

TEH PROJEKT HIDRO d.o.o.

RIJEKA – HRVATSKA

PROJEKTIRANJE, KONZALTING I INŽENJERING

51000 RIJEKA, F. la Guardia 13/V
MB 3584585
OIB: 38462630140
Telefon: 051/ 213-688, 211-373
E-mail: teh-projekt-hidro @ ri.t-com.hr

PROSTOR ZA OVJERU PROJEKTA NADLEŽNOG TIJELA

Investitor:

USLUGA ODVODNJA d.o.o.
Šime Kurelić 22, 52 000 Pazin

Građevina:

KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV

• **DIO 6. GRAĐEVINE:**

- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2

Projekt:

IZVEDBENI PROJEKT

- **Građevinski projekt – DIO 1**

Zajednička oznaka projekta:

LUPOGLAV

Broj projekta:

1214/IZ-D6

Broj mape:

Mapa 1- DIO 1

Projektant:

Petar Brusić, mag.ing.aedif.

Glavni projektant:

Petar Brusić, mag.ing.aedif.

Datum izrade:

Rijeka, siječanj 2024.

Direktor:

Petar Brusić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Petar Brusić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 255

A) OPĆI DIO

2. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA:

Vrsta projekta	Projektant
- Građevinski projekt	Petar Brusić, mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 455
	Suradnici
	Igor Orčić, bacc.ing.aedif. Slavko Šegon, građ.tehn Ana Arnoš, građ.tehn.
- Geodetski radovi	Geo Delo d.o.o PAZIN Milorad Milanović, ing.geod. Ovlašteni inženjer geodezije: Geo 909

3. POPIS MAPA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: LUPOGLAV

GLAVNI PROJEKTI:

KNJIGA 1. KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV – OPĆINA LUPOGLAV
GLAVNI PROJEKT – TEKSTUALNI DIO

- Građevinski projekt
- Projekt ugradnje opreme
- Projekt konstrukcije

RN 1214/1
Izradio: TEH-PROJEKT HIDRO d.o.o. Rijeka, prosinac 2012

KNJIGA 2. KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV – OPĆINA LUPOGLAV
GLAVNI PROJEKT – NACRTNA DOKUMENTACIJA

- Građevinski projekt
- Projekt ugradnje opreme
- Projekt konstrukcije

RN 1214/2
Izradio: TEH-PROJEKT HIDRO d.o.o. Rijeka, prosinac 2012

KNJIGA 3. KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV – OPĆINA LUPOGLAV
GLAVNI PROJEKT

- Elektrotehnički projekt

RN 1088
Izradio: ELTEH d.o.o. Rijeka, prosinac 2012

IZVEDBENI PROJEKTI: DIO 6. GRAĐEVINE

MAPA 1-DIO 1 KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV – OPĆINA LUPOGLAV
DIO 6. GRAĐEVINE:
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2
IZVEDBENI PROJEKT
• Građevinski projekt – DIO 1
1214/IZ-D6
Izradio: TEH-PROJEKT HIDRO d.o.o. Rijeka, siječanj 2024
Projektant: Petar Brusić, mag.ing.aedif.

MAPA 1-DIO 2 KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV – OPĆINA LUPOGLAV
DIO 6. GRAĐEVINE:
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2
IZVEDBENI PROJEKT
• Građevinski projekt – DIO 2
1214/IZ-D6
Izradio: TEH-PROJEKT HIDRO d.o.o. Rijeka, siječanj 2024
Projektant: Petar Brusić, mag.ing.aedif.

MAPA 2. KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV – OPĆINA LUPOGLAV
DIO 6. GRAĐEVINE:
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2
IZVEDBENI PROJEKT
• Elektrotehnički projekt
RN 1/24
Izradio: UOIE GORAN KAUZLARIĆ Rijeka, siječanj 2024
Projektant: Goran Kauzlarić, ing.el.

4. SADRŽAJ MAPE:

A. OPĆI DIO

	Stranica
1. NASLOVNA STRANA	1
2. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA	3
3. POPIS SVIH MAPA	4
4. SADRŽAJ MAPE	5
5. LOKACIJSKA DOZVOLA	8
6. POTVRDA GLAVNOG PROJEKTA I RJEŠENJE O IZMJENI	9

B. TEHNIČKI DIO

	Stranica
1. TEHNIČKI OPIS	12
1.1 Uvodne napomene	13
1.2 Konceptcija odvodnje	13
1.3 Postojeće stanje	13
1.4 Tehničko rješenje DIO 6. Građevine	15
1.5 Tehničko rješenje Kanalizacije: DIO 6. Građevine	17
1.6 Tehničko rješenje Crpnih stanica: DIO 6. Građevine	24
1.6.1 Crpna stanica CS-1 Lupoglav 1	24
1.6.2 Crpna stanica CS-2 Lupoglav 2	28
1.7 Oblik i veličina građevinske parcele	32
1.8 Temeljni zahtjevi za građevinu	33
1.9 Vijek uporabe i uvjeti za održavanje	34
1.10 Tehnička rješenja u smislu pravila zaštite od požara	36
1.11 Tehnička rješenja u smislu pravila zaštite na radu	38
1.12 Opis gradnje	43
2. HIDRAULIČKI PRORAČUN	44
2.1 Polazni podaci	45
2.2 Mjerodavno opterećenje	46
2.3 Dimenzioniranje	48
2.3.1 Kanalizacijski kolektori	48
2.3.2 Crpna stanica CS-1 Lupoglav 1	48
2.3.3 Lokalna crpna stanica CS-2 Lupoglav 2	53

3. MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST	57
3.1 ISTRAŽNI RADOVI	58
3.2 POKROVNA PLOČA REVIZIJSKOG OKNA	58
3.3 REVIZIJSKO OKNO IZ PEHD-A	59
3.4 PRORAČUN SIDRENJA NA LOMOVIMA TRASE	61
3.4 CRPNE STANICE	66
3.5 POTPORNI ZID	71
4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	123
4.1 OPĆENITO	124
4.2 OPIS POTREBNIH ISPITIVANJA I ZAHTJEVANIH REZULTATA	126
4.3 POPIS PROPISA ODNOSNO NORMI	135
5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE S OTPADOM	138
5.1 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE	139
5.1.1 PRIVREMENI RADOVI	139
5.1.2 PRIPREMNI RADOVI I SANACIJA GRADILIŠTA	139
5.1.3 ZEMLJANI RADOVI	142
5.1.4 ARMIRANO-BETONSKI RADOVI	150
5.1.5 ASFALTERSKI RADOVI	152
5.1.6 DOBAVA I UGRADNJA MATERIJALA	152
5.1.7 DOBAVA I UGRADNJA OPREME CRPNE STANICE	155
5.2 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM	155
5.3 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OPASNIM OTPADOM	155
5.4 OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU	156
6. GRAFIČKI PRIKAZI	157
MAPA 1- DIO 1	
6.1 GENERALNA SITUACIJA-ORTOFOTO (list1-2) M 1:5000 (2000)	158
6.2 GEODETSKE PODLOGE (list 1- 4)	158
6.3 KATASTARSKA SITUACIJA (list 1-2) M 1:1000	158
6.4 SITUACIJA NA GEODETSKOJ SITUACIJI- PROJEKTIRANO STANJE: DIO 6. GRAĐEVINE M 1:1000	158
6.5 SITUACIJA – SINHRON PLAN INSTALACIJA: DIO 6. GRAĐEVINE (list 1-3) M 1:500	158
6.6 UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-5 (RO1-cs1) M 1:1000/100	158
6.7 UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-5.1 (RO1-RO6) M 1:1000/100	158
6.8 UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-6 (RO1-CS2) M 1:1000/100	158
6.9 UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-6.1 (RO1-RO11) M 1:1000/100	158
6.10 UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-8 (RO1-RO10) M 1:1000/100	158

6.11	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-9.1 (RO1-RO6)	M 1:1000/100	158
6.12	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-11 (RO1-RO4)	M 1:1000/100	158
6.13	UZDUŽNI PROFIL- TLAČNI VOD TV-1 (Č1-Č4a)	M 1:1000/100	158
6.14	UZDUŽNI PROFIL- TLAČNI VOD TV-2 (Č1-Č6)	M 1:1000/100	158
6.15	KARAKTERISTIČNI PRESJEK ROVA (list 1-2)	M 1:25	158
6.16	POPREČNI PRESJECI CESTE/TERENA (list 1-2)	M 1:50	158
6.17	DETALJ PEHD REVIZIJSKIH OKANA SA SPECIFIKACIJOM (List 1-8)	M 1:25	158
6.18	DETALJI KANALIZACIJSKIH KUĆNIH PRIKLJUČAKA SA SPECIFIKACIJOM (list 1-5)	M 1:25	158
6.19	DETALJ KRIŽANJA S ELEKTROENERGETSKIM INSTALACIJAMA	M 1:25	159
6.20	POTPORNI ZID: TLOCRT, UZDUŽNI PROFIL, PRESJECI (list 1-2)	m 1:50	159
6.21	CS-1: LUPOGLAV 1 –MIKROLOKACIJA	M 1:200	159
6.22	CS-1: LUPOGLAV 1 –TLOCRT, POGLED, PRESJECI (list 1-4)	M 1:25	159
6.23	CS-1: LUPOGLAV 1 –SITUACIJA UREĐENJA OKOLIŠA	M 1:50	159
6.24	CS-1: LUPOGLAV 1 –MONTERSKA SHEMA I SPECIFIKACIJA MATERIJALA		159
6.25	CS-1: LUPOGLAV 1 –HEME BRAVARIJE (list 1-5)		159
6.26	CS-2: LUPOGLAV 2 –MIKROLOKACIJA	M 1:200	159
6.27	CS-2: LUPOGLAV 2 –TLOCRT, POGLED, PRESJECI (list 1-4)	M 1:25	159
6.28	CS-2: LUPOGLAV 2: SITUACIJA UREĐENJA OKOLIŠA	M 1:50	159
6.29	CS-2: LUPOGLAV 2 –MONTERSKA SHEMA I SPECIFIKACIJA MATERIJALA		159
6.30	CS-2: LUPOGLAV 2 –HEME BRAVARIJE (list 1-5)		159
6.31	TLAČNI VODOVI : SHEME ČVOROVA (list 1-4)		159

MAPA 1- DIO 2: NACRTI ARMATURE

5. LOKACIJSKA DOZVOLA

6. POTVRDA GLAVNOG PROJEKTA I RJEŠENJE O IZMJENI

B) TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS

Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
Šime Kurelić 22, 52 000 Pazin

Građevina: KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV
• **DIO 6. GRAĐEVINE:**
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2

Projekt: **IZVEDBENI PROJEKT**
• **Građevinski projekt – DIO 1**

Zajednička oznaka projekta: **LUPOGLAV**

Broj projekta: **1214/IZ-D6**

Broj mape: **Mapa 1 – DIO 1**

1. TEHNIČKI OPIS

1.1 UVODNE NAPOMENE

Za kanalizacijski sustav naselja Lupoglav na osnovu Idejnog projekta i Lokacijske dozvole izrađeni su glavni projekti. Glavni projekti po kojima se izvodi kanalizacijski sustav Lupoglav izrađeni su 2012 godine.

Prema glavnom projektu bila je predviđena izvedba:

1. Kanalizacijske mreže naselja Lupoglav. ukupno $L = 5.044$ m
2. Crpnih stanica na kanalizacijskoj mreži: 2 kom
3. Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Lupoglav (UPOV Lupoglav) $N = 420$ ES,
II stupanj pročišćavanja

Dobivena je Potvrda glavnog projekta (Građevinska dozvola).

Ovisno o finansijskim sredstvima i drugim zahvatima u prostoru (izvedba rekonstrukcije državne ceste kroz naselje,...) do danas su se izveli dijelovi kanalizacije u naselju Lupoglav uključujući i UPOV Lupoglav. Izvedeni kanalizacijski sustav s UPOV-om Lupoglav (DIO 1 do DIO 5) je pušten u rad.

Ovim izvedbenim projektom DIO 6. Građevine obuhvaćen je ostatak kanalizacijske mreže dužine cca 1214 m i dvije crpne stanice koje crpe sanitarnu otpadnu vodu na izvedenu kanalizacijsku mrežu i dalje na uređaj biološko za pročišćavanje.

Glavni projekt je izrađen u prosincu 2012.

Geodetska situacija u Glavnom projektu je izrađena u starom HDKS sustavu (X,Y).

Geodetska situacija u ovom Izvedbenom projektu je izrađen u novom sustavu HTRS96 (E,N) .

1.2 KONCEPCIJA ODVODNJE

Koncepcijom odvodnje usvojen je razdjelni sustav odvodnje. Postavljena je trasa glavnih kolektora i uređaja kroz elaborat Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda malih naselja Istre u vodozaštitnim zonama i koja je usvojena i u Prostornom planu uređenja Općine Lupoglav.

Prijamnik pročišćenih sanitarnih otpadnih voda je podzemlje u III zoni sanitarne zaštite izvorišta vode za piće.

1.3 POSTOJEĆE STANJE

Sanitarne otpadne vode naselja Lupoglav prije izvedbe glavnog projekta iz 2012 godine su bile uglavnom rješenje izvedbom sabirnih ili septičkih jama s ispustom u podzemlje ili direktnim ispustom u teren.

Danas je izveden veći dio kanalizacijske mreže s uređajem za pročišćavanje veličine 420 ES.

Dio 1. Građevine:

Zahvat u sklopu državne ceste D 44

Sanitarna kanalizacija: gravitacija 2040m+tlak 43,5= 2.083,50 m

+ 25 kom pripreme za kućni priključak

Izvedeno.

Dio 2. Građevine:

Sanitarna kanalizacija: gravitacija 388,0 m. + 17 kom pripreme za kućni priključak

Izvedeno.

Dio 3. Građevine :

Sanitarna kanalizacija: gravitacija 744,0 m. + 23 kom pripreme za kućni priključak

Izvedeno.

Dio 4. Građevine :

Sanitarna kanalizacija: gravitacija 279,0 m. + (9 +1) kom pripreme za kućni priključak

Izvedeno.

Dio 5. Građevine :

Sanitarna kanalizacija: gravitacija 231,0 m + 2 kom pripreme za kućni priključak.

Uređaj za pročišćavanje N= 420 ES.

Izvedeno.

Zaključak:

Ukupno dosad izvedeno kanalizacijske mreže u dužini od cca 3.740,00 m

1.4 TEHNIČKO RJEŠENJE DIO 6. GRAĐEVINE

Dio 6. građevine obuhvaća:

1. Dio 6. kanalizacijske mreže naselja Lupoglav L= 1214 m
2. Crpne stanice na kanalizacijskoj mreži: 2 kom

1. Kanalizacijska mreža sanitarnih otpadnih voda DIO 6.

Tehničke karakteristike kanalizacijske mreže:

KOLEKTOR	profil (mm)	Dužina (m)
Kolektor K-5	PEHD DN/OD 315	104
Kolektor K-5.1	PEHD DN/OD 315	176
Kolektor K-6	PEHD DN/OD 315	254
Kolektor K-6.1	PEHD DN/OD 315	89
Kolektor K-8	PEHD DN/OD 315	201
Kolektor K-9.1	PEHD DN/OD 315	115
Kolektor K-11	PEHD DN/OD 315	69
Ukupno: gravitacija		1.008
Tlačni vod TV-1	DUKTIL DN 80	95
Tlačni vod TV-2	DUKTIL DN 80	111
Ukupno: tlak		206
SVEUKUPNO		1.214

Trase sanitarne kanalizacije uglavnom su u trupu nerazvrstanih cesta naselja Lupoglav, odnosno zelenih površina uz ceste.

2. Crpne stanice na kanalizacijskoj mreži

Crpna stanica CS-1 Lupoglav 1

Crpnu stanicu CS-1 Lupoglav 1 predviđa se izvesti kao podzemnu crpnu stanicu s uronjenim crpkama. Predviđa se klasična izvedba crpnog zdenca kao armirano-betonsko okno svijetlog otvora veličine 200x200 cm s oknom s grubom rešetkom 200x100 cm i zasunskom komorom 180x200 cm. Uz crpnu stanicu izvest će se niša za elektroormar u kojem će se smjestiti ormar RO-CS (energetika i automatika). Ostavit će se mjesto za buduću ugradnju ormara NUS-a (nadzorno upravljačkog sustava). Izvan niše HEP će izvesti ormar SRO napajanja i mjerenja. Vršno opterećenje crpne stanice je $2 \times 2,5 = 5,0$ kW za potrebe propiranja tlačnog voda s mogućnošću rada obje crpke. Elektroormar CS je smješten sa strane zasunske komore.

Crpna stanica će se zasad DTK kanalizacijom 1xPEHD cijevi DN 50 mm/10 bara povezati na UPOV Lupoglav. U ovoj fazi se neće ugrađivati optički kabel. U sadašnjoj fazi nadzorno-upravljački sustav (NUS) riješit će se ugradnjom univerzalnog PSTN/GSM komunikatora za dojavu alarmnih stanja CS-1 Lupoglav 1.

Crpna stanica CS-2 Lupoglav 2

Crpnu stanicu CS-2 Lupoglav 2 predviđa se izvesti kao podzemnu s uronjenim crpkama. Predviđa se izvedba armirano-betonske crpne stanice svijetlog otvora veličine 200x200 cm s oknom s grubom rešetkom 200x100 cm i zasunskom komorom 180x200 cm. Crpni zdenac omogućuje retenciju u gornjem dijelu crpnog zdenca od 1,0 m³ što je retencija za više od 2 sata. Vanjske dimenzije bloka: okno grube rešetke, crpni zdenac i zasunska komora su 6,3x2,6 m.

Uz crpnu stanicu izvest će se niša za elektroormar u kojem će se smjestiti ormar RO-CS (energetika i automatika). Ostavit će se mjesto za buduću ugradnju ormara NUS-a (nadzorno upravljačkog sustava). Izvan niše HEP će izvesti ormar SRO napajanja i mjerenja. Vršno opterećenje crpne stanice je 2x3,4= 6,8 kW za potrebe propiranja tlačnog voda s mogućnošću rada obje crpke. Elektroormar CS je smješten sa strane zasunske komore.

Crpna stanica će se zasad DTK kanalizacijom 1xPEHD cijevi DN 50 mm/10 bara povezati na UPOV Lupoglav. U ovoj fazi se neće ugrađivati optički kabel. U sadašnjoj fazi nadzorno-upravljački sustav (NUS) riješit će se ugradnjom univerzalnog PSTN/GSM komunikatora za dojavu alarmnih stanja CS-2 Lupoglav 2.

1.5 TEHNIČKO RJEŠENJE KANALIZACIJE: DIO 6. GRAĐEVINE

DIO 6. GRAĐEVINE - KANALIZACIJA

Tehničke karakteristike kanalizacijske mreže

KOLEKTOR	Profil	Dužina	Broj okana	Broj PP/dužina
	(mm)	(m)	(kom)	(kom/m')
Kolektor K-5	PEHD DN/OD 315	104	7	4
Kolektor K-5.1	PEHD DN/OD 315	176	4	6
Kolektor K-6	PEHD DN/OD 315	254	11	7
Kolektor K-6.1	PEHD DN/OD 315	89	4	3
Kolektor K-8	PEHD DN/OD 315	201	7+1T=8	4
Kolektor K-9.1	PEHD DN/OD 315	115	5	4
Kolektor K-11	PEHD DN/OD 315	69	3	4
Ukupno: gravitacija		1.008	42	32
Tlačni vod TV-1-dio	DUKTIL DN 80	95		
Tlačni vod TV-2-dio	DUKTIL DN 80	111		
Ukupno: tlak		206		
SVEUKUPNO		1.214		

Horizontalno vođenje trase

Horizontalno vođenje trase vidljivo je iz situacija. Trasa je djelomično po zelenim površinama i po nerazvrstanim cestama Općine Lupoglav. U ovom djelu nema trase po Županijskoj cesti. Trasa je djelomično u obuhvatu HŽ-a.

Na osnovu obilaska terena korigirana je trasa i razmještaj okana iz osnovnog projekta i usklađena sa lokacijama septičkih jama (priprema za kanalizacijske kućne priključke).

Dobivena je trasa vodovoda, TK i HEP-ovih instalacija i riješena su križanja.

Uz trasu tlačnih vodovoda izvodi se dio DTK kanalizacije.

Dio 6. Građevine obuhvaća kolektore i dio tlačnih vodova:

Sliv: K-5 , K-5.1 i dio TV-CS1

Trasa je u obuhvatu djela uz željezničku prugu. Oba kraka gravitacijske kanalizacije se spajaju u CS-1 Lupoglav 1. Djelom tlačnog voda TV-CS1 (Č1-Č4a) spaja se CS-1 na izvedeni dio tlačnog voda. Uz tlačni vod izvodi se i dio DTK kanalizacije PEHD DN 50/10 bara.

Na ovom djelu imamo cca 8 KKP.

Sliv: K-6 , K-6.1 i dio TV- CS2

Trasa je u obuhvatu djela uz željezničku prugu. Oba kraka gravitacijske kanalizacije se spajaju u CS-2 Lupoglav 2. Djelom tlačnog voda TV-CS2 (Č1-Č6) spaja se CS-2 na izvedeni dio tlačnog voda. Uz tlačni vod izvodi se i dio DTK kanalizacije PEHD DN 50/10 bara.

Na djelu između okana RO-4 i RO-5 izvodi se potporni zid PZ-1 dužine 17 m i visine do 2,1 m.

Na ovom djelu imamo cca 9 KKP.

K-8

Trasa je uz ogradu (cca 2) kod naplatnih kućica čvora Lupoglav na Istarskom ipsilonu. Između RO-2 i RO 3 prelazi ispod reguliranog vodotoka. Ovaj krak se spaja na postojeću cjev koja vodi prema izvedenom RO10(P).

Na ovom djelu imamo cca 4 KKP.

K-11

Trasa je uz ogradni zid objekta. Spoj je na postojeće RO4(P)

Na ovom djelu imamo cca 4 KKP.

K-9.1

Trasa je uz jedan kraj ceste i spaja se na postojeći RO6(P). Naknadno je uz ovaj kraj izveden dio vodovodnog ogranka pa prije konačne definirane trase treba izvesti dva prekopa da se utvrdi pozicija novog vodovoda.

Na ovom djelu imamo cca 4 KKP.

Na lomovima kanalizacije izvode se kanalizacijska okna. Predviđeno je najprije na mjestima križanja s ostalom instalacijom izvesti poprečne prekope i prema položaju tih instalacija eventualno korigirati trasu iskopa novog kanala. Kod potpornog zida umjesto okna izvode se lukovi.

Vertikalno vođenje trase

U cilju odabira optimalnih dubina polaganja novog kanalizacijskog kolektora sanitarnih otpadnih voda i posebnih uvjeta vezanih za križanje pojedinih instalacija i minimalni razmak kod križanja usvojena je prosječna dubina rova od 1,60-1,90 m i idealna širina rova od 0,90 m.

Vertikalno vođenje trase vidljivo iz uzdužnih profila. Vertikalno vođenje trase usklađeno je sa zahtjevom gravitacijske odvodnje i minimalnim padom dna od 4 ‰.

Na dionicama s većim padovima nivelete cijevi (više od 100‰) ugradit će se tangencijalna okna za umirenje protoke (jedno okno na K-8).

Poprečni presjek rova

Za glavni kanalizacijski kolektor usvojena je kanalizacijska cijev iz termoplastičnih materijala PEHD DN/OD 315 mm SN-8. Cijev se smješta u rov dimenzija idealne širina rova od 0,90 m. Prosječna dubina rova iznosi od 1,60-1,90 m. U slučaju iskopa u nasipu potrebno je izvesti podgrađivanje rova. Iskop treba izvoditi tako da ne dođe do erozije terena na trasi i okolnom terenu. Cjevovod kanalizacije se polaže na pješčanu posteljicu frakcije 0-8 mm debljine 10 cm. Zatrpavanje cijevi je 30 cm iznad tjemena cijevi s pijeskom frakcije 0-8 mm uz nabijanje. Iznad toga rov se zasipa zamjenskim materijalom. Zbijenost tla/posteljice mora biti 20 MN/m² a zbijenost materijala do tampona mora iznositi min 40 MN/m².

Zatrpavanje treba obavljati pažljivo, uz nabijanje laganim ručnim nabijačima prvih 1,0 m od tjemena cijevi, a nakon toga se zbijanje može obavljati i strojno, ali pažljivo, sve kako bi se

zasuti materijal dobro konsolidirao i tako uspostavilo veće trenje o stijenke rova i kako bi se spriječilo oštećenje položenih cijevi i revizijskih okana.

Završni sloj je tampon 0-63 mm debljine 30 cm zbijen na vrijednost 80MN/cm².

Završni sloj za nerazvrstanu cestu je jednoslojni asfalt BNHS 16 debljine 6 cm (AC 16 surf 50/70).

Prekope ceste izvesti sistemom „pola po pola“ uz izvedbu betonske stabilizacije.

Tlačni cjevovodi izvode se iz duktila na posteljici od pijeska frakcije 0-8 mm kao i nadsloj pijeska 30 cm iznad tjemena cijevi.

DTK kanalizacija izvodi se od PEHD cijevi DN 50 mm/NP 10 bara u pijesku frakcije 0-4 mm (30x30 cm)

Materijal cjevovoda

U glavnom projektu predviđen kanalizacijski cjevovod: kanalizacijska rebrasta cijev PEHD DN/OD 315mm SN-8.

Materijal cjevovoda predviđen je iz termoplastičnih materijala. Ponuditelju se omogućava samostalni odabir jednog od propisanih materijala uz istovremeno zadovoljavanje tehničkih karakteristika cijevnog materijala iz troškovnika.

- PVC-U, PP i PE cijevi s glatkom unutrašnjom i profiliranom vanjskom površinom koje se spajaju isključivo sa spojnicom i dvije gumene brtve minimalne tjemene nosivosti SN 8 ili jednakovrijedna (HRN EN 13476-1 2007 i HRN EN 13476-3 2009 - plastični cijevni sustav za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju);
- PVC-U cijevi koje se spaja isključivo na kolčak sa jednom gumenom brtvom minimalne tjemene nosivosti SN 8 ili jednakovrijedna (HRN EN 1401-1 2009 - plastični cijevni sustav za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju);

Materijal okana

Na zahtjev investitora okna su predviđena kao montažna od PEHD-a dimenzije DN 800mm do dubine do 2,0 m i DN 1000 mm za veće dubine i jedno tangencijalno okno DN 1000 mm.

Okna imaju izvedenu kinetu u ispravnom hidrauličkom obliku. Poklopci na oknima su od lijevanog željeza (duktil) nosivosti D400 kN prema normi HRN EN 124. U pokrovnoj ploči su ugrađeni ankeri od nerđajućeg čelika DN 12 mm s navojem dužine 50 cm/4 kom/poklopcu s dvostrukom podloškom i maticama (2 matice po ankeru) sve za postizanje stabilizacije lijevano-željeznog okvira poklopca. Lijevano-željezni (ili duktil) poklopac se podbetonirava sitnozrnim betonom frakcije 0-8 mm s armirano –betonskim prstenom dimenzija 20x10 cm kao oslonac okvira. Polazaj pojedinih okana je u odnosu na glavni projekt negdje malo pomaknut uvažavajući zahtjeve križanja s postojećom infrastrukturuom i lokacija pripreme za kanalizacijski kućni priključak.

Lijevano-željezni poklopci

Poklopci na kanalizacijskim oknima su od nodularnog lijeva. Poklopac s okvirom se sastoji od četvrtastog okvira s okruglim poklopcem svjetlog otvora 600 mm. Okvir poklopca je izrađen tako da se prilikom ugradnje prekriva završnim slojem asfalta, betona i sl.. Nakon ugradnje kompletnog poklopca sa okvirom na cesti je vidljiv samo kružni rub okvira i poklopca. Ležište poklopca mora

biti izrađeno od umjetne mase (elastomera) tako da poklopac potpuno nalježe na okvir, bez mogućnosti pomaka i lupanja kada prolazi vozilo. Poklopac je sa šarkama povezan s okvirom, a visina okvira je minimalno 100 mm. Osim toga poklopac je opremljen sustavom samozabrtljivanja čime onemogućuje otvaranje tj. izlijetanje poklopca. Poklopac sa okvirom je predviđen za normalan intenzitet prometa pri prometnom opterećenju od 400 kN. Na poklopcu je natpis KANALIZACIJA. Format natpisa mora biti izveden u dogovoru s Investitorom. Poklopac mora zadovoljiti hrvatsku normu HRN EN 124 i klasu D400. Poklopac nema ventilacijske otvore osim na počecima ogranaka gdje se ugrađuje bio-filter.

Bio-filtri

Potrebno je osigurati ventilaciju kanalizacijske mreže. Djelomično se ventilacija kanalizacijske mreže odvija preko kućnih vertikalna a djelomično je na kolektorima na najvišem dijelovima previđena ugradnja tipskih bio-filtera promjera DN 600 mm kapaciteta 10-20 m³/h.

Priprema za izvedbu kanalizacijskih kućnih priključaka

Kako se cesta zbog izvedbe kanalizacijskih kućnih priključaka ne bi naknadno raskopavala u toku izvedbe glavne kanalizacije predviđena je i izvedba priprema za kućne kanalizacijske priključke. Izvedba pripreme za kanalizacijske kućne priključke predviđena je na okno ili na cijev. Predviđa se izvedba cca 32 kanalizacijska kućna priključka i oko 200 m cjevovoda.

Na revizijska okna osnovnih kolektora se spajaju kanalizacijski kućni priključci iz PEHD cijevi DN/OD 200 mm uz pad od min 2-3% . Prosječna dužina priključka iznosi 6,0 m. Priključna cijev završava na strani objekata s PEHD (a-b oknom) dimenzija 60x60. načelno svi priključci ovog djela su gravitacijski.

Kod priključka na cijev predviđa se ugradnja račvi a ne bušenje cijevi.

Priključno okno prema objektu završava s PVC cijevi DN 160 mm SN-8 dužine 1 m s kolčakom i čepom kako bi se naknadno objekt mogao spojiti na kanalizaciju.

Ispitivanje vodonepropusnosti i snimanje kolektora robot kamerom

S obzirom na obuhvat predmetne građevine kontrola ispravnosti odnosi se na:

- cjevovode sa slobodnim vodnim licem uključujući okna i inspeksijske otvore i pripremu za kanalizacijske kućne priključke
- tlačni cjevovod
- građevinu crpne stanice - crpni zdenac (bazen)

Navedeni zahtjevi su u skladu sa važećim:

- Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (N.N. 03/11) i
- Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (N.N. 09/20).

Sustav za odvodnju otpadnih voda mora ispunjavati tri osnovna uvjeta, a to su:

- vodonepropusnost
- strukturalna stabilnost
- osiguranje funkcionalnosti .

a) vodonepropusnost

- Po izvedenom cjevovodu provjeriti kvalitetu izvedbe ispitivanjem cjevovoda na vodonepropusnost i to putem akreditiranog laboratorija prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2000 postupkom "V" odnosno "Z" a samo ispitivanje prema normi HRN EN 1610.
- Ispitivanje tlačnog cjevovoda mora se u smislu kontrole kvalitete provoditi sukladno normi Opskrba vodom- zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada HRN EN 805.
- Ispitivanje građevine crpne stanice (crpni zdenac i retencijski bazen) mora se u smislu kontrole kvalitete provoditi sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode HRN EN 1508.

b i c) strukturalna stabilnost i osiguranje funkcionalnosti

Dokazivanje ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti za cjevovoda sa slobodnim vodnim licem na način da je obvezno kontrolno snimanje CCTV inspekcijom u fazi gradnje po dionicama i to nakon zatrpavanja, a prije asfaltiranja i završno CCTV inspekcijom nakon završetka svih radova. CCTV inspekcija mora uključivati kontrolu pravca i nivelete, spojeva cijevi, oštećenja ili deformacije, spojeva priključaka, obloge i premaze, te procjenu odstupanja od projektiranog hidrauličkog profila cjevovoda. CCTV inspekcija se mora vršiti prema normi Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada- 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora, HRN EN 13508-2/AC:2007

Po izvedenom cjevovodu provjeriti kvalitetu izvedbe ispitivanjem cjevovoda na vodonepropusnost i to putem akreditiranog laboratorija prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2000"V" a samo ispitivanje prema normi HRN EN 1610.

