

Izradio:



10 000 Zagreb, M. Haberlea 6
OIB: 98047699480

Investitor:

GRAD OSIJEK

Franje Kuhača 9
31000 Osijek

Građevina:

**ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA
VELIKA" – GRAD OSIJEK**

Lokacija građevine:

k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek

Vrsta projekta:

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE

Naziv mape:

HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Broj projekta:

10-019/15

ZOP:

10-005/15

Redni broj mape:

2/4

Glavni projektant:

Davor Barać, dipl. ing. građ.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Direktor:

Davor Barać, dipl. ing. građ.

Mjesto i datum:

Zagreb, siječanj. 2015.

REVIZIJA 0

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

Izradio: **PANGEO PROJEKT, d.o.o.**
10 000 Zagreb, M. Haberlea 6

Građevina: **ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA
VELIKA" – GRAD OSIJEK**

Lokacija: **k. č. br.: 10684/1, k.o. Osijek**

Naziv mape: **HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE**
Vrsta projekta: **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I
DOPUNE**

Broj projekta: **10-019/15**

ZOP: **10-005/15**

Redni broj mape **2/4**

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

1.1. Popis suradnika

Krunoslav Ravnjak, inž. građ.

Branko Vidmar, mag. ing. aedif.

1.2. Popis mapa

1. GEOTEHNIČKO – HIDROTEHNIČKI PROJEKT TIJELA ODLAGALIŠTA

oznaka projekta: 10-004/15

PANGEO PROJEKT d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb

Projektant: Davor Barač, dipl. ing. građ.

2. HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

oznaka projekta: 10-019/15

PANGEO PROJEKT d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb

Projektant: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

3. PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA

oznaka projekta: 10-020/15

PANGEO PROJEKT d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb

Projektant: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

4. PROJEKT ELEKTRO INSTALACIJA

oznaka projekta: PG-003-14

AMPLITUDA VALA d.o.o.
Poljana Zdenka Mikine 26, 10 000 Zagreb

Projektant: Marko Šoštarić, mag. ing. el.

1.3. Sadržaj hidrotehničkog projekta vodovoda i odvodnje

I.	OPĆI DIO	I
1.1.	POPIS SURADNIKA	II
1.2.	POPIS MAPA	III
1.3.	SADRŽAJ HIDROTEHNIČKOG PROJEKTA VODOVODA I ODVODNJE	IV
1.4.	REGISTRACIJA PODUZEĆA – IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	VI
1.5.	IMENOVANJE PROJEKTANTA	X
1.6.	RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	XII
1.7.	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI MAPE SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	XVI
1.8.	PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	XVIII
1.9.	PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE	XX
II.	TEHNIČKI DIO	XXII
1.	IZMJESTANJE KANALA KUNOVAC.....	1
1.1.	TEHNIČKI OPIS.....	1
1.1.1.	<i>Uvod.....</i>	1
1.1.2.	<i>Sadašnje stanje</i>	2
1.1.3.	<i>Projektno rješenje</i>	3
1.2.	HIDROLOŠKO HIDRAULIČKA OBRADA SLIVA	6
1.2.1.	<i>Evakuacija površinske vode</i>	6
1.2.2.	<i>Trapezni obodni kanal.....</i>	6
2.	SANITARNA I HIDRANTSKA MREŽA	11
2.1.	TEHNIČKI OPIS.....	11
2.2.	HIDRAULIČKI PRORAČUN SANITARNE VODE I HIDRANTSKE MREŽE.....	17
2.3.	STATIČKI PRORAČUN REZERVOARA ZA HIDRANTSKU I SANITARNU VODU	20
2.3.1.	<i>Tehnički opis</i>	20
2.3.2.	<i>Analiza opterećenja</i>	22
2.3.3.	<i>Ulazni podaci – konstrukcija</i>	23
2.3.4.	<i>Ulazni podaci – opterećenje</i>	26
2.3.5.	<i>Dimenzioniranje – krajnje granično stanje.....</i>	30
2.3.6.	<i>Dimenzioniranje – granično stanje uporabivosti</i>	34
3.	SUSTAV UPRAVLJANJA PROCJEDNIM VODAMA	43
3.1.	TEHNIČKI OPIS.....	43
3.1.1.	<i>CRPNA STANICA CS1 ZA PROCJEDNU VODU OD ODLAGALIŠTA.....</i>	43
3.1.2.	<i>CRPNA STANICA CS 2 ZA ODVODNJU IZ SABIRNE LAGUNE</i>	45
3.1.3.	<i>MULJNI ISPUST</i>	47
3.2.	HIDRAULIČKI PRORAČUN	48
3.2.1.	<i>Hidraulički proračun i dimenzioniranje crpne stanice CS1</i>	48
3.2.2.	<i>Hidraulički proračun i dimenzioniranje crpne stanice CS2</i>	51
4.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAVLITETE.....	54
4.1.	OPĆENITO	54
4.2.	GRAĐENJE.....	59
4.3.	PRIPREMNI RADOVI	59
4.4.	GEODETSKI RADOVI	60
4.5.	ZEMljANI RADOVI	61
4.6.	BETONSKI I ARMIRANO – BETONSKI RADOVI	67
4.7.	ARMIRAČKI RADOVI	68
4.8.	TESARSKI RADOVI	69
4.9.	ZIDARSKI RADOVI	70
4.10.	UGRADBE	71
4.11.	IZOLATERSKI RADOVI	72

