



**DOKUMENTACIJA V ZVEZI Z ODDAJO JAVNEGA NAROČILA ZA JAVNO  
NAROČILO:**

**Projektiranje in gradnja projekta  
»PROTIPOPLAVNA UREDITEV POREČJA  
GRADAŠČICE – ETAPA 1A«**

Naročnik:	REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE Hajdrihova ulica 28c 1000 Ljubljana
Predmet javnega naročila:	Projektiranje in gradnja projekta »PROTIPOPLAVNA UREDITEV POREČJA GRADAŠČICE – ETAPA 1A«
Vrsta javnega naročila:	Javno naročilo gradnje
Postopek:	Odprti postopek (40. člen ZJN-3A)
Oznaka javnega naročila:	43016-386/2019
Datum:	2. 9. 2019



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR**

DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE  
Hajdrihova ulica 28c, 1000 Ljubljana



EVROPSKA UNIJA  
KOHEZIJSKI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

## 5. ZAHTEVE NAROČNIKA - tehnične specifikacije



## KAZALO

<b>TEHNIČNE SPECIFIKACIJE.....</b>	<b>6</b>
1.1.1 OPIS DEL .....	6
1.2 PREDPISI IN STANDARDI .....	6
1.2.1 SPLOŠNO.....	6
1.2.2 ZAKONODAJA IN PREDPISI .....	7
1.2.3 Prostorski akti.....	10
1.2.4 Ustreznost standardov in kodeksov.....	10
1.3 SPLOŠNE ZAHTEVE.....	11
1.3.1 Podrobnosti projekta in gradnje.....	11
1.3.1.1 Splošno.....	11
1.4 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI.....	11
1.4.1 TEHNOLOŠKI ELABORAT .....	11
1.4.1.1 Splošni podatki .....	12
1.4.1.2 Materiali .....	12
1.4.1.3 Način izvedbe .....	13
1.4.1.4 Kakovost izvedbe .....	13
1.4.1.5 Terminski plan .....	13
1.4.1.6 Potrjevanje tehnološkega elaborata .....	15
1.4.1.7 Obveznosti iz Uredbe o DPN.....	15
1.5 PREVERJANJE IN VREDNOTENJE KAKOVOSTI.....	17
1.5.1 Splošno .....	17
1.6 MERJENJE IN PREVZEM DEL .....	18
1.6.1 Merjenje del.....	18
1.6.2 Prevzem del.....	19
1.7 MATERIALI ZA GRADBENA DELA .....	20
1.7.1 Splošno .....	20
1.7.2 Zemeljska dela, izkopavanje, zasipavanje in vzpostavljanje prejšnjega stanja .....	20
1.7.2.1 Splošno.....	20
1.7.2.2 Čiščenje/priprava gradbišča .....	21
1.7.2.3 Izkopavanja .....	22
1.7.2.4 Temeljenje.....	22
1.7.2.5 Jarki.....	22
1.7.2.6 Izkopavanje jarkov .....	23
1.7.2.7 Vzdrževanje jaškov .....	23
1.7.2.8 Zgornja plast zemlje za ponovno uporabo.....	23
1.7.2.9 Ravnanje z vodo.....	23
1.7.2.10 Zasipavanje .....	24
1.7.2.11 Tehnologija izvedbe protipoplavnega nasipa .....	24
1.7.2.12 Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih .....	25
1.7.2.13 Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču .....	25
1.7.2.14 Drevesa .....	26
1.7.2.15 Nasipavanje zgornje plasti zemljine .....	26
1.7.2.16 Rušenje.....	27
1.7.3 Gradnja opornih zidov.....	27
1.7.4 Beton in opaži.....	27
1.7.4.1 Beton.....	27
1.7.4.2 Transportni beton .....	28
1.7.4.3 Mešanice betona .....	28
1.7.4.4 Izvedba preiskav.....	28



1.7.4.5	Onesnaženje	29
1.7.4.6	Prevoz, vgrajevanje in zgoščevanje	29
1.7.4.7	Betoniranje v hladnem vremenu	30
1.7.4.8	Betoniranje v vročem vremenu	30
1.7.4.9	Čas strjevanja - negovanje vgrajenega betona	30
1.7.4.10	Evidenca betoniranja	31
1.7.5	<b>Gradnja opaža</b>	31
1.7.5.1	Čiščenje in premazovanje kalupov	31
1.7.5.2	Odstranjevanje opaža	32
1.7.5.3	Poševni opaži	32
1.7.6	<b>Zaključne površine, izdelane z opažem</b>	33
1.7.6.1	Grob zaključek	33
1.7.6.2	Fin zaključek	33
1.7.6.3	Fino izdelan zaključek	33
1.7.6.4	Izdelava montažnih betonskih elementov	33
1.7.6.5	Dovoljena odstopanja betonskih površin	33
1.8	<b>SPLOŠNI POGOJI</b>	34
1.8.1.1	Odstopanje od projekta	34
1.8.1.2	Ogled glavnih cest, posesti, zemljišč in polj	34
1.8.1.3	Začasna ograja	34
1.8.1.4	Referenčne točke	34
1.8.1.5	Nastanitev v času izvajanja del	34
1.8.1.6	Plakiranje in oglaševanje	35
1.8.1.7	Nasprotja z zemljiškimi interesi	35
1.8.1.8	Nasprotja v zvezi z dostopom do posesti in orodij	35
1.8.1.9	Postopek za pritožbe in odškodninski zahtevki	35
1.8.1.10	Zavarovanje pred poškodbami	35
1.8.1.11	Obstoječe napeljave	35
1.8.1.12	Prometna ureditev	36
1.8.1.13	Urejenost delovišča	36
1.8.1.14	Dogovori za nujne primere	37
1.8.1.15	Moteči objekti	38
1.8.1.16	Napeljave za uporabo na delovišču	38
1.8.1.17	Zaščita pred požari in njihovo preprečevanje	38
1.8.1.18	Dostop uradnih oseb	38
1.8.1.19	Poškodbe dostopnih cest	38
1.8.1.20	Sanitarije	38
1.8.1.21	Pravica do uporabe zemljišča	39
1.8.1.22	Odlagališča za odpadke	39
1.8.1.23	Odlaganje viškov materialov	39
1.8.1.24	Začasna dela	39
1.8.1.25	Okoljevarstveni ukrepi	39
1.8.1.26	Arheološke raziskave ob gradnji	40
1.8.1.27	Življenjska doba materialov in opreme	40
1.8.1.28	Čiščenje/priprava gradbišča	41
1.8.1.29	Zgornja plast zemljine za ponovno uporabo	41
1.8.1.30	Dela, ki vplivajo na vodotoke	41
1.8.1.31	Vzpostavitev prejšnjega stanja na vzdrževanih cestah	41
1.8.1.32	Vzpostavitev prejšnjega stanja na nevzdrževanih cestah	41
1.8.1.33	Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrujenem zemljišču	42
1.8.1.34	Drevesa	43
1.8.1.35	Nasipavanje zgornje plasti zemljine	43
1.8.1.36	Strošek	43
1.8.1.37	Nastanitev Inženirja	43
1.8.2	<b>Gradnja opornih zidov</b>	45
1.8.2.1	Tehnologija gradnje	45
1.8.3	<b>Zahteve Naročnika</b>	45
1.9	<b>PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA PZI</b>	46



1.10	PROJEKTNA DOKUMENTACIJA PID IN PVE.....	50
1.11	OPIS TEHNIČNIH REŠITEV POVZET IZ IZDELANE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE.....	50
1.11.1	OPIS STANJA.....	50
1.11.2	OPIS UREDITEV.....	51
1.11.2.1	Vodno gospodarske ureditve.....	51
1.11.3	Razbremenilnik 6A.....	59
1.11.3.1	Vtok v razbremenilnik.....	60
1.11.4	Prekritje P2.....	61
1.11.5	Prekritje P1.....	61
1.11.6	Odprta kineta.....	61
1.11.7	Ureditve struge Horjulke in Gradaščice na območju Kozarj.....	62
1.11.8	Prekinitev poplavnega toka proti Kosovemu polju.....	64
1.11.9	Cestne ureditve.....	65
1.11.10	Vodovodno omrežje.....	66
1.11.11	Elektroenergetsko omrežje.....	67
1.11.12	Elektronsko komunikacijsko omrežje.....	69
1.11.13	Kanalizacija.....	69
1.11.14	Plinovodno omrežje.....	73
1.11.15	Telekomunikacijsko omrežje.....	74
1.11.15.1	Obstoječe stanje.....	74
1.11.16	Krajinske ureditve.....	75
1.11.17	<b>Geološko geomehanske raziskave.....</b>	<b>78</b>



## TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

### 1.1.1 OPIS DEL

Predmet projekta je izvedba ureditev »Protipoplavna ureditev porečja Gradaščice – Etapa 1A«.

Načrtovane so naslednje ureditve:

- ureditev Malega grabna od Bokalškega jezua do izliva v Ljubljano za zagotavljanje pretočnosti za visoke vode z vsemi pripadajočimi ureditvami. Dolžina ureditve je ca 6000 m,
- Izvedba novega Razbremenilnika 6a na Barje z vtokom in zaporničnim objektom za odvod dela visokovodnega vala,
- Ureditve struge Horjulščice in Gradaščice ter preprečitev poplavnega toka na območju Kozarij (Žuleva vas) zahodno od AC A2 (zahodna obvoznica),
- vse potrebne spremljajoče ureditve: krajinske ureditve ob vodotokih, rekultivacija območij, rušitve objektov, prestavitve in ureditve objektov gospodarske javne infrastrukture.

## 1.2 PREDPISI IN STANDARDI

### 1.2.1 SPLOŠNO

Med izvajanjem pogodbe mora izvajalec upoštevati veljavno zakonodajo v Republiki Sloveniji.

Če v času izvajanja pogodbe stopi v veljavo nova zakonodaja ali se spremeni, dopolni obstoječa zakonodaja ali se spremenijo standardi, ki dovoljujejo manj zahtevne tehnične kriterije, opise in pogoje Pogodbe, se mora izvajalec držati originalnih Splošnih zahtev ter Splošnih pogojev ter Posebnih pogojev Pogodbe, dokler ne dovoli Inženir v pisni obliki uporabo spremenjenih standardov in zakonodaje, ki so stopili v veljavo namesto originalnih.

Veljavna zakonodaja in standardi so navedeni v Splošnih zahtevah ter Projektni dokumentaciji.

V kolikor se razpisna dokumentacija sklicuje na specifične standarde in predpise, ki jih morajo izpolnjevati blago in vgrajeni materiali in izvedena ter testirana dela, lahko stopijo v veljavo pogoji izdaje ali sprememba relevantnih standardov osemindvajset (28) dni pred zadnji datumom, ko je potrebno predati ponudbo, dokler ni to izrecno drugače izraženo v razpisni dokumentaciji.

Če so to nacionalni standardi in predpisi ali so vezani na posebno državo ali regijo, lahko Inženir predhodno pregleda in pisno odobri standarde drugih oblasti, ki zagotavljajo enako ali višjo kakovost kot navedeni standardi in predpisi.

Razlike med specificiranimi standardi ter predlaganimi alternativnimi standardi mora izvajalec popolno opisati in poslati Inženirju najkasneje v osemindvajsetih (28) koledarskih dneh pred datumom, ko želi izvajalec dobiti Inženirjevo soglasje. V kolikor Inženir ugotovi, da takšne spremembe ne zagotavljajo enake ali višje kakovosti, mora izvajalec uporabiti standarde opisane v dokumentih.



## 1.2.2 ZAKONODAJA IN PREDPISI

### Zakoni

- Zakon o akreditaciji /ZAKr/ (Ur. l. RS, št. 59/99)
- Zakon o eksplozivnih snoveh, vnetljivih tekočinah, plinih ter o drugih nevarnih snoveh /ZES/ (Ur. l. SRS, št. 18/77, Ur. l. RS, št. 4/92, 96/02-ZE, 101/05-ZPNB-A in 83/12-ZVPoz-D)
- Zakon o gradbenih proizvodih /ZGPro-1/ (Ur. l. RS, št. 82/13)
- Gradbeni zakon (Ur. l. RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
- Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (Ur. l. RS, št. 61/17)
- Zakon o javnem naročanju /ZJN-3/ (Ur. l. RS, št. 91/2015, 14/2018-ZJN-3A)
- Zakon o pravnem varstvu v postopkih javnega naročanja /ZPVPJN/ (Ur. l. RS, št. 43/11, 60/11 – ZTP-D, 63/13, 90/14 – ZDU-11 in 60/17)
- Zakon o splošnem upravnem postopku /ZUP/ (Ur. l. RS, št. 105/06 – ZUS-1, 126/07, 65/08, 8/10 in 82/13)
- Zakon o ohranjanju narave /ZON/ (Ur. l. RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – Zdru-1, 8/10-ZSKZ-B, 46/14, [21/18 – ZNOrg in 31/18](#))
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti /TZTPUS-1/ (Ur. l. RS, št. 17/11)
- Zakon o urejanju prostora /ZUreP-2/ (Ur. l. RS, št. 61/17)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu /ZVZD-1/ (Ur. l. RS, št. 43/11)
- Zakon o varstvu okolja /ZVO-1/ (Ur. l. RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZmetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, [21/18 – ZNOrg in 84/18 – ZIURKOE](#))
- Zakon o varstvu pred požarom /ZVPoz/ (Ur. l. RS, št. 3/07 – uradno prečiščeno besedilo, 9/11, 83/12 in 61/17 – GZ)
- Zakon o vodah /ZV-1/ (Ur. l. RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdr1-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15)
- Zakon o javnih cestah /ZJC-UPB1/ (Ur. l. RS, št. 33/06)
- Zakon o cestah /Zces-1/ (Ur. l. RS, št. 109/10, 48/12, 36/14 – odl. US, 46/15 in 10/18)
- Zakon o standardizaciji /ZSta-1/ (Ur. l. RS, št. 59/99)
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o kemikalijah (ZKem-C) (Ur. l. RS, št. 9/11)
- Zakon o meroslovju /ZMer-1/ (Ur. l. RS, št. 26/05)
- Energetski zakon (Ur. l. RS, št. 17/14, 81/15 [in 43/19](#))
- Zakon o varstvu kulturne dediščine (Uradni list RS, št. 16/08, 123/08, 8/11 – ORZVKD39, 90/12, 111/13, 32/16 in 21/18 – ZNOrg)
- in ostala zakonodaja, veljavna v Republiki Sloveniji.

### Podzakonski akti

- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Ur. l. RS, št. 94/14 in 98/15)
- Odredba o obveznem atestiranju cementa (Ur. l. SFRJ, št. 34/85, 67/86, Ur. l. RS, št. 52/00 – [ZGPro in 54/01](#))
- Odredba o obveznem atestiranju dodatkov betonu (Ur. l. SFRJ, št. 34/85, Ur. l. RS, št. 54/01)
- Odredba o obveznem atestiranju tovarniško izdelanih elementov iz celičastega betona (Ur. l. SFRJ, št. 34/85, Ur. l. RS, št. 52/00 – [ZGPro in 54/01](#))
- Pravilnik o omogočanju dostopnosti električne opreme na trgu, ki je načrtovana za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. l. RS, št. 39/16)
- Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur. l. RS, št. 117/02, 21/03 – popr., 51/04 – EZ-A, 126/07 in 37/11 – odl. US)
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (Ur. l. RS, št. 80/12 in 98/15)
- Pravilnik o protieksplzijski zaščiti (Ur. l. RS, št. 41/16)



- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št.43/18)
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Ur. l. RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18)
- Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Ur. l. RS, št. 98/15 in 76/17)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št. 31/07, 70/08, 61/09 in 50/13)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)
- Uredba o odpadni električni in elektronski opremi (Ur. l. RS, št. 55/15, 47/16, 72/18 in 84/18 – ZIURKOE)
- Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur. l. RS, št. 84/06, 106/06, 110/07, 67/11, 68/11 – popr., 18/14, 57/15, 103/15, 2/16 – popr. in 35/17, 60/18, 68/18 in 84/18 – ZIURKOE)
- Uredba o odlagališčih odpadkov (Ur. l. RS, št. 10/14, 54/15 in 36/16 in 37/18)
- Uredba o odpadkih (Ur. l. RS, št. 37/15 in 69/15)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. l. RS, št. 34/08)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. l. RS, št. 34/08 in 61/11)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Ur. l. RS, št. 34/08)
- Uredba o razvrščanju objektov glede na zahtevnost gradnje (Ur. l. RS, št. 18/13, 24/13, 26/13, 61/17 - GZ in 61/17 – ZUreP-2)
- Uredba o razvrščanju objektov (Ur. l. RS, št. 37/18)
- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 121/04)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in v javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št. 31/07, 70/08, 61/09 in 50/13)
- Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Ur. l. RS, št. 51/14, 57/15 in 26/17)
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premečnih gradbiščih (Ur. l. RS, št. 83/05 in 43/11 – ZVZD-1)
- Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 9/11, 8/15 in 66/18)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 43/18)
- Uredba o ureditvi določenih vprašanj s področja voda (Ur. l. SRS, št. 22/76 in Ur. l. RS, št. 35/96)
- Uredba o stanju površinskih voda (Ur. l. RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16)
- Uredba o stanju podzemnih voda (Ur. l. RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16)
- Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (Ur. l. RS, št. 46/02 in 41/04 – ZVO-1)
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17)
- Pravilnik o varnostnih znakih (Ur. l. RS, št. 89/99, 39/05, 34/10, 43/11 – ZVZD-1 in 38/15)
- Pravilnik o varnosti strojev (Ur. l. RS, št. 75/08, 66/10, 17/11 – ZTZPUS-1 in 74/11)
- Pravilnik o organizaciji, materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu (Ur. l. RS, št. 136/06, 61/10 – ZRud-1 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. l. RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 105/08)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Ur. l. RS, št. 94/14 in 98/15)
- Uredba o odpadnih oljih (Ur. l. RS, št. 24/12)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o tehniških predpisih za obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih postrojev (Ur. l. SFRJ, št. 19/68, Ur. l. RS, št. 110/02 – ZGO-1, 98/15 in 56/16)





- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur. l. RS, št. 101/04 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti rakotvornim ali mutagenim snovem (Ur. l. RS, št. 101/05, 43/11 – ZVZD-1 in 38/15)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu (Ur. l. RS, št. 17/06, 18/06 – popr. in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o varstvu pri nakladanju in razkladanju tovornih motornih vozil (Ur. l. SFRJ, št. 17/66, Ur. l. RS, št. 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. l. RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.)
- Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja (Ur. l. RS, št. 64/04, 5/06, 58/11 in 15/16)
- Pravilnik o obliki in vsebini napovedi za plačilo vodnega povračila (Ur. l. RS, št. 131/03)
- Pravilnik o določitvi vodne infrastrukture (Ur. l. RS, št. 46/05)
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Ur. l. RS, št. 88/12)
- Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Ur. l. RS, št. 10/09, 81/11 in 73/16)
- Pravilnik o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemne vode (Ur. l. RS, št. 49/06, 114/09 in 53/15)
- Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja (Ur. l. RS, št. 87/12, 109/12 in 76/17)
- Pravilnik o geodetskem načrtu (Ur. l. RS, št. 40/04)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o obliki tehničnih smernic za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje objektov (Ur. l. RS, št. 54/03 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o tehničnih normativih za podzemeljsko pridobivanje kovinskih in nekovinskih mineralnih surovin (Ur. l. SFRJ, št. 24/91, Ur. l. RS, št. 1/95 – ZSta, 56/99 – ZRud, 59/99 – ZTZPUS, 68/03, 83/03 – popr. in 111/03)
- Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti (Ur. l. RS, št. 12/13, 49/13 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. l. RS, št. 101/05 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o gradbiščih (Ur. l. RS, št. 55/08, 54/09 – popr. in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, št. 52/10 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred vlago (Ur. l. RS, št. 29/04 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur. l. RS, št. 10/12 in 61/17 – GZ)
- Eurocode 1 (osnovne predpostavke)
- Eurocode 2 (betonske konstrukcije)
- Eurocode 5 (lesene konstrukcije)
- Eurocode 8 (projektiranje potresno odpornih konstrukcij)
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. l. RS, št. 22/95 in 102/09)
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. l. SFRJ, št. 30/91, Ur. l. RS, št. 1/95 – ZSta, 59/99 – ZTZPUS, 52/00 – ZGPro in 83/05)
- Pravilnik o tehničnih predpisih za pregled in preizkušanje jeklenih nosilnih konstrukcij (Ur. l. SFRJ, št. 6/65 in Ur. l. RS, št. 52/00 – ZGPro in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. l. RS, št. 90/15)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o omogočanju dostopnosti električne opreme na trgu, ki je načrtovana za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. l. RS, št. 39/16)



- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Ur. l. RS, št. 39/16)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. l. RS, št. 28/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o tehniških predpisih za obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih postrojev (Ur. l. SFRJ, št. 19/68, Ur. l. RS, št. 110/02 – ZGO-1,98/15 in 56/16)
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. l. RS, št. 101/05 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (Ur. l. RS, št. 45/07 in 102/09)
- Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. l. RS, št. 90/15)
- Sistemska obratovalna navodila za prenosni sistem električne energije Republike Slovenije (Ur. l. RS, št. 29/16)
- Pravilnik o arheoloških raziskavah (Uradni list RS, št. 3/13)
- in ostali predpisi, veljavni v Republiki Sloveniji.

#### Standardi

V kolikor so na voljo, se pri izvedbi upoštevati slovenske standarde. Za dela, ki so predmet pogodbe, so na voljo zlasti naslednji standardi:

- SIST EN 206-1 – Beton-1.del-Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost
- SIST 1026 – Pravila za uporabo SIST EN 206-1, (standardi za osnovne materiale SIST EN 197-1, SIST EN 12620, SIST EN 13 055-1, SIST EN 450, SIST EN 13 263, SIST EN 934-1, SIST EN 1008), SIST EN 12 350-1-7 – Standardi za preskuse svežega betona, SIST EN 12 390-1-8 – Standardi za preskuse strjenega betona
- SIST EN 998-1 – Specifikacija malt za zidove-1.del
- SIST EN 12 620 – Agregati za beton
- SIST EN 12 057 – Naravni kamen
- SIST EN 12 058 – Naravni kamen – plošče za tlake in stopnice
- SIST EN 10 080 – Jeklo za armiranje – Varivo armaturno jeklo
- SIST EN 918 - Geotekstil
- SIST EN ISO 10319
- JUS U.B1.001
- SIST EN ISO 11058
- SIST EN 12390 – Standardi za preskuse strjenega betona

#### 1.2.3 Prostorski akti

Upoštevajo se vsi veljavni prostorski akti v času gradnje.

#### 1.2.4 Ustreznost standardov in kodeksov

Kadar koli razpisna dokumentacija zahteva za določen material, izvedbo dela ali testiranje specifičen standard, je potrebno v osemindvajsetih (28) dneh pred končno predložitvijo ponudbe kot posledico zahteve, predložiti revizijo relevantnih standardov in kodeksov, razen če je le-to v razpisni dokumentaciji drugače določeno. Kadar so določeni standardi iz druge države ali regije kot pa iz Republike Slovenije (SIST) mora ustrežna institucija pregledati in podati mnenje ali so standardi primerni oz. višji. Dopustni bodo le standardi in kodeksi, katere bo Inženir pregledal in če bodo ustrezali slovenskim standardom oz. če bodo višji od omenjenih in podal pisno odobritev. Razlike med standardi morajo biti natančno in v popolnosti opisane s strani izvajalca s podpisom Inženirja, v slovenskem jeziku, najmanj osemindvajset (28) dni pred datumom do katerega želi izvajalec pridobiti naročnikovo odobritev. Kadar Inženir meni, da standardi in kodeksi ne ustrezajo zahtevanemu nivoju standarda, mora izvajalec uporabiti standarde, ki so opisani v razpisni dokumentaciji.



### 1.3 SPLOŠNE ZAHTEVE

#### 1.3.1 Podrobnosti projekta in gradnje

##### 1.3.1.1 Splošno

V sklopu celovite ureditve protipoplavne ureditve porečja Gradaščice je izdelan projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja za Etapo 1A.

Projekt obsega:

- ureditev Malega grabna od Bokalškega jezua do izliva v Ljubljano za zagotavljanje pretočnosti za visoke vode z vsemi pripadajočimi ureditvami. Dolžina ureditve je ca 6000 m,
- Izvedba novega Razbremenilnika 6a na Barje z vtokom in zaporničnim objektom za odvod dela visokovodnega vala,
- Ureditve struge Horjulščice in Gradaščice ter preprečitev poplavnega toka na območju Kozarij (Žuleva vas) zahodno od AC A2 (zahodna obvoznica),
- vse potrebne spremljajoče ureditve: krajinske ureditve ob vodotokih, rekultivacija območij, rušitve objektov, prestavitve in ureditve objektov gospodarske javne infrastrukture.

Obveznosti izvajalca je izvedba ureditev, zagotoviti mora varnost delavcev, mimoidočih, prometa in sosednjih objektov ter varnost same gradnje in del, ki se izvajajo na gradbišču, opreme, materiala in strojnega parka.

Gradbišče je treba pred začetkom del ograditi oziroma zavarovati v skladu z načrtom organizacije ureditve gradbišča.

Pregledati projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, na podlagi le-tega izdelati projekt za izvedbo ter izvesti ureditve v skladu z gradbenim dovoljenjem, upoštevajoč tudi ostale sprejete dokumente (Uredba o DPN, Odlok o OPPN, okoljevarstvo soglasje idr.).

Izvajati dela v skladu s projektom za izvedbo, sproti pripravljati vse potrebno, da se po končani gradnji izdelata projekt izvedenih del, kar pomeni, da mora vse spremembe in dopolnitve vnašati v gradbeni dnevnik in o tem obveščati projektanta projekta. V gradbenem dnevniku dokumentirane spremembe projekta za izvedbo, sproti potrjujeta nadzornik in odgovorni projektant.

Odgovorni vodja del mora med izvajanjem posameznih etap del nadzorniku omogočiti sprotno kontrolo gradbenih konstrukcij, drugih nosilnih elementov in vseh faz del, pisno ga mora obvestiti pred vgradnjo nosilnih elementov.

Z lastno kontrolo zagotavljati izvajanje del skladno z gradbenimi predpisi, ki veljajo, ter po pravilih gradbene stroke. Vgrajeni gradbeni izdelki morajo biti ustrezni s potrdilom o skladnosti in z ustreznimi listinami, mineralne surovine morajo biti pridobljene v legalnem kopu. Sproti izročati dokazila o materialu in ustreznem načinu vgradnje nadzorniku.

Na gradbišču mora odpadke hraniti ločeno v skladu s klasifikacijskimi številkami, nevarne odpadke mora hraniti ločeno, če to ni mogoče, jih mora oddajati zbiralcu in predelovalcu.

### 1.4 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

#### 1.4.1 TEHNOLOŠKI ELABORAT

Ponudnik mora pred začetkom gradnje izdelati tehnološki elaborat.



Tehnološki elaborat mora biti pripravljen za vsak sklop naslednjih del:

- dodatne geološko geomehanske raziskave
- zemeljska dela /nasipi
- regulacija vodotoka, obloge brežin , pragov,..
- zidovi in drugi podporni objekti, zložbe, pilot, premostitveni objekti
- voziščne konstrukcije
- tesnenje in hidroizolacijska dela
- individualni ukrepi
- predstavitve, zaščita in novogradnja komunalnih vodov in naprav (plin, elektrika, vodovod, kanalizacije itd.)
- druga dela, ki niso zajeta v tem popisu.

Vse navedeno v skladu s SIST (če obstaja).

#### 1.4.1.1 Splošni podatki

Vsebina tehnološkega elaborata, pripravljenega za določen sklop del, opredeljuje vse potrebne materiale, potrebno mehanizacijo in način izvedbe obravnavanega sklopa del, tako da bodo ta izvedena nemoteno in kvalitetno, v skladu z veljavno tehnično regulativo.

Priprava tehnološkega elaborata z vsemi zahtevanimi prilogami, je torej poleg notranje kontrole kvalitete, ki je dolžnost izvajalca del in zunanje kontrole kvalitete, ki jo zagotavlja naročnik del, eden od postopkov zagotavljanja kakovosti izvedbe pogodbenih del.

#### Opis

Opis mora vsebovati:

- opis objekta
- opis vrste del, na katera se tehnološki elaborat nanaša,
- opis vplivov posameznega sklopa na okolje,
- opis terenskih razmer,
- pregledno situacijo s karakterističnimi detajli in fazami dela.

#### Organizacija gradbišča

V prikaz organizacije gradbišča je treba vključiti:

- organizacijo vodenja,
- prometno ureditev (situacije dostopov na gradbišče),
- načrt deponiranja viškov materialov
- način skladiščenja osnovnih materialov in polizdelkov,
- popis mehanizacije, vključno z dokumenti o ustreznosti za načrtovana dela.

#### 1.4.1.2 Materiali

##### Osnovni materiali

Popis osnovnih materialov mora vsebovati:

- vrste in izvor
- potrebne količine
- način transporta

Vse navedeno v skladu s SIST (če obstaja).



#### *Polproizvodi*

Popis polproizvodov mora vsebovati:

- vrste s podrobnimi oznakami,
- potrjene recepture (projekt betona, predhodna sestava asfaltnih zmesi, recepture za izboljšanje zemljin in/ali kamnitih zmesi itd.),
- potrebne količine,
- potrebno opremo in postopke za proizvodnjo,
- način transporta.

Vse navedeno v skladu s SIST (če obstaja).

#### *Kakovost uporabljenih materialov in polproizvodov*

Za vse uporabljene materiale je potrebno predložiti veljavne dokumente o ustreznosti proizvoda v skladu z Zakon o gradbenih proizvodih / ZGPro-1 / (Ur.l.RS št. 82/2013) oziroma potrdila o skladnosti, ki jih izda pristojna institucija.

#### *1.4.1.3 Način izvedbe*

Opisati je potrebno:

- tehnološke postopke po posameznih fazah dela; postopek in faze je potrebno tudi grafično prikazati, vključno detajle, predvsem za izvedbo vseh zahtevnejših del, npr. priključevanje nasipov na pobočja, ureditev izkopnih brežin, delovne stike voziščnih konstrukcij in objektov itd.,
- pripravo in ureditve mesta vgrajevanja,
- načine zaščite pred poškodbami (npr.: brežin, robov cestišča, hidroizolacij itd.),
- nega (beton, izolacije itd.),
- varovanje okolja (zrak, hrup, podtalnica itd.)

in

- koordinatorja dela ter
- strokovno ekipo, ki mora biti obvezno prisotna pri izvedbi del (odgovorni vodja del, tehnolog, predstavnik laboratorija); vsaj en član mora sodelovati že pri pripravi Tehnološkega elaborata

#### *1.4.1.4 Kakovost izvedbe*

Kakovost izvedbe mora biti podrobno opredeljena s predhodno delovno sestavo in zahtevanimi lastnostmi.

#### *Dokazna proizvodnja in vgrajevanje*

Izvajalec je dolžan pred pričetkom izvajanja posamezne faze dela, za katero še ni dokazal, da jo je sposoben ustrezno izvesti, po dogovoru z inženirjem pripraviti testno polje, na katerem bodo dokazane zahtevane lastnosti ter postopki redne proizvodnje, vgrajevanja in nege.

#### *Preverjanje kakovosti izvedbe*

Izvajalec del mora v tehnološki elaborat predložiti od naročnika potrjen program povprečne pogostosti zunanjih in notranjih kontrolnih preskusov, katerega izdala inštitucija za notranjo kontrolo in je osnova za preverjanje kakovosti izvedbe.

#### *1.4.1.5 Terminski plan*

S terminskimi plani je treba prikazati:



- plan napredovanje dela - po fazah in vrstah del,
- plan mehanizacije in delovne sile:
  - po vrstah strojev in delovne sile,
  - kapacitete strojev po fazah in vrstah del,
  - po fazah in vrstah del,
- dobave osnovnih materialov in
- delovni čas.

Plani so glede na obseg dela in časovni razpon mesečni, tedenski ali dnevni.

#### *Plan realizacije*

Izvajalec del mora v tehnološkem elaboratu prikazati

- plan realizacije in
- ovrednotenje del na osnovi pogodbenih določil.

Terminski plan se naročniku predloži v tiskani verziji in v aktivni obliki s programskim paketom MS Project na digitalnem mediju.

Končni rok izvedbe vseh del je v skladu z določili pogodbe. Pri izdelavi terminskega plana mora Izvajalec upoštevati vse omejitve, ki izhajajo iz sprejete Uredbe o DPN za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodne ga dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova - Polhov Gradec (Ur. list RS, št.72/13) - v nadaljevanju Uredba o DPN in usmeritev iz PGD projekta, izdanih soglasij k projektu PGD in iz izdelanega PVO in OVS ter jih medsebojno uskladiti.

Omejitve glede izvajanja del :

- Izgradnja razbremenilnika 6a se izvaja izven vegetacijskega obdobja. Iztok načrtovanega razbremenilnika 6a v kanal Curnovec se lahko izvaja marca, septembra in oktobra.
- Čas izvajanja gradbenih del ne sme motiti ptic pri gnezdenju, drugih živali pa pri paritvi in vzreji mladičev. Gradbena dela, ki povzročajo visoko obremenjenost območja s hrupom, se izven naseljenih območij opravijo od 1. julija do 30. decembra.
- Gradbena dela, ki vplivajo na kakovost vode, se izvajajo izven drstitvene dobe v vodotoku prisotnih ribjih vrst; to je v Gradaščici, Horjulki, Ostrožniku, Božni in drugih manjših vodotokih v zaledju od 1. julija do 31. oktobra.
- Vzdrževalna dela se izvajajo:
  - na razbremenilniku 6a marca, septembra in oktobra;
  - na Malem grabnu od 1. julija do 30. novembra.
- Vzdrževalna dela, ki vplivajo na kakovost vode, se izvajajo izven drstitvene dobe v vodotoku živečih ribjih vrst; to je v Gradaščici, Horjulki, Ostrožniku Božni in drugih manjših vodotokih v zaledju od 1. julija do 31. oktobra.

Faznost del:

Glede na navedena izhodišča je predvidena naslednja faznost del, ki pa jo izvajalec lahko prilagodi po dogovoru z naročnikom:

Leto 1	Leto 2	Leto 3
Kozarje		
Odsek 4		
Odsek 3	Odsek 3	
	Razbremenilnik 6A	Razbremenilnik 6A
	Odsek 2	Odsek 2
	Odsek 1	Odsek 1



Faznost del je kljub drugačim temeljnim strokovnim usmeritvam (povečevanje pretočnosti v protitočni smeri) zaradi posebnosti obravnavanega območja (iztekanje poplavne vode iz sistema Malega grabna) in velikega škodnega potenciala na zgornjem delu območja, predvidena v sotočni smeri. V prvem letu je predvidena gradnja visokovodnih nasipov in zidov na območju Kozarij. S tem bo prekinjen poplavni tok proti Kosovem polju. Zaradi povečanja vodnih količin na območju Bokalskega jezua je potrebni preprečiti poplavni tok preko Vrhovcev (poplavni tok 1) z izvedbo VV nasipov in zidov ob levem bregu na območju odseka 4. Prav tako je potrebno v tem letu gradnje izvesti VV nasipe in delno VV zidove ob levi brežini na odseku 3.