Izvedene cjevovode potrebno snimiti robot kamerom s prikazom snimke putem pisanog elaborata sa video snimkom.

U cilju kvalitete izvedbe predviđeno je **kontrolno snimanje** kanalizacijskih kolektora robot-kamerom nakon polaganja cjevovoda i zatrpavanja a prije asfaltiranja dionice. Detekciju stanja vršiti prema zahtjevima HRN EN 13508-2/AC:2007.

U cilju kvalitete izvedbe predviđeno je i **završno snimanje** kanalizacijskih kolektora robot-kamerom nakon završetka svih radova te detekciju stanja prema zahtjevima HRN EN 13508-2/AC:2007.

Potporni zid

Na djelu trase sanitarnog kolektora K-6 izvest će se a-b potporni zid dužine cca 17 m, visine iznad zemlje cca 2,1 m kako bi se iza njega položio kolektor i omogućio gravitacijski priključak KP 5.

Debljina zida je 25 cm kao i nožice dna.

Križanje i paralelno vođenje s ostalim infrastrukturnim instalacijama

Na predmetnoj lokaciji prema dostupnim informacijama evidentirane su sljedeće postojeće podzemne instalacije:

- Postojeći vodovodi s vodovodnim kućnim priključcima
- Postojeće HEP-ove instalacije
- Postojeće TK instalacije
- Postojeća oborinska odvodnja ceste

U situaciju i poprečne profile ucrtana je trasa sanitarne kanalizacije i vodovoda i ostale infrastrukture kao i sva križanja s postojećim instalacijama kao i paralelno vođenje.

Prije početka izvedbe radova potrebno je obavijestiti HEP, HT-Hrvatski telekom, Istarski vodovod o izvedbi radova a eventualne same radove s križanjima i eventualnim prelaganjima izvesti prema uvjetima/suglasnosti i uz nadzor predstavnika tvrtki.

Na mjestima križanja s postojećim instalacijama i iskope vršiti ručno bez upotrebe mehanizacije kojim bi se mogla oštetiti instalacija.

Prolaz cjevovoda kroz zaštitni pojas željezničke pruge R101 D.g- Buzet-Pula i ispod željezničke pruge – podvožnjaka u km 50+179

Na osnovu Idejnog projekta RN 0708 HŽ – Hrvatske željeznice, Zagreb Mihanovićeva 12, Razvoj i građevine, Služba za pripremu, Grupa za reviziju tehničke dokumentacije u tri navrata se očitala o idejnom projektu. Ovaj dio projekta se odnosi na prolaz kolektora kroz zaštitni pojas željezničke pruge.

1. RK broj 78/10, Zagreb 22.02.2010. – **Mišljenje**

Ne prihvaća se Idejni projekt bez očevida.

Potreban očevid radi određivanja točne i prihvatljive stacionaže i mikrolokacije svih željezničkih nadzemnih i podzemnih instalacija i uređaja te određivanja načina njihova osiguranja od oštećenja prilikom izvođenja radova.

2. KRK broj 78/10, Zagreb 12.05.2010 – **Dopunsko mišljenje**

Nakon obavljenog očevida zaključeno:

- Predmetna kanalizacija predviđena s desne strane pruge, na području od km 48+850 do km 49+134 (K-5) i od 49+228 do km 49+523 (K-6) na najmanjoj udaljenosti 11,50 m od osi najbližeg, prvog kolosijeka u kolodvoru Lupoglav.
- Trasa K-1 će ići ispod željezničkog podvožnjaka u km 50+179 pri čemu udaljenost od vidljivog ruba upornjaka do bližeg ruba kanala K-1 treba biti 7,5 m
- Na osnovu dosnimljena je situacija s prvim osima željezničkih kolosijeka i izmijenjena je situacija i poprečni presjek 8-8.
- Za vrijeme izvođenja radova treba osigurati nesmetani prolaz do odredišta putnicima i stanarima na prometnicama i pristupnim putevima
- Za vrijeme izvođenja radova na K-5, K-6 i dio K-1 Investitor je dužan zatražiti i platiti stručni nadzor djelatnika HŽ-Sekcije za održavanje pruge Rijeka, Tehničke ispostave

Pula i HŽ-Sekcije za signalne i telekomunikacijske uređaje Ogulin a koje o početku radova treba obavijesiti 10 dana ranije.

- Prolaz cjevovoda željezničkim zemljištem Investitor treba riješiti sa HŽ-Nekretninama Zagreb, Trnjanska 11f.
- Detaljnu tehničku dokumentaciju poslati na pregled službi HŽ.

3. KKRK broj 78/10, Zagreb, 03.08.2010.- I. Dopunsko mišljenje

Idejni projekt je usklađen za zahtjevima HŽ-a i poslat na mišljenje.

Dobiveno pozitivno mišljenje koje je ugrađeno u ovaj glavni projekt.

Prije početka radova potrebno je obavezno obaviti očevid sa djelatnicima HŽI Sekcije za održavanje pruga Rijeka (uz prisustvo investitora, izvođača i nadzornog inženjera). uz izrađen izvedbeni projekt.

Za vrijeme izvođenja radova investitor je dužan zatražiti i platiti stručni nadzor djelatnika HŽ-a. Na platou objekta i građevinske čestice padove terena treba zadržati prema postojećem stanju odvodnje .

Ministarstvo kulture- kulturna baština

Prije početka radova potrebno je osigurati arheološki nadzor tijekom svih zemljanih radova na čitavoj trasi K-7 i K-23, K-5 i K-6 te pozicijama izgradnje crpnih stanica.

Na tim dijelovima zabranjeno je korištenje iskopa s frezom.

Ovisno o vrsti i značaju arheoloških nalaza arheološki nadzor može prerasti u sondažno, odnosno arheološko istraživanje i iskopavanje tzv. ručnim iskopom do kraja kulturnog sloja a može prelaziti granice budućeg predviđenog građevinskog zahvata o čemu će odluku donijeti arheolog u nadzoru uz suglasnost Konzervatorskog odjela u Puli.

Arheološki nadzor treba ugovoriti sa za to osposobljenim i ovlaštenim ustanovama ili pojedincem. Prije početka radova potrebno je dostaviti Upravi za zaštitu kulturne baštine konzervatorskog odjela u Puli, Ul. grada Graza 2 potpisani Ugovor na uvid na temelju kojeg će se izdati prethodno odobrenje za radove na kulturnom dobru. Ukoliko arheološki nalazi pokažu da bi izgradnjom na navedenoj lokaciji došlo do devastacije kulturnog dobra, moguće je proširenje nadzora u zaštitno arheološko istraživanje.

U tijeku izvođenja zemljanih radova, ukoliko se naiđe na pokretnu ili nepokretnu kulturnu baštinu istovremeno je potrebno zaustaviti tijek radova, obavijestiti nadležne službe i potom definirati dalje postupke, ovisno o vrsti nalaza i dogovoriti nastavak radova.

1.6 TEHNIČKO RJEŠENJE CRPNIH STANICA: DIO 6. GRAĐEVINE

1.6.1 Crpna stanica CS-1 Lupoglav 1

Predviđena lokacija crpne stanice CS-1 Lupoglav 1. je u zelenoj površini- do parkirališta uz postojeću zgradu na k.č. 816 k.č. Gorenja Vas. Nije predviđena zasebna čestica za crpnu stanicu.

Tehnološka shema

Sanitarna otpadna voda dolazi kolektorima K-5 i K-5.1 do lokacije crpne stanice i ulazi u okno grube rešetke i dalje u crpni zdenac. Putem crpnih agregata u mokroj izvedbi ovisno o nivou vode u zdencu crpke se automatski uključuju u rad i tlače vodu u prekidno okno na priključnom kolektoru K-1. U pravilu radi samo jedna crpka a druga je rezerva (kapacitet crpki 1+1). Za slučaj propiranja cjevovoda u ručnom radu omogućen je i rad 2+0. tj. obje crpke mogu biti radne. U slučaju da nijedna od crpki ne može raditi aktivira se alarm i dolazi do punjenja retencijskog prostora u crpnom zdencu. Osiguran prostor za 8 satnu retenciju. Nakon aktiviranja nivoa potrebno je izvršiti intervenciju i otkloniti kvar. Krajnja mjera je zatvaranje ventila dovoda pitke vode na vodovodnom ogranka i tako sprečavanje stvaranja otpadne vode.

Sastavni dijelovi crpne stanice

Crpna stanica se izvodi u armiranom betonu u blok izvedbi vanjskih gabarita 6,30x2,60 m i dodatnoj niši za elektroormar tloctnih gabarita cca 2,80x1,15m.

Sastavni dijelovi kanalizacijske crpne stanice u a-b blok izvedbi su:

- Okno grube rešetke: tloctnih dimenzija svijetlog otvora 2,00 x 1,00 m, dubine 2,95 m
- podzemni crpni bazen svijetlog otvora 2,00x2,00 cm s uronjenim kanalizacijskim crpkama (1 radna + 1 pričuvna) , dubine 4,75 m (s sklopu crpnog zdenca je i dodatni retencijski volumen za incidentnu situaciju)
- zasunska komora svijetlog otvora 1,80x2,00 m, dubine 2,56 m
- bio filter i odzraka: 1,70x1,15 m
- nadzemna niša za elektro opremu i kemijski filter 2,80 x 1,15 m , visine 2,65 m

Veći dio ovih dijelova objekta po svojoj funkciji je ukopan, pa je tako cijeli objekt u načelu podzemnog tipa osim niše za elektroormar i odzraka bio- filtera koji je nadzeman.

Na ploči okna grube rešetke i crpnog zdenca su poklopci za pristup gruboj rešetki, crpkama u crpnom zdencu . Poklopci su nosivosti D 400 kN i plino/vodotjesni poklopci. Odvod zraka iz okna grube rešetke, crpnog zdenca je preko bio filtra. Crpna stanica ima napajanje električnom energijom prema uvjetima HEP-a. Crpna stanica ima priključak za pokretni dizel agregat pripremu za povezivanje na GPS mrežu. Instalirane snage crpki usvojene su na osnovu Q i Hman na osnovu kataloga proizvođača crpki. Napojni kabel potrebno je dimenzionirati na vršno opterećenje.

Materijal i vodonepropusnost bazena

Crpni zdenac izvodi se u bloku s oknom grube rešetke i zasunskom komorom. Izvedba je predviđena u armiranom betonu razred izloženosti XC2; razred tlačne čvrstoće C 30/37 kao vodonepropusna građevina.

Svi betoni izvede se iz vodonepropusnog betona s dodatkom plastifikatora kako bi se osigurala vodonepropusnost.

Na spoju zidova i dna bazena potrebno je ugraditi samobrtveću waterstop traku na bazi natrijevog bentonita i butil gume kako bi se osigurala vodonepropusnost radnog spoja.

Projektom je predviđeno premazivanje svih unutrašnjih ploha a-b bazena i ploča s gornje strane elastičnim premazom za vodonepropusnost s prethodnom pripremom površina.

Nakon montaže cjevovoda u crpnom zdencu potrebno je obraditi prodore u zidovima i postići vodonepropusnost spoja.

Oprema

Okno grube rešetke:

Predviđeno a-b okno grube rešetke svijetlog otvora 2,00x1,00 m, visine 2,95 m u koji će se ugraditi:

- gruba rešetaka za zaštitu crpnih agregata od nehrđajućeg čelika : kom 1
- podna rešetka od nehrđajućeg čelika : kom 1.

Crpni zdenac

Predviđeno a-b okno svijetlog otvora 2,00x2,00 m, visine 4,75 m, u koji će se ugraditi crpke.

Tehničke karakteristike crpnih agregata :

- uronjena centrifugalna crpka
- kapacitet crpke $q = 4,0 \text{ l/s}$
- $H_{\text{man}} = 9,0 \text{ m}$
- inst. snaga do $N = 2,50 \text{ kW} / 400\text{V} / 50 \text{ Hz}$
- kom 2 (1+1)

Kako u normalnom radu CS radi u sistemu rada 1+1 (1radna+ 1 rezervna) zakupit će se snaga od HEP-a 11,04 kW. Crpke će raditi u odnosu na zadane nivoe koje će se mjeriti ultrazvučnim mjerjačem nivoa.

Zasunska komora

Predviđeno a-b okno svijetlog otvora 2,00x1,80 m, visine 2,56 m, u koji će se ugraditi armature i fazonski komadi iz duktila DN 80 mm.

Cjevovodi

Cjevovod, fazonski komadi i armature unutar zasunske komore su profila DN 80 mm iz lijevanog-željeza. Sam tlačni cjevovod TV-1 izvan CS je iz duktila DN 80 mm za NP 10 bara.

Poklopci

Na pokrovnoj ploči ulaznog okna, crpne stanice i zasunske komore nalaze se sljedeći poklopci:

- plinovodotjesni poklopac ulaznog okna: svijetli otvor 2000x1000 mm;

Materijal izrade pocinčani čelik. Tipski poklopac prema HRN EN 124 nosivosti D400 sa zaključavanjem i plinskim oprugama za lagano otvaranje . Kom 1

- plinovodotjesni poklopac CS: svijetli otvor 2000x800 mm;
Materijal izrade pocinčani čelik. Tipski poklopac prema HRN EN 124 nosivosti D400 sa zaključavanjem i plinskim oprugama za lagano otvaranje . Kom 1
- plinovodotjesni poklopac zasunske komore: svijetli otvor 2000x800 mm;
Materijal izrade pocinčani čelik. Tipski poklopac prema HRN EN 124 nosivosti D400 sa zaključavanjem i plinskim oprugama za lagano otvaranje . Kom 1

Ostala oprema:

- Gruba rešetka dimenzija 1000x1540 mm, promjer šipke DN 16 mm/svijetli otvor 64 mm.
Težina cca 50 kg.
Materijal izrade: od nehrđajućeg čelika Č. 45703 (W.Nr. 1.4404, AISI 316 L): kom 1
- Podest grube rešetke 1000x600 mm. Težine cca 30 kg.
Materijal izrade: od nehrđajućeg čelika Č. 45703 (W.Nr. 1.4404, AISI 316 L): kom 1

Biološki filter

Za zaštitu od neugodnih mirisa gruba rešetka i crpni zdenac su povezani cjevovodom PVC/PEHD DN 150 mm do gdje se preko medija vrši odsis u zrak..

- Predviđen biofilter kapaciteta 20 m³/h
- Promjer filtra 60 cm
- Visina odzrake DN 140/60 mm h= 4,5 m
- Kom 1

Niša za elektroormare

Za smještaj elektroopreme - elektroormara izvest će se niša svijetlih dimenzija 2,50x1,00 m, svijetle visine 2,00 m. Niša će se natkriti armirano-betonskom pločom u padu. U niši je smješten elektroormar RO-CS . Za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja (kompletna oprema vezana za povezivanje na daljinski nadzor i upravljanje). Temelj niše i zidovi bit će iz betona kao i pokrovnna ploča. Oko otvora ispod elektroormara će se ugraditi čelični L profil 50x50 mm. Betonske plohe će zaštititi zaštitnim premazom za beton. Nivo podnožja elektroormara bit će 30 cm od nivoa ploče crpnog zdenca. Niša će se zatvoriti trodjelnim vratima ukupne širine 250x200 cm. Vrata su iz tvrdog PVC-a/aluminija s rešetkama u dnu i vrhu.

Napajanje, energetika, automatika, NUS

Elektroinstalacije svake crpne stanice obuhvaća:

- elektropriključak crpne stanica
- elektroinstalacija snage i lokalne automatike
- gromobranska instalacija i uzemljenje
- instalacija nadzorno-upravljačkog sustava

Elektroinstalacije obrađene posebnim projektom.

Elektropriključak crpne stanica – NN priključak

Napojni kabel potrebno je dimenzionirati na vršno opterećenje. Uvjete napajanja usklađeni su u glavnom elektroprojektu s HEP-om s obzirom na karakteristike crpki (instalirana snaga $N = 5,0$ kW/kom; vršno opterećenje $N = 11,04$ kW).

- Crpna stanica se nalazi uz cestu.
- Elektropriključak crpne stanice rješava se NN priključkom po uvjetima HEP-a.
PMO: Mjerni ormar HEP-a smjestit će se uz nišu za elektroormar CS.

Instalirana snaga i vršno opterećenje:

POZ	OPREMA	KOM	INSTALIRANA SNAGA (kW)		VRŠNO OPTEREĆENJE (kW)
			Jedinična	Ukupna	
1.	Crpni agregat	1+1	2,50	5,00	5,0
	SVEUKUPNO			5,00	5,0

Predviđen zakup snage od 11,04 kW.

Elektroinstalacija snage i lokalne automatike

Obrađene elektroprojektom.

Automatika crpne stanice primijenjena je standardu za male crpne stanice tj.

1+1 (jedna radna + jedna rezervna). U ručnom radu moguće raditi 2+0.

Crpna stanica ima signalizaciju bitnih nivoa:

- minimum-isklop crpki C1, C2,
- uklop crpke C1,
- uklop crpke C2
- najviši nivo u crpnom zdencu: alarm – signalizacija
- najviši nivo u ulaznom oknu- retenciji: alarm – signalizacija

Gromobranska instalacija i uzemljenje

Obrađeno elektroprojektom.

Nadzorno upravljački sustav (NUS)

Crpna stanica će se zasad DTK kanalizacijom 1xPEHD cijevi DN 50 mm/10 bara povezati na UPOV Lupoglav. U ovoj fazi se neće ugrađivati optički kabel. U sadašnjoj fazi nadzorno-upravljački sustav (NUS) riješit će se ugradnjom univerzalnog PSTN/GSM komunikatora za dojavu alarmnih stanja CS-1 Lupoglav 1.

1.6.2 Crpna stanica CS-2 Lupoglav 2

Predviđena lokacija crpne stanice CS-2 Lupoglav 2. je u zelenom pojasu uz pristupu do zgrade na k.č. 874/3 k.o. Gorenja Vas. Nije predviđena zasebna čestica za crpnu stanicu.

Tehnološka shema

Sanitarna otpadna voda dolazi kolektorima K-6 i K-6.1 do lokacije crpne stanice i ulazi u okno grube rešetke i dalje u crpni zdenac. Putem crpnih agregata u mokroj izvedbi ovisno o nivou vode u zdencu crpke se automatski uključuju u rad i tlače vodu u prekidno okno na priključnom kolektoru K-1. U pravilu radi samo jedna crpka a druga je rezerva (kapacitet crpki 1+1). Za slučaj propiranja cjevovoda u ručnom radu omogućen je i rad 2+0. tj. obje crpke mogu biti radne. U slučaju da nijedna od crpki ne može raditi aktivira se alarm i dolazi do punjenja retencijskog prostora u crpnom zdencu. Osiguran prostor za 8 satnu retenciju. Nakon aktiviranja nivoa potrebno je izvršiti intervenciju i otkloniti kvar. Krajnja mjera je zatvaranje ventila dovoda pitke vode na vodovodnom ogranka i tako sprečavanje stvaranja otpadne vode.

Sastavni dijelovi crpne stanice

Crpna stanica se izvodi u armiranom betonu u blok izvedbi vanjskih gabarita 6,30x2,60 m i dodatnoj niši za elektroormar tloctnih gabarita cca 2,80x1,15m.

Sastavni dijelovi kanalizacijske crpne stanice u a-b blok izvedbi su:

- Okno grube rešetke: tlocrtnih dimenzija svijetlog otvora 2,00 x 1,00 m, dubine 2,95 m
- podzemni crpni bazen svijetlog otvora 2,00x2,00 m s uronjenim kanalizacijskim crpkama (1 radna + 1 pričuvna), dubine 4,75 m (s sklopu crpnog zdenca je i dodatni retencijski volumen za incidentnu situaciju)
- zasunska komora svijetlog otvora 1,80x2,00 m, dubine 2,56 m
- bio filter i odzraka: 1,70x1,15 m
- nadzemna niša za elektro opremu i kemijski filter 2,80 x 1,15 m, visine 2,65 m

Veći dio ovih dijelova objekta po svojoj funkciji je ukopan, pa je tako cijeli objekt u načelu podzemnog tipa osim niše za elektroormar i odzraka bio- filtera koji je nadzeman.

Na ploči okna grube rešetke i crpnog zdenca su poklopci za pristup gruboj rešetki, crpkama u crpnom zdencu. Poklopci su nosivosti D 400 kN i plino/vodotjesni poklopci. Odvod zraka iz okna grube rešetke, crpnog zdenca je preko bio filtra. Crpna stanica ima napajanje električnom energijom prema uvjetima HEP-a. Crpna stanica ima priključak za pokretni dizel agregat pripremu za povezivanje na GPS mrežu. Instalirane snage crpki usvojene su na osnovu Q i Hman na osnovu kataloga proizvođača crpki. Napojni kabel potrebno je dimenzionirati na vršno opterećenje.

Materijal i vodonepropusnost bazena

Crpni zdenac izvodi se u bloku s oknom grube rešetke i zasunskom komorom. Izvedba je predviđena u armiranom betonu razred izloženosti XC2; razred tlačne čvrstoće C 30/37 kao vodonepropusna građevina.

Svi betoni izvede se iz vodonepropusnog betona s dodatkom plastifikatora kako bi se osigurala vodonepropusnost.

Na spoju zidova i dna bazena potrebno je ugraditi samobrtveću waterstop traku na bazi natrijevog bentonita i butil gume kako bi se osigurala vodonepropusnost radnog spoja.

Projektom je predviđeno premazivanje svih unutrašnjih ploha a-b bazena i ploča s gornje strane elastičnim premazom za vodonepropusnost s prethodnom pripremom površina.

Nakon montaže cjevovoda u crpnom zdencu potrebno je obraditi prodore u zidovima i postići vodonepropusnost spoja.

Oprema

Okno grube rešetke:

Predviđeno a-b okno grube rešetke svijetlog otvora 2,00x1,00 m, visine 2,95 m u koji će se ugraditi:

- gruba rešetaka za zaštitu crpnih agregata od nehrđajućeg čelika : kom 1
- podna rešetka od nehrđajućeg čelika : kom 1.

Crpni zdenac

Predviđeno a-b okno svijetlog otvora 2,00x2,00 m, visine 4,75 m, u koji će se ugraditi crpke.

Tehničke karakteristike crpnih agregata :

- uronjena centrifugalna crpka
- kapacitet crpke $q = 4,0 \text{ l/s}$
- $H_{\text{man}} = 10,0 \text{ m}$
- inst. snaga do $N = 3,40 \text{ kW} / 400\text{V} / 50 \text{ Hz}$
- kom 2 (1+1)

Kako u normalnom radu CS radi u sistemu rada 1+1 (1radna+ 1 rezervna) zakupit će se snaga od HEP-a 11,04 kW. Crpke će raditi u odnosu na zadane nivoe koje će se mjeriti ultrazvučnim mjerjačem nivoa.

Zasunska komora

Predviđeno a-b okno svijetlog otvora 2,00x1,80 m, visine 2,56 m, u koji će se ugraditi armature i fazonski komadi iz duktila DN 80 mm.

Cjevovodi

Cjevovod, fazonski komadi i armature unutar zasunske komore su profila DN 80 mm iz lijevanog-željeza. Sam tlačni cjevovod TV-1 izvan CS je iz duktila DN 80 mm za NP 10 bara.

Poklopci

Na pokrovnoj ploči ulaznog okna, crpne stanice i zasunske komore nalaze se sljedeći poklopci:

- plinovodtjesni poklopac ulaznog okna: svijetli otvor 2000x1000 mm;
Materijal izrade pocinčani čelik. Tipski poklopac prema HRN EN 124 nosivosti D400 sa zaključavanjem i plinskim oprugama za lagano otvaranje . Kom 1
- plinovodtjesni poklopac CS: svijetli otvor 2000x800 mm;
Materijal izrade pocinčani čelik. Tipski poklopac prema HRN EN 124 nosivosti D400 sa zaključavanjem i plinskim oprugama za lagano otvaranje . Kom 1
- plinovodtjesni poklopac zasunske komore: svijetli otvor 2000x800 mm;
Materijal izrade pocinčani čelik. Tipski poklopac prema HRN EN 124 nosivosti D400 sa zaključavanjem i plinskim oprugama za lagano otvaranje . Kom 1

Ostala oprema:

- Gruba rešetka dimenzija 1000x1540 mm, promjer šipke DN 16 mm/svijetli otvor 64 mm.
Težina cca 50 kg.
Materijal izrade: od nehrđajućeg čelika Č. 45703 (W.Nr. 1.4404, AISI 316 L): kom 1
- Podest grube rešetke 1000x600 mm. Težine cca 30 kg.
Materijal izrade: od nehrđajućeg čelika Č. 45703 (W.Nr. 1.4404, AISI 316 L): kom 1

Biološki filter

Za zaštitu od neugodnih mirisa gruba rešetka i crpni zdenac su povezani cjevovodom PVC/PEHD DN 150 mm do gdje se preko medija vrši odsis u zrak..

- Predviđen biofilter kapaciteta 20 m³/h
- Promjer filtra 60 cm
- Visina odzrake DN 140/60 mm h= 4,5 m
- Kom 1

Niša za elektroormare

Za smještaj elektroopreme - elektroormara izvest će se niša svijetlih dimenzija 2,50x1,00 m, svijetle visine 2,00 m. Niša će se natkriti armirano-betonskom pločom u padu. U niši je smješten elektroormar RO-CS . Za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja (kompletna oprema vezana za povezivanje na daljinski nadzor i upravljanje). Temelj niše i zidovi bit će iz betona kao i pokrovna ploča. Oko otvora ispod elektroormara će se ugraditi čelični L profil 50x50 mm. Betonske plohe će zaštititi zaštitnim premazom za beton. Nivo podnožja elektroormara bit će 30 cm od nivoa ploče crpnog zdenca. Niša će se zatvoriti trodjelnim vratima ukupne širine 250x200 cm. Vrata su iz tvrdog PVC-a/aluminija s rešetkama u dnu i vrhu.

Napajanje, energetika, automatika, NUS

Elektroinstalacije svake crpne stanice obuhvaća:

- elektropriključak crpne stanica
- elektroinstalacija snage i lokalne automatike
- gromobranska instalacija i uzemljenje
- instalacija nadzorno-upravljačkog sustava

Elektropriključak crpne stanica – NN priključak

Napojni kabel potrebno je dimenzionirati na vršno opterećenje. Uvjete napajanja usklađeni su u glavnom elektroprojektu s HEP-om s obzirom na karakteristike crpki (instalirana snaga N= 6,80 kW/kom; vršno opterećenje N= 11,04 kW).

- Crpna stanica se nalazi uz cestu.
 - Elektropriključak crpne stanice rješava se NN priključkom po uvjetima HEP-a.
- PMO: Mjerni ormar HEP-a smjestit će se uz nišu za elektroormar CS.

Instalirana snaga i vršno opterećenje:

POZ	OPREMA	KOM	INSTALIRANA SNAGA (kW)		VRŠNO OPTEREĆENJE (kW)
			Jedinična	Ukupna	
1.	Crpni agregat	1+1	3,40	6,80	6,80
	SVEUKUPNO			6,80	6,80

Predviđen zakup snage od 11,04 kW.

Elektroinstalacija snage i lokalne automatike

Obrađene elektroprojektom.

Automatika crpne stanice primijenjena je standardu za male crpne stanice tj.

1+1(jedna radna+jedna rezervna). U ručnom radu moguće raditi 2+0.

Crpna stanica ima signalizaciju bitnih nivoa:

- minimum-isklop crpki C1,C2,
- uklop crpke C1,
- uklop crpke C2
- najviši nivo u crpnom zdencu: alarm – signalizacija
- najviši nivo u ulaznom oknu- retenciji: alarm – signalizacija

Gromobranska instalacija i uzemljenje

Obrađeno elektroprojektom.

Nadzorno upravljački sustav (NUS)

Crpna stanica će se zasad DTK kanalizacijom 1xPEHD cijevi DN 50 mm/10 bara povezati na UPOV Lupoglav. U ovoj fazi se neće ugrađivati optički kabel. U sadašnjoj fazi nadzorno-upravljački sustav (NUS) riješit će se ugradnjom univerzalnog PSTN/GSM komunikatora za dojavu alarmnih stanja CS-2 Lupoglav 2.

1.7 OBLIK I VELIČINA GRAĐEVINSKE PARCELE

Izvedba dijela sanitarne kanalizacije i crpnih stanica obuhvaćen ovim djelom projekta: DIO 6. GRAĐEVINE je po javnim cestama i djelom neizgrađenom zemljištu: k.o Gorenja Vas.

KOLEKTOR	Profil DN/OD	Dužina	k.č. k.o. Gorenja Vas
	(mm)	(m)	
Kolektor K-5	315	104	*61/3, 862/1, 862/2, 816
Kolektor K-5.1	315	176	816
Kolektor K-6	315	254	873/1, 873/2, 873/3, 256/6, 256/3, 874/3
Kolektor K-6.1	315	89	815/3, 874/3, 874/1
Kolektor K-8	315	201	815/23, 790/3, 790/2, 800/7, 1048/2
Kolektor K-9.1	315	115	542/6
Kolektor K-11	315	69	767/1
Ukupno: gravitacija		1.008	
Tlačni vod TV-1	80	95	816
Tlačni vod TV-2	80	111	874/3, 815/3, 874/1
Ukupno: tlak		206	
SVEUKUPNO		1.214	

CRPNE STANICE	Površina	k.č. k.o. Gorenja Vas
	(m ²)	
CS-1 LUPOGLAV	16,38	816
CS-2 LUPOGLAV	16,38	874/3

1.8 TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Građevina ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu:

1. Mehanička otpornost i stabilnost
2. Sigurnost u slučaju požara
3. Higijena, zdravlje i okoliš
4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. Zaštita od buke
6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Pojedinosti se uređuju tehničkim propisima a do donošenja tehničkih propisa usvojena su priznata tehnička pravila.

1. Mehanička otpornost i stabilnost

Dokazano proračunom mehaničke otpornosti i stabilnosti.

2. Sigurnost u slučaju požara

Građevinu sanitarnog kolektora predstavljaju ukopani cjevovodi od PEHD-a i PEHD okna. Medij u cjevovodu je voda koja nije zapaljiva. Na crpnim stanicama izvor požara mogu biti samo elektroinstalacije. Predviđen aparat za suho gašenje požara.

3. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

Izvedba građevine odvodnje sanitarnih otpadnih voda je u skladu prihvaćenom koncepcijom odvodnje i osiguranja higijene, zdravlja i zaštite okoliša. Ispuštanje opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode i tlo osigurano je vodonepropusnošću sustava.

4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Cjevovodi kanalizacije u načelu predstavljaju dio komunalnog sustava odvodnje naselja. Obzirom na vođenje trase osiguran je pristup komunalnih vozila. Građevine su ukopane.