4.12.	ŽBUKANJE I GLAZURE	72
4.13.	ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA	73
4.14.	UREĐENJE OKOLIŠA	73
4.15.	ODSTUPANJA OD PROJEKTA	73
5.	POPIS ZAKONA I PROPISA	74
6.	MJERE ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA	76
6.1.	MJERE ZAŠTITE NA RADU	76
6.2.	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	80
7.	UPORABA I ODRŽAVANJE OBJEKTA	81
8.	NACRTI	85

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

1.4. Registracija poduzeća – Izvadak iz sudskog registra

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070076019

OIB:

98047699480

TVRTKA:

3 PANGEO Projekt d.o.o. za projektiranje i savjetovanje

3 PANGEO Projekt d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Zagreb, Grad Zagreb
Marijana Haberlea 6

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Projektiranje i tehnički savjeti
- 1 * - Izgradnja, prodaja i distribucija računalnih programa
- 1 * - Organiziranje predavanja, tečajeva, savjetovanja, seminara i promocija
- 1 * - Prijevoz tereta i roba u unutarnjem i međunarodnom javnom cestovnom prijevozu
- 1 * - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovoditelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- 1 * - Poslovanje vlastitim nekretninama uz naplatu ili po ugovoru i iznajmljivanje vlastitih nekretnina
- 1 * - Poslovno posredništvo, dogovaranje kupnje ili prodaje robe, uključujući i izvršenje
- 1 * - Djelatnost posrednika u korist pojedinaca za dobivanje angažmana
- 1 * - Savjetovanje i pribavljanje programske opreme
- 1 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem
- 1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije
- 1 * - Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor
- 1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
- 3 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 3 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 3 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 3 * - nadzor nad gradnjom

D004, 2012-10-01 10:08:04

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 3 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 3 * - kupnja i prodaja robe
- 3 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 3 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 3 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 3 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja
- 3 * - istraživanje i razvoj iz područja geotehnike, zaštite okoliša i gospodarenja otpadom
- 3 * - prijevoz za vlastite potrebe
- 3 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 3 * - skupljanje otpada za potrebe drugih
- 3 * - prijevoz otpada za potrebe drugih
- 3 * - posredovanje u organiziranju uporabe i/ili zbrinjavanja otpada u ime drugih
- 3 * - skupljanje, uporaba i/ili zbirnjavanje (obrađivanje, odlaganje, spaljivanje i drugi načini zbirnjavanja) otpada, odnosno djelatnost gospodarenja posebnim kategorijama otpada
- 3 * - uvoz otpada
- 3 * - izvoz otpada
- 3 * - reciklaža
- 3 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 3 * - uređenje i održavanje krajolika
- 3 * - održavanje zelenih površina
- 3 * - turističke usluge u nautičkom turizmu
- 3 * - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 3 * - ostale turističke usluge
- 3 * - pružanje usluga smještaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Davor Barač, OIB: 70807954929
Zagreb, Kružna ulica 22
- 3 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 4 Davor Barač, OIB: 70807954929
Zagreb, Kružna ulica 22
- 3 - direktor
- 3 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno, postao direktor 31.01.2012.