#### 1.4.1.6 *Potrjevanje tehnološkega elaborata*

Strokovna služba Inženirja je dolžna najpozneje v roku osmih (8) dni tehnološke elaborate pisno potrditi oziroma v primeru odstopanj zavrniti.

Izvajalec gradbenih del je dolžan dostaviti potrjene tehnološke elaborate Inženirju na gradbišče najmanj osem (8) dni pred pričetkom izvajanja del.

#### 1.4.1.7 *Obveznosti iz Uredbe o DPN*

Izvajalec je dolžan upoštevati obveznosti iz sprejete Uredbe o DPN, izdelanega Poročila o vplivih na okolje ter iz okoljevarstvenega soglasja.

Obveznosti iz Uredbe o DPN

- Investitor mora zagotoviti celostno izvajanje monitoringa med gradnjo in obratovanjem del, ki so določena z državnim prostorskim načrtom. Zavezanec za izvedbo monitoringa med gradnjo je izvajalec gradbenih del, med obratovanjem pa investitor ureditev.
- Izvaja se monitoring funkcionalnosti prehodov za ribe in dvoživke.

Podatki monitoringa so tudi del sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami.

V primeru odstopanja od dovoljenih vrednosti meritev stanja sestavin okolja mora v času gradnje izvajalec gradbenih del zagotoviti dodatne zaščitne ukrepe.

Obveznosti, ki sledijo iz izdelanega Poročila o vplivih na okolje :

- v delu narava :
  - Nadzor nad ustreznim izvajanjem del na območju Malega grabna in Horjulke ter nadzor nad ustreznim ravnanjem s tujerodno vrsto dresnika izvaja investitor v okviru monitoringa izvajalcev. Nadzor naj se izvaja tedensko, ob prisotnosti strokovnjaka – biologa. Nadzor nad ustreznim ravnanjem s tujerodno vrsto dresnika naj izvaja zunanji ekspert, ki je strokovnjak na področju botanike oziroma fitocenologije.
  - Pri izvajanju izkopa na območju Razbremenilnika 6a naj bo prisoten strokovnjak biolog.
  - Nadzor nad ustreznim izvajanjem del v strugi Malega grabna in Horjulke naj izvajata tudi Zavod za ribištvo Slovenije ter pristojna ribiška družina (RD Barje in RD Dolomiti).
- v delu krajine:
  - Spremljati je potrebno uspešnost nove zarasti. Pred pretekom garancijskega roka izvajalec in pooblaščen zastopnik investitorja ugotovita, ali je izvajalec zamenjal sadike skladno z garancijo. Pri površinskih nasadih drewnin je dopusten izpad do 5 % pri posameznih vrstah, če deluje nasad kljub izpadom optično sklenjeno. Hkrati pa naj se spremlja tudi razširjanje tujerodne vrste dresnika. V primeru, da se bo v okviru monitoringa ugotovilo, da zasaditev ni uspešna, je treba predvideti dodatne ukrepe.



- V delu tal :
  - Celostni načrt monitoringa tal naj upošteva: Sprotni pregled izkopanega materiala. V primeru, da se v izkopanem materialu ugotovi prisotnost materialov, ki niso naravnega geološkega izvora (na primer odpadni materiali), je treba opraviti preiskave izkopanega materiala v skladu z določili Uredbe o ravnanju z odpadki (Uradni list RS, št. 34/08), Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS št. 34/08) oz. Uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS, št. 34/08 in 61/11). Spremljanje ravnanja z odpadki. Izvajalec gradbenih del izdelava Poročilo o nastalih gradbenih odpadkih in o ravnanju z njimi v skladu z Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08)
- V delu spremljanja kakovosti zraka :
  - Spremljanje vplivov na kakovost zraka med gradnjo je v prvi vrsti usmerjeno na zagotavljanje nadzora nad ukrepi za preprečevanje emisije snovi (predvsem trdnih delcev) v zrak z območja gradbišča in transportnih poti. Dodatno so predvidene meritve koncentracije delcev PM<sub>10</sub> in onesnaževal, značilnih za cestni promet v zraku na območjih, kjer je pričakovana onesnaženost zaradi gradnje največja. Zavezanec za izvedbo monitoringa med gradnjo je izvajalec gradbenih del, ki je dolžan zagotoviti, da se meritve izvajajo v času največje intenzivnosti gradbenih del. Program spremljanja vplivov mora biti časovno usklajen z načrtom gradbenih del in vključuje:
    - nadzor nad emisijami gradbene mehanizacije in začasnih gradbiščnih naprav (premični drobilnik) na celotnem območju gradbišča (tehnična brezhibnost uporabljene mehanizacije in transportnih sredstev);
    - nadzor ukrepov za omejevanje prašenja na gradbišču, začasnih odlagališčih in na dovoznih cestah za potrebe gradnje (vlaženje odkritih površin, čiščenje prevoznih sredstev, prekrivanje sipkih tovorov med transportom...);
    - meritve koncentracije delcev PM<sub>10</sub> na 6 lokacijah na območju večjih posegov.
    - Izvedbo ukrepov za zmanjševanje emisije delcev mora zagotoviti izvajalec z dnevnim zapisovanjem v gradbeni dnevnik, nadzornik spremlja skladnost ukrepov z načrtom ureditve gradbišča. V primeru neskladja nadzornik izdelava predlog za odpravo neskladja o tem obvesti investitorja, v primeru ugotovljenega neupoštevanja predloga pa inšpektorja.
    - Med gradnjo so predvidene meritve delcev PM<sub>10</sub> v zraku na območjih, ki so najbližja območjem največjih gradbenih posegov ter na območjih transportnih poti, ki potekajo v bližini območij s strnjeno stanovanjsko pozidavo. Spremljanje onesnaženosti zraka z delci med gradnjo je predvideno na skupno 5 območjih: Cesta na Mesarico 1, Mokrška ul. 62a, Cesta v Gorice 16m, Dolgi most 6a, C. Dolomitskega odr. 152.
    - Prve meritve je potrebno izvesti pred pričetkom gradnje. Meritve koncentracij onesnaževal je potrebno izvajati 1 mesec v času izven kurilne sezone. Med gradnjo je potrebno izvesti vsaj dve kontinuirani meritvi koncentracije delcev PM<sub>10</sub>, v primeru visokih koncentracij je potrebno pogostost in obseg meritev povečati, po potrebi pa izvajati neprekinjene meritve. Hkrati z meritvami koncentracij onesnaževal zraka je potrebno na posameznem merilnem mestu spremljati tudi meteorološke razmere.
- V delu spremljanja površinskih voda:
  - V času izvedbe posegov v strugi Malega grabna kakovost površinske vode spremlja na merilnem mestu MM1 (Mali graben pri Dolgem mostu) in MM2 (v Ljubljani 50 m pod sotočjem z Malim grabnom), in sicer dvakrat na mesec v času gradbenih del, ki se bodo izvajala nad tem merilnim mestom. V času, ko se gradbena dela, ki vplivajo na kakovost vode ne izvajajo, monitoring ni potreben. Za monitoring je zadolžen izvajalec gradnje, izvaja ga s strani ARSO pooblaščen izvajalec monitoringa. Nadzor izvaja investitor.





## 1.5 PREVERJANJE IN VREDNOTENJE KAKOVOSTI

### 1.5.1 Splošno

Preiskave je treba izvajati kot tekoče preiskave in kontrolne preiskave v smislu predpisanih zahtev, navedenih v teh tehničnih pogojih.

Za izvajanje preiskav veljajo v standardi in predpisi, če ni s splošnimi in posebnimi tehničnimi pogoji ali dopolnili določeno drugače.

Izvajalec mora vsaj sedem dni pred začetkom uporabe vsakega materiala za izvedbo pogodbenih del predložiti nadzornemu organu v ustrezni obliki vsa zahtevana dokazila o kakovosti takšnega materiala, če podatki niso navedeni že v projektu ali v dodatni informaciji.

Izvajalec sme začeti uporabljati za pogodbeno dela določen material šele, ko uporabo odobri nadzorni organ.

Odvzemna mesta vzorcev je treba načeloma določiti po naključnem izboru.

V primerih, ko je kakovost vidno dvomljiva, lahko nadzorni organ določi dodatna kontrolna mesta in/ali odvzemna mesta.

Izvajalec je lahko navzoč pri odvzemanju kontrolnih vzorcev ter pri izvajanju terenskih kontrolnih meritev in kontrolnih preiskav.

Izvajalec je dolžan nuditi pomoč pri odvzemanju vzorcev za kontrolne preiskave (za preverjanje rezultatov tekočih preiskav na osnovi vzorčne metode) oziroma pri ugotavljanju kakovosti izvedenih del in objektov. Ta pomoč obsega delovno silo, pomožen material, transport materiala od mesta preiskave oziroma odvzemnega mesta do laboratorija oziroma mesta, ki ga določi nadzorni organ na gradbišču, ali v obratni smeri. Stroški bremenijo izvajalca del. Vsa ta dela strokovno vodi nadzorni organ.

Izvajalec je dolžan omogočiti nadzornemu organu stalno kontrolo vseh tekočih preiskav, rezultate tekočin preiskav pa ustrezno obdelati in jih predložiti nadzornemu organu v dogovorjeni obliki in roku.

Celotno dokumentacijo preverjanja kakovosti materialov in del mora biti obdelano kot zaključno poročilo o kakovosti del oziroma objekta.

#### *Predhodno laboratorijska sestava*

S predhodno laboratorijsko sestavo določenega proizvoda izvajalec del dokazuje, da se da z razpoložljivimi materiali doseči kakovost proizvoda po zahtevah tehničnih pogojev. Strošek za te predhodne preiskave bremenijo izvajalca.

#### *Tekoče preiskave*

Izvajalec vrši vse tekoče preiskave za preverjanje kakovosti materialov, tehnologije in izvedenih del. Stroški tekočih preiskav bremenijo izvajalca.

#### *Kontrolne preiskave oz. zunanja kontrola*

Za preverjanje tekočih preiskav vrši izvajalec kontrolne preiskave. Stroški kontrolnih preiskav bremenijo investitorja.

#### *Geološko-geomehanske raziskave*

Za fazo projekta PZI se na območju zidu 1 in zidu 2 na najbolj kritičnih mestih na desnem bregu izvedejo vsaj 3 vrtine/zid in 2 DMT sondaži/zid za preveritev geomehanskih karakteristik tal na tem območju. Vse sondaže naj bodo globoke 10m. V vrtinah naj se izvedejo preismetrični testi (2 testa na vrtino) in odvzamejo vzorci za laboratorijske preiskave (konsistenca, strižna trdnost, deformabilnost).

V vsaj 1 vrtini/zid naj se vgradi piezometer in v plasteh peska, melja in gline izvede po en nivalni/črpalni test (skupaj 6 testov). V obeh piezometrih naj se vgradi avtomatski merilnik nivoja podzemne vode in predvidi monitoring za obdobje minimalno 1 leta.



Prav tako predlagamo da se sestava tal preveri v profilu P47 oziroma na območju prečkanja železniškega mostu preko Malega grabna. Izvede naj se vrtina globine 10m in odvzame ustrezno število vzorcev za laboratorijske preiskave.

Pripravi je potrebno program monitoringa, ki bo zajemal merilna mesta in predvidel meritve skladno z določili tega poglavja.

O rezultatih meritev je potrebno v času gradnje razbremenilnika pripraviti tedenska, v času obratovanja razbremenilnika pa mesečna poročila geotehnika, ki je usposobljen definirati ustrezne tehnične ukrepe ob morebitnih nepričakovanih spremembah geotehničnih razmer. Izvedene meritve bodo služile predvsem naročniku razbremenilnika, za varno gradnjo le tega.

#### *Preostale preiskave*

~~Stroški za preiskave in izdelavo predlogov za sanacije, ki bodo potrebni v zvezi z nepredvidenim terenskimi razmerami, bremenijo investitorja. Preiskave, predlogi za sanacijo in morebitne dopolnitve, ki bodo potrebne zaradi tehnoloških napak izvajalca in/ali neizpolnjevanja zahtev po teh tehničnih pogojih, bremenijo izvajalca.~~

#### *Opredelitev izrazov*

V zvezi s preiskavami uporabljene izraze v teh tehničnih pogojih je treba razumeti takole:

- »Tekoče preiskave« so preiskave, ki jih izvaja izvajalec ali od njega pooblaščen inštitut za ugotovitev ustreznosti kakovosti materialov, tehnologije in izvršenih del zahtevam po sklenjeni pogodbi.
- »Kontrolne preiskave« so preiskave, ki jih izvaja od investitorja pooblaščen inštitut za preverjanja tekočih preiskav in ugotovitev ustreznosti kakovosti materialov, tehnologije in izvršenih del zahtevam po sklenjeni pogodbi.
- »Vzorec« je količina materiala, ki je enkratno vzeto za preiskavo.
- »Preskušane« je na določen način pripravljen del vzorca, potreben za preiskavo ali meritev.
- »Merno mesto« je prostorsko določeno mesto za izvršitev meritve.
- »Odvzemno mesto« je prostorsko določeno mesto za odvzem vzorca.
- »Odčitek« je številčna vrednost, odčitana na določeni napravi v določeni merski enoti.
- »Preskus« ali »meritev« je ugotovitev določene lastnosti ali količine z enim ali več odčitki na preskušancu, mernem mestu ali določenem prostoru.
- »Preiskava« je eden ali več preskusov ali meritev, ki predstavljajo skupno celoto.
- »Podatek« je potreben opis okoliščin za preiskavo (izvor klimatski pogoji, čas, ipd.)

#### *Laboratorij*

Izvajalec je dolžan v smislu teh tehničnih pogojev organizirati laboratorij, ki mora zadovoljiti vse potrebe tekočih preiskav, ki so predpisane v teh tehničnih pogojih za posamezna dela.

Izvajalec je dolžan nuditi nadzornemu organu uporabo laboratorija s pomožnim osebjem in pogonskim materialom za potrebe terenskih kontrolnih preiskav nadzorne službe. Stroški bremenijo izvajalca.

Laboratorij mora imeti ustrezne prostore za delo in ustrezno opremo. Polega tega mora biti v laboratoriju stalno zaposleno ustrezno število strokovnih in pomožnih delavcev. V smislu teh tehničnih pogojev mora predložiti izvajalec investitorju v odobritev pred pričetkom del celotno organizacijo laboratorija s spiskom opreme in delavcev.

Laboratorijska oprema, potrebna za izvajalčev laboratorij, mora biti pregledana in atestirana.

## 1.6 MERJENJE IN PREVZEM DEL

### 1.6.1 Merjenje del

**Dela se izvajajo po FIDIC Rumeni knjigi.**



Izvajalec je upravičen do vmesnih plačil v skladu z določili 14.3 prošnja za Potrdilo o vmesnem plačilu. Osnova za vmesno plačilo je obračun (situacija) v kateri se podrobno prikazuje opravljena dela in zneske, do katerih izvajalec smatra za upravičenega.

Plan plačil je opredeljen v določilu 14.4 Splošnih pogojev Pogodbe.

Za dela, za katera se iz kateregakoli razloga naknadno ne bi moglo več brez posebnih stroškov ugotavljati količin ali kakovosti, je dolžan izvajalec pravočasno zahtevati od nadzornega organa začasni prevzem, ki ga je treba pisno in z načrti dokumentirati in vpisati v gradbeno knjigo. Pred začasnim prevzemom in izmero se v takih primerih z deli ne sme nadaljevati. Če izvajalec v takem primeru opusti začasni prevzem, nosi vse posledice, ki bi nastale zaradi naknadnih del za ugotovitev dejanskih količin in kakovost izvršenega dela.

#### Knjiga obračunskih izmer

Ugotovljene količine in izmere (začasno prevzetih) del je treba vpisati v knjigo obračunskih izmer. Vpisati se morajo vse mere in vrisati skice za vsa taka dela, ki se po izvršenem delu ne vidijo in tudi za tista dela, ki odstopajo od projektne dokumentacije.

Izvajalec mora vse spremembe, nastale med gradnjo, označiti v ustreznih načrtih. Taki načrti postanejo sestavni del knjige obračunskih izmer in tudi PID dokumentacije, kjer se poleg grafike opišejo tudi vsa odstopanja od projekta PGD.

Knjigo obračunskih izmer mora dostaviti izvajalec nadzornemu organu v potrditev enkrat mesečno, praviloma pred sestavo mesečnih situacij.

Knjigo obračunskih izmer je treba voditi tekoče. Če podatki v knjigi niso obojestransko potrjeni, takšni podatki niso podlaga za začasni (mesečni) obračun (situacijo). Če so v začasni obračun vključeni takšni nepotrjeni podatki, ima nadzorni organ pravico take začasno obračunane zneske izločiti iz začasnega obračuna.

Nadzorni organ ima pravico, da odkloni potrditev količin za dela, za katere ima dokaz, da niso izvršena kakovostno in ne ustrezajo pogodbenim določilom, veljavnim predpisom in standardom. Prav tako ima nadzorni organ pravico, da odkloni potrditev količin za dela, pri katerih mu izvajalec ni omogočil vpogleda v delovni postopek, pregled dokumentacije o dobavljenem materialu ali če je kljub nasprotovanju nadzornega organa opravljal določene delovne operacije ter s tem ogrozil tehnično neoporečnost in varnost gradnje (objekta).

Za sestavo knjige obračunskih izmer je izvajalec dolžan dajati vse potrebne podatke, prav tako brezplačno tudi vso potrebno strokovno delovno silo in opremo.

#### 1.6.2 Prevzem del

##### Splošno

Pod prevzemom del je treba razumeti količinski in kakovostni prevzem posameznih pogodbenih del.

Glede na stanje gradnje (objekta) razlikujemo tri vrste prevzema del, in to:

- začasni prevzem del,
- končni prevzem del (ob kolavdaciji),
- dokončni prevzem del (superkolavdacija – po izteku garancijske dobe).

##### Začasni prevzem del

V času gradnje objekta nadzorni organ začasno prevzame izvršena dela od predstavnika izvajalca. Pri tem ugotavlja količine izvršenih del, ki so določene v skladu s projektantskim popisom del, ki je sestavni del PZI projekta in praviloma tudi kakovost v skladu s tehničnimi pogoji. Ta prevzem del je samo osnova za sestavo začasnih situacij in za priznanje začasnih obračunov za izplačilo izvršenih del med investitorjem in izvajalcem.

Izvajalec bo nato izvršena pogodbeno dela obračunaval glede na potrjene količine iz knjige obračunskih izmer.



Pri začasnem prevzemu del nadzornemu organu v spornih primerih glede količin in kakovosti del ni potrebno priznati sporne količine in kakovosti, dokler se komisijsko ne določi dejansko stanje v smislu pogodbenih določil.

Vsa začasno prevzeta dela se vpisujejo v knjigo obračunskih izmer in morajo biti dokumentirana. Dokumentacijo sestavi izvajalec in jo predloži mesečno nadzornemu organu v potrditev. Nadzorni organ je dolžan vnesene vpise v roku sedmih dni potrditi ali potrditev z obrazložitvijo zavrniti.

Za vsa začasno prevzeta dela se dokončna količina in kakovost ugotavljata pri končnem prevzemu del (kolavdaciji) oziroma kakovost deloma celo pri dokončnem prevzemu del ob poteku garancijskega roka (superkolavdaciji).

#### Končni prevzem del

Končni prevzem del (kolavdacijo) gradnje oziroma objekta je treba izvršiti po dokončanju gradnje oziroma objekta na osnovi pogodbenih določil med investitorjem in izvajalcem. Kot osnova za končni prevzem del se uporablja končni obračun del, ki ga predloži izvajalec po postopku v skladu s tem poglavjem, če je prišlo do sporazuma med nadzornim organom in izvajalcem glede količin in kakovosti del. V nasprotnem primeru pa ima izvajalec pravico predložiti kolavdacijski komisiji svoj končni obračun s potrebno dokumentacijo, ki jo je kolavdacijska komisija dolžna proučiti in v skladu z ugotovitvami ustrezno ukrepati.

Končni prevzem je dokončen glede količin in pogodbene vrednosti, ne obsega pa garancije.

#### Dokončni prevzem del

Dokončni prevzem (superkolavdacija) kakovosti del je treba izvršiti ob poteku garancijskega roka komisijsko po določilih pogodbe med investitorjem in izvajalcem.

V garancijski dobi veljajo vse obveznosti izvajalca v smislu določil iz pogodbe.

### 1.7 Materiali za gradbena dela

#### 1.7.1 Splošno

Vsi materiali, ki jih bo izvajalec uporabil pri izvedbi del morajo imeti najmanj takšno kvaliteto, da je zagotovljena 50 letna življenjska doba za nasipe.

Razen betonskih konstrukcij katerih pričakovana življenjska doba mora biti vsaj 80 let, potrošni material ne sme biti noben del načrtovan za življenjsko dobo manj kot 4 leta oz. 10 let za opremo, ki zahteva večje posege za njihovo zamenjavo. Poleg zahtev specifikacij je izvajalec v celoti odgovoren za dobavo opreme in materiala, ki ustreza svojemu namenu in je primerna za zgoraj navedeno življenjsko dobo. Vsi materiali za izvedbo individualnih ukrepov morajo imeti življenjsko dobo vsaj 10 let.

Vse blago in materiali, ki jih bo izvajalec nabavil in vgradil, morajo biti novi, neuporabljeni in najnovejše proizvodnje in vanje morajo biti vgrajene vse najnovejše izboljšave oblike in materialov, razen če ni v pogodbi drugače določeno. Izvajalec mora predložiti kopijo tehnične specifikacije iz proizvajalčeve tehnične literature za vse ponujeno blago in materiale.

Izvajalec mora materiale in sestavne dele skladiščiti tako, da ostane njihova kvaliteta in stanje ustrezno določenim standardom, ki so zahtevani v pogodbi. Z materiali in sestavnimi deli mora ravnati tako, da prepreči, da bi se poškodovali ali pokvarili in v skladu z vsemi ustreznimi priporočili proizvajalcev.

#### 1.7.2 Zemeljska dela, izkopavanje, zasipavanje in vzpostavljanje prejšnjega stanja

##### 1.7.2.1 Splošno



V zemeljska dela spadajo:

- vsi izkopi zemljin in kamenin z nakladanjem, prevozom na začasno ali trajno deponijo, ter ureditvijo deponije
- priprava in utrditev temeljnih tal
- odvodnjavanje gradbenih jam v času gradnje (gravitacijsko z jarki ali s črpanjem)
- sanacije neustreznih temeljnih tal z izsuševanjem, kemičnim stabiliziranjem ali zamenjavo neustreznih tal, delno ali v celoti
- izvedba nasipov in zasipov
- oblikovanje terena v projektirano ali prvotno stanje
- humuziranje in zasejanje travnatih površin
- izvedba nevezane nosilne plasti v območju povoznih površin

Izvajalec mora izkope in zasipe izvesti v skladu z ustreznimi standardi, predpisi in zakonskimi zahtevami. Zgornjo plast zemlje mora odstraniti z gradbenih področij in jo začasno deponirati. Izkopano zemljo mora skladiščiti v skladu z njeno kakovostjo za poznejšo uporabo. Zasipi morajo biti izvedeni v plasteh in zgoščeni do predpisane zgoščenosti, razen v območjih, kjer v projektu zgoščanje ni predvideno.

Deponiranje zemljine, v kateri je možnost prisotnosti invazivne rastlinske vrste japonski dresnik (*Fallopia japonica*) oziroma češki dresnik (*Fallopia x bohémica*) se izvede tako, da sta preprečena njena nadaljnja razrast in razmnoževanje.

Deponiranje v območju OPPN Gramoznica Gameljne:

Po razgrnitvi materiala za zgornjo plast se bo zemljišče sfrezalo, založno pognojilo, v skladu s Smernicami za strokovno utemeljeno gnojenje (Mihelič in sod., 2010), in posadilo s travnato deteljno mešanico, ki se jo bo v nadaljevanju mulčilo vsaj enkrat na dva tedna, do tedaj, ko se dresnik ne bo več pojavljal na zemljišču. Zmulčeni ostanki bodo sčasoma pripomogli k višji vsebnosti organske snovi in skupaj z založnim gnojenjem k vzpostavitvi rodovitnih zemljišč. Dresnik se bo med nasipanjem gramoznice Gameljne z materialom iz Malega grabna zatiral tako, da se bo morebitna zarast tudi na še nedokončno urejeni površini gramoznice vsaj enkrat na dva tedna zmulčila in se bo s tem slabilo rast invazivk in preprečevalo njihovo širitev na okoliška zemljišča. V času gradbenih del bo mulčenje opravljal siceršnji izvajalec del v gramoznici Gameljne.

Izvajalec mora zemljo za ponovno zasipavanje delovnega področja in za zamenjavo na gradbišču ponovno nasipati v enakomernih plasteh. Zgoščenost zemljine mora izvajalec preveriti in dokazati z meritvami zgoščenosti v ustreznih intervalih, v skladu s projektno dokumentacijo in zahtevami Inženirja.

Količine zemlje potrebne za zasipanje gradbenih jam, morajo ustrezati nasipom in obliki zunanje ureditve. Če je potrebno, mora izvajalec zasipanje opraviti ročno. Zgoščenost nasipov in zasipov iz nevezljivih zemljin mora znašati minimalno 98% modificiranega Proctorjevega preskusa (MPP), vezljivih zemljin pa minimalno 98% standardnega Proctorjevega preskusa (SPP).

Izvajalec mora najti ustrezno zemljišče za odlaganje neprimerne ali odvečne zemljine za katero mora dobiti uradno soglasje, odgovoren je za ustrezno odstranjevanje zemljine s prisotnostjo japonskega dresnika in vse stroške v zvezi s tem.

Izvajalec pri odločitvi katera zemljina je primerna za skladiščenje in katero mora odstraniti, potrebuje soglasje Inženirja.

Tabela razvrstitve zemljin in kamnin v kategorije je podana v prilogi D na koncu Tehničnih specifikacij.

#### 1.7.2.2 Čiščenje/priprava gradbišča



»Čiščenje/priprava gradbišča« pomeni vse dejavnosti, ki so potrebne za razčiščenje zemljišča, na katerem bo izvajalec gradil, postavljanje objektov in odstranjevanje opreme z gradbišča med opravljanjem dela, kot tudi vzdrževanje opreme in podobno v času gradbenega procesa in odstranjevanje ter transport te opreme po opravljenem delu. Za čiščenje/pripravo gradbišča je odgovoren izvajalec in vključuje tudi podiranje vseh obstoječih objektov in stavb, ob pričetku izvajanja del. Izvajalec ne sme podreti ali odstraniti nobenega objekta brez pisnega dovoljenja Inženirja in gradbenega dovoljenja za rušenje, če je potrebno. Čiščenje terena pomeni tudi vso potrebno odstranjevanje grmovja in dreves, ki so nujno potrebna za izvedbo gradnje, le teh ne sme odstranjevati brez pisnega soglasja inženirja.

#### 1.7.2.3 Izkopavanja

Izvajalec mora vse svoje dejavnosti opravljati tako, da ne povzroča škode na zemljiščih, ki niso predvidene za gradnjo.

Brežine izkopanih predelov morajo biti sproti ustrezno utrjene. Izvajalec je odgovoren za odstranjevanje odvečnega izkopanega materiala, vendar z delovišča ne sme odstraniti nobenega materiala, ki je primeren za ponovno uporabo pri izvedbi del, razen po nalogu ali z dovoljenjem Inženirja.

Izkopavanja se smejo izvesti samo s pristankom Inženirja. Ko izvajalec opravi izkop natančno v skladu s profili ali dimenzijami, ki so zahtevane za izvedbo del, mora o tem obvestiti Inženirja in mu omogočiti pregled opravljenega dela. Izvajalec mora odprte izkope vzdrževati v ustreznem stanju in mora popraviti posledice poškodb, ki bi nastale zaradi vremenskih vplivov.

Spodnja pravila se nanašajo na vsa izkopavanja:

- Izvajalec mora omejiti premike zemljišč, ki mejijo z zemljišči, kjer izvaja izkopavanje, da bi zagotovil stalno uporabnost, izgled in strukturno celovitost vseh bližnjih objektov in napeljav.
- Če je potrebno izsuševanje in če ga izvajalec izvede v kakršni koli obliki, potem mora zagotoviti, da bodo njegovi postopki sprejemljivi za Inženirja in v skladu z načeli dobrega gospodarjenja.

Izvajalec mora pripraviti in predložiti Inženirju načrte za vsa izkopavanja, razen za manjša dela, za katera Inženir smatra, da načrti niso potrebni. Izvajalec mora štiri tedne pred pričetkom izkopavanj obvestiti ustrezen organ o globini izkopavanj, materialih in postopkih za odstranitev odpadkov od izkopavanj.

#### 1.7.2.4 Temeljenje

Izkope za temelje objektov mora izvajalec izvesti do ustrezne globine v skladu z načrti. Temeljna tla mora utrditi v skladu z zahtevami geološko-geomehanskega poročila.

Če v načrtih ni drugače določeno, morajo biti objekti temeljeni pod globino zmrzovanja (vsaj 1,00 m pod zgornjim nivojem terena). Dopustno nosilnost temeljnih tal in ustreznost predvidenega načina temeljenja za zatečena tla preveri geomehanik in po potrebi predpiše dodatne ukrepe. Podstruktura drugih zgradb mora biti zgrajena v skladu z veljavnimi standardi.

Med izvedbo zemeljskih del in temeljenja mora biti zagotovljen geomehanski nadzor.

#### 1.7.2.5 Jarki

Izvajalec mora dela opraviti brez motenj na okoliških zemljiščih. Posebno pozornost mora nameniti vzdrževanju stabilnosti. Dela mora izvesti pazljivo, da bi zagotovil, da bodo izpostavljene površine ostale tako zdrave kot narava materiala dovoljuje.



Da bi zaščitil vse končne površine pred poškodbami, mora izvajalec kopati 150 mm nad potrebno globino in ostanek odstraniti neposredno pred izvedbo zaključnih del. Če pa je končna površina poškodovana ali je izvajalec zaradi svoje nemarnosti dovolil, da se je poškodovala, mora odstraniti ves material, ki je po mnenju Inženirja neustrezen in ga, na svoj strošek, zamenjati z ustreznim.

#### 1.7.2.6 *Izkopavanje jarkov*

Za izkopavanje jarkov mora izvajalec uporabljati ročno orodje in odobreno mehansko opremo, pri tem pa mora paziti, da čim manj poškoduje brežine in dno izkopa. Jarki za cevi morajo biti izkopani do zadostne globine in širine, ki omogoča, da cevi in spoji ter podstavki in varovalne obloge zanje lepo ležejo vanje. Luknje za spoje mora izvajalec izkopati ročno pod ležiščem jarka ali v ležišču (če je tako navedeno), da bi s tem zagotovil, da je vsaka cev podprta po vsej svoji dolžini. Luknje za spoje morajo biti dovolj velike, da zagotovijo zadovoljivo izdelavo spoja. Po izvedbi vsakega spoja, morajo biti luknje za spoje pravilno zasute in ročno utrjene. Izvajalec mora izkopavanje jarkov izvesti na varen način, tako da so brežine jarka ustrezno utrjene in stabilne.

Izvajalec mora pustiti prazen ustrezen prostor med robom izkopenine in notranjim delom zaščitnega nasipa za vzdrževanje stabilnosti izkopenine. Jarkov izvajalec ne sme izkopavati veliko pred polaganjem cevi in biti morajo dovolj široki, da omogočijo, da se predhodno in učinkovito spajanje izvede v suhih pogojih. Izvajalec mora predvideti tudi prostor za podstavke in zaščitne obloge. Če morajo biti cevi položene neposredno na dno jarka, mora izvajalec zravnati in nivelirati površino, da bi zagotovil enakomerno polaganje cevovoda in odstraniti vse zunanje snovi, ki bi lahko poškodovale cev ali premaz cevi.

V jarkih za cevi, če je le mogoče, ne sme biti površinskih voda ali podtalnice. Kadar mora izvajalec opraviti izkopavanja na cestišču ali asfaltiranih površinah za pešce, mora najprej zarezati v asfalt ali drugo zgornjo plast, da natančno določi rob, na način, ki ga odobri Inženir, izkopati material za utrjevanje in ga uskladiščiti, da se ne bi pomešal z ostalim materialom, ki ga bo izkopal, ker ga bo moral pozneje spet uporabiti za zasipavanje in za vzpostavitev prejšnjega stanja ali pa ga bo moral odstraniti po navodilih Inženirja.

Kadar izvajalec izkopava jarke na drugih površinah, mora najprej odstraniti vso travo in zgornjo plast zemlje ali če ni trave, vso zgornjo plast zemlje, v širini jarka in jo uskladiščiti ločeno od ostalega izkopenega materiala, da jo bo pozneje lahko spet namestil na isto mesto.

Izvajalec mora, po navodilih Inženirja, ročno ali strojno izkopati poskusne luknje, kolikor jih potrebuje, da bi ugotovil položaje vseh zakopanih napeljav. Poskusne luknje mora izvajalec, po pregledu Inženirja, spet zasuti in na tej površini vzpostaviti prejšnje stanje.

#### 1.7.2.7 *Vzdrževanje jaškov*

Do poteka pogodbenega roka mora izvajalec redno nadzorovati jaške ter jih vzdrževati sam ali v skladu s pogodbo. Mora zagotoviti varnost ljudi. Kadar pride do poslabšanja terena (če to opazi izvajalec pri pregledu ali kdo drug) mora izvajalec takoj na svoje stroške zagotoviti prejšnje stanje z odobritvijo Inženirja.

#### 1.7.2.8 *Zgornja plast zemlje za ponovno uporabo*

Zgornja plast zemlje pomeni tisto plast zemlje na površini, na kateri uspeva vegetacija. Vsebovati mora vse travnate površine, ki jih izvajalec ne potrebuje za ponovno nameščanje ali za to niso ustrezne. Zgornja plast zemlje mora biti uskladiščena ločeno od ostalih izkopanih materialov.

#### 1.7.2.9 *Ravnanje z vodo*



Izvajalec ne sme dovoliti, da bi se voda izlila na katerikoli del gradbišča, razen če ni tako določeno v pogodbi. Vodo, ki prihaja iz odvodnega sistema, mora odvajati ali črpati na dogovorjeno mesto. Vsi potrebni zbiralniki odpadne vode morajo biti, če je le mogoče, nameščeni izven področja, izkopenega za stalna dela in jih mora izvajalec zapolniti s pustim betonom do nivoja spodnjega dela okoliških stalnih del.

Izvajalec mora upoštevati vse varnostne ukrepe, da prepreči kakršnokoli poškodbo sosednjih zemljišč zaradi procesa izsuševanja. Izvajalec se ne sme zanašati na črpanje iz odvodnih zbiralnikov kot na edini pripomoček za izpolnjevanje svojih obveznosti v zvezi z ravnanjem z vodo, razen če mu tega ne dovoli Inženir.

Izvajalec mora nadzorovati način in kakovost ravnanja z vodo s pomočjo črpanja iz odvodnih zbiralnikov, tako da po mnenju Inženirja, ne bo negativnih vplivov na izvedbo del ali na katero od sosednjih posestev. Izvajalec mora imeti pisno soglasje Inženirja za odvajanje vode iz izkopanih predelov.