Prema Pravilniku o pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti NN RH 78/13 za predmetnu građevinu prilikom projektiranja i građenja nije potrebno osigurati pristup i kretanje osoba smanjene pokretljivosti.

Sigurnost u korištenju osigurana je poštivanjem pravila zaštite na radu, zaštite od požara.

5. Zaštita od buke

Izvor buke može biti samo elektrostrojarska oprema. Crpne stanice ne predstavljaju nikakvog zagađivača na okolinu s obzirom na buku zbog male instalirane snage $N = 3,40 \text{ kW}$.

6. Gospodarenjem energijom i očuvanje topline

Građevina ne spada u građevine za koje je potrebno dokazivati uštedu energije i toplinske zaštite.

7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Materijali ugrađeni u građevinu su prihvatljivi za okoliš.

1.9 VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

a) PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe građevine:

- građevinski dio: minimalno 50 godina
- cjevovodi: minimalno 30 godina
- oprema: uređaj: 10-15 godina

b) UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Održavanje građevine obuhvaća preglede i same radove na održavanju.

Pregledi se dijele na redovite, opće, glavne i posebne.

Održavanje obuhvaća stalne, periodične i radove prema potrebi.

Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN RH br. 62/11) utvrđeni su rokovi i načini ispitivanja vodonepropusnosti i strukturalne stabilnosti novih i postojećih objekata odvodnje koje komunalna društva trebaju ugraditi u svoje Programe za održavanje i u sklopu njih i premetne objekte odvodnje.

Programom za održavanje komunalne tvrtke definirani su rokovi i načini pregleda objekta kanalizacije. Pripadajući cjevovodi dio su tog sustava.

Pregledi:

- *Tekući (redoviti) pregledi* provode se u sklopu redovitog rada i održavanje. Sastoje se u uočavanju oštećenja ili nedostataka koji utiču na mogućnost normalne upotrebe i funkcioniranja cjelokupnog sustava. Cilj ovih pregleda je uočavanje nastalih promjena i oštećenja o kojima ovisi sigurnost i ispravnost funkcioniranja građevine. Intervencija obuhvaća obavještanje nadležne osobe o nastalim oštećenjima.
- *Opći pregled* provodi se u razmacima ne dužim od 2 godine. Provodi ga stručno osoblje pod nadzorom iskusnog inženjera. Obuhvaća vizuelni pregled građevine i ispitivanja funkcionalnosti i rada pojedinih dijelova ugrađene opreme. Cilj općeg pregleda je utvrđivanje postojanja oštećenja koja mogu utjecati na nosivost i uporabljivost građevine, kao i na funkcionalnost ugrađene opreme. U okviru općeg pregleda obavezno se moraju utvrditi zahvati koji su neophodni na otklanjanju uočenih nedostataka, kao i oni koje treba provesti do slijedećeg pregleda. Ukoliko postoji osjetljivost građevine i sastavnih dijelova na uočene uticaje, potrebno je definirati uzroke i njihovo otklanjanje kako bi se rad cjelokupnog sustava doveo u odgovarajuće stanje. O izvršenom pregledu potrebno je izraditi pismeni izvještaj koji se pohranjuje u arhivi vlasnika građevine, te u arhivi službe koja je zadužena za održavanje.

- *Glavni pregled* provodi se u razmacima od najviše 6 godina. Pregled provodi stručno osposobljeno osoblje pod nadzorom voditelja – iskusnog inženjera. Cilj glavnog pregleda je prikupljanje podataka o ukupnom stanju građevine, pojedinih dijelova građevine i ugrađene opreme, te izrada preporuka za nastavak rada građevine, definiranje mogućih ograničenja uporabe do otklanjanja nedostataka i sl. Izvještaj o glavnom pregledu sadrži sve stavke kao i izvještaj o općem pregledu.

Način obavljanja pregleda obuhvaća:

- a) vizuelni pregled
 - b) utvrđivanje zaštitnih sloja armature na nosivim elementima (betonu)
 - c) utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se na osnovu vizuelnog pregleda sumnja u ispunjenje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti
- *Posebni (detaljni) pregled* provodi se ako je tijekom općeg ili glavnog pregleda uočeno značajnije oštećenje ili odstupanje od funkcioniranja sustava. Uočeni nedostatak potrebno je detaljno analizirati od strane osposobljene osobe ili društva, te je na osnovu datog izvještaja potrebno izvršiti otklanjanje nedostataka.

Održavanje:

- *Stalno (kontinuirano) održavanje* obuhvaća odvoz otpada, čišćenje površina i opreme, te ostale radnje na održavanju opreme.
- *Periodično održavanje* obuhvaća potrebne zahvate na uređenju i popravcima građevine i ugrađene opreme. Stalno i periodično održavanje treba biti usklađeno posebno i sa uputama za rad i održavanje opreme i uređaja, kojeg definira dobavljač opreme, a u sklopu kojeg su definirani uvjeti rukovanja i održavanja, potrebna servisiranja, izmjena dijelova nakon određenih sati rada i sl.
- *Prema potrebi* se provode popravci nastalih oštećenja, izmjena dotrajalih dijelova i ostali slični zahvati.

1.10 TEHNIČKA RJEŠENJA U SMISLU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

1. Općenito

Predmet projekta je izvedba sanitarne kanalizacije iz kanalizacijskih cijevi i PEHD i okna od PEHD-a i dvije crpne stanice.

Mjere zaštite od požara i tehnička rješenja koja su primijenjena u projektu usklađena s Zakonom o zaštiti od požara, lokacijskom dozvolom, te s tehničkim normativima, propisima i HRN normama u građevinarstvu.

Prema Pravilniku o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara N.N. RH 56/12 građevina spadala u skupinu 1- manje zahtjevne građevine

Mjere protupožarne zaštite odnose se na period:

- Projektiranja građevine
- Izvođenja građevine
- Eksploatacije građevine

2. Projektiranje građevine

Temeljne odrednice građevine, a koje definiraju mjere zaštite od požara su:

- Kanalizacijski kolektori u sustavu sanitarne javne kanalizacije su dijelovi građevine tipa podzemne cjevovodne instalacije, namijenjeni prikupljanju sanitarnih i sličnih otpadnih voda, i njihovom transportu prema nižim dijelovima – postojećoj kanalizaciji.
- U predmetnim dijelovima građevine ne može biti stalno nastanjenih niti zaposlenih ljudi.
- Dijelovi građevine su predviđeni od potpuno negorivih materijala, a i sva oprema je negoriva.
- Gotovo svi dijelovi građevine su ukopani, ispod razine terena, u pravilu nedostupni ljudima i životinjama.
- U kanalizacijskim kolektorima odvija se tečenje sanitarnih i sličnih otpadnih voda, sa slobodnim vodnim licem. Pri tome se iz njih izlučuju manje ili veće količine otpadnih plinova, koji nisu eksplozivni, već u pravilu neugodnog mirisa. Ova činjenica dokazana je ispitivanjima provedenim na sustavima javne kanalizacije gradova i naselja i navedena je u stručnoj literaturi.
- Na kanalima se nalaze revizijska i priključna okna pokrivena standardnim kanalizacijskim poklopcima u razini površine ulice. Ventilacija glavne mreže predviđena preko kućnih priključaka.
- Objekti na građevinama kanalizacije – crpna stanica je podzemna građevina osim niše za elektroormar koji je nadzemni. Ulazni otvori retencije i crpnog zdenca pokriveni su standardnim poklopcem propisane nosivosti.

3. Izvođenje građevine

Na temelju Zakona o zaštiti od požara daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara pri izgradnji građevina.

Gradnja mora biti organizirana tako da se :

- spriječiti širenje vatre i dima,
- spriječiti širenje vatre na susjedne objekte,
- omogućiti pristup vatrogasnoj službi i tehnicima ugroženim objektima,
- omogućiti da sve osobe mogu neozlijeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje i da se omogućiti zaštita spasitelja.

Tijekom gradnje potrebno je pridržavati se sljedećeg :

- Za vrijeme izgradnje potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.
- Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati valjanim tehničkim propisima.
- Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.
- Zapaljive tekućine potrebno je držati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno propisima (boje, lakovi, plastične folije). Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena, te ih je potrebno držati dalje od toplinskih izvora. Signalna oprema koja sadrži električne instalacije, mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa.
- Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštena tijela lokalne samouprave.
- Pristupnom cestom treba biti osiguran nesmetan pristup vatrogasnoj jedinici.
- Nakon završetka izgradnje potrebno je urediti gradilište i odstraniti ostatke građe i materijala.

4. Eksploatacija građevine

U pogledu eksploatacije predviđene su sljedeće mjere zaštite od požara:

- predviđena ugradnja opreme i materijala je takva da daje sigurnost od požara.
- sva ugrađena oprema mora posjedovati atest da je usklađena s HR normama , odnosno normama zaštite na radu i zaštite od požara
- pristupnim putem osiguran je pristup vatrogasnoj jedinici
- na mjestima gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema "Zakonu o zaštiti od požara".

1.11 TEHNIČKA RJEŠENJA U SMISLU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

1. Općenito

Predmet projekta je izvedba sanitarne kanalizacije iz kanalizacijskih cijevi i PEHD i okna od PEHD-a i dvije crpne stanice.

Mjere zaštite na radu i tehnička rješenja koja su primijenjena u projektu u skladu su s Lokacijskom dozvolom te s tehničkim normativima, propisima i HRN normama u građevinarstvu.

Ovaj prikaz tehničkih rješenja za primjenu propisa zaštite na radu izrađen je u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu i sadrži slijedeće dijelove:

- opasnosti i štetnosti koje proizlaze iz procesa rada i način na koji se te opasnosti otklanjaju;
- primijenjene propise zaštite na radu;
- predviđiv broj zaposlenika;
- čimbenike ergonomske prilagodbe objekta;
- popis opasnih radnih tvari;
- popis propisa i naznaka odredaba o zaštiti na radu.

Mjere zaštite na radu odnose se na period:

- Projektiranja građevine
- Izvođenja građevine
- Eksploatacije građevine

Prema Zakonu o zaštiti na radu predviđena su određena tehnička rješenja i zaštita osoblja, kako bi se u cijelosti primijenila osnovna pravila zaštite na radu, te izbjegle sve one opasnosti koje bi u ovom slučaju mogle nastupiti.

2. Projektiranje građevine

Pri projektiranju predmetne građevine primijenjeni su svi zakoni, tehnički propisi, pravilnici, norme i standardi. Izvođač radova, u toku izvođenja građevine, te korisnik građevine, nakon završetka izgradnje, dužni su se u potpunosti pridržavati navedenih propisa, kako bi osigurali propisane mjere zaštite u toku izgradnje, odnosno korištenja. Tijekom izrade projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku uporabe građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Također, predviđene su sve mjere zaštite od eventualnog štetnog djelovanja ovih dijelova građevine spram okolišu, neposrednoj prirodnoj okolini i ljudima koji se zateknu u okolini.

Temeljne odrednice građevine, a koje definiraju mjere zaštite na radu su:

- Kanalizacijski kolektori sanitarne kanalizacije su potpuno ukopane podzemne instalacijske građevine koje služe za gravitacijsko prikupljanje sanitarnih otpadnih voda i gravitacijsko sprovođenje prema nižim dijelovima kanalizacijskog sustava. Kolektor je postavljen ispod površina po kojima se odvija promet vozila i pješaka. U razini terena bit će samo standardni zaštitni poklopci na revizijskim oknima kolektora.
- U svim dijelovima predmetne građevine nema stalno nastanjenih niti zaposlenih ljudi.
- Svi dijelovi građevine su predviđeni od potpuno negorivih materijala, a i sva oprema je negoriva.
- Gotovo svi dijelovi građevine su ukopani, podzemni, i u pravilu nedostupni ljudima i životinjama.
- Objekti na građevinama kanalizacije – kolektorima su podzemna okna, sva ispod razine okolnog terena. Ulazni otvor okna je u razini prometne kolne ili pješačke površine, pokriven standardnim uličnim poklopcem propisane nosivosti. U okna dubine veće od 1,5 m predviđa se silazak putem prenosnih ljestvi. Prethodno se provjerava koncentracija plinova.
- Objekti na građevinama kanalizacije – crpna stanica je podzemna građevina osim niše za elektroormar koji je nadzemni. Ulazni otvori retencije i crpnog zdenca pokriveni su standardnim poklopcem propisane nosivosti.

3. Izvođenje građevine

Prije početka izgradnje Izvođač radova mora posjedovati elaborat: Plan izvođenja radova prema Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN RH br. 48/18). Plan izvođenja radova, temeljen na Glavnom i/ili Izvedbenom projektu Prometnom rješenju za vrijeme izvođenja radova i obvezatno pripremljen u sklopu Programa izvedbe radova (POG) ukoliko nije prije toga izrađen od strane Koordinatora I.

Izvođač radova, u toku izvođenja građevine, te korisnik građevine, nakon završetka izgradnje, dužni su se u potpunosti pridržavati navedenih propisa, kako bi osigurali propisane mjere zaštite u toku izgradnje, odnosno korištenja. Tijekom izrade projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku uporabe građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Izvođač radova primjenjuje iz Plan izvođenja radova tehnička rješenja, odredbe, smjernice, ciljeve, mjere i aktivnosti za izvođenja radova i ugradnje opreme, uređaja i instalacija po građevinama i objektima u skladu s predmetnim Zakonom o zaštiti na radu i svim podzakonskim aktima i tehničkim propisima, uz prethodnu suglasnost i odobrenje Investitora i ovlaštenog Koordinatora II zaštite na radu. Plan izvođenja radova predstavlja podlogu za ažuriranje, izmjenu i dopunu i/ili doradu osnovnog Plana izvođenja radova tijekom samog izvođenja radova i ugradnje opreme, uređaja i instalacija ukoliko se to pokaže nužno potrebnim i opravdanim (putem uloge, ovlasti i odgovornosti Koordinatora II).

Za vrijeme građenja potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebno odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju i lokaciju građevine namijenjenih boravku ljudi i odmoru,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede djelatnika na radu i slično,
- ispravnost sredstava za rad, kao što su alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava djelatnika (primjerice : zaštitna kaciga, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama),
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta, te dovođenje u stanje prije same izgradnje
- kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode: Izvođač radova, Koordinator II. zaštite na radu, Stručni nadzor nad gradnjom, Investitor i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Zaštita na radu na gradilištu:

- Pri izvođenju radova na gradilištu mora biti prisutna stručna osoba s položenim ispitom o zaštiti pri radu koja treba voditi računa o primjeni svih mjera zaštite pri radu.
- Gradilište treba voditi uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno odvijanje radova. O uređenju gradilišta treba brinuti Izvođač radova na temelju posebnog elaborata.
- Izvođač radova je dužan osigurati granice gradilišta prema okolini kako ne bi došlo do ozljeda slučajnih prolaznika.
- Izvođač radova je dužan obilježiti opasna mjesta na gradilištu, odrediti mjesto i način razmještaja građevinskog materijala, a materijal i opremu za izgradnju objekta složiti pregledno tako da je omogućeno ručno ili mehanizirano uzimanje iste bez opasnosti od rušenja.
- Privremene električke vodove na otvorenom prostoru gradilišta treba izvesti s izoliranim vodičima zavješanim na sigurnim stupovima, tako da se najniža točka provjesa nalazi najmanje na 2,5m od visine iznad mjesta rada, 3,5 m iznad mjesta pješačkog prolaza, i 6m iznad kolničkog prolaza. Na visinama manjim od 2,5 m kabeli moraju biti u cijevima.
- Električna mreža i instalacija na gradilištu mora biti tako izvedena da se s jednog mjesta mogu isključiti svi vodovi pod naponom.

Tijekom gradnje obavezno se mora osigurati kontinuirani nadzor od strane nadzornog inženjera, investitora i Izvođača radova uz primjenu svih propisa u građevinarstvu koji se odnose na ovu vrstu građevina. Izvođač radova se mora pridržavati svih važećih propisa koji moraju biti usklađeni sa Zakonom o zaštiti na radu.

Za ispravnu izvedbu građevine treba tokom rada obavezno kontrolirati ispravnost ugrađenog materijala, sve po važećim propisima. Kod izgradnje cjevovoda i građevina postoji opasnost od urušavanja ukoliko se ne predvide mjere zaštite. Mjerama zaštite opasnost od urušavanja ne postoji ukoliko se pridržava projekta tj. ako je posteljica propismo zbijena, ukoliko je ugrađena podloga cijevi i izvršeno nabijanje materijala u slojevima. Kad iskop pređe 100 cm dubine potrebno je osigurati rov od pada u rov. Ukoliko je iskop u nasipanom materijalu potrebno je izvrši podgrađivanje rova. Opasnost od urušavanja cijevi ne postoji jer je nosivost cijevi i kvaliteta materijala cjevovoda dokazana atestom. Kod iskopa gdje postoje druge instalacije

radove izvoditi uz prisustvo i suglasnost istih. Kod iskopa uz blizini drugih objekata osigurati mjere da na dođe do oštećenja tih objekata.

4. Eksploatacija građevine

Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kojima građevina mora ispunjavati u fazi eksploatacije odnose se:

- opasnosti i štetnosti koje proizlaze iz procesa rada obzirom na vrstu i namjenu građevine u toku korištenja

- tehnička rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad u toku korištenja

Prilikom normalnog pogona, te rada na redovitoj kontroli i održavanju primjenjena su sljedeće mjere zaštite na radu:

- Radnici koji rade na održavanju kanalizacije i uređaja prije pristupa ovim poslovima moraju proći kroz tečajeve za osposobljavanje vršenja takvog posla i moraju znati primijeniti svu predviđenu zaštitu i opremu.
- Sva elektro i strojarska oprema je propisno uzemljena
- Uređaj za pročišćavanje radi automatski bez stalne posade. Predviđen samo povremeni nadzor s ljudima koji su obučeni za rad na ovakvim postrojenjima.
- Mjerama kontrole se redovito kontrolira ispravnost uređaja.
- Izvor buke može biti samo elektrostrojarska oprema. Usvojena oprema ima malu instaliranu snagu (CS N=3,40 kW) te oni ne predstavljaju nikakvog zagađivača s obzirom na buku.

Objekti i građevine u eksploataciji :

- Tijekom korištenja objekata i građevina potrebno je voditi brigu da se strogo primjenjuju mjere zaštite na radu u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu, odgovarajućim važećim pravilnicima i odredbama zaštite na radu, kao i uputama za pojedine sustave/podsustave objekata i građevina.
- Na taj način sprečavaju se eventualne nesreće na radu odnosno smanjuje mogućnost pojave neočekivanih havarijskih i/ili incidentnih situacija tijekom rada objekata i građevina.
- Proizvođači opreme objekata i građevina dužni su pribaviti ispravu od ovlaštene ustanove kojom se potvrđuje da su ugrađeni materijali i oprema, proizvedeni u skladu s propisima zaštite na radu.
- Isporučitelji materijala i opreme strane proizvodnje za objekte i građevine dužni su osigurati tehničke upute i upute za uporabu na hrvatskom jeziku te od ovlaštene ustanove pribaviti ispravu i potvrdu o sukladnosti da su ugrađeni materijal, oprema, uređaj ili instalacija proizveden u skladu s međunarodnim konvencijama, odnosno normama iz područja zaštite na radu.

Način na koji se otklanjaju opasnosti i štetnosti iz procesa korištenja i rada:

- Ulazni otvori u revizijska i sva ostala okna kolektora pokriveni su standardnim kanalizacijskim poklopcima kružnog oblika, nosivosti za prometno opterećenje.
- Za silazak i izlazak iz okna predviđene su prenosne skale izrađene prema zahtjevima zakona o zaštiti na radu.

- Revizijska i ostala kanalizacijska okna smiju otvarati i u njih ulaziti samo ovlaštene osobe komunalne tvrtke. Osobe koje ulaze u okna moraju biti propisno odjevene i upoznate sa svim opasnostima ulaska u kanalizacijske kolektore.
- Prije silaska osoba u okno mora se dobro prozračiti i ispitati koncentracija opasnih plinova odgovarajućim instrumentom.
- Za rad u oknu treba osigurati propisno osvjetljenje odgovarajućim prijenosnim svjetiljkama.
- Kako je uvodno navedeno u projektiranim dijelovima građevine nema stalno zaposlenog osoblja, pa nisu potrebne nikakve pomoćne prostorije. Povremeni pristup sanitarnom kolektoru ima isključivo servisno osoblje komunalnog društva, odgovarajuće opremljeno i obučeno.

Popis opasnih radnih tvari

Obzirom na namjenu građevine neće biti nikakvih posebnih opasnih radnih tvari koje zahtijevaju poseban tretman bilo koje vrste.

Pregled opasnosti i štetnosti

1. Prilikom obavljanja poslova i radnih zadataka tijekom eksploatacije građevine opasnost za zdravlje zaposlenika predstavlja:
 - opasnost od povrede okretnim dijelovima
 - opasnost od infekcije
 - opasnost od pokliznuća i pada
 - opasnost od udara električne struje
 - opasnost od pogrešnog rukovanja.
 - štetnost od nepovoljnih fizikalnih utjecaja (neprikladna mikroklima, rasvjeta i provjetravanje)
2. Ugradnja strojeva koji su na listi onih s povećanim opasnostima (prema Pravilniku o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima NN 47/02) nije predviđena.

1.12 OPIS GRADNJE

Detaljan opis svih radova, materijala i predviđene opreme za projektirane sanitarne kolektore i prateće instalacije i građevine dat je u stavkama Troškovnika, koje su sastavni dio ovog Tehničkog opisa. Također, detalji, standardi i sl. gradnje definirani su i Programom kontrole i osiguranja kvalitete.

Izvođenje svih potrebnih radova mora se koordinirati i kontinuirano izvoditi u dogovoru s nadležnom komunalnom tvrtkom, te ostalih nadležnih službi u čiji interes zadire projektirani zahvat u prostoru.

U skladu s važećom pravnom i tehničkom regulativom, proizvođači materijala, opreme i precizan tip opreme nisu mogli biti navedeni u stavkama Troškovnika. Oni će se definirati tek kroz Ponudbene troškovnike i odabir Izvođača radova i druge aktivnosti vezane uz pripremu i izgradnju. Na temelju točno definiranih načina izvođenja svih radova, ugovorenih materijala i opreme koji će se dobiti i ugraditi, te tehnologije izvođenja kojom raspolaže odabrani Izvođač.

Rijeka, siječanj, 2024.

Projektant:
Petar Brusić, mag.ing.aedif.

2. HIDRAULIČKI PRORAČUN

Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
Šime Kurelić 22, 52 000 Pazin

Građevina: KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV
• **DIO 6. GRAĐEVINE:**
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2

Projekt: **IZVEDBENI PROJEKT**
• **Građevinski projekt – DIO 1**

Zajednička oznaka projekta: **LUPOGLAV**

Broj projekta: **1214/IZ-D6**

Broj mape: **Mapa 1 – DIO 1**

2. HIDRAULIČKI PRORAČUN

2.1 POLAZNI PODACI

Broj stanovnika naselja Lupoglav:

- po popisu iz 1991 godine: 309 stanovnika.

- po popisu iz 2001 godine: 328 stanovnika.

Potrošnja otpadnih voda usvojena: 150 l/stan/dan.

Nema značajne industrije. Potrošnja javnih ustanova u području odvodnje, manjih proizvodnih pogona i neproizvodnih pogona unutar urbanog područja pridružena je specifičnoj potrošnji u količini od 10 l/stan/dan

Planski period: 2020 godina i 2040 godina

Predviđeno povećanje za cca 10% do 2020 g. (360 ES)

odnosno još 10% do 2040 g (400 ES).

Za današnje opterećenje usvojena opterećenje za 2001 godinu kao polazni podatak.

Specifično hidrauličko opterećenje:

Potrošnja otpadnih voda usvojena: 150 l/stan/dan.

Potrošnja otpadnih ostalih usvojena: 10 l/stan/dan.

Tuđe vode usvojene s 30% srednjeg dnevnog opterećenja.

Faktor neravnomjernosti za kanalizaciju:

Veličina naselja	Maksimalni dotok : $1/n \times Q_{dan}$
100	1/4
500	1/5

Dnevna neravnomjernost za uređaj za pročišćavanje usvojena je :

Veličina naselja	Maksimalni dotok : $1/n \times Q_{dan}$
100	1/7
500	1/8

Specifično biološko opterećenje:

BPK₅ = stanovnici: 60 gr/stanovniku, ostali: 4 gr/stanovniku

KPK = stanovnici 120 gr/stanovniku, ostali 8 gr/stanovniku

Suspendirane tvari: stanovnici 70 gr/stanovniku, ostali 5 gr/stanovniku

Granične vrijednosti stupnja pročišćavanja ovise o:

- veličini uređaja
- kategoriji vode prijemnika u koji se otpadne vode ispuštaju.

Za sustav javne odvodnje Lupoglava veličine cca 400 ES i ispuštanjem u podzemlje u III zoni sanitarne zaštite potreban stupanj pročišćavanja je I+II stupanj pročišćavanja s potrebnim izlaznim karakteristikama efluenta:

Pokazatelj	Koncentracija ispuštene vode	Minimalno smanjenje ulaznog opterećenja (%)
BPK ₅	< 40 mg O ₂ /l	70-90
KPK	< 125 mg O ₂ /l	75
Ukupna suspendirana tvar	< 60 mg/l	70

2.2 MJERODAVNO OPTEREĆENJE

Mjerodavne količine za kanalizacijsku mrežu

Kanalizacijski kolektori

Dovodna i odvodna kanalizacija računata je prema konačnom opterećenju. Mjerodavne količine za kolektor potrebno je povećati za 30% srednje dnevne količine i na taj način uzeti u obzir utjecaj "tuđih voda" (infiltracija podzemnih voda, procjedne vode, vode sa zadnjih krovova kuća..)

Obrazloženje:

Proračun mjerodavnih količina vrši se u skladu njemačkih ATV propisa (A 128 i A 131). Po tim propisima bez obzira na vodonepropusnost sustava potrebno je uzeti u obzir i količinu tuđih voda što u revizijama projekta traži.

"Tuđe vode" podrazumjevaju procjeđivanje podzemne vode, prokapljivanje vode na svim poklopcima okana na kanalizacijskoj mreži, kao i inače nedopušteni priključci vode s krovova pojedinih zgrada. Takve priključke ne može se izbjeći, čak i kod vrlo stroge kontrole izvedbe sustava javne odvodnje. U svakom slučaju potrebno je računati barem s minimalnim dotokom "tuđih voda" koje se mogu odrediti prema empirijskim podacima (preporuke ATV 0,15 l/(s.ha_{red}) što odgovara 0,54 m³/(h.ha_{red}) ili računati s barem 30% srednje dnevne količine otpadnih voda.

Prema mišljenju revidenta količina od 0,3 Q_{sred} je donja granica i uobičajena za dobre kanalizacijske sustave. Q_{sred} se inače kreće od 0,3 do 0,5.

2001 godina:

$$Q_{24} = Q_S = 52,48 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$Q_{24} = Q_S + Q_T = 52,48 + 0,3 \times 52,48 = 52,48 + 15,74 = 68,22 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$q_{mj} = (52,48 \times 1000) / (5 \times 3600) + (15,74 \times 1000) / (24 \times 3600) = 2,9 + 0,18 = 3,08 \text{ l/s}$$

2015 godina:

$$Q_{24} = Q_S = 57,60 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$Q_{24} = Q_S + Q_T = 57,60 + 0,3 \times 57,60 = 57,60 + 17,28 = 74,88 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$q_{mj} = (57,60 \times 1000) / (5 \times 3600) + (17,28 \times 1000) / (24 \times 3600) = 3,2 + 0,20 = 3,40 \text{ l/s}$$

2040 godina:

$$Q_{24} = Q_S = 64,00 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$Q_{24} = Q_S + Q_T = 64,00 + 0,3 \times 64,00 = 64,00 + 19,20 = 83,2 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$q_{mj} = (64,00 \times 1000) / (5 \times 3600) + (19,20 \times 1000) / (24 \times 3600) = 3,55 + 0,22 = 3,77 \text{ l/s}$$

c) Mjerodavne količine za crpne stanice

Crpna stanica CS-1 Lupoglav 1

Mjerodavna količina koja gravitira na CS-1 Lupoglav 1:

- stanovnici: 14 kuća x 4 stanovnik = 56 stanovnika: $Q_1 = 56 \times 0,15 = 8,40 \text{ m}^3/\text{dan}$

- $q_{1cs} = 8,4 \times 1000 / (4 \times 3600) = 0,58 \text{ l/s}$

Crpna stanica CS-2 Lupoglav 2

Mjerodavna količina koja gravitira na CS-2 Lupoglav 2:

- stanovnici: 10 kuća x 4 stanovnik = 40 stanovnika: $Q_2 = 40 \times 0,15 = 6,00 \text{ m}^3/\text{dan}$

- $q_{2cs} = 6,0 \times 1000 / (4 \times 3600) = 0,40 \text{ l/s}$

Zahtjevi za tlačni vod:

- Minimalna brzina u tlačnom vodu mora iznositi $v_{min} = 0,60 \text{ m/s}$.
- Ako je brzina u tlačnim vodu manja od 1,0 m/s potrebno je jednom tjedno pratiti cjevovod uključivanjem rezervne crpke u rad.
- Minimalni profil tlačnog voda DN 80 mm

2.3 DIMENZIONIRANJE

2.3.1 Kanalizacijski kolektori

Mjerodavna količina sanitarnih otpadnih voda: $q_{mj} = 3,77 \text{ l/s}$

Za kanalizacijske kolektore usvojen profil:

- DN 250 mm
- $I_{min} = 4 \text{ ‰}$
- $Q_{pp} = 45,1 \text{ l/s}$ $q = 3,77 \text{ l/s}$
- $v_{pp} = 0,92 \text{ m/s}$ $v = 0,57 \text{ m/s}$
- $h = 4,85 \text{ cm}$

NAPOMENA:

S obzirom na male mjerodavne količine otpadnih voda usvojen minimalni profil kanalizacijskih kolektora s obzirom na održavanje kanalizacije DN 250 mm.

Ovome odgovara PEHD cijev DN/OD 315 mm, koja ima unutarnji promjer cca 270 mm.

