR
	DDV:	10,775.06	EUR
	Cena z DDV:	59,752.62	EUR

Nivo 1 16 **7-9 Podgora**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	216,795.80	216,795.80

Ureditev vodotoka

Skupaj	Cena brez DDV:	216,795.80	EUR
	DDV:	47,695.08	EUR
	Cena z DDV:	264,490.88	EUR

Nivo 1 17 **7-9a Podgora_pritok 1**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	163,653.00	163,653.00

Ureditev vodotoka

Skupaj	Cena brez DDV:	163,653.00	EUR
	DDV:	36,003.66	EUR
	Cena z DDV:	199,656.66	EUR

Nivo 1 18 **7-9b Podgora_pritok 2**

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	39,315.40	39,315.40
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	39,315.40	EUR
	DDV:	8,649.39	EUR
	Cena z DDV:	47,964.79	EUR

Nivo 1 19

Regulacija 7-12 Struga (Savinja desni breg)

Postavka	Normativ	Količina	Cena / EM brez DDV (EUR)	Znesek brez DDV (EUR)
0001	N 1 1 101	1.00 KOS	5,597.90	5,597.90
Ureditev vodotoka				

Skupaj	Cena brez DDV:	5,597.90	EUR
	DDV:	1,231.54	EUR
	Cena z DDV:	6,829.44	EUR

3/9.5 RISBE

		001.2185	G	
--	--	----------	---	--