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 100.000,00 kuna

D004, 2012-10-01 10:08:04

Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Izjava o osnivanju d.o.o. od 23.10.2006. godine.
- 3 Odlukom člana društva od 31.01.2012. izmijenjena je Izjava o osnivanju u nazivu, u čl.1. odredbe o članu društva, u čl.2. odredbe o tvrtki, u čl.3. odredbe o sjedištu, u čl. 4. odredbe o predmetu poslovanja, u čl. 5. do 12. odredbe o temeljnom kapitalu i poslovnim udjelima, u čl. 14. do 16. odredbe o skupštini, u čl.17. odredbe o upravi, u čl. 20. odredbe o podružnicama, u čl. 21. odredbe o glasilu društva i u čl.23. odredbe o troškovima osnivanja, te zamijenjena potpuno novim tekstom Izjave od 31.01.2012. koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Odlukom člana društva od 31.01.2012. povećan temeljni kapital sa svote od 20.000,00 kn za svotu od 80.000,00 kn unijetu u novcu u cijelosti, na svotu od 100.000,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	05.04.2012	2011	01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-06/1270-2	31.10.2006	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-07/1368-2	07.11.2007	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-12/1896-5	21.02.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-12/1896-8	02.03.2012	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	05.04.2012	elektronički upis

U Zagrebu, 01. listopada 2012.

Ovlaštena osoba



Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

1.5. Imenovanje projektanta

Broj: RP – 1-10-019/15

Zagreb, siječanj. 2015.

Na temelju Zakona o gradnji (NN br.: 153/13) donosi se:

RJEŠENJE

Kojim se Filip Bujan, dipl. ing. građ. imenuje za PROJEKTANTA za izradu mape 2/4 HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE, GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK.

O b r a z l o ž e n j e

Isti ispunjava uvjete iz Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) te je odgovoran da projekti koje izrađuje ispunjavaju propisane uvjete, da ispunjavaju bitne zahtjeve za građevinu i da su usklađeni s odredbama ovoga Zakona i posebnim propisima.

Završio je Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ima odgovarajuće radno iskustvo na sličnim radovima, upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod red. brojem 4903, Klasa: UP/I-360-01/13-01/4903, Ur. broj: 500-03-13-1.

Ured:

Davor Barać, dipl. ing. građ.

1.6. Rješenje o upisu projektanta u Hrvatsku komoru inženjera građevinarstva



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/13-01/4903
Urbroj: 500-03-13-1
Zagreb, 06. lipnja 2013. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 61. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **BUJAN FILIPA, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), KARLOVAC, DR. MILANA NEMIČIĆA 9**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **BUJAN FILIP, mag.ing.aedif., KARLOVAC**, pod rednim brojem **4903**, s danom upisa **04.06.2013.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **BUJAN FILIP, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadatke građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadatke građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIG.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

BUJAN FILIP, mag.ing.aedif., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 04.06.2013. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 3. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; aavjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev

Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.



Dostaviti:

1. **FILIP BUJAN**, 47000 KARLOVAC, DR. MILANA NEMIČIĆA 9
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.7. Izjava projektanta o usklađenosti mape sa prostorno planskom dokumentacijom

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

Investitor: GRAD OSIJEK
Franje Kuhača 9
31000 Osijek

Gradjevina: ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA"
– GRAD OSIJEK

Lokacija: k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek

Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE

Broj projekta: 10-019/15

Zajednička oznaka projekta: 10-005/15

Temeljem članka 108. stavka 2., Zakona o gradnji (NN 153/13),

Ovlašteni inženjer: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Broj rješenja: 4903, od 6 lipnja 2013.
Klasa: UP/I-360-01/13-01/4903
Ur. broj: 500-03-13-1.

dajem

IZJAVU
br.: 10-019/15

kojom potvrđujem da je mapa 2/4 HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE, GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK izrađena u skladu s Prostornim planom uređenja Grada Osijeka s pripadajućim izmjenama i dopunama (Službeni vjesnik Grada Osijeka br. 8/05, 5/09, 17a/09 – ispr., 12/10 i 12/12), te posebnim propisima i uvjetima.