2.3.2 Crpna stanica CS-1 Lupoglav 1

Crpna stanica sanitarnih otpadnih voda CS-1 Lupoglav 1 je lokalna crpna stanica namjenjena za prepumpavanje sanitarnih otpadnih voda u kolektor K-1.

a) Kapacitet crpki

Maksimalna dnevna količina sanitarnih otpadnih voda $Q_{dan} = 8,40 \text{ m}^3/\text{dan}$

Mjerodavna količina: $q_{mj} = 0,58 \text{ l/s}$

S obzirom na potrebnu brzinu u tlačnom vodu za DN 50 mm odabrano $q_{mj} = 2,0 \text{ l/s}$

S obzirom na potrebnu brzinu u tlačnom vodu za DN 80 mm odabrano $q_{mj} = 4,0 \text{ l/s}$

Kapacitet crpki određen je s obzirom na mjerodavni dotok: $q_{mju} = 4,0 \text{ l/s}$

Sistem rada: 1 + 1

b) Promjer tlačnog voda

Potreban promjer:

$$d = 1,13 \sqrt{F}$$

$$F = Q/v$$

gdje je:

F - površina poprečnog presjeka (m^2)

Q - mjerodavna protoka (m^3/s)

v - preporučljiva brzina u cjevovodu 0,8 - 3 m/s

d - promjer tlačnog voda (m)

$$\begin{aligned} F = 0,002/1,0 &= 0,0020 \text{ m}^2 \Rightarrow d = 0,050 \text{ m} \\ F = 0,003/1,0 &= 0,0030 \text{ m}^2 \Rightarrow d = 0,062 \text{ m} \\ F = 0,004/0,8 &= 0,0050 \text{ m}^2 \Rightarrow d = 0,079 \text{ m} \end{aligned}$$

Varijanta tlačni cjevovod:

- promjer $d = 50 \text{ mm}$ ($F = 0,00196 \text{ m}^2$)
- $Q_{pp} = 2,0 \text{ l/s}$; $v_{pp} = 1,0 \text{ m/s}$; $I = 30/1000$

Odabran tlačni cjevovod:

- promjer $d = 80 \text{ mm}$ ($F = 0,0050 \text{ m}^2$) zbog začepljenja
- $q_{pp} = 4,0 \text{ l/s}$; $v_{pp} = 0,80 \text{ m/s}$; $I = 10,0/1000$

c) Manometarska visina dizanja

$$H_{\text{man}} = H_{\text{geod}} + \Delta H$$

Tlačenje na kolektor kanalizacije K-1:

$$H_{\text{geod}} = +401,40 - 394,00 = 7,40 \text{ m}$$

ΔH - linijski i lokalni gubici tlačnog voda:

POZ	ELEMENT	PROFIL Mm	KOM (m')	EKVIVALENTNA DUŽINA (m)	UKUPNA DUŽINA (m)
1	Luk 90°	80	3	0,79	2,37
2	Nepovratni ventil	80	1	18,2	18,20
3	Zasun	80	1	0,64	0,64
4	T-komad	80	1	7,56	15,12
5	Cjevovod	80		1,00	1,00
	L_1				37,33
6	Luk 90°	80	3	0,79	2,37
7	Luk 45°	80	2	0,40	0,80
8	Cjevovod	80		146,00	146,00
9	Slobodni preljev	80		2,45	2,45
	L_2				151,62
	$L_u = L_1 + L_2$				188,95

Ukupni gubitak ΔH :

$$\Delta H_1 = 188,95 \times 10,0/1000 = 1,89 \text{ m}$$

$$H_{\text{man}} = 7,40 + 1,89 = 9,29 \text{ m}$$

Usvojeno $H_{\text{man}} = 9,0 \text{ m}$

d) Izbor crpke

Polaznim podacima: $q = 4 \text{ l/s}$ i $H_{\text{man}} = 9,0$ odgovara crpka sljedećih tehničkih karakteristika:

Uronjena centrifugalna crpka

- potopna pumpa tip XFP 80C VX – PE22/4-C-50Hz proizvod ABS ili jednakovrijedna
- kapacitet $q = 4$ l/s
- $H_{\text{man}} = 9,0$ m
- inst. snaga do $N = 2,5/2,2$ kW/400V/50 Hz
- vortex impeler
- slobodni prolaz ϕ 80 mm
- tlačni vod ND 80
- broj okretaja 1440 o/min
- težina crpke $T = 97,5$ kg
- dužina elektro kabla 10 m, zaštita IP 68
- kom. 2 (1+1)

e) Volumen crpnog zdenca

Volumen crpnog zdenca odgovara kapacitetu crpke.
Minimalni volumen crpnog zdenca mora iznositi:

$$V_{\min} = (0,9 \times Q_P) / Z$$

gdje je:

V_{\min} - minimalni volumen crpnog zdenca (m^3)

Q_P - kapacitet najveće crpke (l/s)

Z - broj uklopa crpke na sat, a ovisi o snazi crpke

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= 10 - 20 \text{ x/h} && \text{za } N && \text{do } 4 \text{ kW} \\ &8 - 12 \text{ x/h} && \text{za } N && = 4 - 15 \text{ kW} \\ &6 - 10 \text{ x/h} && \text{za } N && = 15 - 37 \text{ kW} \\ &4 - 8 \text{ x/h} && \text{za } N && > 37 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$V_{1\min} = (0,9 \times 3) / 20 = 0,13 \text{ m}^3$$

S obzirom na mjerodavni dotok 3 - 5 minuta:

$$V_2 = (3 \times 60 \times 5) / 1000 = 0,90 \text{ m}^3$$

Crpni zdenac ima tehničke karakteristike:

- dužina/širina $L \times B = 2,0 \times 2,0$ m
- površina $F = 4,00$ m^2
- korisna visina $h = 0,8$ m
- korisni volumen $V = 3,2$ m^3

f) Retencijski bazen u sklopu crpnog zdenca

Ako se lokacija crpne stanice nalazi u II zoni sanitarne zaštite (vrlo osjetljivo područje) ili III i IV zoni sanitarne zaštite (osjetljivo područje) to svaka crpna stanica mora imati retencijski bazen koji bi se dimenzioniralo na dvosatnu retenciju kako bi se u to vrijeme popravio kvar i zatvorio glavni ventil pitke vode kako nebi došlo do nekontroliranog izljeva sanitarnih voda. Kod održavanja retencijskih bazena potrebno je imati na raspolaganju i prenosne crpke kojim se crpi sadržaj bazena odnosno imati te crpke ugrađene na komunalnom vozilu (fekaljašu). Postoje i varijante izvedbe retencijskih bazena koji se gravitacijski mogu prazniti u crpni zdenac ali kod kojih je tada dovodna kanalizacija potopljena (pod usporom). Retencijski bazen ukoliko to lokacijski uvjeti dopuštaju mogu imati sigurnosne preljeve u recipijent.

Kod malih crpnih stanica kakve su na sustavu javne odvodnje Lupoglav izvršeno je objedinjavanje potrebnog retencijskog prostora s crpnim zdencom u smislu jednog zajedničkog bazena i slobodnog prostora iznad najvišeg nivoa alarma u CS do kote dotoka u CS.

Crpna stanica se nalazi van zona zaštite i ima u sklopu crpnog zdenca retencijski prostor na dvosatnu retenciju kako bi se u to vrijeme popravio kvar i zatvorio glavni ventil pitke vode kako nebi došlo do nekontroliranog izljeva sanitarnih voda.

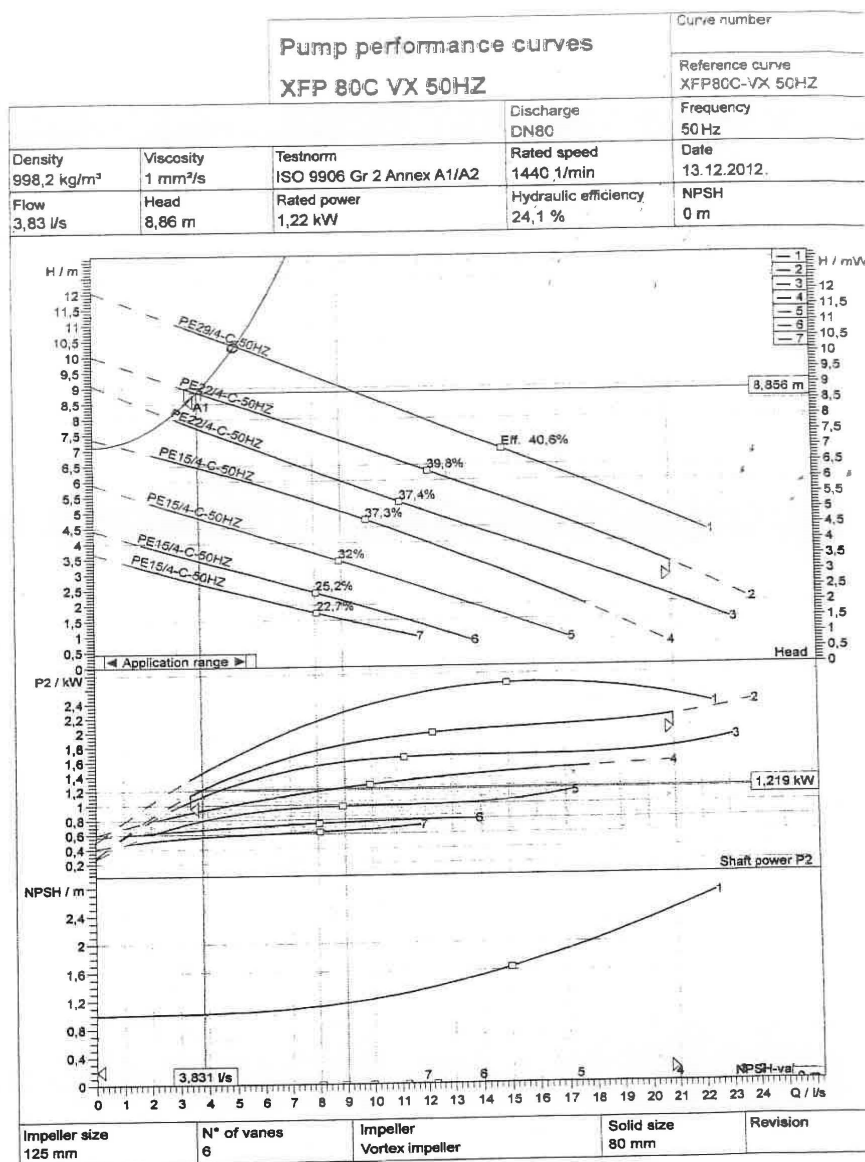
Potreban volumen retencije:

$Q_{\text{dan}} = 8,4 \text{ m}^3/\text{dan}$

Volumen retencije od 4 sata: $1,40 \text{ m}^3$

potreban retencijski prostor iznad alarma: $2,0 \times 2,0 \times 0,35 = 1,4 \text{ m}^3$

Q-H linija CS-1 Lupoglav 1:



2.3.3 Lokalna crpna stanica CS-2 Lupoglav 2

Crpna stanica sanitarnih otpadnih voda CS-2 Lupoglav 2 je lokalna crpna stanica namjenjena za prepumpavanje sanitarnih otpadnih voda u kolektor K-1.

a) Kapacitet crpki

Maksimalna dnevna količina sanitarnih otpadnih voda $Q_{\text{dan}} = 6,00 \text{ m}^3/\text{dan}$

Mjerodavna količina: $q_{\text{mj}} = 0,40 \text{ l/s}$

S obzirom na potrebnu brzinu u tlačnom vodu za DN 50 mm odabrano $q_{\text{mj}} = 2,0 \text{ l/s}$

S obzirom na potrebnu brzinu u tlačnom vodu za DN 80 mm odabrano $q_{\text{mj}} = 4,0 \text{ l/s}$

Kapacitet crpki određen je s obzirom na mjerodavni dotok: $q_{\text{mju}} = 4,0 \text{ l/s}$

Sistem rada: 1 + 1

b) Promjer tlačnog voda

Potreban promjer:

$$d = 1,13\sqrt{F}$$

$$F = Q/v$$

gdje je:

F - površina poprečnog presjeka (m^2)

Q - mjerodavna protoka (m^3/s)

v - preporučljiva brzina u cjevovodu 0,8 - 3 m/s

d - promjer tlačnog voda (m)

$$F = 0,002/1,0 = 0,0020 \text{ m}^2 \Rightarrow d = 0,050 \text{ m}$$

$$F = 0,003/1,0 = 0,0030 \text{ m}^2 \Rightarrow d = 0,062 \text{ m}$$

$$F = 0,004/0,8 = 0,0050 \text{ m}^2 \Rightarrow d = 0,079 \text{ m}$$

Varijanta tlačni cjevovod:

- promjer $d = 50 \text{ mm}$ ($F = 0,00196 \text{ m}^2$)

- $Q_{\text{pp}} = 2,0 \text{ l/s}$; $v_{\text{pp}} = 1,0 \text{ m/s}$; $I = 30/1000$

Odabran tlačni cjevovod:

- promjer $d = 80 \text{ mm}$ ($F = 0,0050 \text{ m}^2$) zbog začepljenja

$q_{\text{pp}} = 4,0 \text{ l/s}$; $v_{\text{pp}} = 0,80 \text{ m/s}$; $I = 10,0/1000$

c) Manometarska visina dizanja

$$H_{\text{man}} = H_{\text{geod}} + \Delta H$$

Tlačenje na kolektor kanalizacije K-1.

$$H_{\text{geod}} = + 402,61 - 393,90 = 8,71 \text{ m}$$

ΔH - linijski i lokalni gubici tlačnog voda:

POZ	ELEMENT	PROFIL mm	KOM (m')	EKVIVALENTNA DUŽINA (m)	UKUPNA DUŽINA (m)
1	Luk 90°	80	3	0,79	2,37
2	Nepovratni ventil	80	1	18,2	18,20
3	Zasun	80	1	0,64	0,64
4	T-komad	80	1	7,56	15,12
5	Cjevovod	80		1,00	1,00
	L ₁				37,33
6	Luk 90°	80	3	0,79	2,37
7	Luk 45°	80	2	0,40	0,80
8	Cjevovod	80		110,00	110,00
9	Slobodni preljev	80		2,45	2,45
	L ₂				115,62
	Lu = L ₁ + L ₂				152,95

Ukupni gubitak ΔH :

$$\Delta H_1 = 152,95 \times 10/1000 = 1,53 \text{ m}$$

$$H_{\text{man}} = 8,71 + 1,53 = 10,23 \text{ m}$$

Usvojeno $H_{\text{man}} = 10,00 \text{ m}$

d) Izbor crpke

Polaznim podacima: $q = 4 \text{ l/s}$ i $H_{\text{man}} = 10,0$ odgovara crpka sljedećih tehničkih karakteristika:

Uronjena centrifugalna crpka

- potopna pumpa tip XFP 80C VX – PE29/4-C-50Hz proizvod ABS ili jednakovrijedna
- kapacitet $q = 4 \text{ l/s}$
- $H_{\text{man}} = 10,0 \text{ m}$
- inst. snaga do $N = 3,4/2,95 \text{ kW/400V/50 Hz}$
- vortex impeler
- slobodni prolaz $\phi 80 \text{ mm}$
- tlačni vod ND 80
- broj okretaja 1440 o/min
- težina crpke $T = 100,0 \text{ kg}$
- dužina elektro kabla 10 m, zaštita IP 68
- kom. 2 (1+1)

e) Volumen crpnog zdenca

Volumen crpnog zdenca odgovara kapacitetu crpke.

Minimalni volumen crpnog zdenca mora iznositi:

$$V_{\min} = (0,9 \times Q_P) / Z$$

gdje je:

V_{\min} - minimalni volumen crpnog zdenca (m^3)

Q_P - kapacitet najveće crpke (l/s)

Z - broj uklopa crpke na sat, a ovisi o snazi crpke

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= 10 - 20 \text{ x/h} && \text{za } N && \text{do } 4 \text{ kW} \\ &8 - 12 \text{ x/h} && \text{za } N && = 4 - 15 \text{ kW} \\ &6 - 10 \text{ x/h} && \text{za } N && = 15 - 37 \text{ kW} \\ &4 - 8 \text{ x/h} && \text{za } N &> 37 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$V_{\min} = (0,9 \times 2) / 20 = 0,09 \text{ m}^3$$

S obzirom na mjerodavni dotok 3 - 5 minuta:

$$V_2 = 5 \times 60 \times 3 / 1000 = 0,90 \text{ m}^3$$

Crpni zdenac ima tehničke karakteristike:

- dužina/širina $L \times B = 2,0 \times 2,0 \text{ m}$
- površina $F = 4,00 \text{ m}^2$
- korisna visina $h = 0,8 \text{ m}$
- korisni volumen $V = 3,2 \text{ m}^3$

f) Retencijski bazen u sklopu crpnog zdenca

Crpna stanica ima u sklopu crpnog zdenca retencijski prostor na dvosatnu retenciju kako bi se u to vrijeme popravio kvar i zatvorio glavni ventil pitke vode kako nebi došlo do nekontroliranog izljeva sanitarnih voda.

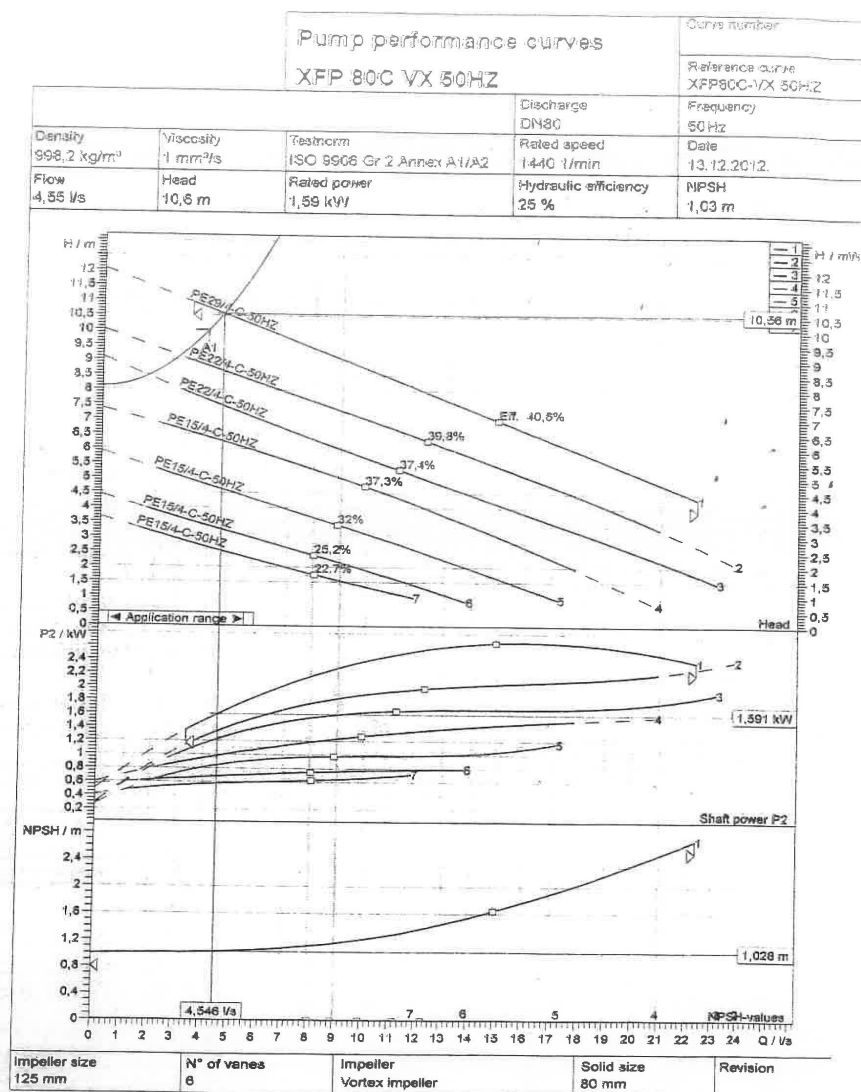
Potreban volumen retencije:

$$Q_{\text{dan}} = 6 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$\text{Volumen retencije od 4 sata: } 1,00 \text{ m}^3$$

$$\text{Usvojen rezervni prostor iznad alarma: } 2,0 \times 2,0 \times 0,25 = 1,0 \text{ m}^3$$

Q-H linija CS-2 Lupoglav 2:



Rijeka, siječanj, 2024.

Projektant:
Petar Brusić, mag.ing.aedif.

3. MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
Šime Kurelić 22, 52 000 Pazin

Građevina: KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV
• **DIO 6. GRAĐEVINE:**
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2

Projekt: **IZVEDBENI PROJEKT**
• **Građevinski projekt – DIO 1**

Zajednička oznaka projekta: **LUPOGLAV**

Broj projekta: **1214/IZ-D6**

Broj mape: **Mapa 1 – DIO 1**

3. MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

3.1 ISTRAŽNI RADOVI

S obzirom na predviđeni obim izgradnje, te na osnovu pregleda predmetne lokacije a koristeći iskustva s dosad izvršenih iskopa za polaganje kanalizacijskih cijevi, malih crpnih stanica nisu predviđeni nikakvi dodatni istražni radovi.

3.2 POKROVNA PLOČA REVIZIJSKOG OKNA

Na kolektoru se nalaze revizijska okna iz polietilena (PEHD) s pokrovnom armirano-betonskom pločom koja sile prometnog opterećenja prenosi na tlo a ne na okno.

Dimenzije ploče 180x180 cm.

Pokrovna ploča je debljine 15 cm.

Razred izloženosti XC2 i najmanje tlačne čvrstoće C30/37.

Opterećenje:

- nasip 0,5 x 20 10,0 kN/m²

- vl. težina 3,5 kN/m²

$$q_u = 1,6 \times 13,5 = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

- motorno vozilo V 300: k.P = 1,2 x 50 = 60 kN

Proračun se provodi na modelu ploče veličine 200/200 cm'

$$K_{qu} = 2,0 \times 2,0 \times 21,6 = 87 \text{ kNm} \quad \text{utjecaj tereta } q_u$$

$$M(q) = 87/27 = 3,2 \text{ kNm}$$

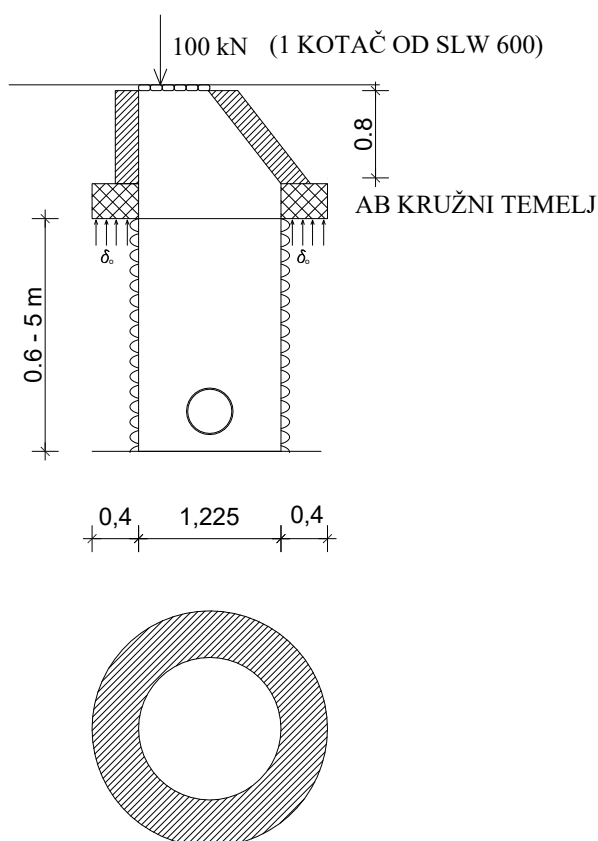
$$M(p) = 0,27 \times 60 = 16,2 \text{ kNm}$$

$$u_{kMu} = 3,2 + 1,8 \times 16,2 = 32,3 \text{ kNm} = \frac{3230}{50 \times 0,92 \times 12} = 5,8 \text{ cm}^2$$

3.3 REVIZIJSKO OKNO IZ PEHD-A

DJELOVANJE BOČNOG PRITISKA NA GORNJI RUB CIJEVI

DOPUŠTENI BOČNI PRITISAK NA CIJEV JE $\delta_{DOP}=8 \text{ kn/m}^2$



$$A = \frac{(2,025^2 - 1,225^2) \times \pi}{4} = 2,0 \text{ m}^2$$

V.T. KONUSA I PRSTENA

NASIP 2,0x0,8x19,0

SLW 600

25 kN

30 kN

100 kN

155 kN

$$\delta_0 = 155 / 2,0 = 77,5 \text{ kN/m}^2$$

Ovim proračunom se analizira kritična sila pritiska koja se dopušta radijalno na stijenku PE cijevi promjera 1000 mm. U proračunskom modelu uzet je isječak jedinične širine s pripadajućim geometrijskim ($A_x = 158 \text{ cm}^2$, $x = 993 \text{ cm}^4$) i elastičnim ($E = 1350 \text{ Mpa}$, $\gamma = 0,9$) svojstvima.

Analizom stabilnosti izračunat je dopušteni radijalni pritisak $p_o = 92,65 \text{ kN/m}^2$.

Konstruktivnim mjerama spriječeno je direktno vertikalno opterećenje u smjeru plašta cilindra te se dozvoljava samo bočno (radijalno) opterećenje na plašt.

Izvršena je provjera lokalnog bočnog pritiska u zoni ruba cijevi (uz kružni temelj) na dodatnu silu kotača vozila SLW 600 ($P = 100 \text{ kN}$) Analizom u elastičnoj polu ravnini dobiven je bočni pritisak $p = 34,8 \text{ kN/m}^2 < p_o = 92,65 \text{ kN/m}^2$.

Također je provjeren maksimalni bočni pritisak na dubini $H = 5,0 \text{ m}$ za utjecaj aktivnog pritiska tla, prometnog opterećenja i podzemne vode (NPV na dubini 1,2 m).

Ovaj pritisak je $p(h = 5,0 \text{ m}) = 69,80 \text{ kN/m}^2 < p_o = 92,65 \text{ kN/m}^2$.

ZAKLJUČAK

Analizirana PE cijev uz opisani način ugradnje i zbijanja okolnog tla ima dostatnu sigurnost na bočni pritisak za proračunata opterećenja.

3.4 PRORAČUN SIDRENJA NA LOMOVIMA TRASE

Proračun potrebnih utvrđica za sidrenje cjevovoda usvojio je da tlak u cjevovodu može biti najviše 10 bara.

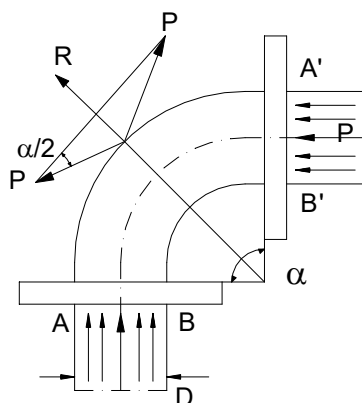
1. Sila hidrostatskog pritiska

$$P = p \times D^2 \times \Pi / 4$$

gdje je :

- P (N/cm²) - sila hidrostatskog pritiska (aksijalna sila)
- p (N/cm²) - ispitni pritisak za NP 10 bara: 15 bara (15×10^5 Pa = 150 N/cm²)
- D (cm) - vanjski promjer cijevi

2. Sila pritiska u krivinama – rezultantska sila



Rezultantna sila dobije se iz paralelograma sila pomoću formule:

$$R = 2 \sin (\alpha/2) \times P$$

gdje je:

- R (N) - rezultantana sila
- α (°) - kut krivine

Luk	$2 \sin (\alpha/2)$	ZAOKRUŽENO
$11 \frac{1}{4} ^\circ$	0,196	0,2
$22 \frac{1}{2} ^\circ$	0,390	0,4
$30 ^\circ$	0,518	0,5
$45 ^\circ$	0,770	0,8
$60 ^\circ$	1,000	1,0
$90 ^\circ$	1,414	1,5

3. Dozvoljeno opterećenje

Površina betonskog ili drugog bloka (opeka, kamen, zid,...) kojim se cjevovod odupire sili R izračunava se na osnovu sljedeće formule:

$$A = R / \sigma_B$$

gdje je:

A (cm²) - površina bloka kojom se odupire o tlo (h x b)

σ_B (N/cm²) - dozvoljeno naprezanje na pritisak betona C 25/30 = 450 (/200) N/cm²

4. Dimenzioniranje sidrenog bloka

Površina betonskog ili drugog bloka (opeka, kamen, zid,...) kojim se cjevovod odupire sili R izračunava se na osnovu sljedeće formule:

$$A = R / \sigma_T$$

gdje je:

A (cm²) - površina bloka kojom se odupire o tlo (H x L)

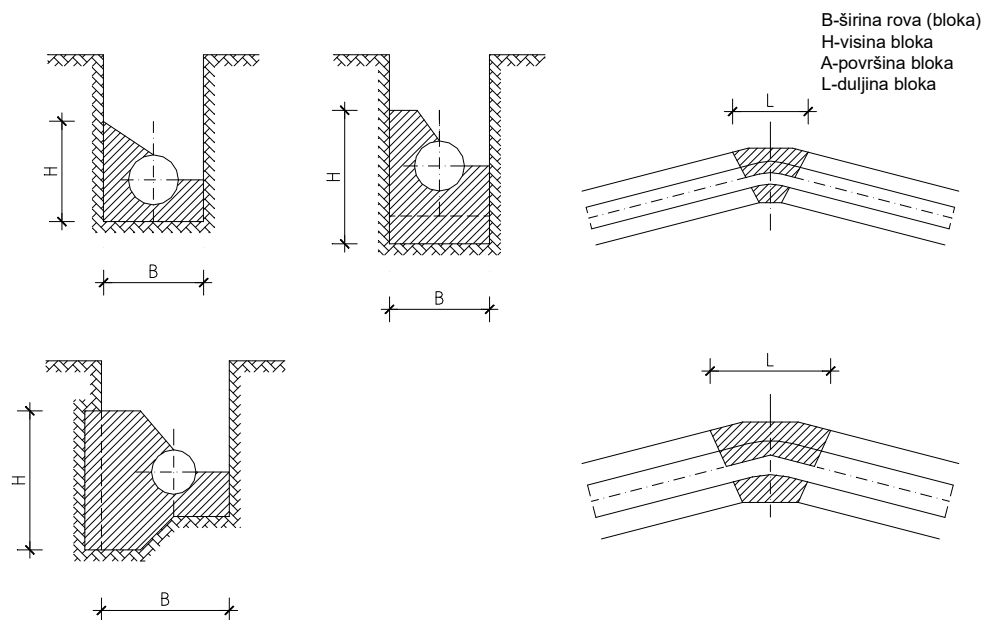
σ_T (N/cm²) - dozvoljeno naprezanje tla prema tabeli: usvojeno 20 N/cm²

σ_B (N/cm²) - dozvoljeno naprezanje na pritisak betona C 25/30 = 450 (/200) N/cm²

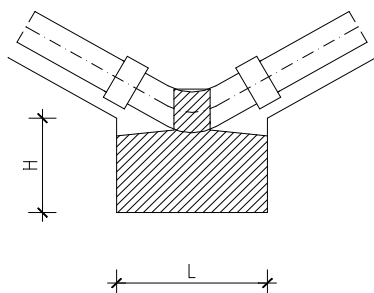
VRSTA TLA	DOZVOLJENO OPTEREĆENJE σ_T (N/cm ²)
MEKA STIJENA	25,0
ŠLJUNAK S PIJESKOM SLJEPLJEN	10,0
ŠLJUNAK S PIJESKOM	7,5
PIJESAK	5,0
MEKA ILOVAČA	2,5

SIDRENJE CJEVOVODA

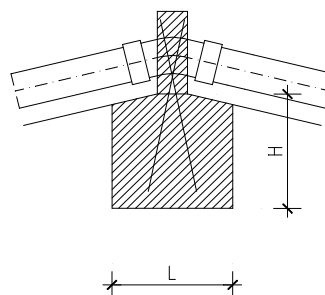
a) HORIZONTALNI LOM



b) VERTIKALNI LOM - KONKAVNI



c) VERTIKALNI LOM - KONVEKSNI



HORIZONTALNI LOM

DN 80 mm (d1= 98mm) NP 10 BARA (p=150 N/cm²)

P = 11300 N							
		R		A	H	L	H x L
KUT LOMA	2 SIN /2	N	N/cm2	Cm2	Cm	Cm	cm2
11 1/4°	0,2	2260	20	113	20	10	200
22 1/2 °	0,4	4520	20	226	20	14	280
30 °	0,5	5650	20	283	20	16	320
45 °	0,8	9040	20	452	20	25	500
60 °	1	11300	20	565	20	30	600
90 °	15	16950	20	848	25	35	875

DN 100 mm (d1=118mm) NP 10 BARA (p=150 N/cm²)