#### 1.7.2.10 Zasipavanje

Izvajalec mora zasuti predel, kjer je končal z delom, takoj po opravljenem delu, če je to le mogoče. Vendar pa se zasipanja ne sme lotiti, dokler opravljena dela ne dosežejo zadostne trdnosti, da zdržijo vse obremenitve, ki jim bodo pozneje izpostavljena. Pri zasipavanju stalnih objektov, se mora izogniti neenakomernemu obremenjevanju in poškodbam.

Če so bile izkopenine podprte in je treba podpornike odstraniti, jih mora, če je le mogoče, odstranjevati postopno, usklajeno s postopkom zasipavanja, tako da do največje možne mere prepreči nevarnost podiranja in da vse praznine, ki ostanejo po odstranitvi podpornikov, pazljivo zapolni in stepta (utrudi).

Objektov za zadrževanje vode ne sme zasipati, dokler niso zadovoljivo preizkušeni oz. dokler za zasip ne dobi soglasja Inženirja. Če izvajalec dobi soglasje Inženirja za zasipavanje zidov objekta, preden so bili zadovoljivo preizkušeni glede nepropustnosti za vodo, mora izvajalec kriti stroške izkopavanja in zamenjave zasipnega materiala, ki bodo potrebni za preskus neprepustnosti in posledičnega popravila.

Pri gradnji nasipov mora izvajalec upoštevati sesedanje. Zgoščanje nasipov lahko izvede le, če so sosednji objekti sposobni zdržati dodatne obremenitve, ki jim bodo izpostavljeni. V primeru sesedanja mora izvajalec, na svoj strošek, uporabiti ustrezno metodo dela, s katero bo dvignil nasipe do zahtevanih nivojev, za kar mora dobiti soglasje Inženirja.

Zasip pod objekti mora biti ustrezno zgoščen, dobro splaniran, nevezljiv material v skladu s naslednjimi omejitvami:

razvrstitev:	100% prehod 125 mm sita, <15% prehod 63 $\mu$ sita
koeficient enotnosti:	spodnja omejitev = 10
vsebnost vlage:	zgornja omejitev: optimalno + 1% spodnja omejitev: optimalno – 2% oziroma takšna vlažnost pri kateri je mogoče doseči predpisano zgoščenost

Izvajalec potrebuje manjši ročni teptalec, da zagotovi, da bodo materiali dobro steptani vse do robov izkopa.

#### 1.7.2.11 Tehnologija izvedbe protipoplavnega nasipa

Za kvalitetno izvedbo nasipa in zagotovitve ustrezne stabilnosti je pri izvedbi potrebno upoštevati določene pogoje. Predvidoma bodo grajeni iz materialov, pridobljenih lokalno pri širitvah strug in izkopih za temelje v sklopu ureditev. Pred pričetkom gradnje je potrebno temeljna tla ustrezno pripraviti – odstraniti krovni sloj humusa v debelini 10 cm. Nato se na odseku nasipa, kjer so temeljna tla glinena ali zameljena (na območjih obstoječih odvodnih jarkov), na tla položi ločilni geosintetik (mehansko utrjena geotekstilija iz neskončnih niti, UV-stabiliziran polipropilen, natezna trdnost vzd. najmanj 25.0kN/m), ki preprečuje posedanje nasipa v tla.





Material predviden za vgradnjo v nasip ne sme biti razmočen, zato se ga mora ustrezno deponirati in zaščititi pred padavinami. Vgrajevanje se izvaja v suhem vremenu. Pri vgrajevanju pretežno prodnatega materiala, se mora to vršiti v plasteh po 30 – 40 cm. Posamezne plasti morajo biti sprotno uvaljane in zgoščene, pri čemer se uporablja vibracijski valjar. Pri vgradnji nasutega materiala se izvaja kompaktiranje nasipa pri vlažnosti, ki znaša 98% optimalne vlažnosti ugotovljene s Proctor testom (za vse materiale, ki bodo vgrajeni v nasipe je potrebno pred tem izvesti Proctor-jev test). V času izgradnje se mora opraviti naslednje kontrolne teste kvalitete vgrajenega materiala v nasip:

- kontrola vlažnosti na vsakih 20 m<sup>3</sup> vgrajenega materiala,
- kontrola zbitosti nasipa z uporabo krožne plošče do minimalne vrednosti  $E_{vd} = 20 \text{ Mpa}$ , in sicer 1 preizkus na 3 vgrajene plasti na vsakih 50 m dolžine nasipa.

#### 1.7.2.12 Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih

Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih mora biti zagotovljena. Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na cestah okoli gradbišča v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, izvedba pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

Asfaltne ceste se ponovno asfaltirajo na tehnično ustrezen zgornji ustroj. Širina ponovnega asfaltiranja zavisi od širine posega v cestno telo, pri čemer se upošteva, da je pri širini posega do ene četrte ceste potrebno ponovno asfaltirati eno polovico širine ceste, pri posegu ene polovice in več, pa celotno površino ceste.

#### 1.7.2.13 Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču

Za zaključna dela na neutrjenem zemljišču mora izvajalec odstraniti površinski sloj prizadetega zemljišča do globine najmanj 30cm, preden spet nasuje zgornji sloj zemlje, prav tako pa mora pognojiti in vzpostaviti stanje zemlje, kolikor je le mogoče enako prvotnemu stanju zemljine.

Površine, ki bodo zasajene s travo, morajo biti pokrite s fino orno zemljo, z njih morajo biti odstranjeni kamni in zunanji materiali, večji od 50 mm. Seme mora biti posejano v ustreznem letnem času, enakomerno razporejeno in posejano v količini, ki ni manjša od 10 g/m<sup>2</sup> na ravnih površinah in 30 g/m<sup>2</sup> na pobočjih. Površine, ki jih bo izvajalec obložil s travno rušo, morajo biti pripravljene enako kot površine za sajenje. Ustrezne ruše morajo biti položene, utrjene, spojene in čvrsto natlačene, spoji pa morajo biti zapolnjeni s fino peščeno zemljino. Na pobočjih, kjer bi lahko zdrsele, morajo biti ruše položene diagonalno. V primeru posedanja, mora izvajalec odstraniti rušo, used napolniti z dobro fino presejano zemljo, na to pa spet položiti rušo na način, ki je opisan zgoraj. Vse ruše, ki se bodo posušile, mora izvajalec zamenjati z novimi. Izvajalec mora vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču izvesti v dveh fazah: pripravljalno fazo in zaključno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja.

Izvajalec mora izvesti pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja po naslednjih korakih:

- Zemeljski sloj neposredno pod površjem mora odkriti in izkopati do globine, ki ne presega 450 milimetrov, po vsem področju, kjer je odstranjen zgornji zemeljski sloj kot zahteva inženir. Pri tem mora posvetiti posebno pozornost položaju plitkih odvodnih kanalov in napeljav.
- Zgornji zemeljski sloj mora odstraniti in dodelati tako, da bo ustrezal zahtevam o zaključnem zemeljskem sloju, vključno s preskrbo potrebnega dodatnega zgornjega zemeljskega sloja.
- Kamne in ostale odpadke mora odstraniti in odložiti na ustrezno odlagališče.

Pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja mora izvajalec izvesti v vremenskih razmerah, ki jih inženir smatra za primerne. Ko izvajalec enkrat začne s pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja, ne sme več teptati zgornjega in zemeljskega sloja neposredno pod površjem.



Izvajalec mora zemljo obogatiti z običajnim gnojilom, v skladu s priporočili proizvajalca. Izvajalec mora, na svoj strošek, ponovno zasejati tiste površine, kjer trava, po mnenju inženirja, ne uspeva primerno dobro. Zaključno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja sme izvajalec izvesti le v vremenskih pogojih, za katere inženir smatra, da so primerni. Izvajalec je odgovoren za prvo košnjo vseh s travo zasajenih površin.

Kjer izvajalec opravlja dela na področju, kjer je postavljena ograja, jo mora med izvedbo del pazljivo odstraniti, po končanem delu pa jo mora spet postaviti tako, kot je bila postavljena prej, oziroma v skladu z navodili. Izvajalec mora nadomestiti ograjo, ki jo med opravljanjem del poškoduje. Kjer izvajalec opravlja dela na področju, ki je ograjeno z živo mejo ali zidom, jih mora odstraniti in vse rastline ali material, ki so primerni za ponovno uporabo shraniti in jih, po končanem delu, ponovno uporabiti. Žive meje in zidove mora spet postaviti kolikor je le mogoče enako prejšnjemu stanju. Če mora izvajalec, po navodilu, odstraniti del ograje, žive meje ali zidu, mora paziti, da je odstranjeni del resnično najmanjši potrební del, ki ga mora odstraniti za uspešno izvedbo del in pod nobenim pogojem ne sme presegati pet metrov. Odprtino, ki je posledica tega, mora zavarovati tako, da bo zadovoljil zahteve inženirja. Če odstrani del zidanega zidu, mora material pazljivo shraniti za ponovno uporabo.

Pripravljalna faza vzpostavljanja prejšnjega stanja, ki ga mora izvajalec izvesti po tej pogodbi, vključuje spodnja dela:

- Valjanje površine mora opraviti, ko je zemljišče suho, potem pa mora zgornji sloj enakomerno razporediti in sestaviti tako, da odgovarja prvotni globini in nivoju tal.
- Odstraniti mora vse neuporabljene materiale in kamne večje od štirideset milimetrov in jih odložiti na svoje odlagališče.
- Vse jarke in nasipe mora oblikovati in izvesti v skladu s projektom. Jedro nasipov mora oblikovati iz dobro utrjenega materiala zemeljskega sloja neposredno pod površjem, ki ga mora prekriti z najmanj sto milimetri zgornjega zemeljskega sloja.

Vzpostavljanje prejšnjega stanja na cestnih nasipih mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi cestnimi predpisi in morajo ustrezati naslednjim zahtevam:

- Če izvajalec ne shrani zgornjega zemeljskega sloja ločeno od ostalega izkopanega materiala, bo moral, izključno na svoj strošek, priskrbeti in nasuti ustrezen nadomestni material.
- Izvajalec lahko zaradi usedanja rahlo prenapolni jarek, vendar ne toliko, da bi to povzročilo nevarnost ali oviro.

Če se površina, na kateri je izvajalec spet vzpostavil prejšnje stanje, pogrezne pod nivo sosednjega zemljišča, mora izvajalec, na svoj strošek, popraviti ugrezanje zgornjega zemeljskega sloja.

Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na ulicah, ki spadajo pod vzdrževane glavne ceste, cestiščih, pločnikih, peš poteh, kolesarskih stezah in robnikih v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, struktura pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

#### 1.7.2.14 Drevesa

Izvajalec brez pisnega dovoljenja inženirja ne sme posekati ali odstraniti iz gradbišča nobenega drevesa. Če koplje blizu korenin dreves in poganjkov, mora paziti, da jih s svojim izkopavanjem kar najmanj poškoduje. Korenin in poganjkov dreves ne sme sekati, če to ni res nujno potrebno, okrog korenin pa mora v širini 15cm nasuti zemlino, ki je enake kakovosti kot zgornje zemeljske plasti. Korenine in poganjke lahko poseka samo ročno, po pristanku inženirja. Vse odsekane konice mora premazati z ustreznim voskom, ki vsebuje fungicid, ki preprečuje trohnenje korenin in poganjkov.

#### 1.7.2.15 Nasipavanje zgornje plasti zemljine



Brežine in druga območja, ki jih je treba zasuti, mora izvajalec oblikovati iz ustreznih zemljin, ki jih je mogoče utrjevati na običajni način, da se oblikuje stabilno polnjenje, nasuto in utrjeno, takoj ko je praktično mogoče po opravljenem izkopavanju, v plasteh ustrezne debeline s strojem za utrjevanje. Nasuta zemljina mora biti, če je le mogoče, nasuta in utrjena enakomerno in ga mora izvajalec vzdrževati ves čas v dovolj velikem naklonu ali prečnem padcu in dovolj ravni površini, da omogoča takojšen odtok površinski padavinski vodi. Brežine in nasipi se oblikujejo z vertikalno zaokrožitvijo.

#### 1.7.2.16 Rušenje

Izvajalec mora rušitvena dela izvajati v skladu s slovenskimi standardi, projektom in dogovori z Inženirjem. Pred pričetkom gradnje je potrebno odstraniti / porušiti skupaj 31 objektov.

Izvajalec je dolžan ločiti posamezne materiale (beton, jeklo, les, steklo, kabli, plastični deli, kritina, idr.) jih posortirati in odpeljati na zbirno mesto, ki ima registracijo za zbiranje tovrstnih odpadkov. Za vsak material je dolžan voditi evidenco in od predaji na zbirno mesto pridobiti potrdilo o predaji ter ga arhivirati in po koncu gradnje predati naročniku.

#### 1.7.3 Gradnja opornih zidov

Praviloma se morajo dela izvajati od spodaj navzgor s tem, da se pri morebitnih prekinitvah vtoke v že urejene odseke primerno zaščitijo. Potek in napredovanje del s terminskim planom mora izvajalec predvideti v svojem tehnološko ekonomskem elaboratu, ki ga morajo pred pričetkom del potrditi investitor, nadzor in projektant. V TEE mora predvideti vse potrebne ukrepe za zavarovanje gradbišča pred visokimi vodami in gradbene stroje vsakodnevno pred zaključkom del umakniti iz struge vodotoka. Prav tako mora ves izkopen material sproti odvažati na urejene trajne oz. začasne deponije in obenem sproti dovažati potreben gradbeni material. V strugi sme biti razpršeno deponiran le kamen - lomljenec, vendar le v velikosti enodnevne porabe vgrajenega kamna.

Izkope za prečna in vzdolžna zavarovanja se mora izvajati po kampadah. Po izkopu vsake kampade se takoj zgradi tisti del zidu ali praga tako, da se ga pozida vsaj do višine srednje visokih voda (okoli 1,00 m nad niveleto). Nato se nadaljuje z izkopom za naslednjo kampado in obenem nadvišuje zavarovanje na predhodnih kampadah.

Pri gradnji bo prišlo do nadvišanja obstoječih zidov, podaljšanja obstoječih zidov, obloganjem obstoječih zidov in izgradnja novih zidov iz kamnite zložbe. Brežine je pred izkopom potrebno zavarovati z mikropiloti, ki s svojo upogibno nosilnostjo varujejo obstoječe zidove pred zdrsom in poškodbami. Po izkopu se mikropilote obloži s kamnito zložbo. Kjer se bo saniralo obstoječe zidove z oblogo se poveza izvede z enojno Q armaturno mrežo, ki se jo položi obstoječi zid ali pa se vgradi sidra. Prostor med zidom in oblogo se zalije s polnilnim betonom. Kjer se obstoječi zid nadviša se ga nato v celoti obloži z montažno kamnito oblogo.

Mestoma se na visokovodnih in obrežnih zidovih zaradi možnosti padca, na kroni zidu izvede lesena varovalna ograja višine 120 cm.

#### 1.7.4 Beton in opaži

##### 1.7.4.1 Beton

Izvajalec mora načrtovati in oblikovati vse betonske dele tako, da bodo odgovarjali tej specifikaciji in vsem storitvenim pogojem, ki so s tem povezani. Teh zahtev se mora držati, da bi zagotovil dolg rok trajanja in



trdnost. Vsi betonski deli morajo biti načrtovani tako, da zadovoljijo zelo stroge pogoje glede izpostavljenosti. Betonski deli morajo biti odporni na kemične vplive v zemljini. Izvajalec mora zapisnike o betonskih delih, v katerih bo uporabljal priznane standarde, predložiti Inženirju.

V sklopu te specifikacije se uporablja beseda trdnostni razred za karakteristiko tlačne trdnosti. Posamezni trdnostni razredi so razvidni iz standarda SIST EN 206-1 in SIST 1026. Ostale posebne lastnosti svežega in strjenega betona je potrebno določiti v projektu betona, ki ga je pred začetkom del potrebno predložiti Inženirju v potrditev.

#### 1.7.4.2 Transportni beton

Na gradbišču se za vgradnjo betona uporablja izključno transportni beton. Transportni beton je potrebno dobavljati iz betonarne, ki ima Certifikat notranje kontrole na podlagi katere je proizvajalec betona dolžan podati izjavo o skladnosti za posamezno vrsto dobavljenega betona. Proizvajalca betona se navede v projektu betona, kateremu je potrebno priložiti tudi vse izjave o skladnosti. Ob tem je potrebno navesti tudi rezervno betonarno.

Ob prevzemu transportnega betona na gradbišču je potrebno ob vsaki dobavi prevzeti dobavnico betona, ki mora biti izpolnjena skladno s točko 7.3, standarda SIST EN 206-1.

Vse prevzete dobavnice mora izvajalec hraniti na delovišču in jih ob zahtevi Inženirja pokazati. Popravljanje konsistence betona z dodajanjem vode ni dovoljena. Dovoljeno je dodajanje ustreznih kemijskih dodatkov, po postopku, ki je naveden v projektu betona, ki ga predhodno potrdi Inženir.

#### 1.7.4.3 Mešanice betona

Mešanice betona, oziroma uporabljene recepture se določijo v projektu betona s strani izvajalca. Pri tem mora upoštevati zahteve projekta in specifičnost posameznega konstrukcijskega elementa. Pogostost vzorčenja in število vzorcev določi izvajalec del v Programu vzorčenja za posamezen objekt, pri čemer je vodilo za vzorčenje, razen če v pogodbi ni drugače določeno, naslednje:

Vrsta objekta	Vzorec se odvzema na vsakih (m <sup>3</sup> )
Visoko obremenjene konstrukcije	10
Vmesni objekti	50
Masivne konstrukcije	100

Pripravljen projekt betona je potrebno najmanj štiri tedne pred začetkom betonarskih del predložiti v potrditev Inženirju.

#### 1.7.4.4 Izvedba preiskav

Ob vsakem odvzemu svežega betona mora izvajalec izdelati po najmanj dva preizkušanca. V primeru odvzema vzorca za posebne lastnosti, kot so odpornost betona proti prodoru vode, notranja odpornost betona na zmrzovanje/tajanje ipd., kar se opredeli v projektu betona, je potrebno odvzeti po tri preizkušance. Preiskava in vrednotenje tlačne trdnosti se izvede skladno z veljavnimi standardi. V primeru potrebe se izdelajo tudi tehnološki preizkušanci, ki se lahko preiščejo tudi v zgodnejših terminih, v odvisnosti od namena konstrukcije.



Ob vsakem odvzemu svežega betona mora izvajalec pripraviti zapis, ki mora biti v skladu z družino standardov SIST EN 12350 in SIST EN 12390-2. Zapis mora biti vedno na razpolago Inženirju.

Preiskava strjenega betona se izvede v skladu z družino standardov SIST EN 12390. Skladno s predvidenim programom vzorčenja in zahtevami veljavnih standardov je potrebno izdati obdobja poročila za posamezne partije betona, v primeru tlačne trdnosti, oziroma sprotno v primeru posebnih lastnosti. Poročila je potrebno hraniti na gradbišču in morajo biti na razpolago Inženirju.

Če zahtevane lastnosti niso dosežene oziroma če posamezni rezultati niso v skladu z zahtevami, lahko Inženir od izvajalca zahteva:

- spremembo recepture betona z vsemi potrebnimi dokazili,
- poostreitev kontrole kakovosti,
- izvedbo preskušanja betona v konstrukcijah, skladno z družino standardov SIST EN 12504,
- izvedbo dodatnih preskušanj konstrukcij v smislu obremenjevanja,
- odstranitev in zamenjavo že vgrajenega neustreznega betona.

Ko opredelimo zahtevo po uporabi transportnega betona in pri tem zahtevamo certificirano notranjo kontrolo proizvajalca ter ustrezno izjavo o skladnosti za posamezno vrsto uporabljenega betona, so vse zahteve, izražene v teh točkah, že podane v SIST EN 206-1!

Ob tem je potrebno poudariti, da je potrebno za vsak konstrukcijski element imeti predviden postopek v projektu betona in v Tehnološkem elaboratu izvedbe.

#### 1.7.4.5 Onesnaženje

Vgrajeni beton mora biti zaščiten pred škodljivimi vplivi najmanj do starosti 30 dni.

#### 1.7.4.6 Prevoz, vgrajevanje in zgoščevanje

Izvajalec mora za dostavo svežega betona zagotoviti zadostno število transportnih sredstev, da betoniranje poteka nemoteno in da ne prihaja do prekinitev. Pri vgrajevanju in transportu betona mora izvajalec upoštevati zahteve veljavnih standardov, v členih, ki se nanašajo na to tematiko.

Izvajalec mora o svojem namenu izvajanja betoniranja pisno obvestiti Inženirja najmanj štiriindvajset ur pred betoniranjem. Minimalni čas potreben za dostavo betona in vgrajevanje mora biti predviden v sklopu projekta betona, pri čemer ga je potrebno opredeliti glede na časovno obdobje izvajanja del.

Izvajalec z betoniranjem ne sme pričeti, dokler od Inženirja ne dobi soglasja v zvezi s pritrjevanjem in položajem betonskega železa in delov, ki jih bo umestil v beton, in dokler ne dobi soglasja v zvezi s položajem opaža za betoniranje.

Izvajalec mora pri betoniranju uporabiti sredstva za zgoščevanje, ki jih opredeli v projektu betona. Uporabljeni zgoščevalna sredstva morajo omogočiti kvalitetno zgoščevanje in ne smejo škodljivo vplivati na strukturo vgrajenega betona. Betona izvajalec ne sme obdelovati z vibratorji niti posredno niti neposredno, po tem, ko je že opravil začetno betoniranje, niti ne sme s pomočjo vibratorjev betona razporejati v opažu. Vsako količino betona mora izvajalec vgraditi neprekinjeno med gradbenimi spoji.

Izvajalec mora zagotoviti rezervno opremo. Če z vgrajevanjem zamudi več kot trideset minut, zaradi okvare na opremi, mora narediti vertikalne prekinjevalne stike in oblikovati gradbeni spoj ali pa odstraniti že nameščeni beton in nadaljevati z betoniranjem po odpravi okvare.



Izvajalec ne sme betonirati na odprtem med nevihtami, obilnim deževjem ali sneženjem. Če obstaja možnost, da se takšni vremenski pogoji pojavijo, mora poskrbeti za zaščito materialov, naprav in opažev, tako da z delom, kljub slabemu vremenu, lahko nadaljuje. Če prevladujejo močni vetrovi, mora poskrbeti za zaščito pred nanosi dežja in prahu.

#### 1.7.4.7 Betoniranje v hladnem vremenu

Izvajalec lahko betonira pri temperaturah okolja pod 8°C le, če izpolnjuje naslednje pogoje:

- V sestavinah in vodi, ki jo uporablja za mešanje betona, ne sme biti snega, ledu ali ivja. Če je potrebno, mora, za odmrzovanje sestavin, uporabiti parne naprave.
- Pred vgradnjo betona, mora z ogrodja, betonskega železa in vseh površin, ki bodo prišle v stik s svežim betonom, odstraniti sneg, led in ivje. Začetna temperatura betona ob času vgradnje mora biti najmanj 10°C. Če je potrebno, mora uporabiti toplo vodo in segreti sestavine, da bi dosegel to temperaturo. Najnižjo dovoljeno temperaturo betonskih površin mora vzdrževati na najmanj 5°C za čas vezanja, ki traja najmanj tri dni ali dokler na mestu vgrajeni beton ne pokaže, da je dosegel tlačno trdnost 5 N/mm<sup>2</sup>. Da bi dosegel skladnost s to zahtevo, mora izvajalec imeti na delovišču izolacijske ponjave ali grelne opaže.
- Izvajalec mora temperaturo na površini betona meriti z ustrežno napravo, ki ima točnost do 1°C. Temperaturo betona vsake sarže mora izmeriti v pravih časovnih intervalih, določenih s standardi in projektom betona. Grelne opaže mora ustrezno zračiti, pri čemer curkov vročega zraka ne sme usmerjati neposredno na beton.
- Izvajalec mora uporabiti varnostne ukrepe, ki so navedeni zgoraj, da bi preprečil toplotne strese zaradi nizkih temperatur zraka v hladnem vremenu. Ob koncu časa vezanja mora izvajalec pustiti beton, da se postopno ohladi. Maksimalen padec površinske temperature v vsakem štiriindvajseturnem intervalu ne sme presegati 11°C, dokler je razlika temperature površine za 14°C višja od temperature ozračja, takrat pa se zaščita lahko odstrani.

#### 1.7.4.8 Betoniranje v vročem vremenu

Če je temperatura ozračja višja od 21°C, temperatura materialov, ki sestavljajo beton v trenutku, ko ga izvajalec pripelje na delovišče, ne sme presegati predpisane temperature.

Če obstaja verjetnost, da bi temperatura svežega betona lahko presegla 30°C, betoniranje ni dovoljeno, razen če izvajalec uporabi varnostne ukrepe, da bi temperaturo betona zadržal pod to vrednostjo. Ti ukrepi so lahko, vendar pa ni nujno, naslednji:

- hlajenje vode za mešanje betona
- skladiščenje materialov na hladnem prostoru
- škropljenje sestavin z vodo
- obarvanje mešalne naprave z belo barvo

#### 1.7.4.9 Čas strjevanja - negovanje vgrajenega betona

Beton je po vgrajevanju potrebno zaščititi, da bi se zagotovila zadovoljiva hidratacija na njegovi površini in da ne bi prišlo do poškodb zaradi zgodnjega in hitrega krčenja.

Negovanje betona je potrebno obdelati v sklopu projekta betona, kjer se upošteva različne čase izvedbe posameznih konstrukcij. Projekt betona odobri Inženir. Če s projektom betona ni drugače določeno, se mora beton negovati najmanj sedem dni in ne manj kot je potrebno, da doseže 60 % tlačno trdnost.



Pri izvajanju negovanja betona mora izvajalec poskrbeti za zaščito betona pred:

- Prehitrim izsuševanjem,
- Prehitro izmenjavo toplote med betonom in zrakom,
- Padavinami in tekočo vodo,
- Visokimi in nizkimi temperaturami,
- Vibracijami in drugimi mehanskimi poškodbami, ki bi lahko spremenile notranjo strukturo betona med vezanjem in začetnim strjevanjem.

#### 1.7.4.10 Evidenca betoniranja

Izvajalec mora voditi evidenco z datumom in uro betoniranja in vremenom in temperaturah ob tem času. Evidenca mora biti na razpolago Inženirju za pregled.

#### 1.7.5 Gradnja opaža

Opaž mora biti dovolj trden in neprepusten, da preprečuje iztekanje cementnega mleka iz betona, in da vzdržuje pravilen položaj, obliko in dimenzije končnega izdelka. Zgrajen mora biti tako, da ga je mogoče odstraniti z vlitega betona brez razbijanja ali poškodb. Kalup mora biti izdelan tako, da je kakovost površine betona skladna s pogodbo.

Če so v kalupu predvidene luknje, v katere mora izvajalec vložiti betonsko železo, naprave za pritrjevanje ali druge vgrajene elemente, mora upoštevati varnostne ukrepe, ki preprečujejo iztekanje cementne vode skozi te luknje. Opaž mora biti zgrajen tako, da je mogoč dostop za pripravo stičnih površin, preden se beton strdi. Izvajalec mora v svojo metodo gradnje opaža vključiti oporne drogove, ki bodo omogočali, da kalupi spodnjih ploskev loka ostanejo v pravilnem položaju ves potreben čas, kot je opisano.

Kovinske spojke ali sidra v ogrodju morajo biti vgrajena ali pričvrščena tako, da jih je mogoče povsem odstraniti ali odstraniti vsaj do minimalne specifikirane globine sprednjega dela, ne da bi se pri tem poškodoval beton. Vse matice za pritrjevanje odstranljivih kovinskih spojk morajo biti oblikovane tako, da po odstranitvi ostanejo kar najmanjše mogoče luknjice. Luknjice zaradi delnega ali popolnega odstranjevanja spojk mora izvajalec zbrusiti, da postanejo hrapave in jih zapolniti z materialom, ki ga odobri Inženir.

Plošče za gradnjo opaža morajo biti pravokotne, kar omogoča pravilno vgradnjo in morajo biti pritrjene z vertikalnimi ali horizontalnimi spoji. Ob potrebi žlebičev, mora izvajalec odrezati letve, da bi dobil pravilno linijo. Spoji morajo biti neprepustni za cementno vodo in ne smejo oblikovati stopnic ali brazd na izpostavljenih površinah. Izvajalec mora pri gradnji upoštevati tudi neizogibno upogibanje opaža med vgradnjo betona. Opaž mora biti izdelan iz jeklenih plošč, GRP, vezanega lesa ali drugega ustreznega materiala, ki oblikuje fino površino. Posamezne plošče morajo biti sestavljene v enoten vzorec. Grob opaž mora biti sestavljen iz žaganih desk, kovinskih plošč ali kakšnega drugega ustreznega materiala, ki preprečuje pretirano izlivanje cementne vode pri nabijanju betona in oblikuje betonsko površino, primerno za prekrivanje s kakšnim od specifikiranih zaščitnih premazov.

Če na načrtih ni drugače označeno, morajo imeti vse izpostavljene konstrukcije žlebove dimenzij 25 mm x 25 mm. Izvajalec mora paziti pri izbiri in uporabi kalupov, pri njihovem odstranjevanju in pri strjevanju betona, da ne bi prišlo do hitrih temperaturnih sprememb v betonu.

#### 1.7.5.1 Čiščenje in premazovanje kalupov



Preden začne z vgrajevanjem betona mora izvajalec temeljito očistiti notranjost vseh kalupov. Sprednje dele kalupov, ki bodo prišli v stik z betonom, mora očistiti in premazati z ustreznim opažnim sredstvom proti prijemanju betona na opaž, kjer je potrebno. Najmanj štiri ure pred načrtovanim začetkom betoniranja mora obvestiti Inženirja, da je opaž in betonsko železo postavljeno in da ga lahko pregleda in da svoje soglasje.

Če bo površina betona stalno izpostavljena, mora izvajalec za celotno področje uporabiti enako sredstvo proti prijemanju betona na opaž. Izvajalec mora sredstvo proti prijemanju betona na opaž enakomerno razmazati in paziti, da ne pride v dotik z betonskim železom in ostalimi vgradnimi elementi. Če namerava izvajalec betonsko površino premazati z zaključnim premazom, mora paziti, da sta sredstvo proti prijemanju betona na opaž in zaključni premaz združljiva.

#### 1.7.5.2 Odstranjevanje opaža

Izvajalec mora opaž odstraniti, ne da bi pri tem udarjal ali poškodoval beton. Če obstaja verjetnost zmrzali, izvajalec opaža ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona ni  $5 \text{ N/mm}^2$ . Izvajalec ne sme odstraniti opažev vertikalnih površin ali poševnih opažev, ki ne podpirajo betona v pregibih, dokler odpornost betona ni dovolj velika, da lahko zdrži nalete vetra na beton, za katere obstaja velika verjetnost, da se pojavijo ob času, ko bo izvajalec odstranil opaž; tudi odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj, ki jih je izvajalec opravil na kockah, strjenih pod podobnimi pogoji kot je material vzdolž ogrodja ali kockah, strjenih v skladu s temperaturo) mora biti najmanj  $5 \text{ N/mm}^2$ , medtem ko je za beton, ki vsebuje portland cement, če nimamo rezultatov testiranj kock, najkrajši čas, ki mora preteči od takrat, ko je izvajalec vgradil beton, enak osmim uram pri temperaturi  $20^\circ\text{C}$  pri ne impregniranih lesenih opažnih ploščah ali šest ur pri temperaturi  $20^\circ\text{C}$  za neprepustne opažne plošče.

Za opaže, ki podpirajo beton v pregibih velja, da jih izvajalec ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj na kockah strjenih pod podobnimi pogoji) ni dosegla  $10 \text{ N/mm}^2$  ali dvakratno obremenitev, ki ji bo beton pozneje izpostavljen, odvisno od tega, katera vrednost je večja; za beton, ki vsebuje samo portland cement, če nima rezultatov testiranj kock ali kakšnega drugega uradnega postopka, potrjenega s pisnim soglasjem Inženirja, pa mora izvajalec za določitev potrebnega časa pred odstranitvijo opaža, uporabiti navodila iz Eurocode 2 (ENV 1992) in Prilžnika o tehničnih normativih za beton in armiran beton.

Izvajalec mora o svojem namenu, da odstrani opaž, ustrezno obvestiti Inženirja. Potem, ko enkrat odstrani opaž, izvajalec ne sme več popravljati betona, dokler ga Inženir ne pregleda in izda svojega soglasja. Preden odstrani opaž ali obremeni beton, se mora prepričati, da je beton sposoben prenesti obremenitev, ki ji bo izpostavljen.

Čas odstranjevanja opaža je mogoče oceniti z eno od alternativnih metod, naštetih spodaj, če se s tem strinja Inženir:

- meritve zrelosti
- penetracijski test
- test na izvlek
- test na porušitev

#### 1.7.5.3 Poševni opaži

Zgornji opaž mora biti izdelan pod kotom  $30^\circ$  ali več, glede na horizontalo.





### 1.7.6 Zaključne površine, izdelane z opažem

#### 1.7.6.1 Grob zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi s kalupi ali pravilno načrtovanimi modeli, izdelanimi iz tesno spojenih žaganih desk. Na površini ne sme biti večjih lukenj, satastih tvorb ali drugih večjih hib.

#### 1.7.6.2 Fin zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi s kalupi, izdelanimi tako, da oblikujejo zelo gladko površino, s pravilnim in čistim izgledom. Dovoljene so samo zelo majhne hibe in na površini ne sme biti madežev ali razlik v barvi. Izvajalec mora odstraniti vse izbokline in popraviti površino.

#### 1.7.6.3 Fino izdelan zaključek

Izvajalec ta zaključek naredi tako, da najprej izdelava fin zaključek, potem pa zapolni vse luknjice v površini s svežo, posebej pripravljeno pasto iz cementa in finih dodatkov. To naredi, če je le mogoče, dokler je beton še svež. Potem, ko se beton dobro strdi, mora izvajalec vidni del zgladiti, če je to zahtevano, da dobi gladko in enakomerno površino. Če bo ta površina po zaključku del vidna, mora izvajalec narediti vse, kar je mogoče, da bi izenačil barvo celotne betonske površine.

#### 1.7.6.4 Izdelava montažnih betonskih elementov

Če je potrebno, mora izvajalec vse montažne betonske elemente označiti z neizbrisnimi identifikacijskimi in orientacijskimi oznakami. Oznake morajo biti postavljene tako, da se na dokončanem objektu ne bodo videle in ne bodo izpostavljene.

#### 1.7.6.5 Dovoljena odstopanja betonskih površin

V finem zaključku so definirane zelo majhne dovoljene odprtine. Površinska odprtina ne sme segati več kot pet milimetrov v globino betona. Področje izolirane površinske odprtine ne sme biti večje od 0,01 m<sup>2</sup>. Skupna površina vseh površinskih odprtin na vidni strani posamezne sarže betona ne sme preseči 2% skupne površine, ki jo pokriva ta sarža.