Zagreb, siječanj. 2015.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

1.8. Procjena troškova gradnje

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) izdaje se za dolje navedeni objekt:

Investitor: GRAD OSIJEK
Franje Kuhača 9
31000 Osijek

Gradjevina: ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA"
– GRAD OSIJEK

Lokacija: k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek

Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE

Broj projekta: 10-019/15

Zajednička oznaka projekta: 10-005/15

Izrađivač: PANGEO PROJEKT d.o.o.
M. Haberlea 6
10 000 Zagreb

Projektant: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

kojom se procjenjuje da će troškovi izgradnje mape 2/4 HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE, GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK, iznositi:

2.091.382,00 Kn

U navedenu cijenu PDV nije uračunat.

U Zagrebu, siječanj 2015. godine.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

1.9. Projektirani vijek trajanja građevine

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) izdaje se za dolje navedeni objekt procjena:

Investitor: GRAD OSIJEK
Franje Kuhača 9
31000 Osijek

Građevina: ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA"
– GRAD OSIJEK

Lokacija: k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek

Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE

Broj projekta: 10-019/15

Zajednička oznaka projekta: 10-005/15

Izrađivač: PANGEO PROJEKT d.o.o.
M. Haberlea 6
10 000 Zagreb

Projektant: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE IZNOSI 50 GODINA

uz uvjete kvalitetne izvedbe građevine u skladu s zakonskim i podzakonskim propisima i pravilima struke te redovnog održavanja građevine što podrazumijeva:

1. redoviti pregledi ugrađenih uređaja, opreme i njihovo servisiranje
2. pravovremeno izvođenje svih popravaka eventualnih oštećenja na građevinama do kojih je došlo tijekom eksploatacije
3. korištenje građevine u skladu s projektiranom namjenom i u duhu 'dobrog gospodara'

U Zagrebu, siječanj 2015. godine.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

Izradio: **PANGEO PROJEKT, d.o.o.**
10 000 Zagreb, M. Haberlea 6

Građevina: **ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA
VELIKA" – GRAD OSIJEK**

Lokacija: **k. č. br.: 10684/1, k.o. Osijek**

Naziv mape: **HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE**

Vrsta projekta: **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I
DOPUNE**

Broj projekta: **10-019/15**

ZOP: **10-005/15**

Redni broj mape **2/4**

II. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

1. IZMJEŠTANJE KANALA KUNOVAC

1.1. TEHNIČKI OPIS

1.1.1. Uvod

Preslika lokacijske dozvole iz 2003. godine, preslika građevinske dozvole iz 2004. godine, preslika rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode, preslika lokacijske dozvole iz 2014. godine, izjave o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata, te izvod iz katastarskog plana su priloženi u sklopu mape 1/4 – GEOTEHNIČKO – HIDROTEHNIČKI PROJEKT TIJELA ODLAGALIŠTA.

Odlagalište neopasnog otpada "Lončarica Velika" nalazi se u Osijeku. Lokacija budućeg odlagališta nalazi se na ravnom terenu. Voda se s okolnog terena ne slijeva na područje odlagališta. Radi smanjenja nastajanja količina procjednih voda potrebno je izvesti obodne kanale za odvođenje čistih slivnih oborinskih voda koje padnu na zatvoreni dio odlagališta. Voda se iz obodnih kanala odvodi u kanal javne odvodnje "Kunovac". Obodni kanali postavljaju se između interne ceste i tijela odlagališta. Na ulazu u tijelo odlagališta potrebno je izvesti betonske propuste isto kao i pri prolasku obodnog kanala ispod ceste. Kako bi se na minimum smanjilo nastajanje procjednih voda još se izvode i privremeni trokutasti rigoli koji se izvode po etažama zatvorenog otpada.

Odabran je trapezni oblik obodnog kanala, dimenzije i obrada dna i stranica su određene hidrauličkim proračunom. Širina dna kanala je 50 cm, dubina kanala je 70 cm s nagibom pokosa 1:2. Kanal se izgrađuje uz rub budućeg tijela odlagališta, a skupljat će vode sa ceste i zatvorenog dijela odlagališta. Hidrološkim proračunom ustanovljeno je da najveći protok sa sliva (za pet godišnji povratni period – vijek trajanja odlagališta) iznosi s jednog dijela odlagališta 0,12 m³/s dok s većeg dijela odlagališta iznosi 0,16 m³/s. Pad kanala je 0,5 % i može prihvatiti količinu oborina od 2,83 m³/s s odlagališta.