P = 16400 N							
		R		A	H	L	H x L
KUT LOMA	2 SIN /2	N	N/cm2	Cm2	Cm	Cm	cm2
11 1/4°	0,2	3280	20	164	25	10	250
22 1/2 °	0,4	6560	20	328	25	15	375
30 °	0,5	8200	20	410	25	20	500
45 °	0,8	13120	20	656	25	30	750
60 °	1	16400	20	820	25	35	875
90 °	15	24600	20	1230	30	41	1230

VERTIKALNI LOM

VERTIKALNI LOM - KONKAVNI

DN 80 mm (d1=98mm) NP 10 BARA (p=150 N/cm²)

P = 11300 N							
		R	S	A	H	L	H x L
KUT LOMA	2 SIN /2	N	N/cm ²	Cm ²	Cm	Cm	cm ²
0 – 3°	0,05	565	20	28,25	10	10	100
3 – 6 °	0,10	1130	20	56,50	10	10	100
6 - 8,5 °	0,15	1695	20	84,75	10	15	150

DN 100 mm (d1=118mm) NP 10 BARA (p=150 N/cm²)

P = 16400 N							
		R	S	A	H	L	H x L
KUT LOMA	2 SIN /2	N	N/cm ²	Cm ²	Cm	Cm	cm ²
0 – 3°	0,05	820	20	41	10	10	100
3 – 6 °	0,10	1640	20	82	10	10	100
6 - 8,5 °	0,15	2460	20	123	10	15	150

VERTIKALNI LOM - KONVEKSNI

DN 80 mm (d1=98mm) NP 10 BARA (p=150 N/cm²)

P = 11300 N								
		R	G	H	B	L	V	M
KUT LOMA	2 SIN /2	N	Kg	m	M	M	m ³	kg
0 – 3°	0,052	587,6	2200	0,20	0,80	0,20	0,032	70,40
3 – 6°	0,122	1378,6	2200	0,30	0,80	0,30	0,072	158,40
6 - 8,5°	0,148	1672,4	2200	0,30	0,80	0,35	0,084	184,80

DN 100 mm (d1=118mm) NP 10 BARA (p=150 N/cm²)

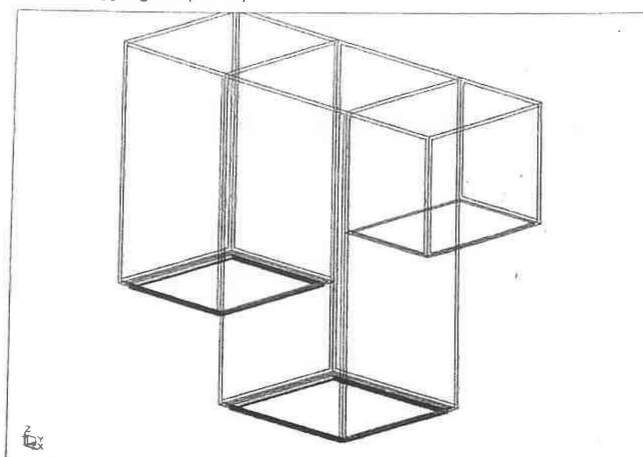
P = 16400 N								
		R	G	H	B	L	V	M
KUT LOMA	2 SIN /2	N	Kg	m	M	M	m ³	kg
0 – 3°	0,052	820	2200	0,20	0,80	0,25	0,04	88,00
3 – 6°	0,122	1640	2200	0,30	0,80	0,35	0,084	184,80
6 – 8,5°	0,148	2460	2200	0,40	0,80	0,40	0,128	281,60

3.4 CRPNE STANICE

1

ZIDOVI I DNO : d=30 cm; C 30/37

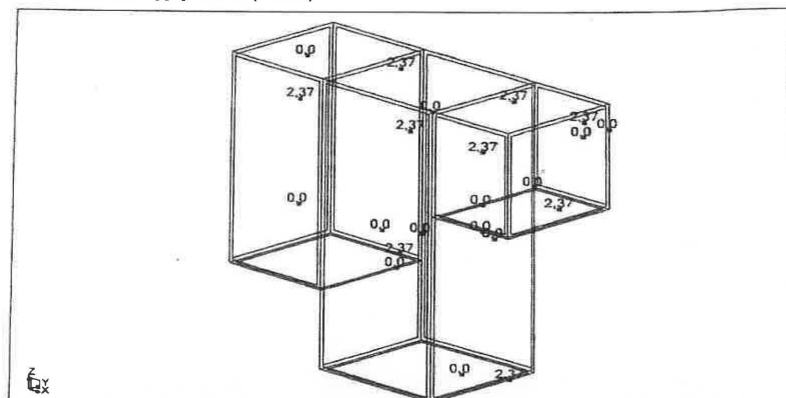
Structure - [-]Ax glavni (cm2/m)



Opterećenje zidova:

- iznutra prazan prostor, izvana potisak nasipa
- zapreminska težina 20 kN/m³
- kut unutrašnjeg trenja 35° (lomljeni kamen i zemlja crvenica)

Maps for Panels - [-]Ay okomiti (cm2/m)



Opterećenja - Slučajevi, zidovi

Slučaj	Naziv slučaja	Priroda	Vrsta proračun
1	DL1	stalno	Static - Linear
2	LL1	korisno	Static - Linear
3	COMB1	stalno	Linear Combination

Opterećenja - Vrijednost

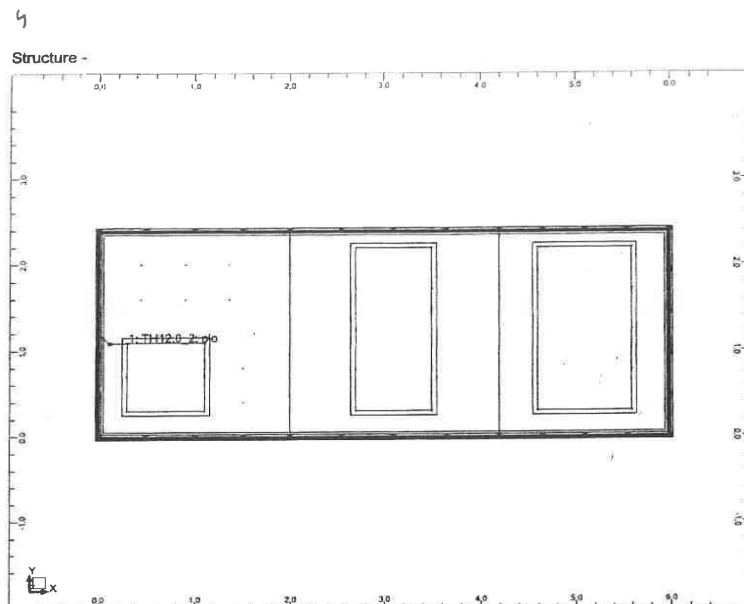
Slučaj	Vrsta opterećenja	Lista	Vrijednosti opterećenja
1	vlastita težina	1to6 8to14	PZ Negativno Faktor=1,00
1	(FE) linearno 2p		FZ1=-3,00(kN/m) FZ2=-3,00(kN/m) N1X=8,00(m) N1Y=0,0(m) N
1	(FE) linearno 2p		FZ1=-3,00(kN/m) FZ2=-3,00(kN/m) N1X=4,40(m) N1Y=0,0(m) N
1	(FE) linearno 2p	10	FZ1=-3,00(kN/m) FZ2=-3,00(kN/m) N1X=4,40(m) N1Y=2,20(m) N
1	(FE) ravniński na	10	PX1=-30,00(kN/m2) PY2=-30,00(kN/m2) N1X=2,00(m) N1Y=0,0(m) N
2	(FE) ravniński	2	PY1=30,00(kN/m2) PY2=30,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N
2	(FE) ravniński	1	PY1=22,00(kN/m2) PY2=22,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N
2	(FE) ravniński	3	PY1=11,00(kN/m2) PY2=11,00(kN/m2) N1X=4,40(m) N1Y=2,20(m) N
2	(FE) ravniński	6	PY1=-11,00(kN/m2) PY2=-11,00(kN/m2) N1X=4,40(m) N1Y=2,20(m) N
2	(FE) ravniński	5	PY1=-30,00(kN/m2) PY2=-30,00(kN/m2) N1X=2,00(m) N1Y=2,20(m) N
2	(FE) ravniński	4	PY1=-22,00(kN/m2) PY2=-22,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=2,20(m) N
2	(FE) ravniński	8	PX1=22,00(kN/m2) PX2=22,00(kN/m2) N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N
2	(FE) ravniński	11	PX1=-11,00(kN/m2) PX2=-11,00(kN/m2) N1X=6,00(m) N1Y=0,0(m) N

Površina armature: 1 - : Globalni ekstremi: 1

	[-]Ax glavni (cm2/m)	[-]Ay okomit (cm2/m)	[+]Ax glavni (cm2/m)	[+]Ay okomit (cm2/m)
MAX	2,49	2,37	2,64	2,52
Panel	1	1	1	1
Čvor	5	5	188	175
MIN	0,0	0,0	0,0	0,0
Panel	1	1	1	1
Čvor	199	199	5	5

FE rezultati Automatic direction Automatic direction - Slučajevi: 1to3 : Globalni ekstremi: 1

	MX (kNm/m)	MY (kNm/m)	MY (kNm/m)
MAX	16,61	9,13	2,98
Panel	5	5	5
Čvor	78	80	135
Slučaj	3 (C)	3 (C)	3 (C)
MIN	-16,61	-9,13	-2,98
Panel	2	2	2
Čvor	6	8	63
Slučaj	3 (C)	3 (C)	3 (C)



Opterećenja - Slučajevi

Slučaj	Naziv slučaja	Priroda	Vrsta proračun
1	DL1	stalno	Static - Linear
2	LL1	korisno	Static - Linear
3	COMB1	stalno	Linear Combination

Opterećenja - Vrijednost

Slučaj	Vrsta opterećenje	Lista	Vrijednosti opterećenja
1	vlastita težina	1	PZ Negativno Faktor=1,00
2	(FE) jednoliko	1	PZ=-3,00(kN/m ²)
2	(FE) linearno 2p (2D)		PZ1=-1,50(kN/m) N1X=2,00(m) N1Y=0,0(m) N2X=2,00(m) N2Y=
2	(FE) linearno 2p (2D)		PZ1=-1,50(kN/m) N1X=4,20(m) N1Y=0,0(m) N2X=4,20(m) N2Y=

3.5 POTPORNİ ZID

Proračun konzolnog zida

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Zadatak : Lupoglav PZ desno

Datum : 5.2.2024.

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analiza zida

Metodologija provjera :	u skladu sa EN 1997
Proračun aktivnih zemljanih pritisaka :	Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka :	Coulomb
Proračun potresa :	Mononobe-Okabe
Oblik klina tla :	Proračunaj kao nakošeno
Ključna osnova :	Ključna osnova je uzeta u obzir kao otpornost prednjeg lica
Dopušteni ekscentricitet :	0,333
Proračunski pristup :	3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori za djelovanja (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Opterećenje vodom :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)		
Stalna proračunska situacija		
Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent :	$\gamma_v =$	1,00 [-]

Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje		
Stalna proračunska situacija		
Faktor za vrijednost kombinacije :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Faktor za česte vrijednosti :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Faktor za kvazi stalne vrijednosti :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Parcijalni faktori za djelovanja (A)					
Seizmička proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Opterećenje vodom :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)		
Seizmička proračunska situacija		
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]
Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent :	$\gamma_v =$	1,00 [-]

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Proračun betonskih konstrukcija izvršen je prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul elastičnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Uzdužni čelik: B500B


Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrija konstrukcije

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,75

Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
Kohezija tla : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 16,00^\circ$
Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1		- 0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještena ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje		Djelovanje	Mag.1	Mag.2	Ord.x	Dužina	Dubina
	novo	promijeni		[kN/m ²]	[kN/m ²]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Da		promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto
Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00^\circ$
Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,40 \text{ m}$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : stalno

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,76	17,19	0,39	1,000	1,000	1,350
Težina - tlo	0,00	-0,33	0,57	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost	-3,63	-0,13	-0,95	-0,17	1,000	1,000	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
prednjeg lica							
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	1,300	1,300	1,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 26,90$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 17,93$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 22,24$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 19,53$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 112,75 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	13,95	50,50	19,53	0,276	112,75
2	13,28	44,48	19,53	0,298	110,30

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	7,70	41,77	11,94

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,298$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 112,75$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,87	10,93	0,13	1,000	1,350	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,50	-0,05	-0,13	0,00	1,000	1,000	1,000
Pritisak u stanju mirovanja	16,06	-0,58	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,67	-0,87	0,00	0,25	1,300	0,000	1,300

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,87	10,93	0,13	1,000	1,350	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,50	-0,05	-0,13	0,00	1,000	1,000	1,000
Pritisak u stanju mirovanja	16,06	-0,58	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,67	-0,87	0,00	0,25	1,300	0,000	1,300

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1,75 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,8 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,37 kN > 28,13 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 31,60 kNm > 20,31 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,76	17,19	0,39	1,350
Težina - tlo	0,00	-0,33	0,57	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-3,63	-0,13	-0,95	-0,17	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	1,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 24,34 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 4,77 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	3,44	0,73	1,350
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	1,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-5,50	0,52	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

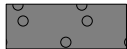
Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 26,81 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 15,54 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1		- 0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještena ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje		Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
	novo	promijeni						
1	Ne	Ne	promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja

Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto

Kut trenja konstr.-tlo δ = 20,00 °

Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,40$ m

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,1220$

Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0,0610$

Koef. za izračun točke primjene $k.H = 0,66$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,76	17,19	0,39	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	2,10	-0,76	-1,05	0,39	1,000	1,000	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,33	0,57	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-3,63	-0,13	-0,95	-0,17	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000	1,000	1,000
Potres - klin tla	0,63	-0,58	-0,32	0,63	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	3,49	-1,32	2,49	0,83	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	0,300	0,300	0,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 23,89$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 17,45$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 19,65$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 18,59$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprežanje u temeljnoj stopi : 119,89 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprežanje [kPa]
1	13,21	39,30	18,59	0,336	119,89

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	11,44	41,26	16,01

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprežanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,336$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprežanje na temeljnoj stopi $\sigma = 119,89$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,87	10,93	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,33	-0,87	-0,67	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,50	-0,05	-0,13	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	9,77	-0,58	2,31	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,58	-1,15	0,61	0,25	1,000	1,000	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Dod.opt.1 - površinsko	5,88	-0,87	1,39	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,87	10,93	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,33	-0,87	-0,67	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,50	-0,05	-0,13	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	9,77	-0,58	2,31	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,58	-1,15	0,61	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	5,88	-0,87	1,39	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1,75 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,8 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,37 kN > 16,12 kN = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 31,60 kNm > 11,92 kNm = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,76	17,19	0,39	1,000
Potres - konstr.	2,10	-0,76	-1,05	0,39	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,33	0,57	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-3,63	-0,13	-0,95	-0,17	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000
Potres - klin tla	0,63	-0,58	-0,32	0,63	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000
Potres - akt.pritisak	3,49	-1,32	2,49	0,83	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	0,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 24,22 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 3,31 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	3,44	0,73	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	0,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-0,28	0,46	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

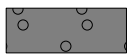
Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,25 m
Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Pozicija neutralne osi $x = 0,01 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$
Konačna posmična sila $V_{\text{Rd}} = 106,27 \text{ kN} > 24,51 \text{ kN} = V_{\text{Ed}}$
Konačni moment $M_{\text{Rd}} = 28,00 \text{ kNm} > 8,60 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1		- 0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Ne	Ne	promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja

Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto

Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00^\circ$

Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,40 \text{ m}$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,1220$

Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = -0,0610$

Koef. za izračun točke primjene $k.H = 0,66$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,76	17,19	0,39	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	2,10	-0,76	1,05	0,39	1,000	1,000	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,33	0,57	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-3,63	-0,13	-0,95	-0,17	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000	1,000	1,000
Potres - klin tla	0,63	-0,58	0,32	0,63	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	3,41	-1,32	2,42	0,83	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	0,300	0,300	0,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 25,04$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 17,34$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 20,97$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 18,50$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 114,19 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	13,27	41,96	18,50	0,316	114,19

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	11,52	43,91	15,94

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,316$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 114,19$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,87	10,93	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,33	-0,87	0,67	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,50	-0,05	-0,13	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	9,77	-0,58	2,31	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,53	-1,15	0,60	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	5,88	-0,87	1,39	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,87	10,93	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,33	-0,87	0,67	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,50	-0,05	-0,13	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	9,77	-0,58	2,31	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,53	-1,15	0,60	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	5,88	-0,87	1,39	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1,75 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,8 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,37 kN > 16,07 kN = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 31,60 kNm > 11,86 kNm = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,76	17,19	0,39	1,000
Potres - konstr.	2,10	-0,76	1,05	0,39	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,33	0,57	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-3,63	-0,13	-0,95	-0,17	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000
Potres - klin tla	0,63	-0,58	0,32	0,63	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000
Potres - akt.pritisak	3,41	-1,32	2,42	0,83	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	0,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 23,68 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 3,23 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	3,44	0,73	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,58	5,18	0,63	1,000
Aktivni pritisak	13,84	-0,67	14,28	0,76	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,17	-0,98	6,31	0,71	0,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-1,41	0,48	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 23,39 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 8,63 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Proračun konzolnog zida

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Zadatak : Lupoglav PZ lijevo

Datum : 5.2.2024.

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analiza zida

Metodologija provjera :	u skladu sa EN 1997
Proračun aktivnih zemljanih pritisaka :	Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka :	Coulomb
Proračun potresa :	Mononobe-Okabe
Oblik klina tla :	Proračunaj kao nakošeno
Ključna osnova :	Ključna osnova je uzeta u obzir kao otpornost prednjeg lica
Dopušteni ekscentricitet :	0,333
Proračunski pristup :	3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori za djelovanja (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Opterećenje vodom :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	
Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	

Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje			
Stalna proračunska situacija			
Faktor za vrijednost kombinacije :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Faktor za česte vrijednosti :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Faktor za kvazi stalne vrijednosti :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Parcijalni faktori za djelovanja (A)					
Seizmička proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Opterećenje vodom :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]
Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent :	$\gamma_v =$	1,00	[-]

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Proračun betonskih konstrukcija izvršen je prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul elastičnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Uzdužni čelik: B500B

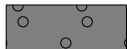
Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrija konstrukcije

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,55
3	0,45	1,55
4	0,45	1,80
5	-0,45	1,80

Tlo : bez kohezije
 Saturirana jedinica težine : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1		- 0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja
 Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto
 Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00^\circ$
 Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,35 \text{ m}$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : stalno

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,69	15,32	0,37	1,000	1,000	1,350
Težina - tlo	0,00	-0,30	0,38	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-2,78	-0,12	-0,73	-0,18	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000	1,000	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	1,300	1,300	1,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 20,11$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 13,76$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 18,08$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 16,71$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 103,46 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	10,36	41,54	16,71	0,277	103,46
2	9,93	36,18	16,71	0,305	103,06

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	5,66	33,95	10,31

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,305$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 103,46$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00 \text{ kPa}$

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,77	9,68	0,13	1,000	1,350	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,22	-0,03	-0,06	0,00	1,000	1,000	1,000
Pritisak u stanju mirovanja	12,60	-0,52	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	8,56	-0,77	0,00	0,25	1,300	0,000	1,300

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,77	9,68	0,13	1,000	1,350	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,22	-0,03	-0,06	0,00	1,000	1,000	1,000
Pritisak u stanju mirovanja	12,60	-0,52	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	8,56	-0,77	0,00	0,25	1,300	0,000	1,300

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1,55 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,8 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,36 \text{ kN} > 23,51 \text{ kN} = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 31,60 \text{ kNm} > 15,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,69	15,32	0,37	1,350
Težina - tlo	0,00	-0,30	0,38	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-2,78	-0,12	-0,73	-0,18	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	1,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,27 \text{ kN} > 21,76 \text{ kN} = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 28,00 \text{ kNm} > 4,54 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	2,81	0,68	1,350
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	1,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-2,65	0,50	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

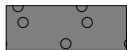
Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 22,35 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 10,57 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	-	0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Ne	Ne	promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja

Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto

Kut trenja konstr.-tlo δ = 20,00 °

Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,35 \text{ m}$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,1220$

Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0,0610$

Koef. za izračun točke primjene $k.H = 0,66$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,69	15,32	0,37	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,87	-0,69	-0,93	0,37	1,000	1,000	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,30	0,38	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-2,78	-0,12	-0,73	-0,18	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000	1,000	1,000
Potres - klin tla	0,42	-0,52	-0,21	0,60	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,82	-1,19	1,87	0,79	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	0,300	0,300	0,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 17,62 \text{ kNm/m}$

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 12,94 \text{ kNm/m}$

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 15,80 \text{ kN/m}$

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 15,40 \text{ kN/m}$

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 106,66 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	9,54	31,60	15,40	0,335	106,66

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	8,35	33,27	13,54

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,335$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 106,66$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,77	9,68	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,18	-0,77	-0,59	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,22	-0,03	-0,06	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	7,66	-0,52	1,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,02	-1,02	0,48	0,25	1,000	1,000	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Dod.opt.1 - površinsko	5,21	-0,77	1,23	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,77	9,68	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,18	-0,77	-0,59	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,22	-0,03	-0,06	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	7,66	-0,52	1,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,02	-1,02	0,48	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	5,21	-0,77	1,23	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1,55 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,8 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,36 kN > 13,25 kN = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 31,60 kNm > 8,58 kNm = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,69	15,32	0,37	1,000
Potres - konstr.	1,87	-0,69	-0,93	0,37	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,30	0,38	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-2,78	-0,12	-0,73	-0,18	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000
Potres - klin tla	0,42	-0,52	-0,21	0,60	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000
Potres - akt.pritisak	2,82	-1,19	1,87	0,79	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	0,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 20,79 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 3,01 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	2,81	0,68	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	0,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	0,00	0,45	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²


Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m
Visina poprečnog presjeka = 0,25 m
Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Pozicija neutralne osi $x = 0,01 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$
Konačna posmična sila $V_{\text{Rd}} = 106,27 \text{ kN} > 18,72 \text{ kN} = V_{\text{Ed}}$
Konačni moment $M_{\text{Rd}} = 28,00 \text{ kNm} > 5,57 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1		- 0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Ne	Ne	promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto
Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00^\circ$
Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,35 \text{ m}$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,1220$
Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = -0,0610$
Koef. za izračun točke primjene $k.H = 0,66$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,69	15,32	0,37	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,87	-0,69	0,93	0,37	1,000	1,000	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,30	0,38	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-2,78	-0,12	-0,73	-0,18	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000	1,000	1,000
Potres - klin tla	0,42	-0,52	0,21	0,60	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	2,75	-1,19	1,81	0,79	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	0,300	0,300	0,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 18,52$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 12,86$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 16,92$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 15,33$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 101,07 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	9,57	33,84	15,33	0,314	101,07

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	8,38	35,50	13,48

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,314$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 101,07$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,77	9,68	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,18	-0,77	0,59	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,22	-0,03	-0,06	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	7,66	-0,52	1,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	1,99	-1,02	0,47	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	5,21	-0,77	1,23	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-0,77	9,68	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,18	-0,77	0,59	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-0,22	-0,03	-0,06	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	7,66	-0,52	1,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	1,99	-1,02	0,47	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	5,21	-0,77	1,23	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 1,55 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,8 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,36 kN > 13,21 kN = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 31,60 kNm > 8,54 kNm = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,69	15,32	0,37	1,000
Potres - konstr.	1,87	-0,69	0,93	0,37	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,30	0,38	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-2,78	-0,12	-0,73	-0,18	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000
Potres - klin tla	0,42	-0,52	0,21	0,60	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000
Potres - akt.pritisak	2,75	-1,19	1,81	0,79	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	0,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 20,33 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 2,93 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	2,81	0,68	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,52	3,47	0,60	1,000
Aktivni pritisak	11,14	-0,60	10,85	0,70	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	6,42	-0,89	5,30	0,66	0,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-0,36	0,47	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 18,36 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 5,61 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Proračun konzolnog zida

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Zadatak : Lupoglav PZ sredina

Datum : 5.2.2024.

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analiza zida

Metodologija provjera :	u skladu sa EN 1997
Proračun aktivnih zemljanih pritisaka :	Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka :	Coulomb
Proračun potresa :	Mononobe-Okabe
Oblik klina tla :	Proračunaj kao nakošeno
Ključna osnova :	Ključna osnova je uzeta u obzir kao otpornost prednjeg lica
Dopušteni ekscentricitet :	0,333
Proračunski pristup :	3 - redukcija utjecaja (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori za djelovanja (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Opterećenje vodom :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	
Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	

Parcijalni faktori za promijenljivo djelovanje			
Stalna proračunska situacija			
Faktor za vrijednost kombinacije :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Faktor za česte vrijednosti :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Faktor za kvazi stalne vrijednosti :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Parcijalni faktori za djelovanja (A)					
Seizmička proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]	1,00 [-]	0,00 [-]
Opterećenje vodom :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za unutarnje trenje :	$\gamma_\phi =$	1,25	[-]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Parcijalni faktor za nedreniranu posmičnu čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]
Parcijalni faktor za Poissonov koeficijent :	$\gamma_v =$	1,00	[-]

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Proračun betonskih konstrukcija izvršen je prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul elastičnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Uzdužni čelik: B500B

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrija konstrukcije

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,25
3	0,80	2,25
4	0,80	2,50
5	-0,45	2,50

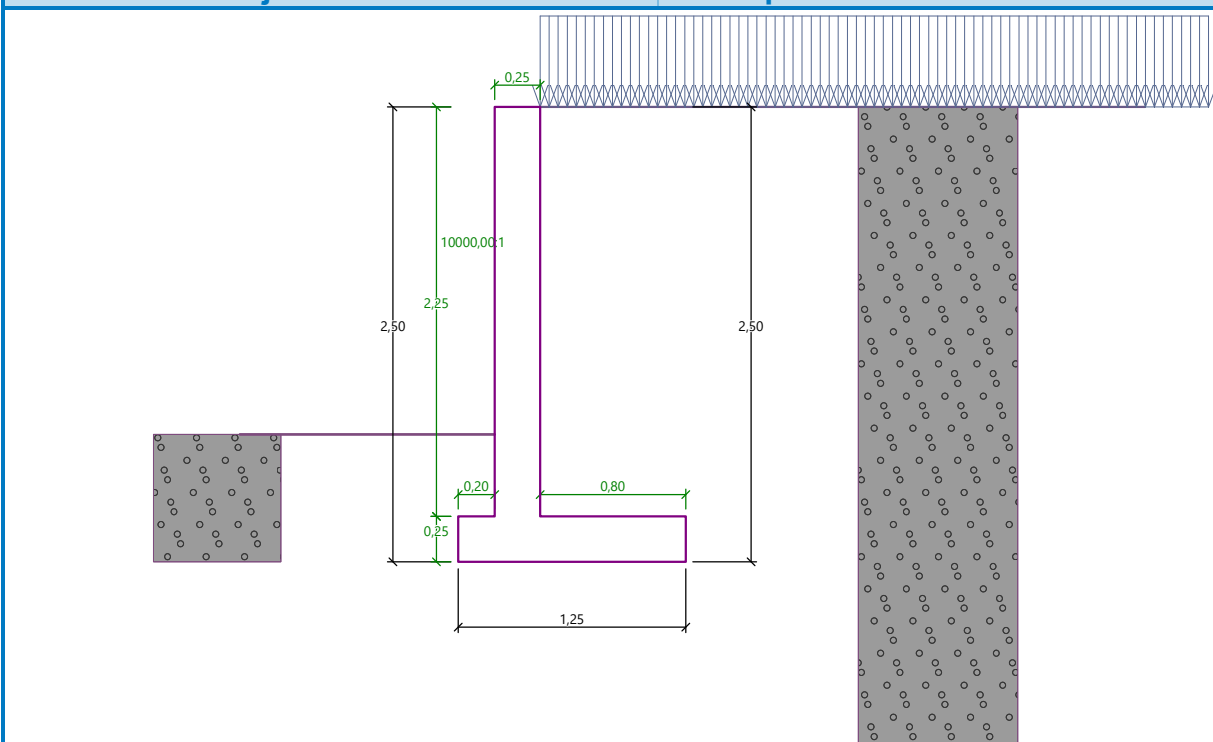
Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
6	-0,45	2,25
7	-0,25	2,25
8	-0,25	0,00

Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.

Površina profila zida = 0,88 m².

Naziv : Geometrija

Faza - proračun : 1 - 0



Osnovni parametri tla

Br.	Naziv	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto		32,00	0,00	19,00	10,00	16,00

Sva tla su uzeta u obzir bez kohezije za proračun tlaka u mirovanju.

Parametri tla

Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto

Jedinica težine : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stanje naprezanja : efektivno


Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$

Kohezija tla : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Kut trenja konstr.-tlo : $\delta = 16,00^\circ$

Tlo : bez kohezije
Saturirana jedinica težine : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1		- 0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Da		promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja
Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto
Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00^\circ$
Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,70 \text{ m}$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : stalno

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,93	21,88	0,43	1,000	1,000	1,350
Težina - tlo	0,00	-0,48	1,71	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-11,10	-0,23	-2,90	-0,12	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000	1,000	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	1,300	1,300	1,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 50,01$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 30,14$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 33,92$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 22,51$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 122,99 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	24,02	75,51	22,51	0,254	122,99
2	22,55	67,85	22,51	0,266	115,86

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	11,47	62,89	9,78

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,266$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 122,99$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00 \text{ kPa}$

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 1)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-1,12	14,06	0,13	1,000	1,350	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-4,57	-0,15	-1,20	0,00	1,000	1,000	1,000
Pritisak u stanju mirovanja	26,56	-0,75	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	12,43	-1,12	0,00	0,25	1,300	0,000	1,300

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-1,12	14,06	0,13	1,000	1,350	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-4,57	-0,15	-1,20	0,00	1,000	1,000	1,000
Pritisak u stanju mirovanja	26,56	-0,75	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	12,43	-1,12	0,00	0,25	1,300	0,000	1,300

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 2,25 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

4 prof. 10,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 447,7 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,33 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,02 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,13 kN > 38,15 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 56,25 kNm > 37,25 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura - M_{Ed}

Provjera zida na spoju konstrukcije 1,80 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,8 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačni moment M_{Rd} = 31,60 kNm > 21,82 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,93	21,88	0,43	1,350
Težina - tlo	0,00	-0,48	1,71	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-11,10	-0,23	-2,90	-0,12	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	1,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Pozicija neutralne osi $x = 0,01 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$
 Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,27 \text{ kN} > 27,99 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Konačni moment $M_{Rd} = 28,00 \text{ kNm} > 5,10 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	5,00	0,85	1,350
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	1,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-19,73	0,61	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

10 prof. 7,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 384,8 mm²

Potrebna površina armature = 384,5 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$


Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,55 \text{ kN} > 34,19 \text{ kN} = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 32,18 \text{ kNm} > 32,15 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	-	0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Ne	Ne	promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja
 Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto
 Kut trenja konstr.-tlo $\delta = 20,00^\circ$
 Debljina tla ispred konstrukcije $h = 0,70$ m

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,1220$
 Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = 0,0610$
 Koef. za izračun točke primjene $k.H = 0,66$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko
 Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.
 Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,93	21,88	0,43	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	2,67	-0,93	-1,33	0,43	1,000	1,000	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,48	1,71	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-11,10	-0,23	-2,90	-0,12	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000	1,000	1,000
Potres - klin tla	1,34	-0,73	-0,67	0,72	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	5,49	-1,65	4,46	0,92	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	0,300	0,300	0,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 45,71 \text{ kNm/m}$

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 31,53 \text{ kNm/m}$

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 30,72 \text{ kN/m}$

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 22,96 \text{ kN/m}$

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 133,15 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	24,23	61,45	22,96	0,315	133,15

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	19,13	63,14	16,45

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,315$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 133,15 \text{ kPa}$

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00 \text{ kPa}$

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 2)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-1,12	14,06	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,72	-1,12	-0,86	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-4,57	-0,15	-1,20	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	16,15	-0,75	3,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	4,27	-1,48	1,01	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,56	-1,12	1,78	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-1,12	14,06	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,72	-1,12	-0,86	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-4,57	-0,15	-1,20	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	16,15	-0,75	3,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	4,27	-1,48	1,01	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,56	-1,12	1,78	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 2,25 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

4 prof. 10,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 648,9 mm²

Potrebna površina armature = 295,9 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,33 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,02 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,13 \text{ kN} > 21,34 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Konačni moment $M_{Rd} = 56,25 \text{ kNm} > 23,07 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,93	21,88	0,43	1,000
Potres - konstr.	2,67	-0,93	-1,33	0,43	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,48	1,71	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-11,10	-0,23	-2,90	-0,12	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000
Potres - klin tla	1,34	-0,73	-0,67	0,72	1,000
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000
Potres - akt.pritisak	5,49	-1,65	4,46	0,92	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	0,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,01 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,27 \text{ kN} > 29,13 \text{ kN} = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 28,00 \text{ kNm} > 3,57 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	5,00	0,85	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	0,300

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-7,51	0,53	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

10 prof. 7,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 384,8 mm²

Potrebna površina armature = 296,3 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,20 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

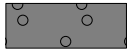
Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,55 kN > 35,79 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 32,18 kNm > 19,50 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Unešeni podaci (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	-	0,00 .. ∞	Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smještna ispod konstrukcije.