Dokler Inženir ne pregleda določene površine in ne da svojega soglasja za predlagane priprave in obdelave, izvajalec ne sme ničesar popravljati na novih betonskih površinah.

Izvajalec mora vse površine pred popravilanjem pazljivo pripraviti, da bi bile dobro oprijemljive in sprejemljive za Inženirja. Med priprave za odstranjevanje sušilnih open in drugega lahko vključi rezanje, krušenje, ščetkanje, pihanje z zrakom pod pritiskom in sušenje. Če Inženir ne zahteva ali odobri drugih metod, mora izvajalec uporabiti naslednje metode.

Pri popraviljanju vseh površin za zadrževanje vode mora uporabiti epoksidne smole v skladu s proizvajalčevimi navodili. To je dvokomponentni material, ki ga mora izvajalec mešati in uporabljati strogo v skladu z navodili proizvajalca. Pri popraviljanju ostalih površin, ki ne zadržujejo vode, mora izvajalec uporabiti cementno/peščeno malto in vezivo izdelano na osnovi PVA, v skladu z navodili proizvajalca. Izvajalec mora za razmerje sestavin pri mešanju malte, uporabo veziv in metode nanašanja le-teh, upoštevati navodila Inženirja.



Izvajalec mora pri določenih opravilih opraviti preizkuse s poskusnimi mešanici, da bi uskladjal barve in strukture prvotnega betona in popravkov, kakor je sprejemljivo za Inženirja. Dovoljeno odstopanje položaja objekta je dvajset milimetrov.

Zaključne betonske površine ne smejo imeti grobih nepravilnosti in morajo biti v okvirih odstopanj iz Eurocode 2 (ENV 1992).

Utori za spoje morajo biti narejeni z odstopanjem dva milimetra v druge smeri.

## 1.8 SPLOŠNI POGOJI

### 1.8.1.1 *Odstopanje od projekta*

Vso opremo oz. njene dele, itd. je potrebno vgraditi po projektu. Odstopanje od načina izvedbe posameznih elementov opreme ni dovoljeno brez posvetovanja s projektantom in nadzorom/inženirjem ter njune privolitve.

Vse projekte, ki jih mora ponudnik izdelati, mora potrditi Naročnik.

### 1.8.1.2 *Ogled glavnih cest, posesti, zemljišč in polj*

Če je potrebno, se mora izvajalec v imenu izvajalca s cestno upravo, lastniki ali najemniki dogovoriti za ogled v zvezi s stanjem glavnih cest, jarkov, posesti, zemljišč in polj, ki bi bili lahko prizadeti pri izvedbi del.

Zapisnik o ogledu velja za resnično in natančno poročilo o stanju.

### 1.8.1.3 *Začasna ograja*

Če je kakšen delovni objekt postavljen na zasebnem zemljišču, mora izvajalec, v skladu z dogovorom z lastnikom zemljišča postaviti začasno ograjo. Izvajalec mora redno pregledovati in vzdrževati vse ograje in popraviti vse poškodbe na njih brez odlašanja. Izvajalec mora omogočiti vstop v začasno ograjen prostor najemnikom sosednjih zemljišč, če je to potrebno. Zemljišče mora biti ograjeno z začasno ograjo, dokler je izvajalec ne zamenja s stalno ograjo, oziroma dokler izvajalec ne dokonča del na tem delu zemljišča in vzpostavi prvotnega stanja.

### 1.8.1.4 *Referenčne točke*

Izvajalec mora zakoličiti dela glede na originalne reperje, nivelete in nivelirne ravnine, določen v Pogodbi ali kakor jih navede Inženir. Izvajalec je odgovoren za pravilnost stacionaže vseh delov del in mora odpraviti vsako napako v položaju, ravninah in dimenzijah ali trasi del.

Izvajalec mora inženirja obvestiti o relativni višini, o lokaciji začasne ograje in o referenčnih točkah, ki jih namerava uporabiti.

Izvajalec bo zadostil pogojem, če bo upošteval absolutne višinske kote in referenčne točke, ki so navedene v pogodbi. Če bi izvajalec želel oporekati kakšni višinski koti, navedeni v pogodbi, mora inženirju predložiti spisek višinskih kot, za katere smatra, da so napačne in ustrezen spisek pravilnih kot. Obstoječe kote oziroma referenčne točke, katerim oporeka, izvajalec ne sme spremeniti, dokler inženir ne odobri spremembe.

### 1.8.1.5 *Nastanitev v času izvajanja del*



Izvajalec mora poskrbeti za nastanitev zase. V teh prostorih mora poskrbeti za ogrevanje, razsvetljavo, čiščenje in vzdrževanje do zaključka del. Prostori morajo biti urejeni tako, da omogočajo izvedbo koordinacijskih sestankov z Nadzorom in drugimi sodelujočimi. Pisarne in drugi objekti za nastanitev morajo biti postavljeni, opremljeni in pripravljeni za vselitev in uporabo v roku sedmih dni od datuma pričetka del.

#### *1.8.1.6 Plakatiranje in oglaševanje*

Izvajalec ne sme sam lepiti kakršnih koli plakatov in oglaševati na delovišču ali to dovoliti drugim, brez pisnega pristanka inženirja.

#### *1.8.1.7 Nasprotja z zemljiškimi interesi*

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča in mora tudi svojim uslužbencem prepovedati vstop na tuje zemljišče, razen če se ne dogovori za uporabo dodatnih površin. Izvajalec ne sme ovirati nobene športne, ribiške ali druge dejavnosti poleg delovišča, če to ni neizogibno potrebno za izvedbo pogodbenih del. Preden poskusi uveljaviti kakršno koli pravico, za katero se je sam dogovoril, v zvezi z dovoljenji za uporabo poti ali prehodov ali z nastanitvijo izven delovišča, mora o tem pisno obvestiti inženirja.

#### *1.8.1.8 Nasprotja v zvezi z dostopom do posesti in orodij*

Izvajalec mora sam poskrbeti za alternativne dogovore, da ne bi prišel v nasprotje z lastniki ali najemniki v zvezi z dostopom do posesti. Izvajalec mora o posegih pisno obvestiti inženirja in lastnike ali najemnike štirinajst dni vnaprej, in mora inženirju pisno potrditi, da se je dogovoril o alternativnih rešitvah.

#### *1.8.1.9 Postopek za pritožbe in odškodninski zahtevki*

Izvajalec mora brez odlašanja obvestiti inženirja o podrobnostih vseh odškodninskih zahtevkov ali opozoril o nameravanih odškodninskih zahtevkih, ki jih prejme v zvezi z zadevami, proti katerim se mora v skladu s pogodbo zavarovati naročnik, prav tako pa mora tudi inženir posredovati izvajalcu vse takšne zahtevke in opozorila, ki jih prejme neposredno inženir ali naročnik. Takšna izmenjava informacij mora potekati tudi v zvezi z vsemi pritožbami, ki jih prejme eden ali drugi. Izvajalec mora takoj pisno obvestiti inženirja o vsaki škodi ali poškodbi, ki nastane pri izvajanju del.

#### *1.8.1.10 Zavarovanje pred poškodbami*

Izvajalec mora spoštovati vse varnostne ukrepe, da bi se izognil vsaki nepotrebnii poškodbi cest, stanovanjskih objektov in drugih objektov posestev, zemljišč, dreves in ostalega, in se mora v času izvajanja pogodbenih del ustrezno sporazumevati z lastniki in najemniki ter eventualne poškodbe ustrezno sanirati

V primeru, da bi izvajalec kljub temu opazil kakršno koli poškodbo ali iztekanje, mora o tem na ustrezen način takoj obvestiti inženirja, upravljavca ceste ali lastnike in uporabiti vsa sredstva za popravilo ali nadomestilo poškodovanega objekta.

Izvajalec mora izdelati video dokumentacijo (predlog uporaba drona) popisa osnovnega stanja pred pričetkom izvajanja del.

#### *1.8.1.11 Obstoječe napeljave*



Naročnik ne zagotavlja točnosti in popolnosti podatkov o obstoječih napeljavah, vključenih v pogodbo. Izvajalec se mora posvetovati z vsemi ustreznimi organi in lastniki napeljav preden začne z izkopavanji in mora, v svoje dobro, sam ugotoviti natančno lego obstoječih napeljav, ki bi lahko povzročile škodo pri izvedbi del, ali pa bi jih lahko poškodoval pri izvedbi del. Če izvajalec ugotovi, da obstaja kakšna napeljava, ki ni omenjena v pogodbi, mora o tem takoj pisno obvestiti inženirja. Izvajalec mora v načrt splošne razporeditve vnesti lege vseh obstoječih napeljav in dati kopijo načrta na razpolago inženirju.

Izvajalec mora izvesti dela tako, da ne poškoduje ali moti obstoječih napeljav na ali poleg delovišča. Če bi do poškodbe ali motnje kljub temu prišlo, mora izvajalec sam, z odobritvijo inženirja in ustreznega organa, na svoje stroške izvesti popravila.

Izvajalec mora zagotoviti pravilen zasip vseh izkopavanj na delovnem področju, ki jih opravijo javna podjetja v dogovoru z njim. Izvajalec se mora sam dogovoriti za vse premestitve in odstranitve napeljav, ki jih bo potreboval zase ali za svoje delo. Pred vsakim takšnim dogovorom mora zaprositi inženirja za dovoljenje. Vsaka delovna skupina mora imeti priročen detektor za odkrivanje zakopanih cevi in vodnikov in vsaj en član delovne skupine mora biti usposobljen za uporabo detektorja. Delavci morajo detektorje uporabljati v skladu z navodili proizvajalca pred in med vsakim izkopavanjem, da bi odkrili vse lege cevi in vodnikov.

#### 1.8.1.12 Prometna ureditev

Preden izvajalec prične z delom, ki bo potekalo na, ali bo oviralo uporabo, katerekoli tangirane javne ceste, se mora o predlagani metodi dela dogovoriti z inženirjem, upravljavcem tangirane ceste in policijo ter od njih pridobiti dovoljenje za zaporo ceste. Ves čas izvedbe del mora izvajalec sodelovati z upravljavcem ceste in policijo glede del ali dostopa na katero koli glavno cesto. Izvajalec mora o zahtevah ali dogovorih z upravljavcem ceste obveščati inženirja.

Če je zaradi izvedbe del potrebno začasno urediti obvoz na cestišču ali prestaviti pločnik ali kakšno drugo javno pot, mora izvajalec poskrbeti za in vzdrževati alternativno pot, ki je sprejemljiva za inženirja, in ki mora pričeti obratovati preden izvajalec zapre obstoječo pot. Če so potrebne zapornice, jih mora izvajalec priskrbeti in vzdrževati po ustreznem standardu, v skladu z vrsto, oziroma vrstami motornega prometa ali pešcev, ki jih bodo morali uporabljati.

Izvajalec mora uporabiti vse razumne ukrepe, da bi preprečil, da bi vozila, ki prihajajo na delovišče in ga zapuščajo, nanašala blato ali drugo nesnago z delovišča na sosednje ceste in poti in mora v najkrajšem možnem času odstraniti vse odpadke, ki bi jih vozila kljub vsemu nanese. Izvajalec ne sme nikoli ovirati prometa na dolžini, daljši od sto metrov na katerem koli delu glavne ceste, razen če se o tem z ustreznimi organi dogovori inženir. Če se ne more izogniti enosmernemu prometu, mora izvajalec poskrbeti za ustrezen sistem nadzora prometa, kot je dogovorjeno v prometni ureditvi.

O načrtu prometne ureditve se mora izvajalec dogovoriti z ustrežno upravno enoto. Izvajalec mora pustiti svojo telefonsko številko, na kateri je dosegljiv tudi ponoči, na policijski postaji, v vsakem kraju, kjer trenutno izvaja gradbeno dejavnost.

#### 1.8.1.13 Urejenost delovišča

Izvajalec mora z vseh ulic in cest ob koncu vsakega delovnega dne očistiti vso raztreseno umazanijo, gramoz ali druge materiale, ki so se tam nabrali zaradi gradnje. Čiščenje vključuje pranje z vodo, čiščenje s krtačami, in če je potrebno, tudi ročno čiščenje, da bi dosegli potrebno čistočo, primerljivo s sosednjimi ulicami, kjer se promet na in iz gradbišča ne odvija.

Izvajalec mora odstraniti vse gradbene odpadke, izkopano zemljo in druge materiale z vseh ograj, jarkov, kanalov, kačipotov in mora spet vzpostaviti prejšnje stanje, takoj ko dokončno izvede pogodbeno dela.

Izvajalec ne more dobiti uporabnega dovoljenja dokler ne umakne vseh svojih strojev, opreme, naprav in odpadnega materiala z delovišča, in dokler na delovišču ne vzpostavi prejšnjega stanja, na način, sprejemljiv za inženirja.



#### *1.8.1.14 Dogovori za nujne primere*

Izvajalec mora zagotoviti, da bo lahko na hitro sklical svojo ekipo izven normalnega delovnega časa, da bi opravil nujna dela, potrebna zaradi nevarnosti, ki grozi pričetemu delu. Inženir mora imeti ob vsakem času na voljo seznam z naslovi in telefonskimi številkami izvajalčevega osebja, ki je trenutno odgovorno za organizacijo dela v nujnih primerih. Izvajalec se mora seznaniti z vsemi krajevnimi dogovori, ki veljajo za nujne primere, o tem pa mora obvestiti tudi svoje zaposlene.



#### *1.8.1.15 Moteči objekti*

Načrti za izvedbo morajo v največji možni meri vključiti obstoječe nad- in podzemne objekte. Izvajalec mora pred poškodbami zaščititi vse nad- in podzemne objekte, ne glede na to ali so postavljeni v okvirih zahtev naročnika. V primeru, da mora izvajalec obstoječe zidove, ograje, vhode, zgradbe ali kakšne druge gradnje odstraniti, da bi lahko pravilno gradil, mora po opravljenem delu spet vzpostaviti začetno stanje, ki je sprejemljivo za lastnika posesti ali najemnika in inženirja.

Predstavniki izvajalca mora inženirja obvestiti o vseh poškodbah gradenj in popravilih ali zamenjavah, ki jih bo opravil. Če obstoječe gradnje motijo izvajalca pri izvedbi del, mora o tem obvestiti inženirja, preden nadaljuje z gradnjo. Če izvajalec o takšnem primeru ne obvesti inženirja, to dela na lastno odgovornost.

#### *1.8.1.16 Napeljave za uporabo na delovišču*

Izvajalec si mora na lastne stroške priskrbeti električno napeljavo, pitno vodo, telefonske linije, zrak pod pritiskom in druge napeljave, ki jih potrebuje za svoje delo na delovišču in mora priskrbeti, vzdrževati in po zaključku del odstraniti, vse cevi, kable in spojke, preko katerih bo dovajal navedene storitve, potrebne za izvedbo del. Izvajalec mora poskrbeti za primerno količino sveže pitne vode na delovišču. Vse električne inštalacije včasni električni napeljavi morajo biti v skladu z veljavno nacionalno zakonodajo.

#### *1.8.1.17 Zaščita pred požari in njihovo preprečevanje*

Izvajalec mora izvajati vsa dela v smislu zaščite in preprečevanja požarov. Priskrbeti in vzdrževati mora ustrezno protipožarno opremo. Držati se mora veljavnih predpisov za preprečevanje požarov.

#### *1.8.1.18 Dostop uradnih oseb*

Pooblaščen državnih in občinskih uradnih oseb morajo imeti ob vsakem času omogočen vpogled v izvedbo del, ne glede na to ali se izvajalec pripravlja na izvedbo ali izvaja dela. Izvajalec mora uradnim osebam omogočiti dostop in nadzor nad izvedbo del. Dostop mora biti dovoljen tudi predstavnikom podjetja (enega podjetja ali večih), ki bo po zaključku del vršilo obratovanje ali/in vzdrževanje, koordinatorju projekta ter pooblaščenim predstavnikom investitorja in sofinancerjev. Predstavniki podjetja lahko od časa do časa zahtevajo dostop na gradbišče zaradi nadzora napredovanja del. Njihova imena sporoči inženir.

#### *1.8.1.19 Poškodbe dostopnih cest*

Izvajalec mora zagotoviti, da bodo poškodbe na vseh javnih ali zasebnih cestah, pešpoteh in kolovozih, ki jih bodo uporabljala vozila ali oprema, ki bodo vozila na ali iz delovišča, minimalne in je odgovoren za stroške popravil, potrebnih za vzpostavitev prejšnjega stanja na teh cestah, kolovozih ali pešpoteh na način, ki je sprejemljiv za inženirja in lastnika, oziroma nadzornega organa ceste.

#### *1.8.1.20 Sanitarije*

Izvajalec mora priskrbeti na delovišču dovolj kemičnih stranišč ali stranišč na splakovanje. Stranišča morajo biti ustrezne vrste in izvajalec jih mora ves čas vzdrževati v higienskem stanju. V kolikor bodo kemična stranišča, morajo biti ustrezno zgrajena, tako da zaradi njihove uporabe ne more priti do zdravju škodljivega onesnaženja. Po zaključku del mora izvajalec stranišča odstraniti in na področju, kjer so bila postavljena, ponovno vzpostaviti prvotno stanje.



#### 1.8.1.21 Pravica do uporabe zemljišča

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča ali na druga področja, za katera se dogovori in mora tudi svojim delavcem naročiti, da se držijo tega. Izvajalec je odgovoren za odstranjevanje vseh svojih orodij in odpadkov s področij, ki jih ima pravico uporabljati ali preko katerih mu je dovoljen prehod. Izvajalec mora sam določiti kolikšen prostor potrebuje v vsakem posameznem primeru. Izvajalec je odgovoren za vsako poškodbo zasebne lastnine izven obsega, ki ga je določil naročnik za izvajalčevo uporabo. Preden bo inženir podpisal končni obračun, mora izvajalec naročniku predložiti pisna potrdila od lastnikov zemljišč, s katerimi se je sam dogovoril za pravico uporabe in prehoda preko zemljišča in lastnikov zemljišč, na katera je izvajalec iz kakršnega koli razloga razširil svojo dejavnost, da je na zemljiščih spet vzpostavljeno prejšnje stanje. Predvideno je, da se dovoljenja za pravico uporabe in prehoda preko zemljišč in ostala dovoljenja pridobijo pred začetkom gradbenih del. Če se pridobivanje potrebnih dovoljenj zavleče, mora izvajalec svoje delo načrtovati tako, da bo svoje dejavnosti omejil na področja, za katera ima dovoljenja ali jih ne potrebuje, vse dokler potrebnih dovoljenj ne pridobi.

#### 1.8.1.22 Odlagališča za odpadke

Za izvajalca niso predvidena odlagališča za odpadke, zato se mora, v dogovoru z inženirjem, sam, na svoj strošek, dogovoriti za odstranjevanje vseh odvečnih izkopanih materialov. Samovoljno odlaganje ni dovoljeno.

#### 1.8.1.23 Odlaganje viškov materialov

Pri izvedbi del nastajajo viški materialov. Predvidena je lokacija odlaganja viškov materialov na območju sprejetega OPPN Gameljne (Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu 377 Gramoznica Gameljne – za vzhodni del ŠG-471, Ur.list št. 53/2018). Izvajalec si mora urediti dostopne poti za transport, te stroške vkalkulirati v ponudbeno ceno in pri tem upoštevati tudi stroške morebitnih odkupov za ureditev dostopnih poti, stroške zapor, projektne dokumentacije, dovoljenj za odlaganje in ostale stroške vezane na deponiranje viškov materialov.

V kolikor izvajalec ne bo zagotovil dostopa (zemljišča) do opredeljene lokacije odlaganja viškov materialov, si mora zagotoviti drugo lokacijo, ki ima ustrezna dovoljenja in bo skladna z izdanimi upravnimi akti. O taki spremembi je dolžan pravočasno obvestiti investitorja in pooblaščenega nadzornika in od njiju pridobiti soglasje.

#### 1.8.1.24 Začasna dela

Izvajalec mora na svoj strošek poskrbeti, da bodo začasna dela, postavitve gradbenih odrov, tesarska opravila, postavitve opornikov, postavitve podpore za plošče, gradnja začasnih nepropustnih bazenov za vodo, postavitve začasnih premostitev in druga potrebna in zahtevana dela za varno in učinkovito izvedbo in izgradnjo del in tudi vsa druga priložnostna dela, izvedena na primeren način.

#### 1.8.1.25 Okoljevarstveni ukrepi

Izvajalec mora sprejeti ukrepe, za katere inženir smatra, da so sprejemljivi in potrebni za zmanjšanje neprijetnosti, ki jih povzročajo prah, hrup ali drugo. V sušnih obdobjih lahko inženir od izvajalca zahteva, da vsaj trikrat dnevno poliva ceste, po katerih se odvija veliko prometa, ostale ceste pa vsaj enkrat dnevno. Izvajalec bo ceste polival ob primernem času, o čemer se bo dogovoril z inženirjem. Izvajalec mora biti še posebej pozoren na škodo, ki jo lahko na poljih povzroči prah. Izvajalec mora sprejeti ukrepe, ki so potrebni, da prepreči škodo, ki jo povzroča prah, ki nastaja pri izvajanju pogodbenih del.



Pred pričetkom del izvajalec /v fazi PZI/ izdelava elaborat monitoringa objektov v vplivnem območju gradnje v katerem morajo biti navedeni objekti, ki se spremljajo ter vrsta in obseg meritev, ki jih bo izvajal na teh objektih. Elaborat mora obsegati najmanj:

- popis stanja objekta (opis evidentiranih razpok, foto-dokumentacija...).
- namestitve merske opreme (reperji, plombe na obstoječih razpokah, deformetri...).
- na območju slabših tal (do Dolgega mostu) plombe in deformatorje
- predlog izvedbe monitoringa.

Upoštevati je potrebno vse omilitvene ukrepe za preprečitev, zmanjšanje ali odpravo negativnih vplivov posega na okolje iz izdelanega Poročilo o vplivih na okolje za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova – Polhov Gradec za 1A etapo, št. naloge 1338-15 PVO, Aquarius d.o.o., februar 2019.

Izvajalec bo spoštoval vse dogovore, ki jih bo sklenil naročnik z eno ali več osebami, v zvezi z uporabo zemljišč in izvedbo del. Naročnik bo izvajalcu predal kopije vseh dogovorov v zvezi s tem.

#### 1.8.1.26 Arheološke raziskave ob gradnji

Na etapi 1A je predviden poseg na območju registrirane kulturne dediščine KD Ljubljana – pot POT (EŠD 1116), kjer se med profiloma P29-2 in P30-1 Malega grabna posebej varujejo štiri drevesa zaradi izgradnje zidu OZL.3. Drevesa se varujejo s posebno krajinsko tehniko, ki se določi v načrtu krajinske arhitekture. V preostali del drevoreda se z operativnimi deli ne sme posegati, vrh načrtovane brežine na levem bregu Malega grabna je od dreves v drevoredu oddaljen najmanj 3 m. V primeru odkritja arheološkega gradiva pri izvedbi zemeljskih del je potrebno nemudoma obvestiti Zavod za varstvo kulturne dediščine.

V kolikor pristojni Zavod predpiše izvedbo arheoloških raziskav je potrebno naslednja dela:

- Arheološke raziskave ob gradnji, kot izhaja iz priloge 1 Pravilnika o arheoloških raziskavah in izdanega kulturnovarstvenega soglasja za raziskavo in odstranitev dediščine;
- Obdelava in analiza in dokumentiranje gradiva;
- Izdelava strokovnega poročila o delu v 20 dneh po izvedenih raziskavah,

Na zemljiščih s parcelnima številcama 1707/65 in 1699/2, obe k. o. Trnovsko predmestje, se prestavi grob Ivana Habiča (EŠD 22819). Omogočen mora biti dostop do nove lokacije spomenika. Ureditve okolice spomenika se uredi skladno z načrtom krajinske arhitekture.

Izvajalec o začetku del najmanj deset dni prej obvesti pristojno območno enoto Zavoda za varstvo kulturne dediščine. V skladu z določili 5. odstavka 29. člena ZVKD-i bo za predvideni poseg potrebno izvesti predhodne arheološke raziskave. Arheološke raziskave morajo potekati po določilih 31, 33., 34. in 85. člena ZVKD-i ter po Pravilniku o arheoloških raziskavah (UL RS 3/2013).

Na območju EŠD 9506 Ljubljana - Arheološko najdišče Dolgi most, oziroma na območju izgradnje visokovodnega zidu VVZL3, je potrebno opraviti podpovršinski terenski pregled s strojno izkopanim testnim jarkom. Testni jarek mora zajeti do 3% predvidenega posega in segati do geološke osnove oziroma arheološko pozitivnih plasti, ki se lahko na določenem mestu presekaajo za določitev vsebine in sestave arheološkega najdišča.

#### 1.8.1.27 Življenjska doba materialov in opreme

Vsi materiali, ki jih bo izvajalec uporabil pri izvedbi del morajo imeti najmanj takšno kvaliteto, da je zagotovljena **50 letna življenjska doba za nasipe.**

**Razen betonskih konstrukcij** katerih pričakovana življenjska doba mora biti vsaj **80 let**, potrošni material ne sme biti noben del načrtovan za življenjsko dobo manj kot 4 leta oz. 10 let za opremo, ki zahteva večje posege za njihovo zamenjavo. Poleg zahtev specifikacij je izvajalec v celoti odgovoren za dobavo opreme in materiala, ki ustreza svojemu namenu in je primerna za zgoraj navedeno življenjsko dobo.





Vsi materiali za izvedbo individualnih ukrepov morajo imeti **življenjsko dobo vsaj 10 let**.

Vse blago in materiali, ki jih bo izvajalec nabavil in vgradil, morajo biti novi, neuporabljeni in najnovejše proizvodnje in vanje morajo biti vgrajene vse najnovejše izboljšave oblike in materialov, razen če ni v pogodbi drugače določeno. Izvajalec mora predložiti kopijo tehnične specifikacije iz proizvajalčeve tehnične literature za vse ponujeno blago in materiale.

Izvajalec mora materiale in sestavne dele skladiščiti tako, da ostane njihova kvaliteta in stanje ustrezno določenim standardom, ki so zahtevani v pogodbi. Z materiali in sestavnimi deli mora ravnati tako, da prepreči, da bi se poškodovali ali pokvarili in v skladu z vsemi ustreznimi priporočili proizvajalcev.

#### *1.8.1.28 Čiščenje/priprava gradbišča*

»Čiščenje/priprava gradbišča« pomeni vse dejavnosti, ki so potrebne za čiščenje zemljišča, na katerem bo izvajalec gradil, postavljanje objektov in odstranjevanje opreme z gradbišča med opravljanjem dela, kot tudi vzdrževanje opreme in podobno v času gradnje in odstranjevanje ter transport te opreme po opravljenem delu. Za čiščenje/pripravo gradbišča je odgovoren izvajalec in vključuje tudi rušenje vseh obstoječih objektov in stavb, ki so na gradbišču ob pričetku izvajanja del. Izvajalec ne sme porušiti ali odstraniti nobenega objekta brez pisnega dovoljenja inženirja.

#### *1.8.1.29 Zgornja plast zemljine za ponovno uporabo*

Zgornja plast zemljine pomeni plast zemlje na površini, na kateri uspeva vegetacija. Vsebovati mora vse travnate površine, ki jih izvajalec ne potrebuje za ponovno nameščanje ali za to niso ustrezne. Zgornja plast zemljine mora biti uskladiščena ločeno od ostalih izkopanih materialov.

#### *1.8.1.30 Dela, ki vplivajo na vodotoke*

Izvajalec je ves čas odgovoren za vzdrževanje vodotokov znotraj delovišča v učinkovitih delovnih pogojih.

Izvajalec mora uporabiti vse praktične ukrepe, v skladu s predhodno odobritvijo Inženirja, da bi preprečil kopičenje blata ali drugega materiala, ki bi lahko onesnažil vodotok ali vodnjake.

#### *1.8.1.31 Vzpostavitev prejšnjega stanja na vzdrževanih cestah*

Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih, pločnikih, peš poteh, kolesarskih stezah in robnikih mora biti zagotovljena. Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na ulicah, ki spadajo pod vzdrževane glavne ceste, v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, struktura pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

Utrjevanje mora izvesti z odobreno opremo, tako da utrjuje zemljino toliko časa, da je suha gostota vsaj 95% maksimalne laboratorijske suhe gostote. CBR vrednost ne sme biti manj kot 25% po štirih dneh potapljanja v vodi.

#### *1.8.1.32 Vzpostavitev prejšnjega stanja na nevzdrževanih cestah*

Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na nedokončanih cestah in pešpoteh z istim materialom, na kakršnega je naletel med izkopavanjem, razen če inženir zahteva drugače in mora spet nasuti izkopen material v pravilnem vrstnem redu v dobro utrjenih plasteh.



### 1.8.1.33 Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču

Za zaključna dela na neutrjenem zemljišču mora izvajalec odstraniti površinski sloj prizadetega zemljišča do globine najmanj 30cm, preden spet nasuje zgornji sloj zemlje, prav tako pa mora pognojiti in vzpostaviti stanje zemlje, kolikor je le mogoče enako prvotnemu stanju zemljine.

Površine, ki bodo zasajene s travo, morajo biti pokrite s fino orno zemljo, z njih morajo biti odstranjeni kamni in zunanji materiali, večji od 4 cm. Seme mora biti posejano v ustreznem letnem času, enakomerno razporejeno in posejano v količini, ki ni manjša od 10 g/m<sup>2</sup> na ravnih površinah in 30 g/m<sup>2</sup> na pobočjih. Površine, ki jih bo izvajalec obložil s travno rušo, morajo biti pripravljene enako kot površine za sajenje. Ustrezne ruše morajo biti položene, utrjene, spojene in čvrsto natlačene, spoji pa morajo biti zapolnjeni s fino peščeno zemljino. Na pobočjih, kjer bi lahko zdrsele, morajo biti ruše položene diagonalno. V primeru posedanja, mora izvajalec odstraniti rušo, used napolniti z dobro fino presejano zemljo, na to pa spet položiti rušo na način, ki je opisan zgoraj. Vse ruše, ki se bodo posušile, mora izvajalec zamenjati z novimi. Izvajalec mora vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču izvesti v dveh fazah: pripravljalno fazo in zaključno fazo vzpostavljanje prejšnjega stanja.

Izvajalec mora izvesti pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja po naslednjih korakih:

- Zemeljski sloj neposredno pod površjem mora odkriti in izkopati do globine, ki ne presega 30 cm, po vsem področju, kjer je odstranjen zgornji zemeljski sloj kot zahteva inženir. Pri tem mora posvetiti posebno pozornost položaju plitkih odvodnih kanalov in napeljav.
- Zgornji zemeljski sloj mora odstraniti in dodelati tako, da bo ustrezal zahtevam o zaključnem zemeljskem sloju, vključno s preskrbo potrebnega dodatnega zgornjega zemeljskega sloja.
- Kamne in ostale odpadke mora odstraniti in odložiti na ustrezno odlagališče.

Pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja mora izvajalec izvesti v vremenskih razmerah, ki jih inženir smatra za primerne. Ko izvajalec enkrat začne s pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja, ne sme več teptati zgornjega in zemeljskega sloja neposredno pod površjem.

Izvajalec mora zemljo obogatiti z običajnim gnojilom, v skladu s priporočili proizvajalca. Izvajalec mora, na svoj strošek, ponovno zasejati tiste površine, kjer trava, po mnenju inženirja, ne uspeva primerno dobro. Zaključno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja sme izvajalec izvesti le v vremenskih pogojih, za katere inženir smatra, da so primerni. Izvajalec je odgovoren za prvo košnjo vseh s travo zasajenih površin.

Kjer izvajalec opravlja dela na področju, kjer je postavljena ograja, jo mora med izvedbo del pazljivo odstraniti, po končanem delu pa jo mora spet postaviti tako, kot je bila postavljena prej, oziroma v skladu z navodili. Izvajalec mora nadomestiti ograjo, ki jo med opravljanjem del poškoduje. Kjer izvajalec opravlja dela na področju, ki je ograjeno z živo mejo ali zidom, jih mora odstraniti in vse rastline ali material, ki so primerni za ponovno uporabo shraniti in jih, po končanem delu, ponovno uporabiti. Žive meje in zidove mora spet postaviti kolikor je le mogoče enako prejšnjemu stanju. Če mora izvajalec, po navodilu, odstraniti del ograje, žive meje ali zidu, mora paziti, da je odstranjeni del resnično najmanjši potrebni del, ki ga mora odstraniti za uspešno izvedbo del in pod nobenim pogojem ne sme presežati pet metrov. Odprtino, ki je posledica tega, mora zavarovati tako, da bo zadovoljil zahteve inženirja. Če odstrani del zidanega zidu, mora material pazljivo shraniti za ponovno uporabo.

Pripravljalna faza vzpostavljanja prejšnjega stanja, ki ga mora izvajalec izvesti po tej pogodbi, vključuje naslednja dela:

- Valjanje površine mora opraviti, ko je zemljišče suho, potem pa mora zgornji sloj enakomerno razporediti in sestaviti tako, da odgovarja prvotni globini in nivoju tal,
- Odstraniti mora vse neuporabljene materiale in kamne večje od 4 cm milimetrov in jih odložiti na svoje odlagališče,
- Vse jarke in nasipe mora oblikovati in izvesti v skladu s projektom. Jedro nasipov mora oblikovati iz dobro utrjenega materiala zemeljskega sloja neposredno pod površjem, ki ga mora prekriti z najmanj 10 cm zgornjega zemeljskega sloja,
- Vzpostavljanje prejšnjega stanja na cestnih nasipih mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi cestnimi predpisi in morajo ustrezati naslednjim zahtevam:
- Če izvajalec ne shrani zgornjega zemeljskega sloja ločeno od ostalega izkopanega materiala, bo moral, izključno na svoj strošek, priskrbeti in nasuti ustrezen nadomestni material.



- Izvajalec lahko zaradi usedanja rahlo prenapolni jarek, vendar ne toliko, da bi to povzročilo nevarnost ali oviro.

Če se površina, na kateri je izvajalec spet vzpostavil prejšnje stanje, pogrezne pod nivo sosednjega zemljišča, mora izvajalec, na svoj strošek, popraviti ugrezanje zgornjega zemeljskega sloja. Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na ulicah, ki spadajo pod vzdrževane ceste, cestiščih, pločnikih, peš poteh, kolesarskih stezah in robnikih v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, struktura pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

#### 1.8.1.34 Drevesa

Izvajalec brez pisnega dovoljenja inženirja ne sme posekati ali odstraniti iz gradbišča nobenega drevesa. Posekan les ostane last lastnika zemljišča in ga mora izvajalec razžagati in odstraniti v skladu z lastnikovimi sprejemljivimi zahtevami. Če koplje odvodne kanale ali kanale za kable blizu korenin dreves in poganjkov, mora paziti, da jih s svojim izkopavanjem kar najmanj poškoduje. Korenin in poganjkov dreves ne sme sekati, če to ni res nujno potrebno, okrog korenin pa mora v širini 15cm nasuti zemljino, ki je enake kakovosti kot zgornje zemeljske plasti. Korenine in poganjke lahko poseka samo ročno, po pristanku inženirja. Vse odsekane konice mora premazati z ustreznim voskom, ki vsebuje fungicid, ki preprečuje trohnenje korenin in poganjkov.