Predviđena je obloga od betona koja ima minimalnu filtraciju vode, omogućuje veliku brzinu, povećava se stabilnost kosina kanala i omogućuje veći pokos kanala, obloga sprečava razlokavanje dna i kosina kanala i omogućuje povećanje brzine iznad razorne brzine za dotično zemljište i ujedno smanjuje troškove za održavanje koji se javljaju kod zemljanog kanala.

Nakon zatvaranja odlagališta u završnom pokrovnom sloju izgrađuju se također trokutasti rigoli sa ciljem da se na minimum smanji erozija završnog pokrovnog sloja. Trokutasti glineni rigoli su širine vrha 120 cm, dubine 30 cm i nagiba pokosa 1:2. Umjesto glinenih kanala mogu se postaviti i tipske betonske kanalice.

Obodni kanali priključuju se preko taložnika i betonskog propusta ispod ceste na postojeći kanal Kunovac.

PROBLEMATIKA:

- Na mjestu odlagališta neopasnog otpada nalazi se postojeći kanal Kunovac koji je u svojstvu javne odvodnje predmetnog područja u nadležnosti jedinica lokalne samouprave.
- Zbog proširenja odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika potrebno je dio kanala izmjestiti sa predmetnog dijela odlagališta na rub odlagališta. Kanal i dalje zadržava funkciju javne odvodnje područja, te bi ujedno bio i prirodna granica između odlagališta i ostalog dijela područja.

Projekt je usklađen sa projektnom dokumentacijom u sklopu izgradnje i uređenja odlagališta (Vodopravni uvjeti klasa: UP/I-325-06-/00-01/0173 Ur. Broj. 374-22-1-01-4 od 5. travnja 2001. godine)

Postojeći kanal Kunovac ima dužinu cca 1180 m, dok će nakon rekonstrukcije, tj. prelaganja biti u ukupnoj dužini od 1200 m. Novo projektirani kanal je znatno duži od dosadašnjeg (za cca 20m).

Uzdužni padovi i smjer kanala Kunovac se sadržavaju po sadašnjem stanju i projektnoj dokumentaciji. Širina dna kanala je zadržana od 0.6m; nagib pokosa iznosi 1.5 ‰, dok je uzdužni pad 0.1%. Kanal se prelaze od st 0+740 do st 1+111. Elementi kanala ostaju isti.

Novoiskopani kanal ima pad dna u dva smjera. Jedan dio se ulijeva u kanal Kunovac u st 0+740, te dalje odlazi kanalom prema ušću (st. 0+000) drugi dio kanala se ulijeva također u zatečeni dio kanala ali u st. 1+111 i dalje odlazi kontra padom u kanal Boroš u koji se ulijeva u st 1+200 (prije st. 1+180).

Kanal ostaje u sustavu javne odvodnje predmetnog područja u nadležnosti jedinica lokalne samouprave.

Stari dio kanala, nakon iskopa novog kanala potrebno je zatrpati zemljom iz iskopa kanala. Zatrpavanje je potrebno vršiti u slojevima sa zbijanjem do potrebne zbijenosti.

1.1.2. Sadašnje stanje

Na veličinu i značajke otjecanja utječu mnogobrojni geografsko-fizički faktori.

1.1.2.1. Topografske značajke

Prema samoj definiciji topografska vododjelnica je krivulja koja spaja točke s najvećom nadmorskom visinom između dva sliva u odnosu na hidrološku ili hidrogeolišku vododjelnicu. U praksi nastoji se vododjelnicu definirati topografski, budući su time znatno jednostavnije daljnje analize.

Definiranje zatečenoga stanja na terenu možemo konstatirati da su na raspolaganju karte u Mj 1:100 000, Mj 1:50 000, Mj 1:25 000.

Mjerodavna vodna lica velikih voda, o kojima zavisi ispravnost tehničkih rješenja odvodnje i zaštite predmetnog područja; izravno su ovisna od kvalitete i pouzdanosti raspoloživih topografskih podloga.

Topografska obrada slivova našeg neposrednog interesiranja izvršena je na HOK karti mjerila 1:5000.

1.1.2.2. Klimatske značajke

Oborine su osnovni čimbenik klime nekog područja. One su osnovni element koji najviše utječe na formiranje otjecanja, pa je iznimno važna njihova točnost definiranja.