Unos površinskih dodatnih opterećenja

Br.	Dodatno opterećenje novo	Dodatno opterećenje promijeni	Djelovanje	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Dužina l [m]	Dubina z [m]
1	Ne	Ne	promjenljivo	10,00				na terenu

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: 1/2 pasivno, 1/2 u stanju mirovanja

Tlo na prednjem licu konstrukcije - Šljunak, slabe kvalitete (GP), srednje gusto

Kut trenja konstr.-tlo δ = 20,00 °

Debljina tla ispred konstrukcije h = 0,70 m

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Potres

Faktor horizontalnog ubrzanja $K_h = 0,1220$

Faktor vertikalnog ubrzanja $K_v = -0,0610$

Koef. za izračun točke primjene $k.H = 0,66$

Voda ispod TPV je ograničena.

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : seizmičko

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reducira

Provjera Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. prevrt.	Koef. klizanje	Koef. naprezanje
Težina - zid	0,00	-0,93	21,88	0,43	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	2,67	-0,93	1,33	0,43	1,000	1,000	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,48	1,71	0,10	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-11,10	-0,23	-2,90	-0,12	1,000	1,000	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000	1,000	1,000
Potres - klin tla	1,34	-0,73	0,67	0,72	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	5,36	-1,65	4,33	0,92	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	0,300	0,300	0,300

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 47,70$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = 31,30$ kNm/m

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 32,66$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = 22,82$ kN/m

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Maksimalno naprezanje u temeljnoj stopi : 130,11 kPa

Nosivost temeljnog tla (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	24,44	65,32	22,82	0,299	130,11

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	19,38	67,00	16,33

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0,299$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0,333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 130,11$ kPa

Nosivost temeljnog tla $R_d = 650,00$ kPa

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Dimenzioniranje Br. 1 (Faza izgradnje konstrukcije 3)

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-1,12	14,06	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,72	-1,12	0,86	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-4,57	-0,15	-1,20	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	16,15	-0,75	3,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	4,18	-1,48	0,99	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,56	-1,12	1,78	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Prednja armatura nije potrebna.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. posmična sila
Težina - zid	0,00	-1,12	14,06	0,13	1,000	1,000	1,000
Potres - konstr.	1,72	-1,12	0,86	0,13	1,000	1,000	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-4,57	-0,15	-1,20	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivni pritisak	16,15	-0,75	3,81	0,25	1,000	1,000	1,000
Potres - akt.pritisak	4,18	-1,48	0,99	0,25	1,000	1,000	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	7,56	-1,12	1,78	0,25	0,500	0,500	0,500

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 2,25 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

4 prof. 10,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 648,9 mm²

Potrebna površina armature = 295,9 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature $\rho = 0,33 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0,02 m < 0,12 m = x_{max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 106,13 kN > 21,26 kN = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 56,25 kNm > 22,95 kNm = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera promjene geometrije zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,93	21,88	0,43	1,000
Potres - konstr.	2,67	-0,93	1,33	0,43	1,000
Težina - tlo	0,00	-0,48	1,71	0,10	1,000
FF otpornost prednjeg lica	-11,10	-0,23	-2,90	-0,12	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000
Potres - klin tla	1,34	-0,73	0,67	0,72	1,000

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000
Potres - akt.pritisak	5,36	-1,65	4,33	0,92	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	0,300

Provjera promjene geometrije zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

6,66 prof. 8,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 334,8 mm²

Potrebna površina armature = 295,6 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,17 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,27 kN > 28,84 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 28,00 kNm > 3,59 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera pete zida

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0,00	-0,12	5,00	0,85	1,000
Težina - zemljani klin	0,00	-0,73	10,97	0,72	1,000
Aktivni pritisak	21,84	-0,84	24,68	0,92	1,000
Dod.opt.1 - površinsko	9,05	-1,23	8,86	0,83	0,300
Kontaktno naprezanje	0,00	0,00	-10,56	0,55	1,000

Provjera pete zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

10 prof. 7,0 mm, zašt.sloj 50,0 mm

Unesena površina armature = 384,8 mm²

Potrebna površina armature = 296,3 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1,00 m

Visina poprečnog presjeka = 0,25 m

Omjer armature ρ = 0,20 % > 0,15 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0,01 m < 0,12 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 106,55 kN > 32,74 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 32,18 kNm > 19,36 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Rijeka, siječanj, 2024.

Projektant:

Petar Brusić, mag.ing.aedif.

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
Šime Kurelić 22, 52 000 Pazin

Građevina: KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV
• **DIO 6. GRAĐEVINE:**
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2

Projekt: **IZVEDBENI PROJEKT**
• **Građevinski projekt – DIO 1**

Zajednička oznaka projekta: **LUPOGLAV**

Broj projekta: **1214/IZ-D6**

Broj mape: **Mapa 1 – DIO 1**

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

4.1 OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je u skladu sa Zakonom o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

Svi sudionici u građenju, a to su Investitor, Projektant, Izvođač, Nadzorni inženjer i Revident, dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan :

- projektiranje, nadzor i građenje povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor nad građenjem,
- po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishodenje uporabne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obveza po navedenom zakonu.

Izvođač radova je, prema zakonu, dužan :

- graditi u skladu s građevnom dozvolom, te dokumentacijom koja je istoj prethodila - posebnim suglasnostima,
- lokacijskom dozvolom i projektnom dokumentacijom,
- radove izvoditi na način da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buka i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatom proizvođača koji dokazuje da je kvalitet određenog proizvoda u skladu sa važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa projektom i zakonom.

Kako bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i obavljati potrebne radnje prema istoj, kako slijedi :

- građevinsku dozvolu i prethodnu dokumentaciju,
- građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,
- rješenja o postavljenju odgovornih osoba,
- elaborat organizacije gradilišta sa primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,
- elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže,
- izvršiti osiguranje iskolčenja građevina,
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- izvještaj o ispitivanju kontrole betona od strane ovlaštene organizacije prema programu ispitivanja,
- zapisnik o tlačnom ispitivanju cjevovoda i građevina, prema preporukama proizvođača i važećim propisima,

- zapisnik o ispitivanju vodonepropusnosti kanala, cjevovoda i građevina,
- odgovarajuće ateste i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,
- zapisnike o montaži opreme,
- jamstvene listove,
- uputstva o pogonu i održavanju,
- rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće ateste i uvjerenja,
- izvještaje o ostalim eventualnim radovima i opremi (vareni spojevi, izolacije i sl.),
- elaborat izvedenog stanja građevine i katastra instalacija,
- sva ostala ispitivanja i radnje koja nisu navedena, a koja su potrebna radi osiguranja kvalitete radova i ugrađenog materijala i opreme.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatake o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje;
- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izviješće) odnosno ocjena kvalitete u skladu sa ovim Programom i u njemu navedenim Normama;
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izviješće.

Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

Izvješća odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštene organizacije uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje.

Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati Nadzornom inženjeru.

4.2 OPIS POTREBNIH ISPITIVANJA I ZAHTJEVANIH REZULTATA

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala, te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala, potrebno je:

- kontrolirati kvalitetu materijala,
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala,

Za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Tehničkim uvjetima, hrvatskim propisima HRN ili DIN/ISO standardima.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi za građevne proizvode namijenjene ugradnji u građevinu (građevinski proizvodi) moraju biti usklađena s:

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Zakon o građevnim proizvodima | NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20 |
| 2. | Tehnički propis za građevinske konstrukcije | NN br. 17/17, 75/20, 7/22 |
| 3. | Tehnički propisi kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području | NN br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19 |
| 4. | Tehnički propisi o građevnim proizvodima | NN br. 35/18, 104/19 |

Građevni proizvod smije se ugraditi u građevinu:

- Ako je za njega izdana isprava o sukladnosti ili
- Ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s projektom građevine

Za svu ugrađenu opremu potrebno je priložiti atestnu dokumentaciju i uputstva za rad i održavanje na hrvatskom jeziku. Potrebno je imati i izjavu uvoznika o sukladnosti opreme s hrvatskim normama i propisima a u skladu Zakona o zaštiti na radu i Zakona zaštite od požara i Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti.

Sva tražena ispitivanja obavljaju se na teret Izvođača radova a troškovi su uključeni u jediničnim cijenama materijala i opreme.

Kontrolu kvalitete radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta, investitor provjerava pravnoj osobi registriranoj za obavljanje poslova nadzora, odnosno nadzornom inženjeru.

Potrebno je provesti sljedeće kontrole i ispitivanja:

- ◆ kontrolu situacijskog i visinskog položaja
- ◆ kontrolu iskopa građevinske jama i cijevnih rovova,
- ◆ kontrola zbijenosti podloge
- ◆ kontrolu kvalitete betona i betonskog željeza,
- ◆ kontrola sustava za odvodnju otpadnih voda
- ◆ kontrola ispitivanja materijala i radova cestovne kolničke konstrukcije
- ◆ kontrola ugradnje opreme

Kontrola situacijskog i visinskog položaja

Prije početka izvedbe radova ovlaštena osoba treba iskolčiti građevinu na osnovu Elaborata iskolčenja. Elaborat iskolčenja potrebno je izraditi na osnovu glavnog/izvedbenog projekta. Postaviti reperne točke preko kojih će se kontrolirati geodetske visine tražene prema projektu. Izvođač je dužan osigurati glavne točke iskolčenja položajno i visinski te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih dijelova građevine položajno i visinski.

Kontrola iskopa građevne jame-rova

Nakon iskopa rova potrebno je izvršiti geomehanički pregled terena kako bi se potvrdile karakteristike materijala usvojene u projektu. Potrebno je provjeriti situacijski i visinski položaj. U slučaju lošeg iskopa u lošem materijalu potrebno izvršiti podgrađivanje.

Kontrola zbijenosti podloge

Program kontrolnih ispitivanja izrađen je u skladu sa važećim tehničkim propisima, a sve prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (IGH 2001)

U sklopu zemljanih radova potrebno je provesti sljedeće kontrole:

- zbijenost dna rova i posteljice prije polaganja cjevovoda: min 20 MN/m²
- zbijenost zamjenskog materijala na nivou prije tampona: min 40 MN/m²
- zbijenost tampona: 80 MN/m² (d= 30 cm tampona)

Izrada posteljice prometne površine propisana je OTU 2.10. Uvjetima su definirani opis rada, propisi po kojima se kontrolira kvaliteta materijala za posteljicu, kontrola kvalitete. Kontrolna ispitivanja obaviti određivanjem modula stišljivosti kružnom pločom DN 30 cm, jedno na na svakih 1000 m² površine odnosno kod cjevovoda na svakih 100 m dužine cjevovoda.

Dokazati atestom.

Kontrola kvalitete betona i betonskog željeza

Za betonske konstrukcije rabe se materijali i građevni proizvodi koji su navedeni u Hrvatskoj normi HRN EN 1992-1-1. Izvođenje betonske konstrukcije mora biti prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Kontrola kvalitete betona i betonskog željeza potrebno je izvršiti prema Tehničkom propis za građevinske konstrukcije N.N. RH 17/17, 75/20, 7/22 i hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Izvođač je dužan o svom trošku izraditi Projekt betona prema kojem će se izvoditi sve betonske mješavine. Izvođač je prema projektu betona dužan napraviti i program betoniranja i uzimanja kontrolnih uzoraka da bi se mogli pratiti zadani zahtjevi za kvalitetu izvedbe. Kod betoniranja cjelovite betonske konstrukcije valja upotrijebiti samo jednu vrstu cementa i agregat odgovarajućeg sastava. U sve elemente građevina smije se ugraditi samo strojno miješani beton. Prilikom miješanja betona se mora uzeti u obzir zatečena vlažnost agregata. Vrlo male količine betona (za rigole, kanaliće i slično) se smiju miješati i ručno.

Prije početka radova na betoniranju sav materijal mora posjedovati certifikate sukladnosti ili

izjave sukladnosti. U tijeku izvedbe je izvođač dužan uzimati probne betonske uzorke od svakog karakterističnog dijela konstrukcije prema važećim propisima, a isto tako prema traženju nadzornog inženjera te ih dostaviti na vrijeme na ispitivanje. Uzorci moraju biti izložene istim uvjetima na gradilištu kao i sama konstrukcija u koju je isti beton ugrađen.

Vrste betona

Prema konstruktivnim elementima koristiti će se projektirani beton slijedećih razreda tlačne čvrstoće:

Prema konstruktivnim elementima koristiti će se projektirani beton slijedećih razreda tlačne čvrstoće:

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RAZRED TLAČNE ČVRSTOĆE	RAZRED IZLOŽENOSTI
KANALIZACIJSKA OKNA	C 30/37	XC2 VDP2
CRPNI ZDENCI /BAZENI	C 30/37	XC2, VDP2
SIDRENI BLOKOVI	C 20/25	XC1

Količine betona po elementima konstrukcije su dane u Troškovniku.

Kontrola kvalitete betona i betonskog željeza potrebno je izvršiti prema Tehničkom propis za građevinske konstrukcije N.N. RH 17/17, 75/20, 7/22 i hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Kontrola ispitivanja sustava za odvodnju otpadnih voda

Kontrola ispitivanja sustava za odvodnju otpadnih voda obuhvaća:

- cjevovode sa slobodnim vodnim licem (gravitacijske) uključujući okna i inspekcijske otvore
- tlačni cjevovod
- građevinu crpne stanice – crpni zdenac i retencijski bazen

Navedeni zahtjevi su u skladu sa važećim Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (N.N. 03/11) i Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (N.N. 09/20).

Sustav za odvodnju otpadnih voda mora ispunjavati tri osnovna uvjeta, a to su:

- a) vodonepropusnost
- b) strukturalna stabilnost
- c) osiguranje funkcionalnosti

i u tom smislu obvezno je u fazi gradnje predmetne građevine provoditi kontrolu ispravnosti u fazi gradnje sukladno navedenim Pravilnicima i zahtjevima komunalne tvrtke na način:

a) **Obveze izvođača**

- (1) Izvođač radova mora izvoditi radove na kanalizacijskim cjevovodima sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610
- (2) Izvođač radova kod izvođenja radova mora provoditi kontrolu ispravnosti „sustava za odvodnju otpadnih voda“ u smislu zadovoljenja sva tri osnovna uvjeta: vodonepropusnost, te strukturalna stabilnost i osiguranje funkcionalnosti te dostaviti dokaze o istom. Ispitivanja i dokazi o ispravnosti moraju biti u skladu s Privitkom ove točke.
- (3) Izvođač radova mora napraviti snimak izvedenog stanja svih cjevovoda sa svim priključcima i svim pratećim instalacijama u funkciji sustava odvodnje (optički kabeli i sl)
- (4) Izvođač radova neće moći izvršiti primopredaju građevine Investitoru niti će se moći izvršiti primopredaja na održavanje i upravljanje nadležnom Upravitelju interne odvodnje ukoliko nije ispunio zahtjev po točki 2 i točki 3. navedenih obveza

PRIVITAK TOČKE (2):

Provođenje kontrole ispravnosti i dostavljeni dokazi moraju biti na način:

- za vodonepropusnost:
 - Ispitivanje vodonepropusnosti svih cjevovoda sa slobodnim vodnim licem (tu su obuhvaćena i sva okna i svi inspekcijski otvori) mora se u smislu kontrole kvalitete provoditi sukladno Poglavlju 13. norme za Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610.
 - Ispitivanje tlačnog cjevovoda mora se u smislu kontrole kvalitete provoditi sukladno normi Opskrba vodom- zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada HRN EN 805.
 - Ispitivanje građevine crpne stanice (crpni zdenac i retencijski bazen) mora se u smislu kontrole kvalitete provoditi sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode HRN EN 1508.
 - dokazivanja zahtjeva vodonepropusnosti provoditi na način da je obvezno kontrolno ispitivanje u fazi gradnje po dionicama i to nakon zatrpavanja, a prije asfaltiranja
 - sva kontrolna ispitivanja na vodonepropusnost mora obavljati akreditirani laboratorij osposobljen prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025. Osim toga, laboratorij koji vrši ispitivanja na vodonepropusnost mora zadovoljavati i sve ostale posebne uvjete propisane Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (N.N. 09/20), odnosno mora imati Rješenje o ispunjenju posebnih uvjeta sukladno zahtjevu istog Pravilnika.
 - kao osnovna podloga za provedbu ispitivanja na vodonepropusnost je baza podataka sa preglednom situacijom/nacrtima/detaljima izvedenog stanja koju Izvođač prethodno treba pripremiti kako bi se mogla i izvršiti kvalitetna priprema za ispitivanja.
 - nakon izvršenih ispitivanja na vodonepropusnost mora se dostaviti završno izvješće o ispitivanju uz koji mora biti predana i pregledna situacija/nacrt osnovom koje je ispitivanje vršeno.

- za vrijeme ispitivanja na vodonepropusnost mora biti prisutan ovlašten predstavnik Izvođača radova koji ima pravo upisa u Građevinski dnevnik i nadzorni inženjer, sve iz razloga kako bi se po izvršenom ispitivanju, odnosno dostavljenom izvješću izvršio upis u Građevinski dnevnik po svakom pojedinačno izvršenom ispitivanju po dionicama. Rezultat ispitivanja mora biti upisan i potpisan od izvoditelja radova, nadzornog inženjera i osobe koja je od strane ispitivača vršila ispitivanje.
- za strukturalnu stabilnost i osiguranje funkcionalnosti:
 - Izvođač radova u obvezi je izraditi katastar podataka o svim izvedenim cjevovodima uključujući izvedene priključke i sve prateće instalacije koje su u funkciji sustava odvodnje, a koji mora obavezno sadržavati profil, tip/funkcija, materijal, nagib i godina izgradnje
 - dokazivanje ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti za cjevovode sa slobodnim vodnim licem dokazuje se na način da je obvezno kontrolno snimanje CCTV inspekcijom u fazi gradnje po dionicama i to nakon zatrpavanja, a prije asfaltiranja. To kontrolno snimanje CCTV inspekcijom vrši izvođač, odnosno u ime njega specijalizirana tvrtka koju angažira izvođač.
 - CCTV inspekcija mora uključivati kontrolu pravca i nivelete, spojeva cijevi, oštećenja ili deformacije, spojeva priključaka, obloge i premaze, te procjenu odstupanja od projektiranog hidrauličkog profila cjevovoda.
 - CCTV inspekcija se mora vršiti prema normi Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada- 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora, HRN EN 13508-2/AC
 - prilikom kontrole/snimanja, cjevovod i okna moraju biti čista, te ukoliko se prilikom snimanja uoči da u cjevovodu ima materijala, snimanje treba ponoviti nakon što se cjevovod očisti, sve kako bi se sva eventualna oštećenja, deformacije i neispravnosti na izvedenom cjevovodu mogle uočiti snimanjem i evidentirati izvješćem.
 - CCTV inspekcija ne smije se vršiti brzinom većom od 15cm/s. Minimalna rezolucija snimke CCTV inspekcije mora biti 768x576 pixela. Robot kamera kojom se vrši CCTV inspekcija mora posjedovati pan&tilt opciju za mjerenje stvarnog pada kanala. Stvarni pad kanala za svaku dionicu/sekciju kolektora mora biti sastavni dio izvještaja.
 - kao osnovna podloga za provedbu CCTV inspekcije je pregledna situacija sa svim poznatim podacima (geodetski snimak izvedenog stanja) koju Izvođač prethodno treba pripremiti kako bi se mogla i izvršiti kvalitetna priprema za snimanje/inspekciju.
 - nakon izvršenih kontrolnih snimanja CCTV inspekcijom potrebno je dostaviti izvješća o inspekciji u skladu s normom Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada- 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora, HRN EN 13508-2/AC.
 - za vrijeme kontrolnih snimanja CCTV inspekcijom mora biti prisutan ovlašten predstavnik Izvođača radova koji ima pravo upisa u Građevinski dnevnik i nadzorni inženjer, sve iz razloga kako bi se po izvršenom snimku, odnosno dostavljenom izvješću izvršio upis u Građevinski dnevnik potpisan od izvoditelja radova i nadzornog inženjera. U tom smislu izvješće je potrebno proanalizirati i pregledati zajedno sa nadzornim inženjerom i ako postoje nepravilnosti koje je potrebno sanirati, odnosno ako su izvješćem evidentirani kodovi prema normi HRN EN 13508 koji opisuju neispravnosti po uvjetu vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti ili osiguranja funkcionalnosti koje treba sanirati, upisom u Građevinski dnevnik te nedostatke treba i taksativno navesti. Izvođač je dužan sanirati cjevovod, a po izvršenoj

- sanaciji potrebno je ispravnost saniranog cjevovoda dokazati ponovnom CCTV inspekcijom i izvješćem prema normi HRN EN 13508-2/AC.
- dokaz da je kontrolno ispitivanje i završno izvješće provedene CCTV inspekcije za cjevovode sa slobodnim vodnim licem ispravno u smislu kontrole ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti je ako to izvješće ne sadrži niti jedan kod prema normi Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada- 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora, HRN EN 13508-2/AC koji opisuje neispravnosti po sva tri osnovna uvjeta (vodonepropusnost cjevovoda sa slobodnim vodnim licem gdje su obuhvaćena i okna i inspekcijski otvori, te strukturalna stabilnost i osiguranje funkcionalnosti)
 - dokaz da je kontrolno ispitivanje po dionicama i završno izvješće provedene CCTV inspekcije za cjevovoda sa slobodnim vodnim licem ispravno u smislu kontrole ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti je ako to izvješće ne sadrži evidentirano oštećenje na cijevima, kontra padove između okana, progibe između spojeva cijevi, neispravno izvedene spojeve gdje se kasnije može zadržavati otpadna voda i taložiti otpadne tvari, nagle promjene padova nivelete veće od dozvoljenih lomova na spojevima cijevi koje je proizvođač cijevi propisao i sl.
 - dokaz da je kontrolno ispitivanje po dionicama i završno izvješće provedene CCTV inspekcije za cjevovoda sa slobodnim vodnim licem ispravno u smislu kontrole ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti je ako to izvješće ne sadrži odstupanja od projektiranog hidrauličkog profila cjevovoda veće od 5 %.

Novoizgrađeni kolektor-kontrolno snimanje

U cilju kvalitete izvedbe predviđeno je kontrolno snimanje kanalizacijskih kolektora robot-kamerom nakon polaganja cjevovoda i zatrpavanja a prije asfaltiranja dionice. Detekciju stanja vršiti prema zahtjevima HRN EN 13508-2/AC:2007. Na snimku nesmije biti materijala u cjevovodu. Ukoliko ga ima snimanje treba ponoviti na trošak Izvođača.

Novoizgrađeni kolektor-završno snimanje s eventualnim prijedlogom sanacije

U cilju kvalitete izvedbe predviđeno je i završno snimanje kanalizacijskih kolektora robot-kamerom nakon završetka svih radova te detekciju stanja prema zahtjevima HRN EN 13508-2/AC:2007. Izvođač je dužan radove povjeriti tvrtki registriranoj za tu djelatnost. Ukoliko izvedba ne zadovoljava u sklopu elaborata snimanja potrebno je dati prijedlog sanacije.

b) Obveze nadzornog inženjera

- (1) Nadzorni inženjer kod kontrole izvedenih radova dužan je pratiti postupak kontrole ispravnosti „Sustava za odvodnju otpadnih voda“ u smislu zadovoljenja sva tri osnovna uvjeta: vodonepropusnost, te strukturalna stabilnost i osiguranje funkcionalnosti u skladu sa definiranom kontrolom, te potvrditi ispravnost dostavljenih dokaza o istom prije odobravanja završetka pojedine faze radova.
- (2) Za vrijeme ispitivanja na vodonepropusnost mora biti prisutan ovlašteni predstavnik Izvođača radova koji ima pravo upisa u Građevinski dnevnik i nadzorni inženjer, sve iz razloga kako bi se po izvršenom ispitivanju, odnosno dostavljenom izvješću izvršio upis u Građevinski dnevnik po svakom pojedinačno izvršenom ispitivanju po dionicama.

Rezultat ispitivanja mora biti upisan i potpisan od izvoditelja radova, nadzornog inženjera i osobe koja je od strane ispitivača vršila ispitivanje.

- (3) Za vrijeme kontrolnih snimanja CCTV inspekcijom mora biti prisutan ovlašteni predstavnik Izvođača radova koji ima pravo upisa u Građevinski dnevnik i nadzorni inženjer, sve iz razloga kako bi se po izvršenom snimku, odnosno dostavljenom izvješću izvršio upis u Građevinski dnevnik potpisan od izvoditelja radova i nadzornog inženjera. U tom smislu izvješće je potrebno proanalizirati i pregledati zajedno sa izvođačem radova i ako postoje nepravilnosti koje je potrebno sanirati, odnosno ako su izvješćem evidentirani kodovi prema normi HRN EN 13508 koji opisuju neispravnosti po uvjetu vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti ili osiguranja funkcionalnosti koje treba sanirati, upisom u Građevinski dnevnik te nedostatke treba taksativno i navesti. Nakon što izvođač sanira cjevovod i nakon toga snimi, ponovno se treba analizirati snimak i utvrditi ispravnost saniranog cjevovoda.
- (4) Nadzorni inženjer mora kontrolirati da se radovi na kanalizacijskim cjevovodima izvedu sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610:2002
- (5) Nadzorni inženjer mora kontrolirati da je Izvođač radova izradio ispravan katastar podataka o svim izvedenim cjevovodima uključujući izvedene priključke i sve prateće instalacije (optički kabeli i sl.) koje su u funkciji sustava odvodnje, a koji mora obavezno sadržavati profil, tip/funkcija, materijal, nagib i godina izgradnje.

Kontrola ispitivanja materijala i radova cestovne kolničke konstrukcije

Program kontrolnih ispitivanja izrađen je u skladu sa važećim tehničkim propisima, a sve prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (IGH 2001)

Predviđena ispitivanja:

Izrada posteljice:

Ispitivanje stupnja zbijenosti vršiti volumetrom u odnosu na standardni proctorov postupak na svakih 1000 m².

Ispitivanje modula stišljivosti vršiti kružnom pločom prof.300 mm prema normi U.BI .046 na svakih 1000 m.

Ispitivanje granulometrijskog sastava na svakih 6000 m.

Kolnička konstrukcija:(Nosivi zrnati kameni materijal) Debljina sloja d = 30 cm

Ispitivanje modula vršiti kružnom pločom profila 300 mm prema normi U.BI.046 na svakih 1000 m.

Ispitivanje stupnja zbijenosti vršiti volumetrom na svakih 1000 m.

Ispitivanje granulometrijskog sastava na svakih 3000 m.

Ispitivanje ravnosti površine letvom duljine 4,0 m na svakom poprečnom profilu.

Asfalterski radovi

1. - Bitumenizirani nosivi sloj BNHS 16 debljine sloja d = 6 cm: 2 uzorka
- a. Ispitivanje komponentnih materijala

- b. Bitumen (1 uzorak na 8000 t AM)
- c. Kameno brašno (1 uzorak na 800 t AM)
 - granulometrijski sastav
 - udio šupljina u suhozbijenom stanju
- d. Drobljeni pijesak (1 uzorak na 800 t AM)
 - granulometrija
 - čistoća
 - modul zrnatosti
- e. Kamena sitnež (1 uzorak na 8000 t AM)
 - granulometrijski sastav
 - čistoća
 - oblik zrna
 - udio trošnih zrna
 - otpornost prema drobljenju i habanju
- f. Proizvedena asfaltna mješavina : (1 uzorak na 1500 t AM)
- g. Ugrađeni asfaltni sloj (1 uzorak na 1000 m²)

Ispitivanja za ugradnju cjevovoda uz ispitivanja kolničke konstrukcije

1. Izrada posteljice rova:

Tražena zbijenost rova prije ugradnje cijevi provjerava se mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorne mase uređenog tla dna rova, prema HRN U.B1.046 i HRN U.B1.012. Tekuća mjerenja u cilju provjere zbijenosti uređenog dna rova cjevovoda treba izvršiti u prosjeku na svakih 100 m.

- Dopušteno odstupanje kote iskopa uređenog dna rova može biti lokalno ± 3 cm od projektirane kote
- Nedopustiva je izvedba cjevovoda horizontalno ili u kontra padu u odnosu na projektirane nivele cijevi
- Nosivost posteljice: modul stišljivosti $M_s \geq 20$ MN/m² (kružna ploča DN 300 mm) ili mjerenom stupnju zbijenosti $S_z \geq 95\%$ u odnosu na standardni Proctorov postupak. Ukoliko sraslo tlo ili dno iskopa ne zadovoljava traženim uvjetima potrebno ga je poboljšati do zadane zbijenosti. To se postiže mehaničkim zbijanjem ili zamjenom materijala.
- Debljina posteljice definirana je projektom i različita je za pojedini promjer cijevi.
- Minimalna debljina posteljice mora iznositi 5 cm a ovisno o debljini nanosi se u jednom ili dva sloja.
- Odstupanje posteljice od projektirane nivele veće od ± 1 cm na dužini od 4 cm neće se tolerirati.

2. Izrada nasipa rova:

- Zatrpavanje kanala prema uvjetima iz projekta primjenjena na odabran materijal cjevovoda.
- Zbijenost se provjerava na svakom sloju ispune, na svakih 50 m cjevovoda

3. Kolnička konstrukcija:

- Odstupanje ljevano –željeznog poklopca koji se nalazi u kolniku u odnosu na visinu završnog sloja asfalta nesmije biti veći od ± 5 mm.

- Izvođač radova odnosno proizvođač poklopaca prije ugradnje okvira i postavljanja poklopaca obvezan je predati nadzornom inženjeru u originalu dokaza o upotrebljivosti. Nosivost poklopca 400 kN i minimalne visine okvira 10 cm s sidrenjem u a-b ploču okna.