#### 1.8.1.35 Nasipavanje zgornje plasti zemljine

Brežine in druga območja, ki jih je treba zasuti, mora izvajalec oblikovati iz ustreznih zemljin, ki jih je mogoče utrjevati na običajni način, da se oblikuje stabilno polnjenje, nasuto in utrjeno, takoj ko je praktično mogoče po opravljenem izkopavanju, v plasteh ustrezne debeline s strojem za utrjevanje. Nasuta zemljina mora biti, če je le mogoče, nasuta in utrjena enakomerno in ga mora izvajalec vzdrževati ves čas v dovolj velikem naklonu ali prečnem padcu in dovolj ravni površini, da omogoča takojšen odtok površinski padavinski vodi.

#### 1.8.1.36 Strošek

Izvajalec mora vse obveze navedene v razpisni dokumentaciji v zvezi z oddajo javnega naročila izvesti na svoj strošek, ki je vkalkuliran v ponudbeno ceno.

#### 1.8.1.37 Nastanitev Inženirja

Vsa oprema, ki je potrebna za izvajanje storitev nadzornega inženirja je last izvajalca in se po zaključku izvedbe projekta vrne izvajalcu.

Izvajalec mora poskrbeti za ogrevanje, razsvetljavo in vzdrževanje enosobnega kontejnerja do zaključka del ali tako dolgo, dokler to zahteva inženir, vendar ne dlje kot do konca roka, določenega za popravilo napak.

Kontejner, ki ne sme biti manjši od 20 m<sup>2</sup> bo služil za pisarno inženirju.

Izvajalec mora priskrbeti in vzdrževati tudi stranišče na splakovanje in umivalnik za umivanje rok. Stranišča morajo biti zaprtega tipa, praznjenje kemičnih stranišč mora izvajalec izvajati na dovoljen način in vsebine ne sme odlagati na zemljišče ali v vodne tokove. Kanalizacijske in trdne odpadke mora izvajalec odlagati na za to določeno odlagališče.

Zunanja vrata kontejnerja morajo imeti patentno ključavnico in ključe.

Celoten prostor mora biti učinkovito ogrevan, klimatiziran in osvetljen z elektriko. V prostoru morata biti, poleg tiste, ki se uporablja za ogrevanje, inštalirani še dve vtičnici. V zimskih mesecih mora biti ogrevanje



zadostno za vzdrževanje temperature 18°C. Prostor mora biti opremljen z ustrežno notranjo opremo in inženir lahko od izvajalca zahteva, da mu v razumnih okvirih, priskrbi dodatno opremo.

Izvajalec mora priskrbeti telefon in telefaks za izključno uporabo inženirja in ju mora neodvisno priključiti na javno telefonsko omrežje. Zahtevana je internetna linija.

Prostor mora biti opremljen s spodaj naštetim pohištvo in opremo:

- eno pisalno mizo, dimenzij 1,5 x 0,75 metra, z dvojnimi podstavkom in predalnikom s tremi predali, ki jih je mogoče zakleniti
- eno oglasno ploščo, dimenzij 3 x 3 metre
- eno leseno omaro s policami dolgo 1,5 metra, visoko 1 meter in široko 0,3 metra
- eno mizo, dimenzij 0,75 x 2,0 metra
- devetimi pisarniški stoli
- obešalnikom za plašče
- enim stacionarnim telefonskim aparatom
- enim telefaksom
- desetimi lučmi in nosilci, dvojnimi 80 W, fluorescentnimi, dolgimi 1,5 metra
- eno jekleno omaro, visoko dva metra, široko 0,9 metra in globoko 0,45 metra, s policami, ki jo je mogoče zakleniti
- enim košem za odpadke
- enim gasilnim aparatom

Izvajalec mora priskrbeti, vzdrževati, na delovišču skladiščiti in dati inženirju na voljo za uporabo naslednjo raziskovalno opremo do zaključka vseh del ali tako dolgo kot inženir lahko zahteva, vendar pa ne dlje kot je rok veljavnosti pogodbe:

- en komplet teodolit z natančnostjo dvajset sekund optične skale
- en samodejni nivelir z opremo
- eno merilno letev, dolgo štiri metre
- šest dvometrskih palic za označevanje
- tri stativne za palice za označevanje.

Izvajalec mora dati inženirju na razpolago svoje osebje in sicer toliko, kolikor je razumno potrebno pričakovati, za čiščenje inštrumentov, in če je potrebno, za pomoč pri opravljanju meritev, pregledovanju, testiranju ali preverjanju dela, ki ga je opravil izvajalec, kakor koli in ob katerem koli delovnem času.

Izvajalec mora priskrbeti, vzdrževati, na delovišču skladiščiti in dati inženirju na voljo za uporabo naslednjo opremo do zaključka vseh del ali tako dolgo kot inženir lahko zahteva, vendar pa ne dlje kot je rok veljavnosti pogodbe:

- en prenosni računalnik (operacijski sistem min. Windows 10 ali Mac OSX ali enakovredno, min. Office 2016 ali enakovredno, min. MS Project 2016 ali enakovredno) z modemom in laserskim barvnim tiskalnikom A3 (računalnik zmogljivosti vsaj: procesor IntelCore i7 ali enakovredno, zaslon 15.4, resolucija 1920 x 1080, spomin 16GB RAM, SSD disk 256-GB, grafika 8GB RAM, DVD+/-RW pogon, mrežna kartica, povezave Bluetooth Modul in integriran wireless Lan, priključki vsaj 3x USB2.0, 1x VGA, SD/MMC čitalec kartic, COM port, SMART card reader) ali enakovredno
- USB prenosni medij zmogljivosti vsaj 32 GB
- internetno povezavo
- eno digitalno napravo za merjenje dolžin
- en izvod FIDIC pravil (Rumena knjiga)
- en vodnik za uporabo FIDIC pravil



- digitalni fotoaparati z ločljivostjo vsaj 10 milijona točk (10x optični zoom), pomnilniško kartico (kapaciteta vsaj 8GB) in z opremo za prenos podatkov na prenosni računalnik
- vodoodporno baterijsko svetilko, z gumijasto prevleko in potrebnimi baterijami
- dva para gumijastih škornjev
- dva dežnika.

Izvajalec mora poskrbeti za ureditev in vzdrževanje utrjenega prostora za parkiranje dveh avtomobilov poleg pisarne inženirja. Izvajalec mora poskrbeti za izgradnjo, ureditev in vzdrževanje dostopa do in iz pisarne, vključno z odstranjevanjem snega in ledu.

## 1.8.2 Gradnja opornih zidov

### 1.8.2.1 Tehnologija gradnje

Praviloma se morajo dela izvajati od spodaj navzgor s tem, da se pri morebitnih prekinitvah vtoke v že urejene odseke primerno zaščiti. Potek in napredovanje del s terminskim planom mora izvajalec predvideti v svojem tehnološko ekonomskem elaboratu, ki ga morajo pred pričetkom del potrditi investitor, nadzor in projektant. V TEE mora predvideti vse potrebne ukrepe za zavarovanje gradbišča pred visokimi vodami in gradbene stroje vsakodnevno pred zaključkom del umakniti iz struge vodotoka. Prav tako mora ves izkopen material sproti odvažati na urejene trajne oz.časne deponije in obenem sproti dovažati potreben gradbeni material. V strugi sme biti razpršeno deponiran le kamen - lomljenec, vendar le v velikosti enodnevne porabe vgrajenega kamna.

Izkope za prečna in vzdolžna zavarovanja se mora izvajati po kampadah dolžine 3,00 m. Po izkopu vsake kampade se takoj zgradi tisti del zidu ali praga tako, da se ga pozida vsaj do višine srednje visokih voda (okoli 1,00 m nad niveleto). Nato se nadaljuje z izkopom za naslednjo kampado in obenem nadvišuje zavarovanje na predhodnih kampadah. Pri podzidavi obstoječih, dotrajanih zidov se obstoječe temelje podpre z vgradnjo lesenih pilotov iz borove ali macesnove oblice premera  $\Phi$  20 dolžine 4,00 m, ki se jih nad nivojem nivelete založi z lesom in s tem podpre temelje zidov.

## 1.8.3 Zahteve Naročnika

Naročnik pričakuje da bodo dela na Etapi 1A potekala sočasno in usklajeno. Prav zaradi zahtevnosti usklajevanja zelenih terminov vseh deležnikov (npr. dela v vodi se lahko izvajajo le od 15.05. do 01.10. – zahteva varstvo narave, dela na komunalni infrastrukturi v času poletnih remontov) je izvajalcu na voljo daljši rok izvedbe. Izvajalec si mora pred pričetkom Del izdelati podroben terminski plan, ki mora biti medsebojno usklajen. Za izdelani terminski plan mora pridobiti tudi soglasja vseh lastnikov oz. upravljavcev vodov privatne in javne infrastrukture in ga predložiti Naročniku. V primeru, da izvedba ne bi potekala sočasno, mora izvajalec v sklopu del izvestičasne preveze, zaščite in prestavitve vodov tudi za komunalno infrastrukturo odseka Etape 1A, v kolikor je to nujno potrebno.

V skladu s tem elaboratom in zahtevami naročnika je potrebno v sklopu javnega naročila poleg tehničnih rešitev opisanih v že izdelani dokumentaciji realizirati še dodatne ukrepe, v kolikor je to na navedenih odsekih potrebno, da bodo zagotovljeni cilji projekta.

Izvajalcu del bo na voljo sledeča že izdelana projektna dokumentacija:

- Uredbe o DPN za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodne ga dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova - Polhov Gradec (Ur. list RS, št.72/13 in 3/17)
- Občinski podrobni prostorski načrt 377 Gramoznica Gameljne – za vzhodni del ŠG-471, (Uradni list RS št. 53/2018)



- Projekt PGD, Zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova – Polhov Gradec – etapa 1A, IZVO-R d.o.o., števil. proj. 1A H34-FR/15, Ljubljana, marec 2018, [dopolnitev julij 2019](#)
- Poročilo o vplivih na okolje za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane in naselij v občini Dobrova – Polhov Gradec za 1A etapo, števil. naloge 1338-15 PVO, Aquarius d.o.o., februar 2019.
- Idejni projekt »GRAMOZNICA GAMELJNE – vzhodni del ŠG-471«, števil. proj. 15-0573/IDP, PNZ, april 2017, [dopolnitev marec 2018](#)
- Idejna zasnova »Ureditev dostopne poti do gramoznice Gameljne«, števil. proj. 15-0573/IDZ, PNZ, april 2017, [dopolnitev marec 2018](#)

Ponudniki morajo skrbno proučiti že izdelano projektno dokumentacijo in pri sestavi ponudbe upoštevati zahtevnost omenjenih del ter časovne omejitve vezane na izvedbo del, ki so opredeljeni v Uredbi o DPN ter v Poročilu o vplivih na okolje, kakor tudi vezano na podana soglasja in projektne pogoje upravljavcev komunalnih vodov in cestne ter železniške infrastrukture. Pred pričetkom Del je potrebna skrbna zakoličba obstoječih komunalnih vodov, ki so v vplivnem pasu posamezne faze gradnje.

#### Spremembe PGD vsebine

Izvajalec je dolžan v okviru svoje ponudbe vključiti tudi izdelavo dopolnitev projektna dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja ali delnih gradbenih dovoljenj, v kolikor mu jih investitor do uvedbe v delo za celotno traso ali za posamezne odseke ne bi predložil. Ob tem se je dolžan držati časovnega okvira zaključka del, kakor tudi omejitev glede izvedbe vezanih iz Uredbe o DPN. Za vsako spremembo projekta PGD je izvajalec dolžan pridobiti soglasja tistih nosilcev urejanja prostora, ki jih spremembe projekta PGD tangirajo.

### 1.9 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA PZI

Izvajalec mora izdelati projekt PZI.

Projekt mora biti izdelan v skladu s pridobljenim gradbenim dovoljenjem, projektom PGD po recenziji. PZI mora upoštevati Pravilnik o projektni dokumentaciji in Pravilnik o podrobnejši vsebini projektna dokumentacije.

Projektant mora v svojo ponudbeno ceno vključiti stroške izdelave vseh delov projektna dokumentacije PZI, ter tudi stroške naslednjih aktivnosti :

- vsa pridobivanja vhodnih podatkov za kvalitetno izdelavo projektna dokumentacije,
- pridobivanje soglasij in mnenj, kjer je to zahtevano s strani soglasodajalcev iz faze pridobitve soglasij na projekt PGD in stroške vseh morebitnih aktivnosti, vezanih na pridobivanje le-teh.
- uskladitev rešitev vezanih na izdano mnenje Slovenskih železnic števil. 31002-721/2015-8, da je predvidena nadgradnja železniške proge Ljubljana – Brezovica, v okviru katere se bo obstoječa železna konstrukcija železniškega mostu v km 570+807 zamenjala z novo. Glede na to, da ima obstoječa mostna konstrukcija vmesni opornik, ki predstavlja veliko oviro pri pretočnosti Malega Grabna, je predvidena nova AB konstrukcija brez vmesnega opornika. Pred začetkom del je treba projekta uskladiti.
- pridobivanje podatkov, projektov, ostalih načrtov od upravljavcev komunalnih vodov,
- sodelovanje pri recenziji oziroma reviziji projekta, če bo to zahteval naročnik,
- izdelati in dopolniti projektna dokumentacijo v skladu z zaključki recenzije oziroma revizije, v kolikor bo recenzija ali revizija izvedena,
- drugo sodelovanje z naročnikom in inženirjem in nadzornikom,



- posebno pozornost posvetiti pravilnosti in vsebini popisov del, predizmeram, izračunom količin ter ocenam stroškov,
- pridobiti vsa gradiva, dokumentacijo in tehnične osnove za izdelavo naloge, razen strokovnih podlag, ki jih zagotovi naročnik,
- upoštevati eventualna dodatna navodila naročnika, ki se nanašajo na izdelavo predmetne projektne dokumentacije in ostalih strokovnih podlag znotraj razpisanega obsega del,
- pripravi poročila o poteku del,
- udeležba na rednih sestankih,
- po potrebi sklicevati sestanke in voditi zapisnike sestankov,
- Projektant mora pri izdelavi dokumentacije upoštevati:
  - da je skladen z veljavno zakonodajo,
  - da je projekt izdelan tako, da bo gradnja izvedena skladno z njim zanesljiva in racionalna,
  - da je v popisih del upošteval vsa potrebna dela, ki jih je potrebno izvesti, da bodo gradbena dela v celoti zaključena.
- projektant mora naročnika, oz. njegovega inženirja seznaniti z vsemi z vsemi dejstvi, ki bi lahko pomembno vplivala na izvedbo naloge,
- dokumentacija je last investitorja. Izvajalec mora za vse oblike javne predstavitve in publiciranja pridobiti pismeno soglasje investitorja. Izvajalec prevzema obveznost, da sodeluje pri seznanjanju javnosti s projektnimi rešitvami in potekom izvedbe.
- projektantskega nadzora (obsega: tolmačenje projektnih rešitev, materialov in detajlov, korekcija projektnih rešitev v primeru odstopanj od projektne dokumentacije, sodelovanje z izvajalcem pri določanju materialov, ter izvedbe detajlov, ipd.),
- tolmačenje, razlaganje načrtov v času izvedbe,
- nudenje strokovne pomoči investitorju,
- pregled in potrjevanje dokumentacije, ki bo posledica sprememb v času izvedbe,
- aktivno sodelovanje pri reševanju problemov, nastalih med projektiranjem in izvedbo ter priprava predlogov in rešitev,
- izdelava izračunov, računskih kontrol in sprememb ali celo novih projektnih rešitev zaradi pobude po drugačnih rešitvah v času izvedbe del,
- izdelava detajlov, ki jih v fazi izdelave projektne dokumentacije PZI ni bilo možno predvideti, in so posledica izvedbe del,
- dopolnjevanje, korigiranje, popraviljanje projektne dokumentacije skladno z navodili investitorja, inženirja, soglasodajalcev in upravnih organov,
- sodelovanje in usklajevanje s pristojnimi upravljavci komunalnih vodov ter vsemi ostalimi soglasodajalci in upravnimi organi v procesu do pridobitve uporabnega dovoljenja,
- sodelovanje pri predaji dokumentacije in uvedbi izvajalca del v delo,
- sodelovanje pri prevzemu del na gradbišču,
- sodelovanje pri pregledih ponudb izvajalca morebitnih več in dodatnih del,
- sodelovanje pri kvalitetnem pregledu opravljenih del,
- sodelovanje pri predaji objekta v upravljanje in obratovanje,
- usklajevanje izdelanih projektov z ugotovljenim dejanskim stanjem objekta v času gradnje in posledično takojšnjo izdelavo ustreznih dopolnil k projektu,
- redno udeleževanje koordinacijskih sestankov na gradbišču med gradnjo in po potrebi tudi vmes na zahtevo naročnika ali nadzora,
- sodelovanje pri tehničnem pregledu objekta.

Vsa projektna dokumentacija mora biti izdelana v slovenskem jeziku, predana naročniku v tiskani in digitalni obliki (formati .docx, .xlsx, .dwg in .pdf) na ustreznem CD oziroma DVD mediju.

Projektant mora projektno dokumentacijo izdelati z uporabo računalniške tehnologije (grafični in atributni podatki) in jo predati naročniku v elaborirani in digitalni obliki:



**aktivna oblika primerna za nadaljnjo obdelavo in uporabo::**

- tekstualne vsebine: Microsoft Word, oblika .docx
- tabelarične prikaze, popis del in predračun: Microsoft Excel, oblika .xlsx
- podatkovne baze: Microsoft Access, oblika .accdb
- terminske plane: Microsoft Project, oblika .mpp
- slike: v formatu tiff, jpeg ali jpg,
- načrte: Autodesk AutoCad, oblika .dwg
- prostorski podatki: GIS; oblika .shp

**pasivna oblika:**

- tekstualne vsebine: v pdf zapisu,
- tabelarične prikaze, popis del in predračun: v pdf zapisu,
- slike: v pdf zapisu,
- načrte: v dwf zapisu,
- prostorski podatki: v dwf zapisu.

Celotna projektna dokumentacija mora biti izdelana v digitalni obliki in ne sme biti kodirana ali kako drugače zaščitena pred razmnoževanjem, kopiranjem in mora biti pripravljen za nadaljnjo obdelavo.

Za namen priprave podatkov za poročanja posredniškemu telesu je potrebno pripraviti podatke o objektih v shape datotekah.

Shape datoteke naj bodo v Gauss-Kruegerjevem koordinatnem sistemu.

Preglednice se pripravi za ureditve (po vzorcu iz popisa del za izvedbo) iz katere bo razvidno, kateri objekti bodo zgrajeni v okviru projekta. Preglednice morajo vsebovati najmanj ID, naziv in tip objekta, odsek in etapo. ID objekta naj bo unikatni in enak v vseh preglednicah, kjer se pojavlja.

Primer preglednice :

ID_objekta	Naziv_objekta	Tip_objekta	Etapa	Sklop	Odsek
VVZL4	Visokovodni zid 4	Visokovodni zid	1A	Mali graben od Bokalc do izliva	Mali graben od Bokalc do Ceste dolomitskega odreda (odsek 4)

Sloj etap – poligonski sloj s poligoni, ki prikazujejo območja posameznih etap. Atributna tabela naj vsebuje imena etap.

Sloj sklopov – poligonski sloj z označenimi območji posameznega sklopa ureditve. Atributna tabela naj vsebuje imena sklopov.

Sloj odsekov – poligonski sloj, v katerem vsak izmed poligonov prikazuje odsek ureditve. Atributna tabela naj vsebuje imena odsekov.

Sloji ureditev – sloji, ki natančneje obravnavajo ureditve, naj bodo oblikovani glede na naravo objektov. Glede na projekt je potrebno pripraviti ločene sloje, ki vsebujejo ureditve enega tipa (npr. samo nasipe). Sloje podobnih ureditev, ki jih je možno opredeliti z enakim tipom vektorskih podatkov (linije, poligoni, točke) se lahko združijo v en sloj, ob predpostavki, da ID-ji omogočajo ločevanje na posamezne kategorije oziroma so v atributni tabeli tipi objektov jasno ločeni (stolpec tip z vnosi : visokovodni napis, obrežni zid,...)





En objekt se lahko pojavi v več slojih – tipičen primer so nasipi, ki jih je možno prikazati v poligonskih slojih (območje nasipa) in linijskih slojih (krona nasipa).

V vseh slojih je obvezno uporabljati ID-je, ki omogočajo medsebojno povezavo tako med sloji, kot tudi med drugimi dokumenti (predračuni, študija izvedljivosti,...)

Podatki v preglednicah naj bodo prilagojeni projektu in v njej naj bodo le objekti, ki jih je smiselno prikazati na grafični situaciji.

Sloji z linijskimi objekti – primer atributne tabele sloja z objekti :

ID_objekta	Etap	Sklop	Odsek	Tip_objekta	Opis	Dolžina_objekta	Izračunana_dolžina_objekta	Višina_objekta	Opomba1	Opomba_pripravljavca
OZL1	1A	Mali graben od Bokalc do izliva	Mali graben od Bokalc do Ceste dolomitskega odreda (odsek 4)	Obrežni zid	Podporna konstrukcija višine med 0,4 in 0,6 m	30	29,78	0,5		

Primer atributne tabele sloja pragov :

ID_objekt	Etap	Sklop	Odsek	Tip_objekt	Opis	Širina	Izračunana_širina	Opomba1	Opomba_pripravljavca
TP1	1A	Mali graben od Bokalc do izliva	Mali graben od Bokalc do Ceste dolomitskega odreda (odsek 4)	Obrežni zid	Talni prag	5	5,12		

Primer atributne tabele točkovnega sloja :

ID_objekta	Etap	Sklop	Odsek	Tip_objekta	Opis	Opomba1	Opomba_pripravljavca
J1	1A	Mali graben od Bokalc do izliva	Mali graben od Bokalc do Ceste dolomitskega odreda (odsek 4)	Jašek	Revizijski jašek		

Primer atributne tabele začasne deponije, poglobitev struge, terase, nasipe (območje) in kompleksnejše ureditve (prodišča, območje ribjih skrivališč)

ID_objekta	Etap	Sklop	Odsek	Tip_objekta	Opis	Opomba1	Opomba_pripravljavca
RS1	1A	Mali graben od Bokalc do izliva	Mali graben od Bokalc do Ceste dolomitskega odreda (odsek 4)	Ribje skrivališče	Na obeh straneh struge sta predvideni terasi iz skal širine 1 do 2 m, zasajeni z vrbovjem. V terasi so		



					na razdalji 14 – 20 m vgrajena skrivališča		
--	--	--	--	--	---	--	--

Sloj začasnih deponij – primer atributne tabele :

ID_objekta	Etapa	Tip_objekta	Kapaciteta [m <sup>3</sup> ]
ZD2	1A	Začasna depomija	2.000

Celotna projektna dokumentacija mora biti izdelana v digitalni obliki in ne sme biti kodirana ali kako drugače zaščitena pred razmnoževanjem, kopiranjem in mora biti pripravljen za nadaljnjo obdelavo.

Naročniku mora biti predana projektna dokumentacija ločeno v posameznih mapah za ureditev Malega Grabna, ureditev na območju Kozarij (Žuleva vas), ureditve na območju Gradaščice in Horjulke na območju MOL ter razbremenilnik 6a.

Naročniku mora biti predano:

- 2 tiskana izvoda in 5 digitalnih izvodov PZI dokumentacije,
- 5 tiskanih izvodov in 5 digitalnih izvodov PZI dokumentacije po pridobljenih soglasjih,
- 5 tiskana izvoda in 5 digitalnih izvodov PID dokumentacije,
- 5 tiskanih izvodov in 5 digitalnih izvodov gradiv za pridobitev za vsako od potrebnih delnih gradbenih dovoljenj

#### 1.10 PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA PID IN PVE

Izdelovalec je dolžan v svoji ponudbi vključiti stroške izdelave:

- Projekta izvedenih del (PID)
- Projekta za vpis v zbirni kataster gospodarske-javne infrastrukture (PVE)

Projekta PID in PVE se izdelata v sklopu postopka pridobitve uporabnega dovoljenja, pri čemer mora biti PID sestavni del vloge za pridobitev uporabnega dovoljenja, medtem ko mora biti projekt PVE izdelan najkasneje do izdaje odločbe o uporabnem dovoljenju.

Projekta PID in PVE morata biti izdelana skladno s Pravilnikom o projektni dokumentaciji ter skladno z internimi navodili upravljavcev posameznih komunalnih vodov oz. cestne infrastrukture ter skladno s tedaj veljavno zakonodajo.

#### 1.11 OPIS TEHNIČNIH REŠITEV POVZET IZ IZDELANE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

V nadaljevanju je podan opis, povzet po projektu PGD.

##### 1.11.1 OPIS STANJA

Celotno območje dolinskega dna Horjulke in Gradaščice je ob nastopu velikih padavin poplavno in tvori naravni zadrževalni prostor za visoke vode. Vode se s celotnega povodja Gradaščice združijo v strugo Gradaščice pri Bokalskem jezu ob prečkanju zahodne ljubljanske obvoznice. Od tu naprej poplavlajo primestno in mestno območje jugozahodnega in južnega dela Ljubljane. Osnovna struga Gradaščice se na Bokalskem jezu preimenuje v Mali graben.



Vodotok Mali graben teče po obrobju urbanega naselja. V preteklosti je predstavljal ločnico med urejenim urbanim območjem in zelenim mestnim obrobjem. V zadnjih dveh desetletjih se je urbanizacija razširila tudi na južni del Malega grabna. Posamezni deli Ljubljane so podvrženi poplavam že z visokimi vodami med Q2 in Q5 (območja ob Cesti dveh cesarjev, Dolgi most). Pri visoki vodah nad Q10, ki jih struga Malega grabna ne prevaja, pa nastanejo poplavni tokovi, ki z območja Bokalc poplavijo Vrhovce, z območja nad Dolгим mostom pa stari del Viča severno in južno od železniške proge. Obseg poplav je odvisen od trajanja in velikosti pretokov nad kritičnim pretokom, ki ga je še sposobna prevajati struga Malega grabna med Bokalci in Dolгим mostom. Poplave nato ogrožajo osrednji del Viča ob Tržaški cesti, Tbilisijski ulici in do Vipavske ulice.

Načrtovana pretočnost Malega grabna ob regulaciji izvedeni v preteklosti je bila  $Q=164$  m<sup>3</sup>/s, na posameznih odsekih  $Q=140$  m<sup>3</sup>/s, na območju Dolgega mosta pa  $Q=240$  m<sup>3</sup>/s pri merodajnem pretoku  $Q_{100}=243$  m<sup>3</sup>/s.

Dejanska današnja pretočnost struge je med  $Q=80$  m<sup>3</sup>/s in  $Q=110$  m<sup>3</sup>/s in je odvisna predvsem od letnega obdobja. V zadnjih treh desetletjih je bilo v Ljubljani na Viču zabeleženih več poplav, od tega so bile po obsegu, nastali škodi in trajanju najhujše poplave 18. in 19. septembra 2010, obsežne pa so bile tudi poplave v letu 2014.

### 1.11.2 OPIS UREDITEV

#### 1.11.2.1 Vodno gospodarske ureditve

#### Mali graben

##### **Odsek: 1. Mali graben od Bokalc do Ceste Dolomitskega odreda**

Dolžina odseka znaša 438 m.

Na odseku od Zahodne obvoznice od ceste Dolomitskega odreda so predvidene naslednje ureditve:

##### Nasip VVNL.5

Načrtovana je izvedba visokovodnega nasipa VVNL.5 na levem bregu Gradaščice med AC A2 in Bokalškim jezom. Nasip je zemeljske izvedbe s širino krone  $b = 3,0$  m in naklonom brežin 1:2. Površina nasipa se humusira in zatravi. Na območju jarka ob AC se v nasip vgradi cev  $\varnothing 80$  cm s protipovratno loputo za odtok meteornih vod z območja AC. Kote krone nasipa so med 300,25 in 300,50 m n.m.

##### Vtok v strugo Mestne Gradaščice

Vtok v strugo Mestne Gradaščice se izvede kot AB objekt v osi nasipa z mostičkom. Pretočna odprtina dimenzij 1,0x1,0 m v prečni steni vtoka se opremi s tablasto zapornico na ročni pogon, s katero se kontrolira dotok vode iz Gradaščice v Mestno Gradaščico. Objekt se izvede iz armiranega betona. Dno preлива je na koti 266,20. Vrh pohodne konstrukcije (mostovža) je na koti 300,25 m n.m.

##### Ribja steza in drča za prehod vodnih organizmov

Za izboljšanje prehodnosti za vodne organizme je predvidena odstranitev obstoječe ribje steze z rebrastimi prekatami ter izvedba nove s pravokotnimi prekatami dimenzij 2,0x2,0 m in globine več kot 1m. Višinska razlika med prekatami je 0,23 m ob srednji nizki vodi (čas meritev v sušnem obdobju). Pretok med prekatami se kontrolira v prelivih širine 0,4 m z višinsko višino nastavitve prelivanja. V dnu prekatov je predvidena dodatna odprtina za prehod. Dolžina teze je 14,30 m, skupna širina pa od 2,8 m do 5,7 m. Steza se izvede iz armiranega betona. Ob ribji stezi je predvidena hrapava drča z vmesnimi tolmoni iz lomljenca v betonu. Drča se izvede iz skal >0,6m, tolmoni med prečnimi rebri so globoki do 0,5m. Fuge med skalami so globoke vsaj  $\frac{1}{4}$  premera skal, na prelivnih mestih pa do  $\frac{1}{2}$  premera skale. Robovi drče proti jezu so nekoliko privzdignjeni. Spodnji



REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR**

DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE  
Hajdrihova ulica 28c, 1000 Ljubljana



EVROPSKA UNIJA  
KOHEZIJSKI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

(dolvodni) rob drče je nižji, kot je gladina nizke vode Malega grabna v sušnem obdobju. Drča je dolga ca 18 m in široka povprečno 3,0 m.



#### Visokovodni nasip VVNL.5

Visokovodni nasip ob levem je predviden za preprečitev odtoka poplavnih vod Malega grabna proti Vrhovcem. Poteka od vtoka v Mestno Gradašnico do profila P72, kjer preide v VV zid. Nasip poteka ob brežini Malega grabna in nadomesti sedanji nelegalno grajeni nasip. Gradi se po že opisanem postopku, le da se upošteva, da je območje nasipa danes okuženo z japonskim dresnikom. Širina krone nasipa je 3 m, nagibi pa se prilagajajo reliefnim razmeram. Krona nasipa v pr. P72 je na koti 299,60, ob Bokalškem jezu pa na koti 300,0 m n.m. Dolžina nasipa je 246 m. Po izvedbi nasipa bo potrebno vse zaledne vode izza nasipa voditi proti strugi Mestne Gradašnice.

#### Obrežni zid OZL.6

Obrežni zid OZL.6 je načrtovan na območju zožitve na širšem območju prečkanja Ceste Dolomitskega odreda. Na tem območju je glede na današnje stanje zaradi potrebne večjepretočnosti mostne odprtine in prehodnosti za vodni živelj predvidena poglobitev dna Malega grabna. Krona zidu poteka 2,5 m nad projektirano niveleto, oziroma 1,9 m nad minimalno vodno gladino. Zid je zasnovan kot vsi ostali zidovi ob Malem grabnu in sicer kot polmontažna konstrukcija. Temelj se armira in betonira na mestu vgraditve, stena zidu pa je sestavljena iz prefabriciranih montažnih elementov širine 2,2m in višine, ki je prilagojena višini zidu. Stena se vbetonira v temelj. Zunanja stran stene je obložena s strukturo kamnite obloge. Na zaledni strani je predvidena opora s prečnimi AB elementi, ki se prav tako vgradijo v temelj. Dolžina zidu je 1,29 m. Bruto višina zidu pa ~3,3 m.

#### Visokovodni zid VVZL.4

Visokovodni zid je predviden za preprečitev poplavnega toka Malega grabna proti Vrhovcem. Poteka med visokovodnim nasipom VVNL.5 in mostom na Cesti Dolomitskega odreda. Krona zidu poteka med kotami 299,40 in 299,60 m n.n., na odseku pod samim mostom pa je na koti 299,07 m n.m. Skupna višina zidu s temeljem je ~3,75 m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Dolžina zidu je 112 m.

#### Visokovodni zid VVZD.6

Visokovodni parapetni zid je predviden za zagotovitev poplavne varnosti domačije Dolinar in nadomešča sedanjo provizorično ograjo ob objektu. Zid je predviden na vrhu brežine. Krona zidu poteka na koti 298,80 m n.m., višina zidu s temeljem je 2,0 m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Dolžina zidu, ki poteka delno vzporedno z Malim grabnom, delno pa pravokotno na vodotok, je 168 m.

#### Obrežni zid OZD.6

Obrežni zid poteka ob desni brežini Malega grabna na območju mostu Ceste Dolomitskega odreda. Namenjen je podpori brežine zaradi poglobitve dna Malega grabna in potrebne večje hidravlične pretočnosti (manjša hrapavost brežine). Skupna višina zidu s temeljem je 3,5 m, dolžina zidu pa 110 m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj.

#### Zatravljena terasa

Med zidovi se vzpostavi zatravljena terasa, ki se posadi z vegetacijo, ki je opredeljena v načrtu krajinske arhitekture. Kamnita terasa ob vznožju zidov Ob vznožju obrežnih zidov se izvede terasa iz grobe kamnite zložbe (skale  $d > 0,8$  m), ki se sidra z lesenimi piloti. Širina pasu je 1,0 do 2,0m. Vrh terase iz skal sega nad gladino srednje nizke vode (gladina +10-20 cm). Gladino pogojujejo skalni pragovi.

#### Niveletni potek, pragovi

Zaradi zagotovitve pretočnosti mostne odprtine in prehodnosti rib je na območju mostu predvideno znižanje dna Malega grabna. Poglobitev omogoča znižanje obeh skalnih pragov pod mostom za več kot 80 cm. Zaradi poglobitve je potrebno dodati dva pragova iz skal nad mostom in sicer v pr. P71\_1 in P72\_2. Pragovi se izdelajo koz razgibana zložba iz skal z vmesnimi tolmunji.



### Ribja skrivališča

Na območju obrežnih zidov se v skalno teraso ob dno vgradijo ribja skrivališča. Izvedejo se iz prirezane cevi fi 80 cm, ki se z betonom prilepi na temelj obrežnega zidu. Cev se obzida s skalami. Na vtoku se dno poglubi in dodatno zaščiti s po dvema lesenima pilotoma.

### Vložki posameznih skal

V dno struge se predvsem na konkavnih straneh vložijo skale, ki ustvarijo tolmine. Z vidika razgibanosti dna je najprimerneje, če so vložki skal v bližini spodnjih skalnih teras.