Kontrola ugradnje opreme

Upute za montažu/ugradnju

Isporučitelj opreme treba uz opremu dostaviti Upute za montažu/ugradnju. Upute se odnose na transport, ukrcaj/iskrcaj opreme, skladištenje, montažu/ugradnju, ispitivanja i probni rad. Upute za montažu moraju jasno prikazati posebne točke za ugradnju, komponente i moraju osigurati kompletne informacije o dopuštenim odstupanjima za ugradnju. Prije izvedbe građevinskih radova s obzirom na nabavljenu opremu Izvoditelj građevinskih radova i montažer opreme trebaju uskladiti detalje ugradnje.

Atestna dokumentacija ugrađene opreme

Za svu ugrađenu opremu potrebno je priložiti atestnu dokumentaciju i uputstva za rad i održavanje na hrvatskom jeziku. Potrebno je imati i izjavu uvoznika o sukladnosti opreme s hrvatskim normama i propisima a u skladu Zakona o zaštiti na radu i Zakona o zaštiti od požara i Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti.

4.3 POPIS PROPISA ODNOSNO NORMI

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN RH 17/17,75/20, 7/22) propisuju se tehnička svojstva za građevinske konstrukcije u građevinama, zahtjevi za projektiranje, izvođenje, održavanje, uklanjanje i drugi zahtjevi za građevinske konstrukcije, svojstva koja moraju imati građevinski proizvodi u odnosu na njihove bitne značajke i druge zahtjeve za građevne proizvode namijenjene ugradnji u građevinske konstrukcije.

Norme za projektiranje i proračun građevinskih konstrukcija:

HRN	EN 1990	Eurokod - Osnove projektiranja konstrukcija
HRN	EN 1990/NA	Eurokod - Osnove projektiranja konstrukcija – Nacionalni dodatak
HRN	EN 1991-1-1	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-1: Opća djelovanja— Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja zgrade
HRN	EN 1991-1-1/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-1: Opća djelovanja— Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja zgrade -Nacionalni dodatak
HRN	EN 1991-1-2	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-2: Opća djelovanja— Djelovanje na konstrukcije izložene požaru
HRN	EN 1991-1-2/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-2: Opća djelovanja— Djelovanje na konstrukcije izložene požaru Nacionalni dodatak
HRN	EN 1991-1-3	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-3: Opća djelovanja— Opterećenje snjegom
HRN	EN 1991-1-3/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-3: Opća djelovanja— Opterećenje snjegom , Nacionalni dodatak
HRN	EN 1991-1-4	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-4: Opća djelovanja— Djelovanja vjetra
HRN	EN 1991-1-4/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-4: Opća djelovanja— Djelovanja vjetra ; Nacionalni dodatak
HRN	EN 1991-1-5	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-5: Opća djelovanja— Toplinska djelovanja;
HRN	EN 1991-1-5/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-5: Opća djelovanja— Toplinska djelovanja; Nacionalni dodatak
HRN	EN 1991-1-6	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-6: Opća djelovanja— Djelovanja tijekom izvedbe
HRN	EN 1991-1-6/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-6: Opća djelovanja— Djelovanja tijekom izvedbe , Nacionalni dodatak
HRN	EN 1991-1-7	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-7: Opća djelovanja— Izvanredna djelovanja
HRN	EN 1991-1-7/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije,- Dio 1-7: Opća djelovanja— Izvanredna djelovanja; Nacionalni odatak
HRN	EN 1991-4	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije, 4 Dio : Silosi i spremnici tekućina
HRN	EN 1991-4/NA	Eurokod 1—Djelovanje na konstrukcije, 4 Dio : Silosi i spremnici tekućina Nacionalni dodatak
HRN	ISO 15686-1	Zgrade i druge građevine- Planiranje vijeka uporabe- 1. dio: Opća načela i okvir
HRN	ISO 15686-2	Zgrade i druge građevine- Planiranje vijeka uporabe- 2. dio: Postupci planiranja vijeka uporabe
HRN	ISO 15686-3	Zgrade i druge građevine- Planiranje vijeka uporabe-

HRN	ISO 15686-5	3. dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava Građevine- Planiranje vijeka uporabe-
HRN	ISO 15686-8	5. dio: Trošak životnog ciklusa Građevine- Planiranje vijeka uporabe-
HRN	EN 1992-1-1	8. dio: Referentni uporabni vijek i njegova procjena Eurokod 2—Projektiranje betonskih konstrukcija, Dio 1-1 :
HRN	EN 1992-1-1/NA	Opća pravila i pravila za zgrade Eurokod 2—Projektiranje betonskih konstrukcija, Dio 1-1 :
HRN	EN 1992-3	Opća pravila i pravila za zgrade, Nacionalni dodatak Eurokod 2—Projektiranje betonskih konstrukcija, 3 Dio :
HRN	EN 1992-3/NA	Spremnici tekućina i sipkih tvari Eurokod 2—Projektiranje betonskih konstrukcija, 3 Dio :
HRN	EN 1996-1-1	Spremnici tekućina i sipkih tvari, Nacionalni dodatak Eurokod 6—Projektiranje zidanih konstrukcija, Dio 1-1:
HRN	EN 1996-1-1/NA	Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije Eurokod 6—Projektiranje zidanih konstrukcija, Dio 1-1:
HRN	EN 1996-2	Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije Nacionalni dodatak Eurokod 6—Projektiranje zidanih konstrukcija, 2. Dio:
HRN	EN 1996-2/NA	Konstruiranje , odabir materijala i izvedba zida Eurokod 6—Projektiranje zidanih konstrukcija, 2. Dio:
HRN	EN 1996-3	Konstruiranje , odabir materijala i izvedba zida Nacionalni dodatak Eurokod 6—Projektiranje zidanih konstrukcija, 3. Dio:
HRN	EN 1996-3/NA	Pojednostavljene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije Eurokod 6—Projektiranje zidanih konstrukcija, 3. Dio:
HRN	EN 1997-1	Pojednostavljene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije Nacionalni dodatak Eurokod 7—Geotehničko projektiranje --1 Dio :
HRN	EN 1997-1/NA	Opća pravila Eurokod 7—Geotehničko projektiranje --1 Dio :
HRN	EN 1998-1	Opća pravila – Nacionalni dodatak Eurokod 8—Projektiranje konstrukcija otpornih na potres, --1 Dio :
HRN	EN 1998-1/NA	Opća pravila,potresna djelovanja i pravila za zgrade Eurokod 8—Projektiranje konstrukcija otpornih na potres, --1 Dio :
HRN	EN 1998-4	Opća pravila,potresna djelovanja i pravila za zgrade Nacionalni dodatak Eurokod 8—Projektiranje konstrukcija otpornih na potres, --4 Dio :
HRN	EN 1998-4/NA	Silos, spremnici i cjevovodi Eurokod 8—Projektiranje konstrukcija otpornih na potres, --4 Dio :
		Silos, spremnici i cjevovodi; Nacionalni dodatak

Norme za izvođenje i održavanje građevinskih konstrukcija:

HRN	EN ISO 17660-1	Zavarivanje—Zavarivanje čelika za armiranje – 1. Dio
HRN	EN ISO 17660-2	Nosivi zavareni sklopovi Zavarivanje—Zavarivanje čelika za armiranje – 1. Dio
HRN	EN 13670	Nenosivi zavareni sklopovi Izvedba betonskih konstrukcija
HRN	EN 13670/NA	Izvedba betonskih konstrukcija- Smjernice za primjenu norme HRN EN 13670

Norme za izvođenje:

HRN	EN 640:2005	Armirano-betonske tlačne cijevi
HRN	EN 1168:2005	Predgotovljivi betonski proizvodi- Ploče sa šupljinama
HRN	EN 1338:2004	Betonski blokovi za popločenje
HRN	EN 1340:2004	Betonski rubnjaci
HRN	EN DIN 4102-1	Ponašanje građevinskih materijala i elemenata u požaru
HRN	EN 1504: 1 do 10	Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija
HRN	EN 124	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine Konstrukcijski zahtjevi, način ispitivanja, označavanje, upravljanje kakvoćom (EN 124:1994)
HRN	EN 1610:2002	Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala (EN 1610:1997).
HRN	EN 752 (1-7)	Odvodni kanalizacijski sustavi izvan zgrada.
HRN	EN 805:2005	Opskrba vodom- zahtjevi za sustave i dijelove sustav izvan zgrada
HRN	EN 13476-1:2007	Plastični sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju
HRN	EN 13476-3:2009	PVC-U/ PP /PE
HRN	EN 1401-1:2009	PVC kanalizacijske cijevi s kolčakom za uličnu kanalizaciju
HRN	EN 14364:2007	Poliesterske cijevi (PES) CC-GRP sa spojnicom i EPDM brtvom
HRN	EN 545: 2010	Duktil ljevano-željezne vodovodne cijevi - unutarnja zaštita za pitku vodu : cementni mort - vanjska zaštita cink-aluminij/400 g/m2) i zaštitni sloj od epoxy premaza - spojevi cijevi s naglavkom i Tyton spojem i brtvom od EPDM-a

Građevinski proizvodi:

1.	NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20	Zakon o građevnim proizvodima
2.	NN br. 17/17, 75/20, 7/22	Tehnički propis za građevinske konstrukcije
3.	NN br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19	Tehnički propisi kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području
4.	NN br. 35/18, 104/19	Tehnički propisi o građevnim proizvodima

Rijeka, siječanj, 2024.

Projektant:
Petar Brusić, mag.ing.aedif.

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE S OTPADOM

Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
Šime Kurelić 22, 52 000 Pazin

Građevina: KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV
• **DIO 6. GRAĐEVINE:**
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2

Projekt: **IZVEDBENI PROJEKT**
• **Građevinski projekt – DIO 1**

Zajednička oznaka projekta: **LUPOGLAV**

Broj projekta: **1214/IZ-D6**

Broj mape: **Mapa 1 – DIO 1**

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE S OTPADOM

5.1 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

5.1.1 PRIVREMENI RADOVI

Izvođač je dužan da o svom trošku izvede i održava sve potrebne privremene radove, tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima i Pravilnicima RH te normama pa za njih izvođač treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, prometnice, odvodnja itd.) smatraju se privremenim radovima i izvođač ih treba sam osigurati.

Sve potrebne površine za potrebe organizacije gradnje osigurava izvođač.

Izvođač treba imati posebne uredske prostorije na gradilištu za rukovodno osoblje kao i nadzornu službu. Izvođač snosi sve režijske troškove vezane za prostor koji je namijenjen nadzornoj službi.

Izvođač je obvezan provesti zaštitno pokrivanje svega onoga što može biti oštećeno tijekom izvođenja radova, kako bi se svi radovi mogli predati ispravni investitoru.

Troškovi privremenih radova i objekata, troškovi uzimanja uzoraka i svih ispitivanja proizvoda i materijala neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova.

5.1.2 PRIPREMNI RADOVI I SANACIJA GRADILIŠTA

Prije početka izvođenja glavnih radova na objektu potrebno je pored izrade raznih privremenih radova i objekata koje izvođač izvodi o svom trošku, izvesti i određene pripremne radove koji su potrebni radi nesmetanog i normalnog izvođenja glavnih radova. U tijeku i nakon izvođenja radova treba posebnu pozornost obratiti na sanaciju okoliša gradilišta.

IZVEDBENI PROJEKT

Izvođač će na osnovu glavnog projekta/izvedbenog projekta i odabrane opreme izvesti radove. Dozvoljava se manja odstupanje za smještaj okna kanalizacijskih kućnih priključaka u dogovoru s vlasnikom pojedinog objekta.

ISKOLČENJE TRASE

Izvođač će na osnovu Glavnog/izvedbenog projekta prije početka radova izraditi Elaborat iskolčenja od ovlaštene osobe ukoliko prethodno nije izrađen. Izvođač je dužan izvršiti obnovu iskolčenja te na pogodan način zaštititi od uništenja i propadanja osnovne geodetske elemente s time da iste čuva sve do završetka radova, odnosno do predaje objekta Investitoru. Tijekom rada Izvođač je dužan stalno kontrolirati izvedbu cjevovoda po pravcu i visini uz postavljanje svih pomoćnih točaka i ostalih elemenata.

IZRADA ELABORATA PLAN IZVOĐENJA RADOVA

Izvođač treba izraditi elaborat Plan izvođenja radova ukoliko prethodno nije izrađen u skladu Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN RH br. 48/18) a u skladu Dodataka koji su sastavni dio Pravilnika s dinamičkim planom radova i rokom dovršetka radova. Elaborat je potrebno izraditi od ovlaštene osobe.

IZRADA ELABORATA PROMETNOG RJEŠENJA

Izvođač će izraditi elaborat Privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova od ovlaštene osobe ukoliko prethodno nije izrađen. Na osnovu elaborata i dinamičkog plana izvođenja radova potrebno je dobiti suglasnost nadležne ustanove za izvođenje radova.

Izvođač je dužan obavijestiti nadležne ustanove o početku/završetku radova (Ministarstvo graditeljstva, Ministarstvo unutarnjih poslova, Lokalna uprava, ...) i definirati rokove u kojima će izvoditi radove na pojedinim dionicama.

OZNAČAVANJE TRASE POSTOJEĆIH INSTALACIJA

Izvođač radova će na osnovu glavnog/ izvedbenog projekta prije početka radova u suradnji s nadležnim institucijama utvrditi dubine i pozicije svih podzemnih instalacija duž čitave trase te označiti njihovu trasu na terenu. Cijena označavanja instalacija od strane komunalnih tvrtki uključena u jediničnu cijenu Izvođača.

PROBNI ROVOVI

Prije zarezivanja asfalta na mjestima križanja s pojedinim instalacijama, a koje mogu imati utjecaj na vođenje trase potrebno je ručno iskopati probne roveve i tak nakon potvrde dobivenih podloga i postojećeg stanja započeti s izvođenjem radova (zarezivanje asfalta).

PROJEKTANTSKI NADZOR

Ukoliko se ukaže potreba zbog mogućnosti odstupanja urisa dobivenih trasa postojećih instalacija od trasa utvrđenih na terenu potrebno je ugovoriti projektantski nadzor kako bi se rješenje našlo brzo i ne bi utjecalo na rok izvedbe. Ukoliko projektantski nadzor nije ugovoren s projektantom GP onda ga vrši nadzorni inženjer u sklopu stručnog nadzora.

SANACIJA OKOLIŠA GRADILIŠTA

Radovi na građevini izvode se u potpunosti na otvorenom terenu, a sam specifičnost objekata kao i sama lokacija izvođenje radova zahtijevati će kompleksnu organizaciju gradilišta.

Za vrijeme izvođenja radova, kao i nakon završetka izgradnje Izvođač je dužan izvršiti sanaciju okoliša gradilišta u skladu sa projektom, i prema slijedećem:

1. Za potrebe izvođenja radova i skladištenja raznih građevinskih materijala i opreme izvođač radova mora formirati odgovarajuće deponije i zatvorena skladišta .
2. Privremeno odlaganje materijala iz iskopa, potrebnog za zatrpavanje dijelova građevine, smije se obaviti na određenim lokacijama koje odobrava vlasnik lokacije uz utvrđenu naknadu. Lokacije za privremenu gradilišnu deponiju osigurava Izvođač.
3. S viškom zemljanog i kamenog materijala iz iskopa nastao prilikom građenja građevina treba postupiti prema Posebnim tehničkim uvjetima za neopasni građevinski otpad. Za pripadajuću građevinu nije određena obaveza kontrole glavnog projekta glede mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcije i temeljnog tla. Višak zemljanog i kamenitog materijala iz svih iskopa, prema kategorizaciji (kn-ključni broj), kvantifikaciji (volumenu ili težinski) te postupanje s preostalim otpadom upućuje se i predaje legalnom i ovlaštenom reciklažnom dvorištu, odnosno ovlaštenoj tvrtki za gospodarenje otpadom.
4. Izvođač je prilikom odvoza materijala dužan posvetiti posebnu pažnju na sprečavanje nanošenja blata i zemlje na javnu prometnu površinu sukladno Zakonu o sigurnosti prometa na cestama.
5. Zabranjeno je odlagati materijal izvan utvrđenih privremenih i stalnih deponija.
6. Ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
7. Ukloniti sve privremene priključke gradilišta na komunalne objekte, kao i privremene elektro energetske priključke, te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.
8. Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponij materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.
9. Svu privremenu prometnu signalizaciju montiranu radi potreba funkcioniranja gradilišta i reguliranja prometa po prometnicama u naselju, potrebno je u potpunosti ukloniti nakon završenih radova, te vratiti u funkciju prijašnji režim prometa.
10. Asfaltna cestovna površina prekopana i oštećena prilikom izvođenja radova potrebno je u skladu sa projektom obnoviti novom asfaltnom masom i slojevima uz pravilno zasjecanje postojećeg asfalta na spojevima sa novim asfaltom.
11. Nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od sveg otpadnog građevinskog materijala, drvene građe, armature, oplata i ostalih otpadaka. Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i strojeve.
12. Svi navedeni radovi, kao i ostali eventualno potrebni radovi na sanaciji okoliša, ne obračunavaju se kao posebne stavke troškovnika, već se smatraju troškovima koje izvođač treba uračunati u jedinične cijene radova.

5.1.3 ZEMLJANI RADOVI

Zemljani radovi koji se vrše za postavljanje kanalizacije trebaju udovoljavati zahtjevima hrvatske norme: „Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala (HRN EN 1610:2002)“

ISKOP

OPĆENITO

Za izvođenje iskopa Izvođač je dužan izvršiti sve potrebne pripremne radove u svemu prema projektu organizacije građenja koji je prethodno odobren od nadzornog inženjera.

Svi pomoćni radovi koji iz toga proizlaze (postavljanje, održavanje i skidanje potrebnih instalacija i uređaja, gradilišne ceste, crpljenje vode, rasvjeta, komunikacijske linije) smatraju se u smislu ovih specifikacija pripremnim radovima.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje iskopnih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno sa izvedbenim nacrtima.

KLASIFIKACIJA

Iskop je klasificiran:

- Prema načinu iskopa na:
 - a) iskop u širokom otkopu
 - b) iskop u uskom otkopu - iskop rova
- Prema vrsti iskopanog materijala na:
 - a) iskop zemljanih materijala
 - b) iskop tvrde stijene
- Obzirom na prisustvo vode na:
 - a) iskop u suhom
 - b) iskop u vodi

NAČIN ISKOPA

- Iskop u širokom otkopu odnosi se na odstranjivanje materijala sa širih površina za temelje građevina koji nisu uži od 2 m, kao i iskopi za sve gradilišne prometnice i radne pojase iznad trase cjevovoda.
- Iskop u uskom otkopu odnosi se na one iskope koji su u jednom smjeru uži od 2 m. Ovi se iskopi odnose na razne tipove rovova, za cjevovode i kabele, te za temelje manjih objekata.
- Prilikom arheoloških radova na djelu stepeništa i podesta do stijene predvidjeti ručni iskop prilikom arheološkog nadzora.
- Na djelu stijene iskop vršiti strojno, a po potrebi u uskim prostorima i uz postojeće instalacije ručno. Izvoditelj je dužan ove iskope izvoditi prema određenim poprečnim

profilima predviđenim projektom za pojedine vrste materijala, a ukoliko je to predviđeno projektom ili ukoliko je to potrebno. Izvoditelj je dužan izvesti razupiranje za osiguranje bokova rova. Promjena tehnologije izvedbe koju predloži Izvoditelj u odnosu na projektiranu ne dozvoljava promjenu cijene. Izvoditelj će predložiti način razupiranja koji će se primijeniti, ali ga nadzorni inženjer treba prethodno odobriti. Izvoditelj sam snosi odgovornost za siguran rad i ispravnost tehničkog rješenja i onda kada je razupiranje izvršeno po nalogu ili odobrenju nadzornog inženjera ili bez tog naloga.

- Proširenje rova će se vršiti na mjestima predviđenim za izvedbu manjih objekata duž trase cjevovoda (revizijska okna). Rad će se vršiti strojno a po potrebi i ručno.
- Otesavanje i planiranje dna rova na određene kote prema uzdužnom profilu s odbacivanjem suvišnog materijala iz rova s točnošću ± 1 cm.

VRSTA ISKOPNOG MATERIJALA - KATEGORIZACIJA

a) Iskop u zemljanim materijalima

I kategorija: laka, rastresita zemlja, humus, čisti pijesak, nevezani šljunak, rastresiti lapor i svo zemljište bez unutarnje veze (iskop lopatom);

II kategorija: meki teren i pijesak, plodna zemlja, pjeskovita glina i sva zemljišta sa slabom unutarnjom vezom;

III kategorija: prirodno sabijena zemlja, zemlja sa kamenim samcima, grub poluvezan šljunak, prirodno vlažna glina (iskop lopatom uz pomoć krampa);

IV kategorija: zemljišta koja čine prelaz sa stijenama, kamena orobina, suha glina, škriljci, lapori, nabijeni šljunak (tampon - iskop strojevima ili ručno sa krampovima bez uporabe eksploziva);

b) Iskop tvrde stijene

V kategorija: mekša stijena kao čvrst pješčarski konglomerat, vapnenac (iskop uz frezu);

VI kategorija: čvrsta i krta stijena kao masivni vapnenci, mramor, dolomit, te većina magmatskih stijena (piljenje frezom);

VII kategorija: vrlo čvrsta žilava stijena kao granit, bazalt, dijabaz gablo (piljenje frezom).

ISKOP OBZIROM NA VODU

a) Pod iskopom u "suho" podrazumijeva se sav iskop koji se vrši do 0,5 m ispod razine podzemne ili oborinske vode u vrijeme vršenja iskopa, odnosno uz procjednu ili oborinsku vodu u rovu za polaganje cjevovoda.

b) Iskop pod vodom je sav iskop koji se vrši dublje od 0,5 m ispod razine postojećih vodotoka u vrijeme vršenja iskopa, tj. na prekopima postojećih vodotoka.

METODE RADA

Bez obzira na zahtjev ovih tehničkih uvjeta prema kojima je Izvođač dužan zatražiti i dobiti odobrenje projekta organizacije i metode rada, za sve poslove isključivo je odgovoran Izvođač,

uključivo i odgovornost za sigurnosne i zaštitne mjere koje treba poduzeti za vrijeme izvođenja radova. Iskope raditi pod nadzorom konzervatora.

Sve iskope treba izvršiti prema profilima predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Taj rad zahtijeva i čišćenje svih neprikladnih mjesta u zemljanom materijalu koja iziskuju posebna zaštitna sigurnosna rješenje kao što je osiguranje rastrošenih zona, džepova, izvora vode (zamjenski materijal). Pri izvođenju radova treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja kosina i iskopa koje su projektom predviđene. Svaki takav slučaj Izvođač je dužan naknadno sanirati po uputama nadzornog inženjera s tim da nema pravo zahtijevati bilo kakvu odštetu.

Površinski iskopi u nasutim materijalima rade se ručno a u samoj stijeni iskopi se izvode strojevima. U blizini postojećih podzemnih instalacija predviđen je pažljivi ručni iskop. Iskopani materijal se mora odmah odvesti na privremenu deponiju Izvođača radova.

Uporaba eksploziva za iskope nije dozvoljena. Ukoliko se pojavi potreba pri bilo kojem iskopu gdje će biti uporabljen eksploziv Izvođač je dužan zaposliti radnu snagu kvalificiranu za takve radove i dobiti odobrenje nadležne institucije i Investitora. Pri uporabi eksploziva potrebno je postupati u smislu važećih propisa za te radove, kod čega treba paziti na odgovarajuće rukovanje, uskladištenje i prijevoz eksploziva te osiguranje okoline i ljudi pri miniranju.

Pri miniranju kao i samom izvođenju radova na iskopima treba po mogućnosti svesti na minimum sve utjecaje koji bi prouzrokovali ometanje prometa ljudi i vozila, pri čemu treba postaviti svu potrebnu sigurnosnu signalizaciju. Način iskopa za pojedine objekte ili dijelove objekata odobrit će nadzorni inženjer. Svi iskopi smatrat će se završenim tek kada ih odobri nadzorni inženjer.

Prilikom iskopa uz prometnice i stambene objekte rub rova treba ograditi prema pravilima zaštite na radu, ovisno o dubini rova.

Prilikom izvođenja radova iskopa na trasi pokraj postojećih objekata potrebno je osigurati stabilnost postojećeg objekta (njegovih temelja, zidova itd.), te ga zaštititi od bilo kakvog oštećenja. Zbog eventualnih oštećenja objekata poželjno je prije početka izvođenja radova da Izvoditelj vizualno dokumentira (fotografira) postojeće objekte neposredno uz trasu.

TOLERANCIJE KOD ISKOPA

Izvoditelj mora iskop izvršiti prema projektnoj i tender dokumentaciji, te uz usuglašavanje samog rada na terenu sa nadzornim inženjerom, uz slijedeće tolerancije dimenzija:

- a) za iskop u suhom
 - široki iskop + 20 cm/-5 cm
 - iskop rova + 10 cm/-3 cm za širinu
 - + 3 cm/-2 cm za niveletu
- b) za iskop pod vodom
 - iskop rova + 20 cm/-5 cm za širinu uključujući i iskop objekata duž trase
 - te + 10 cm/-2 cm za niveletu

Kod iskopa rova treba pažnju obratiti na iskop rova u pravcu između tjemena u situativnom smislu i voditi računa da ne dođe do točkastih prodora vrhova stijena ili slobodnih kamena "samaca" (u zoni tolerancije) u niveleti iskopa (prije ugradnje pješčane posteljice), a i uz bokove rova (sa strane cijevnog materijala).

TRANSPORT

Materijal se u načelu transportira najkraćom trasom između težišta iskopa i nasipa ili deponije. Transport će se vršiti samo po javnim putevima.

OBRAČUN

Obračun iskopa rova vrši se po idealnom profilu rova bez obzira na kategoriju. Izvođač je prije ponude pregledao lokaciju građenja i jediničnu cijenu formirao s obzirom na kategoriju terena na lokaciji gradnje.

Transport materijala i osiguranje privremene i trajne deponije uključeni su u jediničnu cijenu.. Uz transport je uključen još utovar, istovar i razastiranje materijala na određeno mjesto ugradnje ili na deponij i troškovi deponiranja.

Svi ostali troškovi koji nastanu iskopom izvan granice predviđenih Projektom ili transportnom trasom, a bez dozvole nadzornog inženjera, padaju na teret Izvoditelja, uključujući tu i odštetu za uništeno zemljište i kulture, kao i sve ostale štete koje bi uslijed toga nastale.

NASIPAVANJE-ZATRPAVANJE

OPĆENITO

Zatrpavanje rovova i temelja objekata na trasi cjevovoda treba izvršiti nakon što su položene cijevi i objekti pregledani. Prije samog nasipavanja, a po završenom iskopu rova i temelja, treba izvršiti planiranje dna prema mjerama uzdužnog profila u Projektu. Materijal za zatrpavanje mora biti propisan i ovisan od mjesta gdje se zatrpavanje izvodi (uvjeti za prokopavanje javnih površina). Na mjestima gdje su izgrađeni betonski objekti zatrpavanje može početi tek nakon što je objekt pregledan i odobren, a nakon što je postignuto 4/5 zahtijevane čvrstoće betona.

Nasipavanje će se vršiti po slijedećim pozicijama:

- nasipavanje i razastiranje posteljice ispod cijevi,
- zatrpavanje cijevi finijim materijalom
- zatrpavanje preostalog dijela rova do završnog sloja,
- izrada nosivog sloja ispod prometnica (tamponski sloj)

POSTELJICA

Posteljica je ovisna o vrsti cjevovodnog materijala.

Sanitarna kanalizacija

Predviđene PEHD kanalizacijske cijevi. Dno rova potrebno je izvesti prema propisanom nagibu i dubini polaganja cijevi. Pri tome treba izbjegavati svako remećenje zbijenosti temeljnog tla. Nakon fine obrade dna rova cjevovoda, izvodi se pješčana posteljica u visini od 10 cm vodeći računa o kotama nivelete. Posteljicu je potrebno nabiti. Potreban $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$.

Tlačni cjevovod

Predviđene DUKTIL tlačne cijevi. Dno rova potrebno je izvesti prema propisanom nagibu i dubini polaganja cijevi. Pri tome treba izbjegavati svako remećenje zbijenosti temeljnog tla. Nakon fine obrade dna rova cjevovoda, zatrpavanjem rova u visini od 10 cm oformljuje se posteljica adekvatna usvojenom materijalu cjevovoda s finim planiranjem vodeći računa o kotama nivelete (pijesak frakcije 0-8 mm). Prilikom montaže cjevovoda posteljica se na spoju cijevi privremeno uklanja, tako da spoj ostane slobodan po cijelom obodu. Posteljicu je potrebno nabiti. Potreban $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$.

DTK kanalizacija

Predviđene glatke PEHD cijevi. Cijevi se polažu na posteljicu od pijeska debljine 5 cm frakcije 0-4 mm i zasipavaju istim pjeskom 20 cm iznad tjemena cijevi.

ZATRPAVANJE 30 CM IZNAD TJEMENA CIJEVI

Zatrpavanje cjevovoda se vrši odgovarajućim materijalom višeslojno i etapno ovisno o vrsti cjevovodnog materijala.

Do prvih 30 cm iznad tjemena cijevi zatrpava se pijeskom u slojevima od 30 cm (frakcije od 0-8 mm). Posebnu pažnju treba posvetiti kompaktiranju materijala oko same cijevi, uz ručno nabijanje i podbijanje ispod cijevi. Izvođač je dužan bez posebne nadoknade izvršiti ili uz odobrenje nadzornog inženjera dati prijedlog drugačijeg rješenja.

PREOSTALO ZATRPAVANJE

Zatrpavanje preostalog dijela rova izvesti po uvjetima nadležne tvrtke za prometnicu. Prema posebnim uvjetima zatrpavanje do završenog sloja u trupu ceste treba vršiti zamjenskim materijalom koji osigurava Izvođača radova iz kamenog materijala bez zemljanih primjesa veličine zrna do 63 mm. Materijal se ugrađuje uz kompaktiranje lakšim nabijačima, a nakon toga se nasipa i kompaktira preostali dio materijala čiju kontrolu vrši nadzorni inženjer.

Prije izrade tamponskog sloja minimalna zbijenost mora biti 40 MN/m^2 . Odluku o načinu zatrpavanja donosi nadzorni inženjer na osnovu stanja na terenu i dogovora s Investitorom.

OBRAČUN

Obračun i plaćanje vršit će se za 1 m^3 zatrpanog rova ili temelja (tzv. "sraslo" stanje) od ugrađenog materijala (pijesak ili šljunak) i iskopanog materijala odgovarajuće zbijenosti. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi radovi i troškovi koji su vezani za ovakvu vrstu radova, a nisu posebno navedeni u troškovnicima radova. Osiguranje privremene deponije i trajne, odnosno predaja na ovlašteno reciklažno dvorište, odnosno ovlaštenoj tvrtki za gospodarenjem otpadom osigurava izvođač radova.

UTOVAR I ODVOZ NA DEPONIJU/ RECIKLAŽNO DVORIŠTE/OVLAŠTENJOJ TVRTKI ZA GODPODARENJEM OTPADOM

OPĆENITO

Sav višak iskopanog materijala koji je preostao nakon zatrpavanja rovova i temelja objekata ili nakon drugih radova (i ima tretman neopasnog građevinskog otpada) treba utovariti u vozila i transportirati na jednu od deponija koju određuje jedinica lokalne samouprave u suradnji s izvođačem. U slučaju da nema trajne deponije materijal treba predati legalnom i ovlaštenom reciklažnom dvorištu, odnosno ovlaštenoj tvrtki za gospodarenjem otpadom. Izvođač mora ukalkulirati troškove deponiranja kao i osigurati deponiju za materijal odnosno odvesti otpad na reciklažno dvorište s troškovima naknade deponije/reciklažnog dvorišta. Vrste otpada, kategorizaciju otpada, količinu kao i način zbrinjavanja otpada definirat će se troškovnikom.

OBRAČUN

Obračun i plaćanje vršit će se za 1 m³ utovarenog, prevezenog, deponiranog i razasrtog viška iskopa bez obzira kojoj grupi, odnosno vrsti zemljišta pripada. Količina viška iskopa se utvrđuje razlikom količina iskopanog i ugrađenog materijala mjerenog u sraslom stanju.

U cijeni iskopa su i naknade za deponiranje materijala, odnosno naknade za zbrinjavanje u reciklažnom dvorištu.

IZRADA NOSIVOG SLOJA OD MEHANIČKI ZBIJENOG MATERIJALA

OPIS RADA

Ovaj rad obuhvaća dobavu i ugradnju zrnatoga kamenog materijala u nosivi sloj kolničke konstrukcije prema projektu.

UVJETI ZA PODLOGU

Ovaj se sloj može raditi tek kad nadzorni inženjer primi posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izražene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete. Izvođač je dužan održavati posteljicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme prijema od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do pogoršanja stanja posteljice, Izvođač ju je dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.

DEBLJINA SLOJA

Debljina nosivog sloja određena je projektom (30 cm u zbijenom stanju).

PROPISI PO KOJIMA SE KONTROLIRA KVALITETA

HRN B.B0.001/84	uzimanje uzoraka kamena i kamenih agregata
HRN B.B8.035/84	određivanje vlažnosti
HRN B.B1.018/80	određivanje granulometrijskog sastava

HRN B.B8.031/82	određivanje zapreminske mase i upijanja vode
HRN B.B8.048/60	ispitivanje oblika zrna kamenih agregata
HRN B.B8.037/86	određivanje slabih zrna
HRN B.B8.044/82	ispitivanje postojanosti prema mrazu natrij-sulfatom
HRN B.B8.045/78	ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata strojem "Los Angeles"
HRN U.B1.042/68	određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN B.B8.034/86	određivanje lakih čestica
HRN B.B1.038/68	određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN B.B8.039/82	približno određivanje zagađenosti organskim materijama
HRN U.B1.042/69	određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
HRN U.B1.046/68	određivanje modula stižljivosti metodom kružne ploče
HRN U.B1.016/68	određivanje zapremninske težine tla

MATERIJALI

Za izradu nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala mogu se primijeniti:

- prirodni šljunak,
- drobljeni kameni materijal
- mješavina prirodnog šljunka i drobljenog kamenog materijala
- mješavina sastavljena iz više frakcija

Svaki od ovih materijala mora zadovoljavati određene uvjete u pogledu:

- fizikalno-mehaničkih i mineraloško-petrografskih svojstava samih zrna (tablica 1),
- granulometrijskog sastava ukupnog materijala (tablica 2),
- nosivosti, i
- udjela organskih tvari i lakših čestica.

Fizikalno-mehanička i mineraloško-petrografska svojstva

Prirodni šljunak, i drobljeni kameni materijal moraju zadovoljavati zahtjeve iz tablice 1

Tablica 1: Zahtjevana fizikalno-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala za nevezane nosive slojeve

Svojstvo i uvjet	Zahtjev
Oblik zrna – udio zrna nepovoljnog oblika (3:1), najviše, % (m/m) HRN B.B8.048	40
Upijanje vode, najviše, % (m/m) HRN B.B8.031	1.6
Trošna, nekvalitetna zrna, najviše, % (m/m) HRN B.B8.037	7
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, najviše, % (m/m) HRN B.B8.044	12
Otpornost prema drobljenju i habanju po metodi Los Angeles, najviše % (m/m) HRN B.B8.045	45

Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja zrnatog materijala mora se nalaziti unutar granica danih u tablici 2

Tablica 2: Granulometrijski zahtjevi za zrnati materijal nevezanih nosivih slojeva

Otvor (kvadratni) sita u mm	Prolaz kroz sito % (m/m)
63	100
50	90
31.5	73 – 100
16	54 – 90
8	40 – 75
4	29 – 60
2	20 – 48
1	13 – 38
0.5	7 – 28
0.2	3 – 20
0.1	2 – 15

Napomena: U pojedinim slučajevima mogu se dopustiti i zrnati materijali s nešto drugačijim sastavima ako organizacija za kontrolu kvalitete ispitivanjima dokaže njihovu pogodnost i ako to odobri naručitelj.

Pored uvjeta danih u tablici 2 i zrnati materijal mora zadovoljavati još i ove granulometrijske uvjete:

- udio zra manjih od 0.2 mm ne smije biti veći od 3% (m/m),
- stupanj neravnomjernosti $U = d_{60}/d_{10}$ mora se kretati u granicama:
 - a) za šljunak $U = 15$ do 100
 - b) za drobljeni materijal $U = 15$ do 50

Materijal s ovakvim svojstvima može se dobiti na ove načine:

- izborom prirodnog materijala pravilnog granulometrijskog sastava,
- korekcijom granulometrijskog sastava prirodnog materijala dodatkom i miješanjem s odgovarajućom frakcijom drugog zrnatog materijala,
- sastavljanjem iz više frakcija.

Miješanje frakcija za korekciju s osnovnim materijalom ili miješanje više frakcija ne smije se nikako obavljati na mjestu ugradnje na cesti, nego u postrojenju za miješanje ili eventualno pogodnim strojevima u deponiji, uz pojačanu kontrolu, kako bi bila zagarantirana potrebna homogenost sastava.

NOSIVOST MATERIJALA

Nosivost materijala ocjenjuje se laboratorijski određenim kalifornijskim indeksom nosivosti CBR. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlažnost po modificiranom Proctorovom postupku. Vrijednost CBR za pojedine vrste znatog kamenog materijala navedene su u tablici 3.

Tablica 3: Zahtjevi za nosivost znatog materijala izraženi kalifornijskim indeksom nosivosti CBR

Svojstva i uvjet	Materijal	
	Prirodni šljunak ili mješavine šljunka s manje od 50% drobljenog kamenog materijala	Drobljeni kameni materijal ili mješavine prirodnog šljunka s više od 50% drobljenog kamenog materijala
CBR najmanje, %	40	80

IZRADA

Nosivi sloj od znatog kamenog materijala može se na uređenoj i primljenoj posteljici raditi na dva načina:

- navoženjem znatog kamenog materijala, razastiranjem pomoću grejdera i zbijanjem,
- razastriranjem znatog materijala pomoću razastirača zbijanjem.

U prvom slučaju dovozi se potrebna količina materijala i razastire grejderom u debljini potrebnoj da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na početku radova. U radu treba paziti na to da ne dođe do segregacije znatog materijala. U drugom slučaju radi se razastiračem koji odmah daje sloj jednolične debljine. Prije zbijanja i u toku zbijanja treba regulirati vlažnost materijala tako da bude u optimalnim granicama.

Granice vlažnosti za rad iznose:

$w_{opt} \pm 1\%$, gdje je

w_{opt} - optimalna vlažnost određena po HRN U.B1.038, točka 4.1.

Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja.

Zbijanje se obavlja vibracijskim sredstvima za zbijanje: vibropločama, kompaktorima, vibrovaljcima ili valjcima s gumenim kotačima, posebno ili u kombinaciji.

Zbijanje treba obavljati pažljivo preko cijele površine sloja. Sva mjesta koja eventualno nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti u skladu s traženim zahtjevima drugim sredstvima i načinima. Takva mjesta kao i načine rada određuje nadzorni inženjer.

7.1.4 ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Za betonske konstrukcije rabe se materijali i građevni proizvodi koji su navedeni u Hrvatskoj normi HRN EN 1992-1-1.

Izvođenje betonske konstrukcije mora biti prema hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Kontrola kvalitete betona i betonskog željeza potrebno je izvršiti prema Tehničkom propis za građevinske konstrukcije N.N. RH 17/17, 75/20, 7/22 i hrvatskim normama HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA.

Izvođač je dužan izraditi projekt betona. Beton se ugrađuje prema projektu betona. Ako se ugradnja betona prekida zbog nepredviđenih prilika, moraju se poduzeti mjere da takav prekid ne utječe štetno na nosivost i ostala svojstva konstrukcije. Ako prekid ugradnje nije izveden na način predviđen u projektu, izvođač radova mora očistiti površinu betona na mjestu prekida i prema potrebi ukloniti beton da bi se dobila površina prikladna za daljnju ugradnju betona.

Početna temperatura svježeg betona u fazi ugradnje ne smije biti niža od + 5° C. Najviša temperatura svježeg betona koji se ne ugrađuje posebnim postupcima predviđenim za temperirane betone ne smije biti viša od + 30° C.

Ako je srednja dnevna temperatura zraka niža od + 5°C ili viša od + 30°C, za normalno učvršćivanje betona potrebno je poduzeti posebne mjere.

Beton mora biti transportiran i ugrađivan u oplatu na način koji onemogućuje segregaciju betona, te promjene u sastavu i svojstvima betona.

U konstrukciju se mora ugrađivati beton takve konzistencije da se može kvalitetno ugrađivati i zbijati predviđenim mehaničkim sredstvima za ugradnju. Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda.

Visina slobodnog pada betona ne smije biti veća od 1.5 m, ako nisu poduzete potrebne mjere za sprječavanje segregacije. Beton se ugrađuje mehanički, osim ako je tekuće konzistencije. Razastiranje betona vibratorom u oplati nije dopušteno. Najveća udaljenost mjesta ugradnje ne smije biti veća od 1.5 m. Beton se ugrađuje u slojevima ne više od 70 cm. Idući sloj mora se ugraditi za vrijeme koje osigurava spajanje betona s prethodnim slojem. Beton se u više slojeva ugrađuje tako što se gornji sloj vibrira, a donji revibrira.

Neposredno nakon betoniranja, beton mora biti zaštićen:

- od prebrzog isušivanja,
- od brze izmjene topline između betona i zraka,
- od oborina i tekuće vode,
- od visokih i niskih temperatura,
- od vibracija i prionljivosti betona i armature, te drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćavanja.

Beton se nakon ugrađivanja mora zaštititi da bi se osigurala zadovoljavajuća hidratacija na njegovoj površini i izbjegla oštećenja zbog ranog i brzog skupljanja. Ako projektom betona nije drugačije određeno, njegovanje betona mora trajati najmanje sedam dana ili ne manje od vremena koje je potrebno da beton postigne 80% predviđene razreda tlačne čvrstoće.

Pregled oplate od strane izvođača i nadzornog inženjera prije početka betoniranja. Priprema betonske mase na radilištu s horizontalnim transportom do mjesta pripreme, te horizontalnim i vertikalnim transportom do mjesta ugradbe betonske mase.

Priprema betonske mase u centralnoj betonari s transportom do gradilišta, te horizontalnim i vertikalnim transportom do mjesta ugradbe. Eventualno čišćenje ostataka drveta i sl. unutar oplate, te močenja oplate vodom prije početka betoniranja. Ubacivanje betonske mase u oplatu, te njezino zbijanje mehaničkim putem. Manji popravci oplate za vrijeme betoniranja.

5.1.5 ASFALTERSKI RADOVI

Pripremu, ugradnju i sva potrebna ispitivanja potrebno je provesti u skladu s TPAK (Tehnički propis za asfaltne kolnike, NN 48/21).

Na nerazvrstanim cestama potrebno je asfaltirati cestu na sljedeći način:

Predviđen bitumenizirani nosivi i habajući sloj AC 16 surf 50/70 (BNHS 16) debljine 6 cm. sve na podlozi od zrnatog kamenog materijala 0/63, debljine 30 cm.

Način asfaltiranja je da se ukloni asfalt, zadrži postojeća/planirana niveleta ceste i ponovo asfaltira jedan kolnički trak.

5.1.6 DOBAVA I UGRADNJA MATERIJALA

Dobava i ugradnja materijala obuhvaćaju dobavu i montažu PEHD kanalizacijskih cijevi, PEHD okana i a-b crpne stanice.

Izvođač radova dužan je uz ponudu za dobavu priložiti za cijevi, lijevano-željezne poklopce i crpnu stanicu naziv proizvođača, tip proizvoda, zemlju porijekla i originalni katalog proizvođača iz kojeg su vidljivi traženi podaci.

Dobava, transport i skladištenje kanalizacijskih cijevi

Cijevi od kojih će se izvoditi gravitacijski kolektori su standardne kanalizacijske cijevi izrađene od kvalitetnih suvremenih materijala (na pr. PE, PP, PVC ili PES), odgovarajuće nosivosti za ugradnju ispod prometnica. Standardno su izrađene za spajanje naglavkom, ili odgovarajućim spojnicama. Dije se u klase prema debljini stijenke. U tehničkom opisu ovog projekta su date predviđene karakteristike, a u troškovniku minimalni tehnički zahtjevi projektanta obzirom na karakteristike i specifičnosti projekta.

Vrsta cijevi koja će se ugrađivati mora odgovarati definiranim hrvatskim standardima, ispitane i atestirane.

Prilikom preuzimanja od proizvođača/dobavljača na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitet vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na priрубnicama, mehanička oštećenja, kvalitet brtvljenja, traženi radni pritisak i dr.

Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom voditi računa da se ne oštete. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača. Potrebno je voditi računa da su cijevi za cijelo vrijeme skladištenja na deponiji izvođača (do vremena ugradnje) skladištene ispravno, po svim propisima i uputama proizvođača.

Predviđene kanalizacijske cijevi iz PEHD s spojnicama .

Ugradnja kanalizacijskih cijevi

Rukovanje i montaža kanalizacijskih cijevi, pripadnih fazonskih komada treba u cijelosti provoditi prema uputama proizvođača, odnosno isporučitelja istih, te treba biti u skladu sa hrvatskom normom HRN EN 1610:2002 „Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala“.

Ovisno o odabranoj vrsti materijala cijevi postoje različiti načini spajanja. Cijevi se spajaju utiskivanjem kraja cijevi u naglavak, odnosno, posebnu spojnicu, u čiji utor je postavljena jedna ili više gumenih brtvi. Brtva se umeće u prethodno očišćeni žlijeb naglavka, tako da zupci brtve budu usmjereni prema unutrašnjosti cijevi. Prije utiskivanja cijevi kraj premazati odgovarajućim mazivom. Za vrijeme izvođenja radova u kanalu otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem. Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se bočno posteljica i iznad. Posebnu pažnju posvetiti spajanju cijevi na revizijska okna.

Nakon montaže kanalizacijskog cjevovoda vrši se ispitivanje kvalitete ugradnje prema Obrascu 1. iz Programa kontrole i osiguranja kvalitete vezano na za građevine odvodnje.

Dobava, transport i skladištenje tlačnih kanalizacijskih cijevi, fazonskih komada i armatura

Izvođač radova dužan je uz ponudu priložiti za tlačne kanalizacijske cijevi, fazonske komade i armature, te poklopce i ostale elemente iz nabave materijala naziv proizvođača, tip proizvoda, zemlju porijekla i originalni katalog proizvođača iz kojeg su vidljivi traženi podaci. Jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban spojni i brtveni materijal što uključuje nabavu i dopremu brtve, kao i mast za podmazivanje te potreban alat za montažu. Za prirubničke spojeve uključeni su i vijci s elastičnom podloškom i maticom.

Cijevi, fazonski komadi i armature su predviđene gotovo u cjelini od duktilnog lijeva visoke kvalitete, potrebne za visoke radne pritiske i dugi vijek trajanja. Oblik i dimenzije cijevi i fazona moraju odgovarati HRN normama. Izrađene su za spajanje naglavkom, navrtkom i elastičnim spojem s navrtkom i gumenom brtvom. Dije se u klase prema debljini stijenke. Radni pritisci su standardno za 10, 16, 25 i 40 bara.

Cijevi predviđene projektom jesu kanalizacijske cijevi od centrifugiranog nodularnog lijeva (duktilne) s naglavkom i ravnim krajem prema HRN EN 598:2020:

Duktil vodovodne cijevi moraju zadovoljiti:

- unutarnja zaštita od cementnog morta
- vanjska zaštita od legure cink-aluminij (85% Zn-15% Al) sa ili bez drugih metala, u minimalnom nanosu 400 g/m² i dodatnim zaštitnim slojem (zaštitni sloj od epoxy premaza) prema HRN EN 598:2010, Aneks D.1.1.

- spojevi cijevi s naglavkom i Tyton ili Standard spojem uključujući gumene brtve od EPDM.
Radna dužina cijevi je 5-6 m.

Projektirani cjevovodi su sa spojevima naglavkom tipa TYTON. Transportiraju se u tvorničkim paketima, standardno. Uskladišćuju se prema uvjetima Proizvođača.

Fazonski komadi se proizvode za spajanje naglavkom ili prirubnicom.

Sve cijevi, fazonski komadi i armature, standardno su antikorozivno zaštićeni. U pravilu na većini fazona i armatura unutarnja izolacija je predviđena od epoxy zaštitnog sloja. Armature i fazoni su i izvana zaštićene t.zv. "epoxy" zaštitnim slojem koji se nanosi u tvornici.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitet vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvalitet brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom, radi velike težine, voditi računa da se ne ošteti izolacija. Lijevano-željezni komadi ne smiju se bacati. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

Ugradnja duktil kanalizacijskih cijevi, fazona i armatura

Cijevi i fazone se postavljaju u kanalu na donju dio pješčane posteljice, tako da spojni naglavak ostane slobodan. Pri postavi na posteljicu cijevi poravnati po pravcu i niveleti geodetskim instrumentom. Za polaganje i montiranje cijevi veće težine koristiti lako pokretnu dizalicu.

Armature se postavljaju u posebna betonska okna.

Spajanje cijevi naglavkom TYTON obavlja se tako da se najprije četkom i alatom dobro očiste utori u naglavku. Zatim se postavlja gumena brtva u točno naznačenom smjeru. Dalje se odgov. mazivom premaže utični kraj cijevi i brtva, pa se cijev posebnim alatom uvlači u naglavak. Na utičnom kraju označiti koliko se cijev uvlači u naglavak.

Za vrijeme izvođenja radova u kanalu otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem. Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se bočno posteljica i iznad, ali tako da spojevi budu slobodni za svo vrijeme tlačne probe.

Spajanje fazona i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nerđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem. Na koncu se svaki prirubnički spoj omata zaštitnom folijom.

Tlačna proba cjevovoda

Tlačnu probu cjevovoda izvesti prema Uputstvima iz Programa kontrole i osiguranja kvalitete.

5.1.7 DOBAVA I UGRADNJA OPREME CRPNE STANICE

Dobava i ugradnja crpnih agregata obuhvaćaju dobavu, montažu funkcionalna ispitivanja i puštanje u rad dobavljene opreme.

Dobava:

Izvođač radova dužan je uz ponudu za dobavu priložiti za crpne agregate naziv proizvođača, tip proizvoda, zemlju porijekla i originalni katalog proizvođača iz kojeg su vidljivi traženi podaci.

Karakteristike crpnih agregata:

Ukoliko se isporuče crpni agregati odgovarajućih karakteristika drugog dobavljača u odnosu na projektiranog Izvođač snosi sve troškove usklađenja projektne dokumentacije s dobavljenom opremom i izradu izvedbenih projekata (monsterskih i elektro) za ugrađenu opremu.

Ugradnja i puštanje u rad:

Rukovanje, montaža crpnih agregata treba u cijelosti provoditi prema uputama proizvođača, odnosno isporučitelja istih. U cijeni obuhvaćeno programiranje opreme i sva funkcionalna ispitivanja s ovlaštenim serviserima.

5.2 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM

Gospodarenju s građevinskim otpadom potrebno je pristupiti prema važećoj zakonskoj i podzakonskoj regulativi:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH 94/13, 73/17)
- Pravilniku o katalogu otpada (NN RH 90/15)
- Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN RH 81/20)
- Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagalište otpada (NN RH 114/15)
- Pravilniku o građevinskom otpadu i otpadu koji sadržava azbest (NN RH 69/16)
- Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN RH 117/14)
- Zakon o gradnji i zakon o izmjenama i dopunama zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19)
- Zakon o rudarstvu (NN RH 56/13, 14/14, 52/18)

U sklopu natječajne dokumentacije i troškovnika treba biti vidljiva vrsta otpada, njegova kategorizacija (kb- ključni broj), količina (volumen ili težina), eventualna potreba i namjena u obuhvatu građenja (bilo u izvornom ili uporabljenom obliku) te postupanje s preostalim otpadom koji se upućuje i predaju legalnom i ovlaštenom dvorištu, odnosno ovlaštenoj tvrtki za gospodarenje s otpadom, odnosno trajnom deponijom (legalna deponija).

5.3 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OPASNIM OTPADOM

Na građevini nema opasnog otpada.

5.4 OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

Sve radove na ugradnji građevina i elemenata koji su predmet ovog projekta potrebno je izvoditi sukladno OPĆIM TEHNIČKIM UVJETIMA ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU, izdanim od strane Hrvatskih voda (Knjiga 2: Gradnja i održavanje komunalnih vodnih građevina, Zagreb, 2012.)

Rijeka, lipanj, 2020.

Projektant:
Petar Brusić, mag.ing.aedif.

6. GRAFIČKI PRIKAZI

Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
Šime Kurelić 22, 52 000 Pazin

Građevina: KANALIZACIJA, DVIJE CRPNE STANICE I
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
NASELJA LUPOGLAV - OPĆINA LUPOGLAV
• **DIO 6. GRAĐEVINE:**
- K-5 (RO1-CS1), K-5.1 (RO1-RO6), K-6 (RO1-CS-2)
K-6.1 (RO1-RO11), K-8 (RO1-RO10), K-9.1 (RO1-RO6)
K-11 (RO1-RO4), TV-1 (Č1-Č4), TV-2 (Č1-Č6)
- CS -1 Lupoglav 1 i CS-2 Lupoglav 2

Projekt: **IZVEDBENI PROJEKT**
• **Građevinski projekt – DIO 1**

Zajednička oznaka projekta: **LUPOGLAV**

Broj projekta: **1214/IZ-D6**

Broj mape: **Mapa 1- DIO 1**

6. GRAFIČKI PRIKAZI

MAPA 1 – DIO 1

6.1	GENERALNA SITUACIJA-ORTOFOTO (LIST1-2)	M 1:5000 (2000)
6.2	GEODETSKE PODLOGE (LIST 1- 4)	
6.3	KATASTARSKA SITUACIJA (LIST 1-2)	M 1:1000
6.4	SITUACIJA NA GEODETSKOJ SITUACIJI– PROJEKTIRANO STANJE: DIO 6. GRAĐEVINE	M 1:1000
6.5	SITUACIJA – SINHRON PLAN INSTALACIJA: DIO 6. GRAĐEVINE (LIST 1-3)	M 1:500
6.6	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-5 (RO1-CS1)	M 1:1000/100
6.7	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-5.1 (RO1-RO6)	M 1:1000/100
6.8	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-6 (RO1-CS2)	M 1:1000/100
6.9	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-6.1 (RO1-RO11)	M 1:1000/100
6.10	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-8 (RO1-RO10)	M 1:1000/100
6.11	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-9.1 (RO1-RO6)	M 1:1000/100
6.12	UZDUŽNI PROFIL- KOLEKTOR K-11 (RO1-RO4)	M 1:1000/100
6.13	UZDUŽNI PROFIL- TLAČNI VOD TV-1 (Č1-Č4A)	M 1:1000/100
6.14	UZDUŽNI PROFIL- TLAČNI VOD TV-2 (Č1-Č6)	M 1:1000/100
6.15	KARAKTERISTIČNI PRESJEK ROVA (LIST 1-2)	M 1:25
6.16	POPREČNI PRESJECI CESTE/TERENA (LIST 1-2)	M 1:50
6.17	DETALJ PEHD REVIZIJSKIH OKANA SA SPECIFIKACIJOM (LIST 1-8)	M 1:25
6.18	DETALJI KANALIZACIJSKIH KUĆNIH PRIKLJUČAKA SA SPECIFIKACIJOM (LIST 1-5)	M 1:25

**6.19 DETALJ KRIŽANJA S ELEKTROENERGETSKIM INSTALACIJAMA
M 1:25**

6.20 POTPORNİ ZID: TLOCRT, UZDUŽNI PROFIL, PRESJECI (LIST 1-2) M 1:50

6.21 CS-1: LUPOGLAV 1 –MIKROLOKACIJA M 1:200

6.22 CS-1: LUPOGLAV 1 –TLOCRT, POGLED, PRESJECI (LIST 1-4) M 1:25

6.23 CS-1: LUPOGLAV 1 –SITUACIJA UREĐENJA OKOLIŠA M 1:50

6.24 CS-1: LUPOGLAV 1 –MONTERSKA SHEMA I SPECIFIKACIJA MATERIJALA

6.25 CS-1: LUPOGLAV 1 –SHEME BRAVARIJE (LIST 1-5)

6.26 CS-2: LUPOGLAV 2 –MIKROLOKACIJA M 1:200

6.27 CS-2: LUPOGLAV 2 –TLOCRT, POGLED, PRESJECI (LIST 1-4) M 1:25

6.28 CS-2: LUPOGLAV 2: SITUACIJA UREĐENJA OKOLIŠA M 1:50

6.29 CS-2: LUPOGLAV 2 –MONTERSKA SHEMA I SPECIFIKACIJA MATERIJALA

6.30 CS-2: LUPOGLAV 2 –SHEME BRAVARIJE (LIST 1-5)

6.31 TLAČNI VODOVI : SHEME ČVOROVA (LIST 1-4)

MAPA 1 – DIO 2

CRPNA STANICA: CS-1 LUPOGLAV 1

1.	CRPNA STANICA: CS-1 – MIKROLOKACIJA	M 1:200
2.	NACRT ARMATURE: PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA:POGLED	M 1:25
3.	NACRT ARMATURE: PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA: (LIST 1-3)	
3.1	CRPNA STANICA: CS-1: TLOCRT	M 1:25
3.2	CRPNA STANICA: CS-1: PRESJEK A1-A1,1-1	M 1:25
3.3	CRPNA STANICA: CS 1: PRESJEK A-A,2-2,3-3	M 1:25
4.	NACRT ARMATURE: CS-1 POKROVNA PLOČA: (LIST 1-2)	
4.1	MONTAŽNA PLOČA:CRPNI ZDENAC-ZASUNSKA KOMORA TLOCRT,PRESJECI	M 1:25
4.2	ISTACI OKO OTVORA-KUKE ZA MONTAŽU:TLOCRT	M 1:25
5.	NACRT ARMATURE: CS-1 ARMATURA ZIDOVA: (LIST 1-5)	
5.1	NACRT ARMATURE: TLOCRT,POGLED ZIDA: Z4-Z7	M 1:25
5.2	NACRT ARMATURE:PRESJEK A1-A1, 1-1	M 1:25
5.3	NACRT ARMATURE: POGLED ZIDA Z1-Z2	M 1:25
5.4	NACRT ARMATURE: PRESJEK 2-2	M 1:25
5.5	NACRT ARMATURE: ARMATURA KINETE-CRPNI ZDENAC ARMATURA UTVRDICA:ZASUNSKA:TLOCRT,PRESJEK A-A	M 1:25
6.	NACRT ARMATURE: OKNO GRUBE REŠETKE: (LIST 1-2)	
6.1	NACRT ARMATURE:TLOCRT,PRESJEK A-A-POGLED ZIDA -Z8	M 1:25
6.2	NACRT ARMATURE: PRESJEK 3-3, POGLED ZIDA-Z10	M 1:25
7.	NACRT ARMATURE: CS-1:NIŠA ZA ELEKTOORMARE. (LIST 1-2)	
7.1	PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA:TLOCRT,PRESJECI	M 1:25
7.2	NACRT ARMATURE: TLOCRT,PRESJECI	M 1:25
8.	ISKAZI ARMATURA: CS-1: (LIST 1-11)	

CRPNA STANICA: CS-2 LUPOGLAV 2

- | | | |
|------|---|---------|
| 9. | CRPNA STANICA: CS-2 – MIKROLOKACIJA | M 1:200 |
| 10. | NACRT ARMATURE: PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA:POGLED | M 1:25 |
| 11. | NACRT ARMATURE: PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA: (LIST 1-3) | |
| 11.1 | CRPNA STANICA: CS-2: TLOCRT | M 1:25 |
| 11.2 | CRPNA STANICA: CS-2: PRESJEK A1-A1,1-1 | M 1:25 |
| 11.3 | CRPNA STANICA: CS-2: PRESJEK A-A,2-2,3-3 | M 1:25 |
| 12. | NACRT ARMATURE: CS-2 POKROVNA PLOČA: (LIST 1-2) | |
| 12.1 | MONTAŽNA PLOČA:CRPNI ZDENAC-ZASUNSKA KOMORA
TLOCRT,PRESJECI | M 1:25 |
| 12.2 | ISTACI OKO OTVORA-KUKE ZA MONTAŽU:TLOCRT | M 1:25 |
| 13. | NACRT ARMATURE: CS-2 ARMATURA ZIDOVA: (LIST 1-5) | |
| 13.1 | NACRT ARMATURE: TLOCRT,POGLED ZIDA: Z4-Z7 | M 1:25 |
| 13.2 | NACRT ARMATURE:PRESJEK A1-A1, 1-1 | M 1:25 |
| 13.3 | NACRT ARMATURE: POGLED ZIDA Z1-Z2 | M 1:25 |
| 13.4 | NACRT ARMATURE: PRESJEK 2-2 | M 1:25 |
| 13.5 | NACRT ARMATURE: ARMATURA KINETE-CRPNI ZDENAC
ARMATURA UTVRDICA:ZASUNSKA:TLOCRT,PRESJEK A-A | M 1:25 |
| 14. | NACRT ARMATURE: OKNO GRUBE REŠETKE: (LIST 1-2) | |
| 14.1 | NACRT ARMATURE:TLOCRT,PRESJEK A-A-POGLED ZIDA -Z8 | M 1:25 |
| 14.2 | NACRT ARMATURE: PRESJEK 3-3, POGLED ZIDA-Z10 | |
| 15. | NACRT ARMATURE: CS-2:NIŠA ZA ELEKTOORMARE. (LIST 1-2) | |
| 15.1 | PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA:TLOCRT,PRESJECI | M 1:25 |
| 15.2 | NACRT ARMATURE: TLOCRT,PRESJECI | M 1:25 |
| 16. | ISKAZI ARMATURA: CS-2 (LIST 1-11) | |
| 17. | POTPORNI ZID : PZ-1 | |
| 17.1 | PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA:TLOCRT,UZDUŽNI PRESJEK | M 1:50 |
| 17.2 | PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA: PRESJEK 1, PRESJK 2 | M 1:50 |
| 18. | POTPORNI ZID : PZ-1 NACRTI ARMATURA (LIST 1-4) | |
| 18.1 | PLAN OPLATE-PLAN POZICIJA:TLOCRT TEMELJNIH STOPA | M 1:25 |
| 18.2 | NACRT ARMATURE: TEMELJNE STOPE: TLOCRT | M 1:25 |
| 18.3 | NACRT ARMATURE: POTPORNI ZID: TLOCRT , PRESJECI | M 1:25 |
| 18.4 | NACRT ARMATURE: POTPORNI ZID: POGLED ZIDA: PZ-1 | M 1:25 |
| 19. | ISKAZI ARMATURA: POTPORNI ZID: PZ-1 (LIST 1-4) | |

ARH/W98/P-12/1214-1-IZ-D6-LUPOGLAV - DIO 1