## **Odsek 2. Mali graben od Bokalc do Ceste Dolomitskega odreda**

Odsek med Cesto Dolomitskega odreda in Dolgim mostom se ureja na način, da se prepreči odtok poplavnih vod Malega grabna proti Viču (Viško pokopališče) in zagotovi maksimalna možna pretočnost sedanjega železniškega mostu. Na zgornjem delu odsek od mostu na Cesti Dolomitskega odreda do profila P 54\_1 je predvidena širitev zgornjega dela pretočnega prereza. Na levi in desni strani se vzpostavijo travnate terase v naklonu proti strugi Malega grabna. Terasa se po odkopu humusirajo in zatravijo, v pas ob strugi se posadi grmovna vegetacija (vrbe).

### Visokovodni nasip VVNL.3

Visokovodni nasip poteka po levi strani prečno na tok Malega grabna od Ceste Dolomitskega do rečne struge odreda pri profilu P60. Normalni profil nasipa je opisan na zgornjem odseku. Po kroni nasipa se vzpostavi peščena pot, ki je namenjena dostopu do zemljišč in vzdrževanju ureditev. Kota krone nasipa 298,0 m n.m. je enaka na vsej dolžini nasipa. Prečni nasip je dolg 85 m.

### Visokovodni nasip VVNL.2

Visokovodni nasip poteka po levi strani Malega grabna od profila P60 do objektov ob levi brežini. Nasip poteka vzporedno s tokom. Normalni profil nasipa je opisan na zgornjem odseku. Kota krone nasipa na gorvodni strani je 298,0 m .m., na dolvodni strani ob priključku na VV zid pa je kota 297,50 m n.m.

### Obrežni zid OZL.4

Obrežni zid je načrtovan na območju, kjer je struga utesnjena med stanovanjsko pozidavo na levem bregu in športnim centrom Dolgi most na desnem bregu. Situacijsko poteka od profila P53 do profila P46\_1 tik pod Dolgim mostom. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Na območju železniškega mostu je zid prekinjen. Dolžina zidu je 414 m.

### Visokovodni zid VVZL.3

Na zgornji strani leve brežine je ob naselju hiš predviden visokovodni zid. Trasa zidu je določena s potekom dostopne poti in obstoječih objektov. Na gorvodni strani se zid priključi na nasip VVNL.3, dolvodni zaključek pa je predviden na kamnitem oporniku železniškega mostu. Trasa zidu se prekine na opornikih AC viadukta Dolgi most. Na gorvodni strani je krona zidu na koti 297,50 m n.m., na dolvodni strani pa na koti 297,07 m n.m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Dolžina zidu je 326 m. Terasa med obrežnim in visokovodnim zidom se zatravi in posadi z vegetacijo po načrtu krajinske arhitekture. Na območju železniškega mostu in pod nadvozom Dolgi most se terasa obloži z lomljencem v betonu. Debeline skal so do 0,4 m, debelina betona 0,4 m, skupna debelina obloge je 0,6 m.

### Obrežni zid OZD.5

Obrežni zid ob vznožju desne brežine poteka od profila P54\_1 do železniškega mostu (P47). Zid poteka višinsko vzporedno z niveleto Malega grabna. Višina zidu s temeljem je 3,5m, višina zidu nad niveleto 2,5 m, višina nad kamnito teraso pa približno 1,5 m. Zaradi stopnje v profilu P48\_1 je predviden zvezni prehod krone med P48\_1 in P48. Prav tako je zaradi zniževanja terase tik nad železniškim mostom med P47\_1 in



P47 predvideno zvezno znižanje krone do kote pohodnega podesta pod mostom. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj.

#### Visokovodni zid VVZD.5

Visokovodni zid VVZD.5 je načrtovan na območju športnega centra Dolgi most. Krona zidu sledi niveleti Malega grabna in je na gorvodnem zaključku pri P55\_2 na koti 297,15 m n.m. (prikluček na obstoječi objekt), na dolvodnem zaključku v P48\_3 (steber AC nadvoza) pa 296,70 m n.m. Glede na potek visokovodnega zidu na levem bregu je krona zidu 0,5 m nižja (varnostni prelivanje). Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Na zgornjem delu od profila P55\_2 do P53\_1 je skupna višina zidu s temeljem 1,4 m, od P53\_1 do P48\_3 pa je višina 2 m. Na odseku pod P53 poteka trasa zidu približno vzporedno z obrežnim zidom, nad P53 pa se trasa prilagaja poteku dostopne ceste in parkirišča. Montažna odprtina za odtok zalednih poplavnih vod Med P49 in P49\_1 je predvidena v zidu odprtina dolžine 20 m. Odprtina je zaprta z montažnimi elementi protipoplavne stene, ki se ob poplavih, ko Mali graben prelije desno brežino na gorvodnem odseku, odstranijo in s tem omogočijo odtok poplavnih vod nazaj v strugo Malega grabna.

#### Visokovodni zid VVZD.4

Visokovodni zid je načrtovan na odseku od stebra AC viadukta v P48\_3 do železniškega mostu v P47. Do izpod brvi na Dolgem mostu v profilu P47\_1 poteka vzporedno z zidom na levem bregu – 0,5 m. Kota krone v P48\_3 je 296,70, v P47\_1 pa 296,60 m n.m. Med P47\_1 in P47 je predviden zvezni prehod do kote podesta (pohodne terase), ki je na koti 292,51 m n.m. Predviden je stopničasti potek temelja in prilagoditev montažnih elementov zveznemu poteku krone zidu. Skupna višina zidu se spreminja od 1,0 do 4,6 m.

#### Terasa med zidovi

Terasa med visokovodnim zidom in obrežnim zidom se humusira in zatravi ter posadi v skladu z načrtu krajinske arhitekture. Na območju AC nadvoza se teraso tlakuje s poravnano zložbo iz skal.

#### Visokovodni zid VVZD.3 – zgornji odsek

Visokovodni zid VVZD.3 je sestavljen iz 2 delov. Zgornji del je načrtovan na odseku med brvjo in železniškim mostom. Situativno poteka po notranjem robu vrta med železniškim mostom in cesto proti brvi. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Dolžina zidu 28m, skupna višina zidu s temeljem pa 5,36 m. Med zidovoma VVZD.4 in VVZD.3 bo potekala peščena pot do terase pod železniškim mostom. Terasa pod železniškim mostom se zniža z današnje kote ca 294,0 m n.m. na koto 292,50. Terasa se obloži na že opisani način z lomljenjem v betonu debeline 0,8 m. Na območju železniškega mostu (stik opornih zidov OZD.4 in OZD.5) se zaradi višinske omejitve izvede na mestu grajena zložba iz lomljenca v betonu.

#### Struga, ribja skrivališča, pragovi

Struga med zidovi je široka 20 m. Na obeh straneh ob zidovih sta predvideni terasi iz skal širine 1,0 do 2,0 m, ki se mestoma posadijo z vrbovim grmovjem. V teraso se na razdalji 15 do 20 m vgradi ribja skrivališča. Ker je odsek Malega grabna na območju železniškega mostu zaradi potrebne pretočnosti poglobljen, je potrebno prag v profilu P48\_1 obnoviti (izvesti na nižjih kotah), v profilu 48\_3 pa izvesti dodatni prag iz skal. Način izvedbe je že opisan pri prejšnjih ureditvah.

#### Začasne montažne protipoplavne stene

Do izgradnje zadrževalnika Razorji obstaja možnost poplave območja med športnim centrom in razcepom Kozarje. Ker se bo ob prelitju Malega grabna hidravlično ustvaril žep z utesnjenim iztokom in ker bi bile gladine vode v žepu višje od pritličja objektov (296,30 m n.m.), se območje zaščiti z montažnimi protipoplavnimi elementi višine 0,8 m. Elemente je potrebno postaviti na temeljno gredo, ki se temelji 0,6 m pod teren. Dolžina montažnih mobilnih sten je 305 m.



### **Odsek 3. Mali graben od Dolgega mostu do Južne obvoznice**

Na odseku med Dolгим mostom in križanjem z Južno obvoznico Mali graben teče po južni strani obvoznice. Zato je razbremenjevanje dela visokih vod proti Barju možno le na tem odseku. Na podlagi prehodno izdelanih analiz je izbrana varianta razbremenjevanja na odseku tik pred križanjem z Južno obvoznico. Za zagotovitev pretočnosti je na tem odseku potrebno povečati pretočni prerez in preprečiti nekontrolirano razbremenjevanje proti jugu.

#### Visokovodni nasip in zid VVNL.1

Poplavna varnost dveh objektov na levem bregu med nadvozom Dolgi most in Cesto v Gorice (Lipahova cesta) se zagotavlja z visokovodnim nasipom, ki na spodnjem delu zaradi pomanjkanja prostora preide v visokovodni zid. Nasip se izvede na koti 296,52 na gorvodnem zaključku in 296,30 m n.m. na dolvodnem zaključku. Dolžina nasipa je 116 m. Višina nasipa je od 1,3 do 1,9 m. Krona nasipa je široka 2,0 m in je pohodna. Krona zidu na gorvodnem zaključku je 296,30 m n.m., na dolvodnem zaključku pa 296,25 m n.m. Skupna višina zidu s temeljem je 2,0 m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Na gorvodnem zaključku nasipa (P 46\_1) se v nasip vgradi cev Ø60 cm z protipovratno loputo za odtok meteornih vod z območja Dolgega mostu v Mali graben. Na dolvodnem zaključku zidu se izvede jašek s protipovratno loputo, v katerega je možno postaviti mobilno črpalko za prečrpavanje zalednih vod z območja obeh objektov. Na območju obeh objektov je potrebno prilagoditi odvod meteornih sanitarnih vod (prevezava).

#### Visokovodni zid VVZD.3

Visokovodni zid je predviden na celotnem območju Odseku 3. Zaradi potrebne varnostne višine krona zidu poteka nad terenom (približno do 1,0 do 1,5 m). Skupna višina zidu s temeljem je 5,36 m, svetla višina nad spodnjim obrežnim zidom pa 4,0 m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Pri železniškem mostu je kota krone zidu 296,79, pri Cesti v Gorice pa 296,38 m n.m. Dolžina zidu od železniškega mostu do mostu na Cesti v Gorice je 266 m.

#### Visokovodni zid VVZD.2

VVZD.2 predstavlja nadaljevanje gorvodnega zidu do vtoka v razbremenilnik 6a oziroma nadvoza avtoceste A1 Kozarje - Malence. Kote krone zidu so od 296,38 m n.m. na Cesti v Gorice do 295,64 m n.m. pri vtoku v razbremenilnik. Na dolvodnem zaključku zid zvezno prehaja z oblogo iz lomljenca v betonu v profil pod AC v poševnino nad mostnimi oporniki. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj.

#### Obrežni zid OZD.4

Obrežni zid OZD.4 je načrtovan od železniškega mostu do Ceste v Gorice. Skupna višina zidu s temeljem je 2,5 (2,71) m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Krona zidu pri železniškem mostu je na koti 292,80 m n.m., na območju mostu Ceste v Gorice pa 292,40 m n.m. Dolžina zidu vključno s prekinitvijo pod železniškim mostom je 268 m.

#### Obrežni zid OZD.3

Zid predstavlja nadaljevanje OZD.4 do nadvoza Južne obvoznice. Značilnosti so enake, kot pri gorvodnem zidu, le da je kota krone na dolvodnem zaključku na koti 291,71 m n.m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj.

#### Ureditev struge

Zaradi potrebne hidravlične pretočnosti odseka je predvidena širitev dna Malega grabna na širino 15 m. Ob desni brežini (temelju obrežnega zidu) je načrtovana skalna terasa z ribjimi skrivališči. Leva odkopana brežina se ob vznožju utrdi z razgibano kamnito zložbo, ki se sidrajo z lesenimi piloti dolžine 2,0 in premera 0,3 m. Zložba se posadi z grmovno vegetacijo (vrba). Brežina nad zložbo se izvede v povprečnem naklonu 1:2 do sedanjega roba pretočnega prereza. Površina se zatravi in se redno





vzdržuje. Zaradi poglobljenega dna (nivelete) je potrebno obstoječe pragove odstraniti in jih nadomestiti z novimi, katerih krone so približno 0,5 m nižje od sedanjih. Predvidena je odstranitev 8 pragov. 7 pragov se obnovi, prag pri vtoku v Razbremenilnik pa se nadomesti s pragom v P48\_3. Ob južni strani (ob zidu) je predvidena dodatna poglobitev dna struge. Velikost poglobitve je do 0,6 m, širina poglobitve pa do 5 m. Poglobitev sega od P37\_2 do P48\_1 (prag). Dodatna poglobitev se pod pragom razširi na celoten profil Malega grabna.

#### **Odsek 4. Odsek od Južne obvoznice do izliva v Ljubljanico**

Odsek predstavlja spodnji tok Malega grabna, ki je v preteklosti predstavljal ločnico med urbanim mestom in Barjem. Hidravlične obremenitve odseka ob visokih vodah se zaradi vpliva Razbremenilnika 6a zmanjšajo za 40 m<sup>3</sup>/s. Na odprti trasi (izven vplivnega območja mostov) se ohranja današnji spodnji del profila Malega grabna vključno s skalnatimi pragovi. Pretočni profil se povečuje s širitvijo zgornjega dela profila do prostorskih omejitev (PST, stanovanjski objekti in podobno). Nagibi brežin ne presegajo naklona 1:2, vmesne travnate terase pa se izvedejo v blažjih nagibih. Nagib se prilagaja razpoložljivi širini in višinski razliki med osnovnim terenom in spodnjim delom struge. Na trasi, kjer ni premostitev oziroma podpornih konstrukcij, se izključno ohranja današnje dno.

#### Prodišče

Na odseku med profilom P35\_2 in P33\_1 je na mestu desne brežine predvidena razširitev z oblikovanjem prodišča. Brežina se odkoplje, na stiku s sedanjo strugo sega vsaj 0,3 m pod gladino, ki jo ustvarjajo kamniti pragovi. Na odkopano brežino se razprostire prod, ki se odkoplje na zgornjem delu. Prodišča bodo pogosto preplavljena in verjetno se bodo po nizu visokih vod zamuljila.

#### Zatok

Na odseku med P31\_3 in 30\_3 je v mrtvem rokavu Malega grabna predvideno območje izboljšanja biotske raznovrstnosti – Zatok. V desno brežino se izkoplje rokav brez dotoka, ki ob visokih vodah deluje kot del pretočnega prereza. Dno Zatoka sega pod današnje dno Malega grabna, širina zatoka (omočenega dela profila) je do 10 m. Zatok je dolg 85 m. Greben med zatokom in strugo naj sega največ 1 m nad gladino srednje nizke voda (normalna gladina Malega grabna).

#### Melioracijski jarki

Z območja Vrtnarije se v Mali graben steka več melioracijskih jarkov. Zaradi pomika brežine proti jugu bo potrebno skrajšanje iztokov, ki se na prehodu na brežino obložijo s kamni s premerom do 0,4 m. Ponovno bo potrebno urediti 14 iztokov.

#### Območje mostu na Cesti v Mestni log

Na območju mostu na Cesti v Mestni log je predvidena manjša poglobitev struge Malega grabna in povečanje pretočnosti. Prav tako se prestaviti oziroma obnovi skalni prag pod mostom.

#### Obrežni zid OZL.3

Na območju mostu je na stiku struge in terase, po kateri poteka PST, potrebno izvesti nižjo podporno konstrukcijo – zid višine 1,7 m in dolžine 57 m. Zid se izvede po že opisanem postopku z na mestu betoniranim temeljem in montažno steno. Skupna višina zidu s temeljem je 2,7 m. Pred zidom se izvede terasa iz skal, katerih krona sega nad gladino ob srednjih nizkih vodah.

#### Območje brvi pri Poštnem centru

V profilu P25 je obstoječa brv, ki se poruši in nadomesti z novo. Ploščad za požarno črpališče v P21\_1 se odstrani.

#### Obrežni zid OZL.2

Ob stiku dna in brežine je predviden obrežni zid dolžine 340m. Skupna višina zidu je 2,7 m, svetla višina nad niveleto 1,5m, višina nad podestom (kamnito teraso) pa 1,0m. Dolžina zidu je 340 m. Ob zidu se je



načrtovana skalna terasa, v katero se vgradijo ribja skrivališča. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj.

#### Visokovodni zid VVZL.1

Nad spodnjo teraso je predviden visokovodni zid skupne višine 4,2 m (svetla višina 3,4 m). Kote krone zidu so od 291,35 m n.m. na dolvodnem koncu do 291,80 na gorvodnem koncu. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Dolžina zidu je 256 m. Zaradi ožine pasu za zidom, dostopne ceste do stanovanj, poteka kanalizacije v brežini in slabe geomehanske podlage je potrebno za izvedbo predvideti posebne pogoje varovanja gradbene jame (zagatnice, dodatni piloti in podobno).

#### Obrežni zid OZD.2

Kot ob levi brežini je tudi ob desni brežini predviden obrežni zid z višino 1,5 m nad niveleto Malega grabna. Izvede se na enak način kot zid ob levem bregu. Dolžina zidu je 317 m.

#### Visokovodni zid VVZD.1

Zgornji del desne brežine se utrdi z visokovodnim zidom višine skupne višine 3,7 m (vidna višina 2,9 m). Krona zidu poteka 0,5 m nižje, kot krona na levem bregu. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Dolžina zidu je 330 m. Pri gradnji je potrebno upoštevati podobne pogoje, kot pri zidu na levem bregu. Terasa med zidovi se zatravi in posadi z grmovno vegetacijo, kot je opredeljeno v načrtu krajinske arhitekture. Na levi terasi se lahko vzpostavi dostopna pot za vzdrževanje. Poglobitev struge Malega grabna Z namenom preprečitve prelivanja visoke vode nad Mokrško brvjo je potrebno dno struge razširiti in delno poglobiti. Širina dna med zidovi na koti nivelete je med 15 in 16 m. Poglobitev je predvidena na odseku dolžine 360 m. Poleg tega je ob desni brežini predvidena dodatna poglobitev širine ca 4 m in globine 0,6 m za zagotovitev stalne omočenosti pretočnega prereza. Zožani pas poglobitev sega v protitočni smeri še do iznad profila P17. V sotočni smeri poglobitev sega do mostu na Opekarski cesti. Gladina ob srednjih nizkih vodah se vzdržuje s sistemom pragov, ki se obnovijo na mestih sedanjih pragov. Za vzpostavitev ustreznega vodnega zrcala se vzpostavijo 3 novi pragovi in sicer v P15\_4, P17 in P17\_2. Ostali pragovi se obnovijo.

#### Podporna konstrukcija med P9\_5 in P10\_1 na levem bregu ob objektu 95e

Za zaščito objekta na levem bregu Malega grabna je predvidena podporna konstrukcija iz lomljenca v betonu dolžine 52 m. Skupna višina kamnite zložbe s temeljem je 3,0 m, svetla višina zložbe je 2,3 m. temelj je širok 2,4 m.

#### Območje mostu na Barjanski cesti

Na območju mostu na Barjanski cesti je predvideno znižanje brežin, tako da nastaneta dve visokovodni terasi. Po terasi ob levem bregu je možno urediti pot za vzdrževanje in pešpot. Zaradi slabe osončenosti in sušnosti se terasa pod mostom obloži z gladko kamnito oblogo.

#### Izliv meteornege jarka v profilu P9\_M

Tik nad mostom na Barjanski cesti se v Mali graben izliva meteorni jarek. Zaradi izvedbe terase je potrebno izvesti muldo, ki se tlakuje z lomljencem v betonu.

#### Območje mostu na Opekarski cesti

Sedanji most na Opekarski cesti zaradi dveh opornikov, zožitev prereza pod mostom in relativno nizkim spodnjim robom konstrukcije ne zagotavlja pretočnosti visokih vod Q100. Ob zamenjavi mostu (načrt mostu ni predmet tega projekta) je potrebno na območju mostu vzpostaviti dovolj velik pretočni prerez, da konstrukcija ne ogroža ostalih objektov. Izbrana širina dna je 16 m. Pri izvedbi ureditve je potrebno odstraniti obstoječe zidove oziroma podporne konstrukcije.



#### Zložbe iz lomljenca v betonu ob vznožju brežin

Ob dnu na obeh straneh je predvidena izvedba razgibane zložbe iz lomljenca v betonu s svetlo višino 2,0 m (skupna višina s temeljem je 3,0 m). Temelj je širok 2,0 m, krona pa 0,6 m. Zložba se na stiku z vodno gladino izvede izrazito razgibano (manjša ribja skrivališča). Fuge med skalami naj bodo globoke vsaj 0,3 m (več kot 1/3 premera skal). Ob levi brežini je zložba dolga 151 m, ob desni brežini pa 127 m. Skupna dolžina zložbe je 278 m.

#### Obrežni zid OZL.1

Obrežni zid dolžine 148 m je predviden na zgornjem delu leve brežine. Svetla višina zidu je 2,5 m, skupna s temeljem pa 3,5 m. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Obrežni zid se na gorvodni in dolvodni strani zaključi s krili. Pri izvedbi zidu je kritičen prerez območje stanovanjskega objekta 55. Za izvedbo in zaščito gradbene jame bo potrebno pred izvedbo izdelati elaborat varovanja objekta (zagatnice, faznost del).

#### Obrežni zid OZD.1

Podobno kot na levi strani je tudi na desni strani predvidena izvedba obrežnega zidu. Glede na pomen ureditve je zid daljši kot na levem bregu. Zid je predviden z montažnimi elementi z izvedbo temelja na gradbišču in montažnimi stenami, ki se vbetonirajo v temelj. Projektna dolžina zidu s krili je 240 m. Podobno kot na levem bregu je tudi na desnem bregu najbolj kritično območje tik pod mostom in sicer pri objektih Cesta na Mesarico 1,3 in 7. Predvideti je potrebno enak pristop z analizo kot na levi strani. Odsek od P5\_5 do izliva v Ljubljaničo Na izlivnem odseku pod P5\_5 se ohranja sedanja struga in večinoma sedanja leva brežina (predvidena je samo poravnava med P5\_6 in P5). Na desni brežini se vzpostavi visokovodni del profila in sicer z znižanjem terase tik nad stikom brežine in vodnega prereza. Razširitev je predvidena na celotnem območju, razen na območju bazne postaje in mostu na Hladnikovi cesti. Po končanem odkopu se terasa humusira in posadi z obvodno vegetacijo po načrtu krajinske arhitekture.

#### Širitev profila, pragovi

Kot je omenjeno, je širitev profila pri dnu predvidena na vplivnem območju mostu na Opekarski cesti (od P6\_2 do P7\_3). Med P6\_4 in P7\_2 je predvidena poglobitev struge in vzpostavitev dodatnega poglobitve, ki se naveže na gorvodno poglobitev. Vodno zrcalo se ustvarja z obnovljenim kamnitim pragom (v obliki daljše drče) v P6\_5. Vsi pragovi do izliva se ohranjajo. Na izlivu je predviden nov (dodatni) prag iz skal. Umetna zajezba Ljubljaniče ob nizkih vodostajih sega do Barjanske ceste.

#### Ribja skrivališča

Na območju obrežnih zidov se v skalno teraso ob dno vgradijo ribja skrivališča. Izvedejo se iz prirezane cevi Ø 80 cm, ki se z betonom prilepi na temelj obrežnega zidu. Cev se obzida s skalami. Na vtoku se dno poglobi in dodatno zaščiti s po dvema lesenima pilotoma.

#### Vložki posameznih skal

V dno struge se predvsem na konkavnih straneh vložijo skale >1,0 m, ki ustvarijo tolmune. Z vidika razgibanosti dna je najprimernejše, če so vložki skal v bližini spodnjih skalnih teras.

### 1.11.3 Razbremenilnik 6A

Razbremenilnik 6a poteka od Malega grabna do Cornovca po trasi, ki sprva poteka vzporedno z Južno obvoznico (po njenem južnem robu) v JV smeri, nato pa ob bencinskemu servisu Barje jug zavije proti jugu do izliva v Cornovec. Ves čas poteka po obrobju prve faze deponije Barje.

Razbremenilnik 6a tvorijo naslednji objekti:

- Vtok v Razbremenilnik 6a – AB objekt z zapornicami
- Odprt jarek z zatravljenimi brežinami
- Prekritje P2 med profili R6\_38 in R6\_34
- Prekritje P1 - prehod pod Cesto dveh cesarjev – med profiloma R6\_31 in R6\_30
- Odprta kineta v profilih R6\_18 in R6\_19



### 1.11.3.1 Vtok v razbremenilnik

Vtok v razbremenilnik je zasnovan kot AB objekt z dvema tablastima zapornicama, ki kontrolirata pretočno količino na vtoku v razbremenilnik.

Pod zaporničnim objektom je predvideno podslapje. Podslapje se zaključi s pravokotnim prehodom v odprt profil Razbremenilnika. Na vtočni strani objekta je predviden most širine 5,5 m (pohodna širina 4,7 m), ki ohranja funkcijo povezave današnje poti med Dolgim mostom in Cesto dveh cesarjev. Na vtočni strani so predvidene grobe grablje, ki preprečujejo vtok večjih plavajočih predmetov v Razbremenilnik (plavajoča drevesa in veje).

Vtok v Razbremenilnik je zasnovan kot AB objekt pravokotne oblike z dnom debeline 50 cm in stenami debelina 50 cm. Zaradi optimizacije dimenzij zapornic sta predvideni 2 tablasti zapornici dimenzij B/H = 6,0 / 4,4 m. Zato je vtok razdeljen z vmesno steno debeline 101 cm.

Stena poteka od vtoka ob Malem grabnu do izpod tablastih zapornic. Na vtočnem delu je stena hkrati vmesna podpora pohodni mostni plošči, med mostom in zaporničnim okvirjem pa je po steni predviden dostop do zaporničnega objekta. Zunanje stene vtoka so določene z gladino Q 100 Malega grabna pri polni hidravlični obremenitvi. Zgornji rob obeh zunanjih sten med Malim grabnom in zapornicami je na koti 295,71 m n.m.. Dno vtoka je na koti 291,20 m n.m. Povožna plošča mostu je na koti 295,00 m n.m.. Vzhodno od vtoka se pot proti podhodu pod Južno obvoznico spusti na višino sedanje poti.

Vtočni portal je načrtovan v nagibu 5:1 in se priključi na gorvodni visokovodni zid VVZD-2. Preklada dvojnega okvirja je hkrati robni venec mostu. Spodnji del vtoka (terasa) se priključi na OZD 3, ki se na vtoku zniža za 1 m na koto vtoka 291,20 m n.m. Grablje na vtoku so načrtovane iz jeklenih nosilcev INP180, ki se izvedejo kot montažni. Grablje so na medsebojni razdalji 0,8 m.

AB okvir z zapornicami je konstrukcijsko prilagojen vodilom in mehanizmu obeh tablastih zapornic. Zunanje dimenzije okvirja so B/H = 14,81/9,42 m. Svetli odprtini okvirja sta B/H = 2\*6,0/7,22 m. Na vrhu okvirja je mostovž za dostop in vzdrževanje zaporničnih mehanizmov. Ograja mostovža je na koti 299,72 m n.m., pohodni del je koti 298,62 m n.m., zgornji rob svetle odprtine pa na koti 298,37 m n.m. (debelina plošče 25 cm). Dno pretočne odprtine je na koti 291,20 m n.m. Zapornica se odpre do kote 294,0 m n.m., maksimalna zaježna gladina je na koti 295,50 m n.m. Širina okvira z zapornicami je 2,4 m, širina zunanjega dela AB okvirja pa je 2,8 m (glede na smer toka).

Pod zapornicami je predvideno podslapje dolžine 20,3 m, širine 13,01 m in višine 4,01 m (notranje »svetle« mere). Stene in dno podslapja so armirano betonske. Dno podslapja je obloženo s proti abrazivno oblogo iz skal v betonu debeline 0,2 m. Skupna debelina dna z oblogo je 0,7 m. Bočne stene so debele 0,5 m. Pod AB konstrukcijo dna je predvidena plast podložnega betona C8/10 debeline 10 cm. Podslapje hidravlično ni preverjeno s fizičnim modelom. V podslapju bodo v času razbremenjevanja stalno prisotni viški vodne energije (do 1,5 m), ki jih bo potrebno izničiti na območju objekta. V projektu PZI se predvidi dodatne AB razbijače, ki pa se izvedejo po potrebi glede na obratovanje. V projektu PZI se predvidi opcija izvedbe dodatnih AB razbijačev in naloži upravljavcu kot ukrep v fazi obratovanja.

Dno podslapja je 1,0 m nižje od dna v odprtem kanalu razbremenilnika. Preliv v odprt kanal je na koti 291,74 m n.m. (niveleta dna razbremenilnika) Dolvodni zaključek je predviden kot prečna AB stena z odprtino v obliki odprtega kanal. Debelina stene je 0,5 m.

Celotno območje vtočnega objekta s podslapjem se zavaruje z varnostno mrežasto ograjo višine 2,0 m.

### Odprti jarek

Od vtočnega objekta proti Cornovcu je predviden odprt jarek. Dolžina Razbremenilnika od iztoka v Cornovec (R6\_2) do razdelilnega objekta (R6\_51) je 1467 m. Na odsekih, kjer je dovolj prostora med Južno obvoznico in ostalimi objekti, je predviden odprt profili z zatravljenim dnom in brežinami. Načrtovana širina dna je 6 m, naklon brežin pa 1:2. Na mestih, kjer zaradi prostorskih omejitev ni možno izvesti naklona v tem nagibu, se zvezno poveča do naklona 1:1,5. Na odprti trasi, kjer je dovolj prostora, se naklon zmanjša v nagib 1:2,5. Površina jarka je zatravljena.

Med gladino v Malem grabnu in v R6a se bo ob polni hidravlični obremenitvi pojavila višinska razlika. Viški energije se bodo pojavljali v času do izvedbe zadrževalnika Razori, ko bo razmerje med pretokom Mali grabna in Razbremenilnika 6a 6:1 (1,5 m višinske razlike) med gladino v Malem grabnu in v



Razbremenilniku) in po izgradnji zadrževalnika, ko bo to razmerje 5:1, oziroma razlika gladin približno 1,0 m. Celotna energija verjetno ne bo izničena v podslapju vtočnega objekta. Zato predlagamo pod vtočnim objektom v dolžini 110 m (od pr.R 48 navzgor) izvedbo skalnih reber. Rebra smo predvideli glede na pričakovano erozijo na zgornjem delu (predvsem v obdobju preden bo vegetacija v celoti prevzela protierozijsko zaščito). Rebra bodo vkopana pod humusirano površino. Rebra se izvedejo iz skal  $d_r > 0,6$  m in se izvedejo preko celotnega profila. Predvideno je 1 rebro na 20 m (skupaj 6 reber). V kolikor se izkaže potreba zaradi erozije vznožja brežine, se bo naknadno utrdila nožica brežine (ob nastanku poškodb) in sicer 4 m 3 vkopanih poravnanih skal na tekoči meter. Glede na geomehanske pogoje se po potrebi skale polagajo na plast geotekstila in gramoza.

#### Visokovodni nasip ND1

Zaradi preprečitve poplavljanja je potrebno na zgornjem delu trase razbremenilnika dolvodno od vtočnega objekta izvesti visokovodni nasip ob desnem robu struge jarka. Potrebna dolžina nasipa je 271 m. Nasip se izvede iz izkopane zemljine za jarek (zgornji sloj zemljine, ki ima večji delež peska). Predhodno se odgrne humusna plast, ki se po končanem oblikovanju nasipa ponovno razgrne. Nasip se komprimira v plasteh po 30cm do zbitosti 95% po SPP.

#### Kamnita zložba na območju pr. R6\_42

Na območjih, kjer ostali objekti v prostoru ne dopuščajo odprte trase, so predvidena prekritja (prepusti), odprti AB okvir in obloga brežine z lomljencem v betonu («kamnita zložba»). Kamnita zložba je predvidena na območju pr. R6\_42, kjer se desni breg Razbremenilnika povsem približa Cesti dveh cesarjev. Maksimalen nagib zračne strani zložbe je 1,15/1. V kroni je zložba široka 0,8 m. Temeljena je 1 m pod dno Razbremenilnika. Širina temelja je ~2 m. S širitvijo profila v gorvodni in dolvodni smeri se krona zložbe prilagaja poteku brežine. Zložba je masiven objekt in se temelji na lesenih pilotih Ø35 cm dolžine vsaj 4 m. Predviden je 1,5 kom pilotov na tekoči meter obloge. Nad glavami pilotov se po potrebi v horizontalni smeri položi mrežna armatura S500/560, Q624. Gostota pilotiranja bo določena s stabilnostno analizo. Maksimalna količina lomljenca v betonu v pr. R6\_42 je 6,7 m 3 /m.

#### 1.11.4 Prekritje P2

Na območju poslovnih objektov med Cesto dveh cesarjev in Južno obvoznico je zaradi pomanjkanja prostora in ohranjanja dostopnosti predvidena izvedba prekritja P1. Prekritje je načrtovano kot AB konstrukcija pravokotne oblike. Notranje dimenzije prekritja so 9,0 m \* 3,0 m. Ob obeh spodnjih robovih so načrtovane vute širine 1,0 m in višine 0,5 m. Dolžina prekritja je 100 m. Površina nad prekritjem se uredi kot povozna površina (asfalt).

#### 1.11.5 Prekritje P1

Križanje s Cesto dveh cesarjev je zasnovano na enak način, kot prekritje P2 (dimenzije B\*H = 9,0 m \* 3,0 m). Dolžina prekritja je 42 m. Nadkritje Ceste dveh cesarjev nad prekritjem je debelo ~4,5 m.

Preveri se možnost izvedbe začasnega obvoza v času gradnje. Trajanje gradnje objekta je ocenjeno na dva meseca.

#### 1.11.6 Odprta kineta

Zaradi lokacije načrtovanega stojnega mesta VN el. voda in obstoječega bencinskega servisa Barje jug je potrebno dela trase Razbremenilnika na območju profilov R6-18 in R6-19 prilagoditi - zgornji del pretočnega prereza zožati. Predviden je enak pretočni prerez, kot pri obeh prekritjih, le da se opusti zgornja plošča.

Dolžina AB kinete je 21 m.



### 1.11.7 Ureditve struge Horjulke in Gradaščice na območju Kozarij

#### Varovanje Kozarij pred visokimi vodami

Območje Kozarij severno od Ceste Dolomitskega odreda je možno varovati le z izvedbo visokovodnih zidov in nasipov. Gladine poplavnih vod Q 100 so za ca. 1 m višje od terena na območju naselja, možni so le pasovni ukrepi. Višinsko je zgornji rob ureditve določen s funkcionalnostjo in potekom regionalne ceste Ljubljana – Dobrova. Ta cesta med poplavami 2010 in 2014 na območju Kozarij ni bila poplavljenjena. Vzoredno z izvedbo protipoplavnih ukrepov je potrebno zagotoviti odtok notranjih in meteornih vod. Odtok odpadnih in meteornih vod na območju Kozarij je danes neurejen. Vse vode so gravitacijsko speljane v Gradaščico oziroma Horjulko.

Načrtovane ureditve po PGD glede na izračune zagotavljajo poplavno varnost območja tudi ob upoštevanju polne hidravlične obremenitve (ker v tej fazi še ni predvidena izgradnja zadrževalnika), ne zagotavljajo pa običajnega varnostnega nadvišanja nad izračunanimi kotami gladine pri poplavi Q 100.

Za izboljšanje poplavne varnosti so predvideni naslednji ukrepi:

- Visokovodni zid na odseku od regionalne ceste do profila K34  
Zid je načrtovan po zgornjem robu brežin Horjulke. Zid višine 2,3 m je temeljen z 0,5 m visokim in 1,2 m širokim temeljem. Stena je debela do 0,4 m in z obeh strani obdana s tanko kamnito oblogo. Temelj zidu se armira. Lega temelja glede na zid se prilagaja oblikovanju brežine. Na tem odseku poteka krona horizontalno na koti 301,80 m n.m. Višina zidov nad zalednim terenom je ~1,3 m. Na območju profilov K38, K39 in K40 so zaradi bližine pomožnih objektov predvidena 3 rebra iz lomljenca v betonu. Z rebri se zagotovi stabilnost VV zidu in razgiba brežina Horjulke na območju pred kratkim izvedene regulacije. Rebra so široka 3 m. Temelj rebra je širok ~2,2 m in sega vsaj 1,3 m pod dno Horjulke. Rebro je debelo ~1,0 m. Nagib na vodni strani je od 1:1,5 do 1:1. Višina reber je ~4,4 m. Izvedejo se iz skal  $d_{sr} > 0,8$  m, ki so na zaledni strani povezane z betonom C25/30. Ob zidu (na zaledni strani) je potrebno vgraditi kanalizacijsko drenažno cev  $\varnothing 315$  in jo priključiti na črpališče. Zgornji del cevi naj bo zasut s filternim materialom.  
V zidu je med profiloma K35 in K36 predvidena montažna odprtina za dostop do struge Horjulke. V profilih K42 in K36 sta predvideni črpališči za odtok zalednih (notranjih vod). Prikazani sta na prilogi s prečnimi prerezi, opis tipskega objekta je podan v zaključku. V črpališče se priključi vse meteorne vode, ki gravitirajo k lokaciji črpališča.
- Kamnita zložba-težnostni zid med profili K33 in K34  
Med gorvodnim zaključkom težnostnega zidu v K33 in položno brežino v profilu K34 je potrebno preurediti obstoječo brežino v podporno konstrukcijo. Predviden je težnostni zid skupne višine 5,0 m (vključno s temeljem in visokovodno zaščito). Namesto tako visokega zidu je možna izvedba zidu skupne višine 3,5 m, ki se nadgradi z 1,5 m visoko protipoplavno steno. Težnostni zid se izvede iz lomljenca  $d_{sr} > 0,6$  m, ki je povezan z betonom C25/30. Zaledna stran zidu se armira z dvojno mrežno armaturo. Dolžina zidu je 17,5 m. Na dolvodni strani se priključi na že zgrajen zid, na gorvodni strani pa na objekt črpališča.
- Nadgradnja obstoječega zidu s protipoplavnimi mobilnimi stenami med profili K33 in K30  
Na odseku med profili K33 in K30 je bil po letu 2010 izveden težnostni zid iz lomljenca v betonu. Krone zidu je na koti od 300,01 do 300,14. Zid predstavlja kvaliteten temelj za Nadgradnjo s protipoplavno mobilno steno višine 1,5 m. Na krono zidu se uvrta sidra (prilepljeno z epoksi lepilom v obstoječo konstrukcijo), na katere se postavi armatura in zabetonira greda iz C 25/30. Greda se izvede do kote 300,30 m n.m. V gredi se pripravi ležišča za montažno protipoplavno steno višine do 1,5 m. Dolžina ureditve je 29 m.
- Protipoplavni zid na odseku med profilom K23 in K30  
Desna brežina med profiloma ni pozidana. Zato je možno izvesti visokovodni zid z odmikom od vrha brežine struge. Predviden je že opisan visokovodni zid skupne višine 2,8 m. Kote krone zidu so od 301,70 m n.m. v K23 do 301,80 m n.m. v K30. Višina zidu nad terenom je 1,3 do 1,8 m (odvisno od kote zasipa). Na zaledni strani se ob zid vgradi kanalizacijsko drenažno PE cev  $\varnothing 315$  mm, ki se priključi na črpališče (jašek) v profilu K27. Dolžina zidu je 42,1+30,6 m. V zidu sta



predvideni dve montažni odprtini za dostop do struge Horjulke. Črpalni dvoprekatni jašek je predviden v profilu K27. Na tej lokaciji se nahaja iztok kanalizacije v Horjulko.

- Nadgradnja obstoječega zidu s protipoplavnimi mobilnimi stenami med profili K17 in K23  
Med profili K17 in K23 na sotočju Horjulke in Gradaščice se nahaja novejši betonski zid, ki ga je možno nadgraditi z mobilnimi protipoplavnimi stenami do kote Q100+varnostna višine (301,60 m n.m. v K17 do 301,70 v K23). Sedanjo krono zidu, ki delno že ima protipoplavno vlogo, se sanira in nadgradi z AB robnim vencem, v katerega se vgradi ležišča za 0,8 m visoko mobilno protipoplavno steno. Pri profilu K21 se nahajajo stopnice do struge Horjulke. Na vrhu stopnic se predvidi ležišča za mobilno zaporo ob nastopu visokih vod. Dolžina ureditve je 29,6 m. Ker stabilnost betonskega zidu ni znana, je predvidena izvedba 5-ih AB slopov širine 1 m in povprečne debeline 1 m (v kroni 0,4 m), ki se temeljijo na jedro iz lomljenca v betonu, ki je temeljen vsaj 1,5 m pod dno Horjulke. Zaledne vode z območja se priključijo na črpalni jašek v pr. 27.
- Visokovodni AB zid med profili K4 in K17  
Na odseku med K4 in K17 je predviden nov visokovodni zid na vrhu brežine, ki nadomesti obstoječe, neenakomerno grajene zidove. Na območju med profili K4 in K10 ter K13 in K17 se novi zid izvede na mestu obstoječega oziroma tik pred njim. Oblika zidu je opisana v predhodnih odstavkih. Dostop do zidov se izvede z vodne strani, oziroma terase, do katere se dostopa med K10 in K13. Za zagotovitev stabilnosti je predvidena izvedba 14 reber, ki poleg stabilnosti prispevajo k razgibanosti vznožja desne brežine. Na vmesnem prostoru med K10 in K13 se zid pomakne v notranjost travnika. Kote krone zidu v K4 je 301,30 m n.m., v K17 pa 301,60 m n.m. Dolžina zidu je 96 m.
- Visokovodni zid med K1 in K4  
Na JV strani zadnjega dolvodnega objekta v Kozarjah je predvidena rušitev obstoječega zidu in izvedba novega. Nov (že opisani) zid je skupne višine 2,8 m. Načrtovana krona zidu je na koti 301,30 m n.m. Dolžina zidu je 37,2 m.
- Visokovodni nasip ob JV robu Kozarij  
Za zaprtje kasete okoli Kozarij je potrebno izvesti visokovodni nasip od Ceste Dolomitskega odreda do visokovodnega zidu K1-K4. Krona na nasipu je široka 2 m, naklon brežin je 1:2. Višina nasipa je ~ 2,0 m. Nasip se izvaja na izravnani planini (odrinjen humus). Zemljina peščeno-glinastih frakcij (tesnitev) se vgrajuje v plasteh po 30 cm s komprimacijo do 95% zbitosti po SPP. Krona in brežine se po končani gradnji humusira in zatravi. Ustreznost materiala za nasip (vodotesnost, stabilnost, odpornost proti posedanju, površinski eroziji in hidravličnemu lomu zaradi prodnih tal) preveri geomehaničar. Po potrebi se na dolvodni strani izvede obloga in bentonitne folije, ki se podaljša v temeljna tla. V nasipu je predvideno črpališče za odvod zalednih in meteornih vod, iz katerega je na zunanjo stran nasipa speljana cev Ø 60 cm. Ob izgradnji povezave med Cesto Dolomitskega odreda in Bokalci se nasip razširi in uporabi kot dostopna pot do stanovanjskega objekta. Ob izgradnji dostopne poti se prilagodi iztočni del črpališča.
- Črpališča meteornih in zalednih vod
- Na območju Kozarij so predvidena 4 črpališča. Površina, ki je ograjena s protipoplavnimi zidovi in nasipi je velika 43.000 m<sup>2</sup> (4,3 ha). V času poplav je pričakovati odtok med 150 in 300 l/s. Potrebna kapaciteta 4 črpal je 300 l/s, oziroma 1100 m<sup>3</sup> /uro. Črpališča so zasnovana kot AB objekti s po dvema jaškoma, ki sta med sabo povezana s protipovratno loputo premera vsaj 300 mm (400 mm). Vrha zalednega (črpalnega) jaška je tik nad okoliškim terenom. Vanj so speljane drenaže in meteorni kanali in kjer je možno površinske vode. Sprednji jašek ima vrh sten na koti visokovodnih zidov oziroma nasipov. Iz tega jaška je v odvodnik skozi nasip ali zid speljan odtok Ø 40 cm (60 cm). Oba jaška se prekrije z montažno pohodno dvodelno rešetko (vroče cinkano). V sprednjem jašku se pripravi dodatna vodila za eventualno zaporo dotoka vode iz rečne struge v zaledje ob okvari protipovratne lopute. Ob nizki gladini v Gradaščici ali Horjulki bo omogočen težnostni odtok zalednih in drenažnih vod. Ob visoki vodi, ko bo gladina višja od zalednega terena, bo protipovratna loputa zaustavila vtok poplavnih vod. V tem primeru bo potrebno prečrpavanje zalednih vod z mobilno protipoplavno črpalko z avtonomnim napajanjem (dieselski agregat). Dno črpališč je predvideno vsaj 1,5 do 1,8 m pod koto sedanjega terena (možen priklop drenaž in kanalov). Jašek se izdelava iz AB (C25/30). Talna plošča je debela 0,3 do 0,5 m, zunanje stene 0,25 m predelna



stena med prekatoma pa 0,2 m. Predvideni sta 2 velikosti jaškov. Manjši jašek v profilih K34 in K42 je zunanjih dimenzij 3,0\*2,0 m (prekata dimenzij 1,4\*1,0 m). Večji jašek je predviden v profilu K27 in v nasipu. Zunanje dimenzije jaška so 4,0\*2,5 m (prekata dimenzij 1,9\*1,5 m). V profilu K11 je predviden enostavni črpalni jašek. Uporabi se cev  $\varnothing$  100 cm. V času poplav se v cev namesti sesalni koš mobilne črpalke.

- Odstranitev prečnega nasipa med Horjulko in Gradaščico  
Za znižanje gladin na SZ strani Kozarjev je potrebno odstraniti prečni nasip na kmetijskih površinah med Horjulko in Gradaščico. Dolžina nasipa je 125 m, povprečna višina pa 0,6 m. Povprečna širina je 4 do 5 m. Odstraniti je potrebno približno 340 m<sup>3</sup> zemljine.
- Sanacija zajed na levem bregu Horjulke  
Ob levi brežini Horjulke sta dve večji zajedi dolžine 12 do 15 m, ki se ju sanira z zložbo iz skal. Med skale se potakne veje vrbe.
- Odstranitev odmrle zarasti med profili H11 in H7

Med profilom H8 in H9 se nahaja naraven preliv visokih vod, na katerem se nahaja več odmrlih posušenih dreves, ki jih je potrebno odstraniti. Z aktiviranjem preliva se bodo izboljšale hidravlične razmere na gorvodni strani Kozarij.

- Obloga vtoka v prepust pod Cesto Dolomitskega odreda  
Na severozahodni strani servisnega objekta se nahaja vtok potoka v prepust pod Cesto Dolomitskega odreda. Vtok je potrebno zavarovati z zložbo iz lomljenca v betonu C25/30 do kote 301,80 m n.m. Višina zložbe s temeljem je ~4,0 m, debelina pa 0,8 m.

#### 1.11.8 Prekinitev poplavnega toka proti Kosovem polju

Prekinitev poplavnega toka proti Kosovem polju je možna na območju, kjer se poplavni tok lahko še vrne proti strugi Horjulke. Za zaustavitev je najprimernejša lokacija prečnega nasipa na območju Poti čez gmajno, ki poteka prečno na poplavni tok in ga preusmerja proti prepustu pod Cesto Dolomitskega odreda in nazaj v strugo Horjulke. S to preusmeritvijo se sicer povečuje hidravlična obremenitev Kozarij, kar pa smo upoštevali pri načrtovanju ukrepov za varovanje Kozarij.

Za preusmeritev poplavnega toka je potrebno izdelati naslednje ureditve:

- Dvig zemeljskega nasipa ob objektu Pot čez gmajno 2 PCG.VVN1  
Na območju objekta je na njegovi SZ strani potreben obstoječi nasip dvigniti na koto 301,80 m n.m. Sedanja kota terena je okoli 301,0 m n.m. Potrebno je nasutje višine 0,8 m. Pred izvedbo nasutja je potrebno na objektu izvesti hidroizolacijsko zaščito (predpremaz, dve plasti bitumizirane tkanine), zaščititi s plastjo XPS debeline 5 cm (stirodur) ter nato izvesti nasip do načrtovane kote 301,80 m n.m.
- Dvig parkirišča in izvedba nasipa do objekta Pot čez gmajno 34 PCG.VVN1  
Zahodno od objekta Pot čez gmajno 2 je potrebno izvesti nasip na koti 301,80 m n.m. Ker pri profilu 9 nasip prečka vtok v prekritje potoka, je potrebno prekritje podaljšati do pr.11. Nasip se izvede v že opisani obliki z nasipavanjem peščeno glinaste zemljine v plasteh po 30 cm, ki se komprimira do zbitosti 95% po SPT. Površina nasipa se humusira in zatravi. Povprečna višina nasipa je 1,2 m. Naklon brežine je 1:1,5. Krona je široka 1,0 m. Dolžina nasipa je 120m+220m= 340m. V nasipu je potrebno urediti stalni dostop (makadamski dostop) do parcel severno od nasipa pri pr. 12 (oznaka dostopa Dostop 57). Na mestu uvoza se nasip prekine. Nasip se omeji s prečnima zidovoma iz AB v obliki prečnega prereza nasipa. V zidovih sta načrtovana utora, v katera se ob poplavah umesti montažne lamele. Svetla odprtina v nasipu je širine 3.0m.
- Ureditev jarka ob nasipu  
Zaradi izvedbe nasipa je potrebno podaljšati prekritje proti zahodu. Dolžina dodatnega prekritja je 40 m. Prekritje se izvede v enakem profilu, kot dolvodni odsek ( $\varnothing$ 100 cm). Cevi se polagajo na posteljico iz betona C18/20. Na vtoku je potrebno izvesti krila iz lomljenca v betonu pod kotom 45°. Jarek se izvede z dnom širine 1,0 m. Izvede se v travnati izvedbi s peščenim dnom brez dodatne utrditve. Nagibi brežin se izvedejo v naklonu od 1:1,5 do 1:2. Dolžina potrebne ureditve jarka je 145m.





- Dvig lokalne poti ob objektih Pot čez gmajno 34 do 38 PCG.C (Dostop 58)  
Za preprečitev obtakanja ureditev je potrebno dvigniti obstoječo poljsko pot od Ceste na gmajno do severnega roba hiše št.38. Pot je potrebno dvigniti za 0,8 do 0,9 m. Širina poti v kroni naj bo 3,0 m, naklon brežin nasipa je 1:1,5. Dolžina dviga poti je 120 m. Nasip se izvede iz kamnolomskega drobljenca debeline 0-64 mm z dodatkom gline. Nasip se komprimira v plasteh po 30 cm do zbitosti 95% po SPP. Brežine nasipa se zatravijo. Pot predstavlja makadamski dostop do zemljišč (oznaka dostopa Dostop 58).
- Prečni nasip ob potoku  
Na zaključku poti pri potoku je potrebno do vrtno ograje objekta št.38 izvesti krajši zemeljski nasip povprečne višine 0,8 m. Nasip je v kroni visok 1,0 m, brežine se zaradi košnje izvedejo v nagibu 1:2. Dolžina nasipa je 35 m.
- Jašek s protipovratno zaporo ob Poti čez Gmajno PCG.J  
V času poplav Horjulke (in Gradaščice) JZ od ceste Dolomitskega odreda je potrebno prekiniti odtok vode potoka (potok nima imena) proti Horjulki in potok preusmeriti proti Kozarjam (Voslici). V primeru, da se tok ne prekine, bi proti Voslici tekle poplavne vode Horjulke. Preusmeritev se izvede z izgradnjo dvoprekatnega AB jaška. V vmesni steni med prekatoma je predvidena montaža tablaste zapornice, ki je normalno odprta. Na bočni strani jaška je predviden priključek prepusta Ø100 cm. Tudi ta odprtina se opremi s tablasto zapornico in je ob normalnih razmerah zaprta. Prepust je nato speljan pod Potjo čez gmajno. Na JV strani poti je predviden iztočni objekt (vetikalna cev Ø120 cm), ki je opremljena z grobo nerjavečo rešetko z okni 50/50 mm. Dolžina prepusta je 12 m. Za izvedbo prepusta naj se vgradijo armirane betonske cevi z dovolj veliko nosilnostjo (po potrebi se obbetonirajo) »na pero in utor« (brez mufne). V primeru poplav Horjulke se zapre zapornica na steni med prekatoma in odpre zapornica proti prepustu. S tem se vode potoka preusmeritvijo proti JV. Izток iz prepusta deluje kot izvir (samo ob poplavah Horjulke in Gradaščice). Dvoprekatni jašek je načrtovan iz AB. Dno jaška je predvideno na koti 299,63 m n.m. (kota obstoječega prekritja). Stene in dno jaška so debeli 30 cm. Vrh jaška je na koti 301,80 m n.m. Jašek je prekrit s pohodno rešetko (vroče cinkano). Dno jaška se naknadno oblikuje v naklonu proti osi potoka. Vsi robovi naj se izvedejo kot posneti (vsaj 2,5/2,5 cm). Tablasti zapornici se dobavi kot tipska elementa. Izdelani morata biti iz nerjavečega materiala (vročecinkano jeklo ali nerjaveče jeklo). Dostop do zasunov se omogoči samo upravljavcu.

#### 1.11.9 Cestne ureditve

Za zagotavljanje trajnega obratovanja ukrepov za poplavno varnost jugozahodnega dela Ljubljane so predvideni dostopi za vzdrževalna in intervencijska vozila.

V največji možni meri so dostopi določeni preko že obstoječih cest in poti oz. po že utrjenih površinah in tako, da se obstoječi obodni prostor ohranja v največji možni meri.

V dveh primerih je zaradi razširitve struge Malega grabna potrebna prestavitev obstoječe poti, to je na vzhodni in na zahodni strani Mokrške ulice.

Izdelovalec projekta PZI je dolžan preveriti nosilnost obstoječih dostopov iz naslova merodajnega vozila ter po potrebi ponovno dimenzionirati spodnji in zgornji ustroj.

Določitev prečnih prereзов

Za dostope do novih ureditev za zagotavljanje poplavne varnosti jugozahodnega dela Ljubljane je uporabljen naslednji tipski prečni profil TPP:

vozišče 1 x 3,00 m

bankina 2 x 0,25 m

skupna širina TPP = 3,50 m

- Na dolgih ravnih ravninskih odsekih preko kmetijskih površin se izvede ožje, 2,50 m široko vozišče (na teh odsekih ni treba zagotavljati razširitev zaradi zavijanj merodajnega vozila).
- Na mestih ostrih zavijanj se izvede razširitve za zagotavljanje prevoznosti vzdrževalnega vozila.
- Na kratkih »jezikih« do obvodnih brežin se izvede širše, 4,00 m široko vozišče.



- Na mestih, kjer je predvideno manevriranje vzdrževalnega vozila, se izvede razširitev.

#### Odvodnjavanje prometnih površin

Na asfaltiranih in makadamskih površinah se uredi prečne in vzdolžne nagibe, ki zagotavljajo neoviran odtok padavinske vode. Padavinsko vodo iz povoznih asfaltiranih površin se preko omrežja cestnih požiralnikov vodi do obstoječih meteornih kanalov.

Padavinsko vodo iz makadamskih površin se vodi razpršeno na obodne površine. V projektu PZI določiti vse elemente odvodnje padavinske vode.

#### Priprava temeljnih tal in dimenzioniranje voziščne konstrukcije

Na vseh povoznih površinah do ureditev za zagotavljanje poplavne varnosti je treba zagotoviti nosilnost za vzdrževalna in intervencijska vozila.

Za vse uporabljene materiale je potrebno pred in po vgradnji dokazati ustreznost sestave in kakovosti. Skupna debelina voziščne konstrukcije pod voznim pasom mora segati globlje kot efektivna globina zmrzovanja. Globina zmrzovanja na območju Ljubljane znaša približno 95 cm. Glede na to, da je material pod voziščno konstrukcijo odporen proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja, ter ob upoštevanju morebitnih neugodnih hidroloških pogojev, znaša efektivna globina zmrzovanja  $0,7 \times 95 \text{ cm} = 66 \text{ cm}$ . Skupna debelina voziščne konstrukcije pod povozno površino mora segati globlje kot efektivna globina zmrzovanja.

#### Javna razsvetljava:

Na novih in rekonstruiranih prometnih odsekih, ki so določeni v tej projektni nalogi ni predvidene nove javne razsvetljave. Na rekonstruiranih odsekih, ki so že opremljeni z javno razsvetljavo, se le-ta ohrani.

#### Ureditev brežin in navezava na obstoječe ureditve

Obodne brežine novih in rekonstruiranih prometnih odsekov se v blagih nagibih prilagodi obstoječemu terenu. Brežine se zatravi.

#### Prometna oprema

Na rekonstruiranih in posodobljenih obstoječih prometnih odsekih se ohrani obstoječa prometna oprema. Na novih prometnih odsekih za zagotavljanje dostopov do ureditev za zagotavljanje poplavne varnosti JZ dela Ljubljane se postavi prometne zanke za omejitev prometa: dovoli se prevoznost za vzdrževalna in intervencijska vozila. V projektu PZI se določijo mesta prometne opreme.

#### Promet v času gradnje

V projektu PZI se izdela načrt ureditve v času gradnje. Nove ureditve po večini ležijo izven obstoječih prometnih površin. V času gradnje bo promet na obstoječih cestah dodatno obremenjen zaradi dovozov na oz. izvozov iz gradbišča. Popolne zapore obstoječih prometnic se bodo izvajale le v kratkih (nekajurnih) časovnih intervalih.

Na odsekih rekonstrukcij obstoječih cest in poti se v času gradnje zagotovi varno prevoznost oz. prehodnost za vse prometne udeležence mimo gradbišča oziroma določi se obvozne poti. Ves čas gradnje je treba zagotavljati varno prehodnost pešcem in kolesarjem.

#### 1.11.10 Vodovodno omrežje

Izdela se projekt PZI za načrtovane ukrepe:

##### Hišni priključki

Priključitev na novo vgrajeni javni vodovod se izvede z univerzalno navrtno garnituro za NL cev. Na območju obdelave se obnavljajo hišni priključki individualnih stanovanjskih objektov.

Predvidoma bo obnova potekala s cevmi PE 100, PN 16, d 32 vgrajenimi v zaščitne cevi PE 80, PN 8, d 63. Za posamezen priključek se izvede izkop širine 60 cm in globine do 1,30 m. Na izravnano podlago se izvede nasip iz peščenega materiala gr. 0-16 mm, v deb. 10 cm. Nanj se položi cev priključka v zaščitni cevi. Jarek se zasuje z izkopanim materialom, ki se utruje po slojih debeline 20 cm. Nad cev priključka,



cca 40 cm pod končno niveleto terena se položi opozorilni trak, ki se pritrdi na kovinski del navrnega zasuna.

Nad nasipom se izvede ureditev površine v obstoječe stanje. Na mestih lomov ter na začetku in koncu bo zaščitna cev opremljena s posebnima vodotesnima tesniloma, na mestu priključitve na novo vodomerno mesto pa ima zamašek še poseben ventil za kontrolo vodotesnosti.

Po priključitvi se cev priključka izpere in izvede tlačni preizkus.

#### Objekti na cevovodu

##### Jaški

Predvidena je vgradnja dveh jaškov dimenzije 2,00x2,50x2,00 m, višin vstopne odprtine 0,30 in 1,20 m. Jaška bosta izdelana iz vodotesnega plastičnega betona C25/30, armatura: S500. Debeline krovne, talne plošče in sten bodo 20 cm. Krovna plošče jaškov bodo sestavljene iz litega dela ob vstopni odprtini in dveh montažnih elementov.

Vstopna odprtina v jašek bo dim. 800/800 mm. Pokrita bo z NL pokrovom dim. 600x600 mm, po standardu SIST EN 124, obremenitev D 400.

Vstop v jašek bo po lestvi iz nerjavečega jekla. Vgrajena lestev mora biti skladna s standardom EN SIST 14396:2004.

Pri vstopu v jašek bo montiran pomožni vstopni vgrezljivi element, dolžine 110 cm. Vodilo vstopnega elementa bo pritrjeno na steno jaška.

Praznjenje jaška bo mogoče z izčrpanjem vode iz poglobitve. Na prehodih cevi skozi stene jaška se vgradi tesnila iz EPDM gume.

##### Izpustni objekt

Izpustni objekt bo vgrajen na zaključku izpustnega cevovoda. V njem bo vgrajen žabji poklopec. Objekt bo izdelan iz okrogle betonske cevi premera 1000 mm. Cev bo vgrajena v betonski temelj debeline 20 cm, iz betona C25/30. Na nasprotni strani od vstopa cevi v jašek, se izvede pri dnu odprtina dim. 40x40 cm, preko katere bo voda odtekala v odvodni kanal. Jašek bo pokrit s pokrovom iz NL, dim. 600x600 mm, standard C250.

Odvodni kanal bo do struge vodotoka v katerega bo odtekala voda tlakovan s kamni premera 30-40 cm v širini 1,5 m.

##### Začasna oskrba preko provizorija

V času obnove obstoječih vodovodov bo potrebno zagotoviti nemoteno vodooskrbo priključenih porabnikov. Oskrba se bo zagotavljala preko provizoričnih vodovodov. V projektu PZI se predvidijo ukrepi za začasno oskrbo.

#### *1.11.11 Elektroenergetsko omrežje*

V neposredni bližini območja predvidenega urejanja se nahaja naslednja obstoječa EE infrastruktura:

##### SN VOD

Na predmetnem območju potekajo obstoječi 20kV KB delno uvlečeni v EKK delno prosto položeni v zemljino.

##### NIZKONAPETOSTNO OMREŽJE

Objekti v okolici območja urejanja so napajani preko zemeljskih in zračnih kablovodov ustreznih presekov.

##### Projektna rešitev za fazo PZI:

Na predmetnem območju, kjer se bo izvajala poglobitev vodotočnega kanala bo na nekaterih kritičnih mestih potrebna rušitev elektro kableske kanalizacije in kabelskih jaškov, prestavitev kabelskih jaškov, ter



prestavitve kabla in uvlek v novo cev, ponekod pa samo zaščita. Kjer bo potrebno bo kabelska kanalizacija predvidena kot nov odsek, ki bo omogočala smiselno kabelsko prestavitve.

Predvidena nova kabelska kanalizacija na posameznih odsekih:

- območje E1 : V betonski drog se gradbeno ne posega.
- območje E2 : V dolžini cca 35m je potrebna pazljivost pri gradnji opornega zidu zaradi NN kabla.
- območje E3 : Izvajala se bo poglobitev in razširitev struge. Rušili se bodo objekti. Obstoječi NN kabel, ki napaja objekt Vinakoper se prestavi v nove elektro kabelske cevi :
  - elektro kabelska cev dolžina 63,00m EKK 1× Ø125mm
  - elektro kabelska cev dolžina 20,00m EKK 1× Ø125mm
- območje E4 : Izvedlo se bo prekritje P1. V sled temu se izvede umik elektro kabelske kanalizacije z 5. Sistemi kablov v dolžini cca 175m ob rob struge :
  - KJ\_4478 – KJ\_EE\_1 dolžina 72,00m EKK 3×5 Ø160mm + 2× Ø50mm,
  - KJ\_EE\_1 – KJ\_2084 dolžina 27,00m EKK 3×5 Ø160mm + 2× Ø50mm
  - KJ\_2084 – KJ\_EE\_2 dolžina 55,00m EKK 3×5 Ø160mm + 2× Ø50mm
- območje E5 : Izvajala se bo poglobitev in razširitev struge. Obstoječ NN kabel se umakne ob rob struge v nove elektro kabelske cevi :
  - elektro kabelska cev dolžina 122,00m EKK 1× Ø125mm
- območje E6 : Izvajala se bo poglobitev in razširitev struge. Obstoječi SN kabli se umaknejo ob rob struge v novo elektro kabelsko kanalizacijo :
  - KJ\_EE\_3 – KJ\_EE\_4 dolžina 38,00m EKK 3×3 Ø160mm + 2× Ø50mm
  - KJ\_EE\_4 – KJ\_EE\_5 dolžina 66,00m EKK 3×3 Ø160mm + 2× Ø50mm
  - KJ\_EE\_5 – KJ\_EE\_6 dolžina 58,00m EKK 3×3 Ø160mm + 2× Ø50mm
- območje E7 : Izvajal se bo visokovodni zid, zato je potrebna rušitev treh kabelskih jaškov. Z zamikom se na novo lokacijo kot je prikazana v situacijski risbi postavi nove. Cevi elektro kabelske kanalizacije z kabli ostanejo na isti lokaciji.
- območje E8 : Nosilni drog se prilagodi novemu stanju nasipa. Prestavi se ga po trasi v smeri jug za cca 1m.
- območje E9 : Izvajala se bo poglobitev in razširitev struge. Obstoječi SN kabli in NN kabel se prestavijo ob rob struge v novo elektro kabelsko kanalizacijo :
  - KJ\_EE\_7 – KJ\_EE\_8 dolžina 22,00m EKK 3×4 Ø160mm + 2× Ø50mm
  - KJ\_EE\_8 – KJ\_EE\_9 dolžina 68,00m EKK 3×4 Ø160mm + 2× Ø50mm
- območje E10 : Nosilni drog se prilagodi novemu obrežnemu zidu. Prestavi se ga po trasi v smeri jugovzhod za cca 1m.
- območje E11 : Izvede se nova prostostoječa pomožno merilna omarica za zapornico in nova elektro kabelska cev do obstoječe omarice na fasadi objekta :
  - obstoječa PMO – ostri zavoj 1 dolžina 3,00m EKK 1× Ø110mm
  - ostri zavoj 1 – ostri zavoj 2 dolžina 15,00m EKK 1× Ø110mm
  - ostri zavoj 2 – nova PS PMO dolžina 75,00m EKK 1× Ø110mm
- območje E12 : Izvede se nova prostostoječa pomožno merilna omarica. Z novo elektro kabelsko cevjo se priključi na obstoječi kabelski jašek. KJ\_obstoječe – nova PS PMO dolžina 9,00m EKK 1× Ø110mm.

S to vejo se pridobi novo smiselno nizkonapetostno kabelsko povezavo.

Na trasi se izdelajo novi kabelski jaški dimenzije 2.0x1.6x1.8m in 2.8x2.0x1.8m z pokrovi nosilnosti 40t, namenjenim za v povozno površino.

Kabelska kanalizacija je v celoti predvidena s PVC trdimi cevmi in le, kjer je to potrebno s 5 Stf mehкими cevmi premera 160mm, 125mm ali 110mm, poleg je po nekaterih trasah predvideno tudi polaganje PEHD cevi malega premera 2x Ø50mm (dvojček).

Vsa dela pri izgradnji elektro kabelske kanalizacije je potrebno prilagoditi na obstoječi teren in morebitne poškodbe sanirati.



Kabelske jaške se opremi z dvojnimi litoželeznimi pokrovom. Dvojni pokrov je opremljen z demontažno prečko, ki služi za lažje uvlečenje kablov in za sestop oz. dostop v notranjost kabelskega jaška. Kabelski jaški imajo tudi dodaten tretji pokrov za sestop v notranjost.

Kabelske jaške se opremi z pokrovi klase D 400kN ti so namenjeni za v povozno površino.

Po celotni trasi EKK se položi pocinkani valjanec 25x4mm, ki se uvede v kabelske jaške, kjer se spoji na ozemljitvene zbiralnice, na katere so povezani tudi ostali kovinski elementi jaška (pokrovi, okvirji pokrovov, sohe, penjalne lestve, nosilci in pritrdila kablov....).

Polaganje valjanca se izvrši v skladu s Tehničnimi smernicami TSG-N-002. Globina in način vkopa ozemljila mora biti taka, da sušenje in zmrzovanje tal ne spreminjata ozemljitvene upornosti nad določeno vrednost, zato je v predmetnem načrtu predvideno polaganje FeZn traku na min. globino 80cm.

#### 1.11.12 Elektronsko komunikacijsko omrežje

Na predmetnem območju je obstoječe telekomunikacijsko omrežje Telekom Slovenije zgrajeno predvsem z vkopanimi bakrenimi TK kablji, delno pa tudi v TK kabelski kanalizaciji. Predvideni posegi tangirajo obstoječe TK omrežje K-2 FL Polhov Gradec. Potrebno je prestaviti vkopana TK kabla TK 59 10x4x0,6GM in TK 59 25x4x0,6GM. Predvidi se izgradnja nadomestne TK kabelske kanalizacije iz 1x2 Stf Ø 110mm med predvidenim kabelskim jaškom KJ1 in KJ2 ter TK kabelske kanalizacije iz 1x2 PE 110 med KJ2 in KJ3. Vsi predvideni kabelski jaški so iz BC cevi Ø 100cm ter LŽ pokrovom 20kN. Od KJ 2 do obstoječe kabelske spojke S se položi cev Stf Ø 110mm. V novozgrajeno kabelsko kanalizacijo se uvlečejo nadomestni kabli TK 59 M/GM ki se prevežejo na obstoječo kabelsko spojko S ter novo kabelsko spojko S1 na obstoječem kablju TK 59 25x4x0,6GM v kabelskem jašku KJ3.

Izvedbena dokumentacija mora biti izdelana v skladu z Navodili o izdelavi tehnične dokumentacije krajevnega kabelskega omrežja, SJ PTT 1988 in v skladu z Zakonom o katastru komunalnih naprav, Uradni list SRS št. 26/74.

Sestavni del tehnične dokumentacije so rezultati električnih meritev.

#### 1.11.13 Kanalizacija

Projektne rešitve načeloma delimo v tri skupine:

- izvedba ukrepov na neposrednih kanalizacijskih izpustih v vodotok,
- prestavitev kanalizacije,
- križanje kanalizacije s strugo Malega grabna in razbremenilnika 6.

#### Ureditev neposrednih kanalizacijskih izpustov

Večina ukrepov se nanaša na neposredne izpuste meteornih kanalov v Mali graben. Slednji zbirajo meteorno odpadno vodo iz naseljenih območij ob Malem grabnu. Osnovni podatki o izpustih, vključno s predvidenimi ukrepi so zbrani v spodnji tabeli:

Profil

Profil	Oznaka ukrepa (iztoka)	Premer cevovoda	Predviden ukrep (mm) m.n.v. m.n.v.
P4	1	800	Zavarovanje obstoječega iztoka s kamnom v betonu
P4_3, P4_4	2	400	Zavarovanje obstoječega iztoka s kamnom v betonu
P5_5, P5_6	3	400	Zavarovanje obstoječega iztoka s kamnom v betonu. Iztok se prilagodi regulacijskem profilu.
P6_3	4	700	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje



			se prilagodita regulacijskem profilu.
P9_3, P9_4	7	500	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok se prilagodi regulacijskem profilu.
P10a	9	800	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok se prilagodi regulacijskem profilu. Izvedba vodotesnega pokrova na zadnjem jašku pred izlivom.
P14	10	300	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P15	11	500	Krajšanje izlivnega odseka, izgradnja kaskadnega revizijskega jaška in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P17_1	12	1400	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P23_2, P24	13	400	Zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok se prilagodi regulacijskem profilu.
P24_1	14	1100	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P24_2	15	400	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P25	16	400	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P26, P26_1	17	400	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P17a	18	400	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P29_2	19	600	Zavarovanje obstoječega iztoka s kamnom v betonu. Iztok se prilagodi regulacijskem profilu.
P32_1	21	500	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu. Izvedba vodotesnega pokrova na zadnjem jašku pred izlivom.
P34_2, P35	23	600	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P36_2, P36_3	24	500	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P37_2, P38	25	1000	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P40_5	26	500	Krajšanje izlivnega odseka, izgradnja



			kaskadnega revizijskega jaška in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P42	27	500	Krajšanje izlivnega odseka, izgradnja kaskadnega revizijskega jaška, vgradnja cevne nepovratne lopute in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu
P42_2, P42_3	28	500	Krajšanje izlivnega odseka, izgradnja kaskadnega revizijskega jaška, vgradnja cevne nepovratne lopute in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P45_1, P46_1	29	800	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu.
P48_1, P48_2	32	1100	Krajšanje izlivnega odseka in zavarovanje iztoka s kamnom v betonu. Iztok in zavarovanje se prilagodita regulacijskem profilu. Izvedba vodotesnih pokrovov na dveh jaških dovodnega kanala. Iztoki (izpustne glave) so načrtovane tako, da ne posegajo v strugo vodotoka pri čemer je v območju iztoka kamnita obloga vtisnjena v beton (preprečevanje poškodb brežine zaradi turbulence okoli izpusta, zaščita brežine pa je izvedena skladno z obstoječim zavarovanjem in zavarovanji v sklopu regulacijskih del).

#### Prestavitev kanalizacije

Zaradi poglobitve oz. razširitve regulacijskega profila bo potrebno prestaviti določene kanalizacijske zbiralnike, ki potekajo ob strugi Malega Grabna. Prestavitev trase bo potrebna na treh odsekih ob Malem grabnu.

Slednji so razvidni iz spodnje tabele:

Začetni profil	Končni profil	Ukrep	Premer cevovoda	Dolžina	Predviden ukrep
P7_M	P9_1	6	300	95,25	Prestavitev sekundarne kanalizacije – ločen sistem, fekalna kanalizacija sistema 2, JP VO-KA. Vgraditev vodotesnih pokrov na revizijske jaške ORJ1 in ORJ2
P11_1	P12	8	300	85,45	Prestavitev sekundarne kanalizacije – ločen sistem, fekalna kanalizacija sistema 2, JP VO-KA. Vgraditev vodotesnega pokrova na obstoječi revizijski jašek dolvodno od priklopa (od RJ1).
P46_2	P48	31	600	49,59	Prestavitev primarne kanalizacije – ločen sistem, fekalna kanalizacija sistema 2, JP VO-KA.



### Križanje kanalizacije s strugo Malega grabna in razbremenilnika 6a

Strugo Malega grabna in predvideno strugo razbremenilnika 6a večkrat prečka obstoječa kanalizacija. V nadaljevanju so, po predvidenih ukrepih, opisana križanja kanalizacija z Mali grabnom in strugo razbremenilnika 6a.

#### Ukrep 5

Obstoječi most čez Mali graben (prečni profil P7\_M) na ulici Pot na Rakovo jelšo (glej sliko 1) se bo zamenjal z novim. Na stari most je obešen tlačni vod fekalne kanalizacije (2 x PE dE140), ki ga bo potrebno v celoti nadomestiti (zamenjati z novim) in ga obesiti na novo mostno konstrukcijo. V času izgradnje novega mostu ostane obstoječi tlačni vod v obratovanju, pri čemer se za čas gradnje mostu pod slednjim izvede provizorna podporna konstrukcija. Po končani gradnji mostu se izvedejo vse potrebne prevezave star-nov tlačni vod, provizorij (podporje in stari tlačni vod) pa se v celoti odstrani.

Da preprečimo zmrzovanje odpadne vode v tlačnem vodu, ki je obešen na mostno konstrukcijo, je slednji toplotno izoliran z izolacijo iz ekspandiranega polietilena debeline 50 mm (armaflex ali enakovredno), zaščiten z aluminijastim plaščem. Pri izvedbi tlačnega voda moramo biti pozorni in striktno upoštevati ustrezno nagnjenost in s tem možnost popolne izpraznitve tistega dela tlačnega voda, ki je izpostavljen atmosferskim vplivom, ker bomo le na ta način zagotovili nemoteno delovanje črpališča tudi v zimskem času. Vsi potrebni detajli pritrjevanja na mostno konstrukcijo morajo biti obdelani v PZI dokumentaciji.

#### Ukrep 20

Na obstoječi most čez Mali graben na Cesti v Mestni log (prečni profil P30\_M) je obešen sekundarni kanal fekalne kanalizacije premera 300 mm. Kanal je v upravljanju JP VO-KA (kanal ločenega sistema 2). V območju mostu se sicer oblikuje nov regulacijski profil, ki pa ne posega v prej omenjeni kanal, zato na slednjem niso potrebni (predvideni) nobeni dodatni ukrepi. Kanal, ki je obešen na most

#### Ukrep 22

Struga razbremenilnika 6a med profili R6-36 in R6\_37 preči sekundarno kanalizacijo. Razbremenilna struga je na mestu križanja s kanalizacijo speljana v AB škatlastem prepustu 9 x 3 m. Teme kanalizacijske cevi je na koti dna temeljne plošče prepusta, tako da posebni ukrepi na kanalizaciji niso potrebni. Izdelati je potrebno detajl temeljne plošče prepusta v območju križanja s prej omenjenim kanalom.

#### Ukrep 30

Mali graben med profili P45\_1 in P46\_1 sifonsko prečka primarna kanalizacija ločenega sistema (sistem 2, upravljavec JP VO-KA Lj.). Sifon sestavljata dve jekleni cevi premera 200 in 250 mm. V območju prečkanja se struga Malega grabna pogloblja (dvojni profil), so pa sifonske cevi še vedno pod koto nivelete poglobljene struge. Na tem območju se cevi dodatno zaščitijo z obbetoniranjem, niveleta struge pa je 3 m dolvodno od lokacije križanja dodatno stabilizirana s talnim pragom (kamni deb. 60 – 80 cm v betonu C25/30). Izstopna jaška iz sifona sta locirana v visokovodnem nasipu na levem bregu Malega grabna. Slednja se ustrezno nadvišata (prilagodita višini in naklonu nasipa, s tem da je na nižjem jašku dodatno predviden vodotesni pokrov).

Osnovni podatki o prečenju kanalizacije s strugo Malega grabna in razbremenilnika 6 so zbrani v tabeli:

Prečni profil	Ukrep	Premer cevovoda	Dolžina	Predviden ukrep
P7_M	5	2 x 140	40	Obešanje tlačnega voda na mostno konstrukcijo novega mostu čez Mali graben na ulici Pot v Rakovo jelšo.
R36-6, R36-7	22	400	15	Lokalna prilagoditev temeljne plošče ploščatega prepusta razbremenila R6 obstoječi kanalizacijski cevi.
P45_1, P42_2	30	1 x 200, 1 x 250	7	Zaščita obstoječih sifonskih cevi z obbetoniranjem, stabilizacije nivelete Malega Grabna s talnim pragom, nadvišanje dveh





				izstopnih revizijskih jaškov iz sifona, vgradnja vodotesnega pokrova na prvem izstopnem jašku.
--	--	--	--	--

#### Gradnja kanalov

Trase prestavljenih kanalov potekajo po travnikih ob Malem grabnu. Izjema je le kanal pri ukrepu 31, kjer je predvideno podvrtavanje pod železniško progo. Predlaga se podvrtavanje po tehnologiji perforator (vodeno vrtnje z optičnim vodenjem in potiskanjem debelostenske potisne cevi iz armiranega centrifugiranega poliestra).

Kjer potekajo trase projektiranih kanalov v bližini objektov, bo potrebno izkope opazovati.

#### Posegi pod železniško progo

Pri ukrepu 31 bo prestavljeni kanal premera 600 mm prečkal železniško progo Ljubljana – Postojna. Prečkanje se izvede s podvrtavanjem. Križanje je praktično pravokotno na železniške tire (kot 101°), teme cevi pa je 3.54 m pod koto tira.

V projektu PZI se upoštevajo pogoji, podani k projektu PGD ter projekt PGD.

#### *1.11.14 Plinovodno omrežje*

Izdelati je potrebno projekt PZI prestavitvev in zaščita delov plinovodnega omrežja, ki se nahaja v območju posega zagotavljanja poplavne varnosti JZ dela Ljubljane - etapa 1A. V etapi 1A vsi ukrepi na plinovodnem omrežju predstavljajo prestavitvev in prilagoditev dela tras obstoječih glavnih plinovodov novi ureditvi dna vodotoka in brežin Malega grabna.

Prestavljeni deli plinovodov bodo iz jekla in polietilena visoke gostote HDPE 100.

V visokotlačnih plinovodih dimenzije jeklo DN150, DN200 in DN250 se bo transportiral zemeljski plin tlaka do 10.0 bar (visokotlačno omrežje), v nizkotlačnih plinovodih dimenzije PE110x6.6 in PE225x13.4 se bo transportiral zemeljski plin tlaka do 100 mbar (nizkotlačno omrežje), ki se bo v priključenih objektih uporabljal za ogrevanje, hlajenje, pripravo tople sanitarne vode, kuho in tehnologijo.

Priključni plinovodi morajo biti izdelani v skladu s predpisom "Gradnja hišnih plinskih priključkov za delovni tlak do 4 barov "DVGW G 459".

#### OPIS POTEKA TRAS

Posamezne območja kjer se prestavlja dele obstoječega plinovodnega omrežja so označena z oznako obsega

NP1 do NP7. V posameznih obsegih bodo izvedene naslednje prestavitve delov obstoječega plinovodnega omrežja:

Št.	obseg trasa	dolžina prestavitve [m]
1 NP1	N-40062, PE225x13.4	44
2 NP2	V-200, JE DN250	78
3 NP3	N-34010, PE110x6.6	44
4 NP4	V-200, JE DN250	50
5 NP5	V-200, JE DN250	358
6 NP5	V-206, JE DN200	24
7 NP6	V-202, JE DN150	50
8 NP6	N-17440, PE225x13.4	54
9 NP7	N-17000, PE225x13.4	36
	Skupna dolžina	738



#### VISOKOTLAČNO OMREŽJE - Pv = do 10.0 bar

Nova prečkanja delov visokotlačnega plinovodnega omrežja bodo izvedena s horizontalnim vrtnjem - podbijanjem. Pri tem postopku se najprej pod vodotokom vstavi ravna zaščitna jeklena cev DN500 tako, da je teme na globini vsaj 1.6m pod novo višino dna vodotoka Malega grabna. Dolžina zaščitne cevi mora biti tolikšna da sega vsaj 1.0 m levo oz. desno izven gabaritov temeljev poplavnih zidov, ki so najbližje vodotoku. Skozi zaščitno cev se nato povleče plinovodna cev. Izven območja podbijanja, se plinovodno cev vodi, z ustreznim naklonom, do točke navezave na obstoječi del plinovoda z obeh strani.

V obsegih z oznako NP1, NP4 in NP5 bodo na visokotlačnem glavnem plinovodu vgrajeni novi zaporni elementi ZPP250 - jekleni oljni zasuni DN250 z dvema jeklenima izpihovalnima cevema na vsaki strani zasuna.

Obstoječe dele plinovodnega omrežja v območjih prestavitev se ukine - izvzame iz obratovanja.

Pri križanju in približevanju z ostalimi komunalnimi vodi, je potrebno upoštevati predpisane varnostne odmike in odmike navedene v Tehničnih zahtevah.

#### NIZKOTLAČNO OMREŽJE - Pn = do 100.0 mbar

Nova prečkanja delov nizkotlačnega plinovodnega omrežja bodo izvedena s horizontalnim vrtnjem - podbijanjem. Pri tem postopku se najprej pod vodotokom vstavi ravna zaščitna jeklena cev DN500 tako, da je teme na globini vsaj 1.6m pod novo višino dna vodotoka Malega grabna. Dolžina zaščitne cevi mora biti tolikšna da sega vsaj 1.0 m levo oz. desno izven gabaritov temeljev poplavnih zidov, ki so najbližje vodotoku. Skozi zaščitno cev se nato povleče dodatna zaščitna cev iz PE, katere dimenzija je dve stopnji večja od plinovodne cevi, zaradi dimenzije obojk za spajanje plinovodnih cevi. Skozi zaščitno cev iz PE se nato potegne še plinovodna cev. Izven območja podbijanja, se plinovodno cev vodi, z ustreznim naklonom, do točke navezave na obstoječi del plinovoda z obeh strani.

Obstoječe dele plinovodnega omrežja v območjih prestavitev se ukine - izvzame iz obratovanja.

Pri križanju in približevanju z ostalimi komunalnimi vodi, je potrebno upoštevati predpisane varnostne odmike in odmike navedene v Tehničnih zahtevah.

### *1.11.15 Telekomunikacijsko omrežje*

#### *1.11.15.1 Obstoječe stanje:*

Na predmetnih območjih prestavitev oz. zaščite TK omrežja se nahajata omrežji Telekom Slovenije ter Telemacha. Omrežja so v glavnem izvedena s kabli uvlečenimi v cevno kabelsko kanalizacijo, delno pa so kabli vkopani.

#### **Predvidena rešitev :**

##### Lokacija Dolgi most:

S predvideno izgradnjo zaščitnega zidu je tangiran vkopan koaksialni kabel operaterja Telemach. Predvidi se nadomestna kabelska trasa zgrajena iz 1x PVC cevi Ø 110mm izven zaščitnega zidu s pripadajočimi kabelskimi jaški ( BC Ø 60cm ), kjer se izvede prevezava na obstoječ kabel.

##### Lokacija prečkanje Malega grabna:

Zaradi poglobitve ter razširitve Malega grabna ( risba 14 ) se predvidi izgradnja nadomestne 16 cevne kabelske kanalizacije ( 3x4 PE Ø 110mm ).

Na vsaki strani se predvidi izgradnja nadomestnega kabelskega jaška kj3 in kj4 dimenzij 1,8x2,5x1,9m z lahkim LŽ pokrovom. V nadomestno TK kabelsko kanalizacijo se uvleče nadomestne kable KKB 002, TK 59 600x4x0,4GM, KKO 201; TOSM 03 8x12 in KKO294; TOSMD 03 2x(12x12) ter ostale naročniške kable, ki se prespojijo v načrtovanih kabelskih jaških.

##### Lokacija zaščitni zid zaščitni zid ob Melem grabnu:

Tangiran je vkopan naročniški kabel. Predvidi se izgradnja nadomestne kabelske trase iz 1xPVC cevi Ø 110mm s pripadajočimi kabelskimi jaški ( BC Ø 60cm ) v katero se uvleče nadomestni TK kabel.



#### Priklop zapornic na TK omrežje :

Predvidi se izgradnjo navezave na TK kabelsko kanalizacijo ki poteka po Cesti dveh cesarjev z izgradnjo 1xPVC cevi ter pripadajočimi kabelskimi jaški ( kj8 1,2x1,2x1,2m , kj9 BC Ø 60cm ).

#### Lokacija vzdolž Malega grabna :

Nahaja se obstoječe koaksialno omrežje operaterja Telemach. Kabelsko omrežje je vkopano v zemljo. Predvidi se izgradnja nadomestne kabelske trase iz 1x PVC cevi Ø 110mm in pripadajočimi kabelskimi jaški (BC Ø 60cm ), v katero se uvlečejo nadomestni koaksialni kabli, ki napajajo bližnje naročnike.

#### Lokacija Hladnikova cesta :

Priklop merilnega mesta na TK omrežje. Predvidi se izgradnja TK kabelske kanalizacije do kabelskega jaška na Hladnikovi cesti ter uvlečenje ustreznega naročniškega kabla do kabelske omarice na zidu bodočega merilnega mesta.

#### Lokacija izliva poplavnih voda na Barje :

Zaradi predvidene poglobitve sta tangirana 2 naročniška kabla, ki napajata bližnje objekte. Predvidi se izgradnja nadomestne TK kabelske trase iz 1c PVC cevi Ø 110mm in pripadajočim kabelskim jaškom (BC Ø 60cm ) v katero se uvlečejo nadomestni TK kabli.

#### Splošne usmeritve :

Približevanje in križanje telefonske kabelske kanalizacije z ostalimi podzemnimi instalacijami se izvedejo na predpisanih medsebojnih razdaljah ter kotu križanja.

Zaščitne ukrepe med posameznimi instalacijami in telefonsko kabelsko kanalizacijo je treba izvesti v dogovoru z lastniki instalacij.

Na mestih odcepov telefonskih kablov ali na mestih kabelskih spojk je potrebno zgraditi betonske kabelske jaške, ki služijo za spajanje kablov, vlečenje kablov v cevi ter namestitvev kabelskega pribora. Dimenzija jaška je odvisna od števila cevi ter praviloma znaša 1,5x1,8x1,9 m (svetle mere) za kapaciteto do 4 cevi ter 1,8x2,5x1,9 m za kapaciteto 6 do 12 cevi. Za kapacitete 1-2 cevi je možna izvedba jaška dimenzij 1,2x1,2x1,2 m oziroma pod omarico betonska cev Ø 50, 60, 80 ali 100 cm. Če se jašek nahaja v zelenici ali pločniku, se opremi z litoželeznim lahkim pokrovom (125 kN) z napisom Telekom Slovenije oziroma, če se jašek nahaja na vozni površini, se opremi z litoželeznim težkim pokrovom (400 kN) z napisom Telekom Slovenije. Kabli in spojke se v jaških montirajo na za to vgrajene nosilce.

Kabelska kanalizacija predstavlja mrežo podzemnih cevi iz plastičnega materiala, ki se polagajo po skupinah 1x2, 2x2, itd. v odprt rov. Cevi se položijo v 2x sejani pesek ter zasujejo z drobnim izkopanim materialom do vrha in sicer v slojih z utrjevanjem. Najmanjša razdalja od vrha zgornje cevi do višine terena zemljišča mora znašati 0,5 m, do asfaltiranih vozni površin pa 0,8 m.

Uporabljajo se atestirane PVC (PC/PTT) cevi dim. 110/103,6 mm in PEHD cevi dim. 110/97,6 mm; do omarice pa se lahko na krajši razdalji položi PEHD cev dim. 63/55,8 mm.

V primerih, da so razdalje med gornjo cevjo in površino terena manjše od predpisanih, je treba cevi obbetonirati. Če je ta razdalja manjša od 30 cm, se gornji sloj naredi iz armiranega betona uporabijo pa se cevi z večjo debelino stene. Pri prehodih preko cest je potrebno zgornji del rova zabetonirati z betonom MB 10 v višini 30 cm. Nad cevi se položi tudi PVC opozorilni trak POZOR TELEKOM KABEL (1-2 trakova, 30 cm nad cevmi). Tako zgrajena kabelska kanalizacija omogoča hitro in enostavno zamenjavo obstoječih kablov, enostavno povečanje kapacitete omrežja ter morebitna popravila brez ponovnega razkopavanja površin.

#### *1.11.16 Krajinske ureditve*

Izdelati je potrebno projekt PZI krajinske arhitekture.

Načrtovane ureditve se prostorsko začnejo z ureditvami za zagotavljanje poplavne varnosti na območju Kozarij, ki vključujejo izvedbo vodovodnih nasipov in zidov okoli naselja Žuleva vas. Situativen potek



načrtovanih ureditev na območju Kozarij je razviden iz ureditvene situacije iz PGD (št. risbe 2.1). Predlagane ureditve Malega grabna za zagotovitev ustrezne prevodnosti ob visokih vodah zajemajo predvsem razširitev struge s teraso oziroma položno brežino. Kjer je prostora ob Malem grabnu manj na razpolago za širitev struge se načrtuje izgradnja protipoplavnih nasipov in zidov. Situativen potek načrtovanih ureditev na Malem grabnu je razviden iz ureditvenih situacij (št. risb 2.2 do 2.12). Protipoplavni ukrepi, ki se načrtujejo na razbremenilniku 6a, so obravnavani ločeno, njihov situativen potek je prikazan na ureditvenih situacijah (št. risb 2.13 do 2.15). Poleg ureditev na Malem grabnu je za zagotovitev optimalnega funkcioniranja načrtovanih ureditev potrebno zamenjati tri oziroma štiri premostitve: most na Opekarski cesti, ter brvi pri Mokrški cesti in na Dolgem mostu. Nova brv, južno od Poštnega centra Ljubljana, v izteku Ceste dveh cesarjev je v času izdelave projektne dokumentacije že v gradnji. Krajinsko arhitekturne rešitve na območju Kozarij se prilagajajo protipoplavnim ukrepom in prvenstveno zakrivajo izstopajoče elemente protipoplavnih zidov in nasipov z zasaditvijo v skladu z načeli krajinskega oblikovanja. Krajinsko arhitekturne rešitve na Malem grabnu se prilagajajo protipoplavnim ukrepom, vključujejo njihove elemente v oblikovanje obvodnega prostora in zakrivajo izstopajoče elemente z zasaditvijo v skladu z načeli krajinskega oblikovanja. Na območjih, kjer se struga Malega grabna širi in se oblikujejo nove brežine vodotoka, se brežine sanira z zasaditvijo drevesno grmovnih potez, ki posnema obstoječe krajinske vzorce zarasti ob vodotokih. Zasaditev je mestoma kompaktnjša, mestoma bolj členjena, z vmesnimi cezurami. Z enakim konceptom se načrtuje sanacija obvodne zarasti, ki se skladno z zahtevami po senčenju struge načrtuje s pasovno zasaditvijo grmovnic na severni strani struge ter z drevesno-grmovno na južni strani struge. Z izbiro drevesnih in grmovnih vrst, sajenjem v pasovih ter s pravilnim vzdrževanjem zasaditev omogoča zasaditev v času visokih vod nemoten pretok. Na območjih, kjer se predvideva oblikovanje mrtvih zatokov, se gručasto zasaja pretežno grmovne sadike s posameznim drevjem, ki je dobra osnova za nadaljnjo sukcesivno zarast. Krajinsko arhitekturne rešitve vključujejo tudi zasaditve, katerih namen je vizualno zakriti izpostavljene višine nasipov ter zasaditev popenjavk na zunanji strani visokovodnih zidov. Izbira rastlin temelji na lokalno značilnih drevesnih in grmovnih vrstah. Osnovna zahteva za zasnovo krajinsko arhitekturnih rešitev v zvezi s prevodnostjo visokovodnih vod skozi profil Malega grabna je, da mora biti v vseh prečnih profilih zasajenega do največ 30 % svetlega prečnega profila. Zaradi tega je krajinsko arhitekturna zasnova znotraj struge izvedena kot zasaditev v pasovih z vmesnimi cezurami ali tako, da so posamezni pasovi med seboj tlorisno zamaknjeni.

Na mestih kjer je zaradi predvsem zaradi vidne izpostavljenosti načrtovanih ureditev (visokovodni nasipi, vtočni objekt v razbremenilnik 6a) se načrtuje zasaditev novih potez z novo drevesno grmovno vegetacijo. Te zasaditve so locirane na zunanjo stran nasipov ter zidov in ne posegajo ali ovirajo pretoka (poplavne) vode.

Na mestih, kjer se zaradi širitve struge odstrani obrežna vegetacija, nova brežina pa širi na obdelovalne oziroma pozidane površine, se vzpostavi nova sklenjena drevesno grmovna zasaditev. Ta upošteva zveznost obvodnega koridorja in potenciala vzpostavitve habitata za ptice ter druge vodne živali. Načrtuje se z uporabo lokalno značilnih rastlinskih vrst. Zasaja se drevesa tako, da se zagotavlja višino krošenj nad koto poplavne vode Q100.

Kjer je zaradi poglobitve in širitve struge Malega grabna načrtovana odstranitev obstoječe obvodne vegetacije je potrebno območje ustrezno sanirati. Namen zasaditve z obvodno vegetacijo je ponovno uravnovesiti obstoječi obrežni oziroma obvodni ekosistem. Pri načinu zasaditve je upoštevan krajinsko arhitekturni vidik, ki upošteva zgoščenost vegetacijskega koridorja neposredno ob strugi potoka. Na severni strani struge se načrtuje prvenstveno grmovno vegetacijo v pasovih, širine 2 do 3 m in višine do 3 m med brežino struge in visokovodnim profilom. Grmovna vegetacija se vzdrževanje s pomlajevanjem. Zagotavlja se potrebno gibkost grmovnih vrst (ki se lahko podajo ob visokih vodah). Na terasah med obrežnimi in visokovodnimi zidovi se zasaja nepovezan pas grmovne vegetacije širine 1 do 2 m z gibkimi vejami. Na južni strani struge se načrtuje prvenstveno drevesno grmovno vegetacijo, z grmovnicami v pasovih širine 2 do 3 m in višine do 3 m, kjer so možna posamezna drevesa ki so vzdrževana tako, da imajo visoka debela s krošnjami nad gladino visokih vod (višina krošnje na višini približno 3 m). Ta drevesa



so potrebna za senčenje struge. Na terasah med obrežnimi in visokovodnimi zidovi se zasaja nepovezan pas grmovne vegetacije širine 1 do 2 m z gibkimi vejami.

Na posameznih mestih, kjer se širi struga oziroma obvodni prostor Malega grabna, se le-ta širi tudi na območja manjših gozdnih zaplat in obstoječih živic, ki se jih sanira z zasaditvijo prizadetih robov.

Na območjih med obrežnimi zidovi se prostor ob strugi Malega grabna ureja z obstoječim kamnitim razgibanim in delno zaraščenim zavarovanjem. Razgibano zložene skale neposredno ob strugi so na vodni strani sidrane s lesenimi piloti, fuge med posameznimi kamni pa se zapolnijo z rodovitno zemljino in zasadijo z vrbovimi potaknjenci. Vrhovi skal segajo do nad gladino vode normalnega vodostaja. Skale se zлага na način, da se oblikujejo manjši zatoki, ki se obdajo z grmovno vegetacijo in tako mestoma tvorijo ribja skrivališča. Potaknjenci se zasajajo v pretežno pravilnem vzorcu, vzporedno s tokom vode tako, da v primeru visokih vod pretok ni oviran.

Na mestih, kjer višina protipoplavnega zidu preseže približno 1 m, se načrtuje zasaditev popenjavk vzdolž zidu z namenom zakritja vizualno izpostavljenih sten višjih zidov in vzpostavitev prijetnejše mikroklimne obvodnega ekosistema. Popenjavke se praviloma zasajajo na zunanji oziroma na zgornji strani zidov s smerjo rasti navzdol po zidu.

Načrtovana območja večje biotske pestrosti na desnem bregu med P61 in P57-1 ter med P31-3 in P30-4 se dodatno zasadijo z trstičjem oziroma z rastlinskimi vrstami (trajnicami), ki dodatno filtrirajo vodo predvsem nitrata, ki se preko barjanskih jarkov izlivajo v oba zatoka. Zasaditev dodatno prispeva k biotski pestrosti območij in nudi ugodne pogoje za razvoj različnih združb in habitatov. 5

Visokovodni in obrežni zidovi bodo izvedeni kot prefabrikati, vendar bodo skladno z zahtevami uredbe o DPN na vidni strani obloženi s kamnito oblogo. Kamnita obloga naj bo iz lokalno značilnega kamna (iz bližnjih kamnolomov, recimo Verd) in izvedena kot vzorec iz lomljenih plošč, ki skupaj sestavljajo enoten izgled zidu. Zaradi tehničnih omejitev bodo deli zidov izvedeni po kampadah, ki pa naj tvorijo čim daljše odseke tako, da se vertikalne fuge, kjer pride do stika dveh elementov čim manj ponavljajo in so tako manj moteče. Fuge med posameznimi elementi zidov naj bodo čim manjše in čim manj vidno izpostavljene, po možnosti naj bodo nepravilnih oblik ki sledijo obliki kamnite obloge. Kot fugirno maso naj se uporabi tak material, ki v največji meri prevzame oblikovne lastnosti zidu (barva) tako, da fuga vizualno čim manj izstopa. Lomljene plošče naj ne bodo prevelike – bodo naj nepravilnih oblik okvirnih dimenzij do 40 cm x 40 cm. Lahko se kombinira tudi manjše ali nekoliko večje plošče, ki pa ne bi smele presegati cca 15% osnovne dimenzije plošč. Fuge med posameznimi ploščami naj bodo čim manjše ter globoke do 2 cm tako, da ustvarijo dodatno teksturo. Pomembno je, da so vsi zidovi enakega izgleda in da tvorijo enovito potezo, ki jo mestoma prekinja načrtovana zasaditev.

Skladno s projektnimi pogoji ZVKDS se v sklopu krajinskih ureditev uredi tudi območje ob grobu Ivana Habiča, ki je lociran med Cesto dveh cesarjev in novo, razširjeno strugo malega grabna v profilu P10-2. Gre za spominsko znamenje (odkrito leta 1947) v obliki naravne skale, v kateri je izdolbena zglajena površina z vklesanim posvetilom, ki stoji na kraju, kjer je Ivan Habič padel septembra 1943. leta in je tam tudi pokopan. Načrtovane vodnogospodarske ureditve groba ne tangirajo.

Skladno z obstoječo zasnovo grobnega obeležja se predlaga novo, oblikovno zadržano ureditev. Ob obeh straneh in na zadnji strani spominskega znamenja se zasadi kompaktno živo mejo, ki v tlorisu tvori obliko črke »V«, kjer je stik obeh stranic žive meje izveden v radiju tako, da »objame« obstoječ nagrobnik, hkrati pa mu nudi enotno zeleno ozadje in s tem poveča njegovo prezenco. Območje med živo mejo, okoli nagrobnika, vse do stika s cesto se zameji s potopljenim betonskim robnikom, vmesno površino pa se zasuje z belim peskom oziroma prodnato podlago tako, da je omogočen enostaven dostop do spominskega znamenja. Pred spominskim znamenjem se v enakem materialu, kot je obstoječ kamnit nagrobnik v nivoju tal izvede kamnito peskano ali štokano ploščo (z ravno, a na otip in pogled grobo površino) kot nov podstavek za sveče. V jugovzhodnem delu peščene površine se zasadi drevo navadna breza (*Betula*



pendula) s katero v prostoru dodatno poudarimo lokacijo spomenika. Z drevesom nadomestimo vrbo, ki je včasih bila zasajena za spomenikom.

Mestoma se na visokovodnih in obrežnih zidovih zaradi možnosti padca, na kroni zidu izvede lesena ograja višine 110 cm, izvedena iz medsebojno povezanih lesenih tramov dimenzije 10 cm x 10 cm, ki so preko jeklenih sider fiksirana v betonsko jedro zidu. Skupno se načrtuje 1.298 metrov ograje na 17 različnih odsekih vzdolž Malega grabna in Gradaščice na območju Kozarij. Situacijsko so ograje razvidne iz ureditvenih situacij (št. risb 2.1 do 2.15). Na mestu kjer je urejen dostop do struge Malega grabna z zasipavanjem (desni breg, med P49 in P48-3) se ograjo izvede kot montažno (z montažnimi sidri v kroni zidu), da se jo lahko pred in po vzdrževalnih delih enostavno (de)montira.

#### 1.11.17 Geološko geomehanske raziskave

Za fazo PGD je izdelano geološko geomehansko poročilo o raziskavah in sestavi tal, IRGO; marec 2017, dopolnjeno po recenziji.

V zaključku poročila so podane usmeritve za izdelavo poročila za fazo PZI, ki jih je potrebno upoštevati.

V fazi izdelave projekta PZI je potrebno izvesti obseg preiskav :

- Zidovi

V fazi PZI se na območju zidu 1 in zidu 2 na najbolj kritičnih mestih na desnem bregu izvedejo vsaj 3 vrtine/zid in 2 DMT sondaži/zid za preveritev geomehanskih karakteristik tal na tem območju. Vse sondaže naj bodo globoke 10m. V vrtinah naj se izvedejo preismetrični testi (2 testa na vrtino) in odvzamejo vzorci za laboratorijske preiskave (konsistenca, strižna trdnost, deformabilnost).

V vsaj 1vrtini/zid naj se vgradi piezometer in v plasteh peska, melja in gline izvede po en nalivalni/črpalni test (skupaj 6 testov). V obeh piezometrih naj se vgradi avtomatski merilnik nivoja podzemne vode in predvidi monitoring za obdobje minimalno 1 leta.

Preveri naj se sestava tal v profilu P47 oziroma na območju prečkanja železniškega mostu preko Malega grabna. Izvede naj se vrtina globine 10m in odvzame ustrezno število vzorcev za laboratorijske preiskave.

- Razbremenilnik 6a

Na osnovi razpoložljivih geološko-geomehanskih raziskav in analiz je bilo v elaboratu za fazo PGD ugotovljeno, da izkop razbremenilnika ne bo imel vpliva na stabilnost razširjenega AC nasipa. Ker so bile v tej fazi izvedene raziskave desno od osi razbremenilnika (stran od AC), naj se v fazi PZI izvedejo še dodatne raziskave na območju odstavnega pasu AC oziroma v osi predvidene razširitve, s čimer se bodo lahko potrdile ugotovite izvedenih analiz, oziroma se bodo v primeru bistveno drugačne geološke sestave tal, kot je bila upoštevana v opravljenih analizah, lahko v fazi PZI predvideli dodatni ukrepi za omilitev vplivov gradnje razbremenilnika na razširitev AC.

S strani DARS je bilo predlagano, da se na območju, kjer bo razbremenilnik potekal najbližje AC v času gradnje predvidi monitoring vozišča AC. S tem namenom je bila predlagana izvedba najmanj petih inklinometrov, dveh piezometrov in vgradnja geodetskih točk ob bankini odstavnega in ob bankini prehitevalnega pasu.

V fazi PZI naj se združi vrtalna dela, ki so potrebna za dodatne GG raziskave in vrtalna dela, ki so potrebna za izvedbo monitoringa. Izvede naj se 7 vrtin globine 10m in 4 DMT sondaže globine 15m za »in situ« ugotovitev stisljivosti slojev. Iz vrtin naj se odvzame primerno število vzorcev za laboratorijske preiskave.

V pet vrtin naj se vgradi inklinometrijske cevi v dv epi piezometre. Piezometre naj se opremi z avtomatskimi merilniki nivoja podzemne vode. V okviru PZI se izvede nato tudi meritve ničelnega stanja inklinometrov in piezometrov (0+2 meritvi).

Vgradnja reperskih točk (cca 30kom) se lahko izvede v okviru PZI ali kasneje v času tik pred pričetkom gradnje.