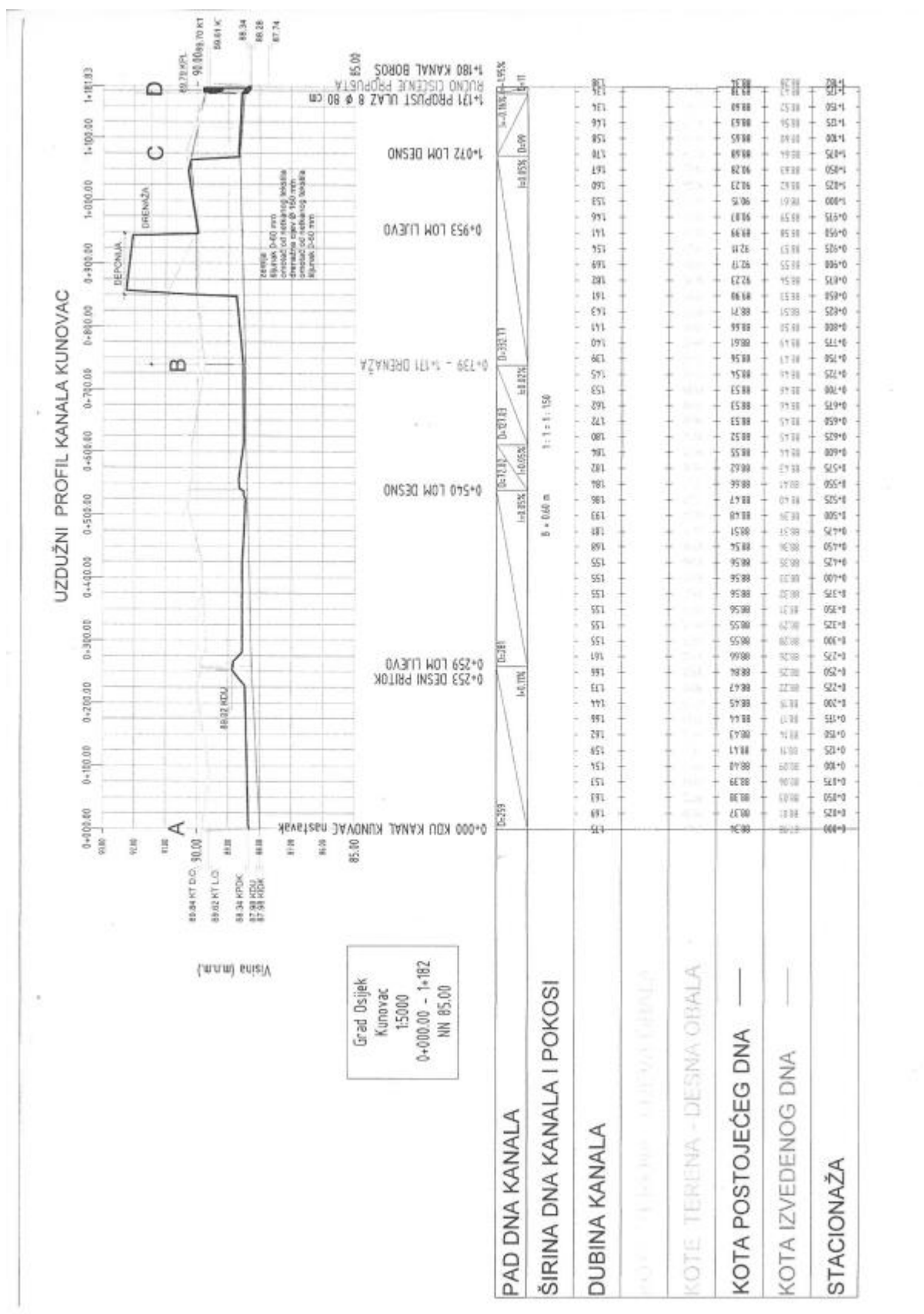
U određivanju godišnjih oborina na slivnom području mjerodavna je kišomjerna stanica Osijek.

Karakter neke kiše definiran je kišnim intenzitetom tj. odnosom pale oborine h u vremenu t .

Temperatura zraka je također važan klimatski faktor jer je u neposrednoj vezi sa strujanjem zračnih masa, isparavanjem, a time i otjecanjem.

1.1.2.3. Hidrografske značajke

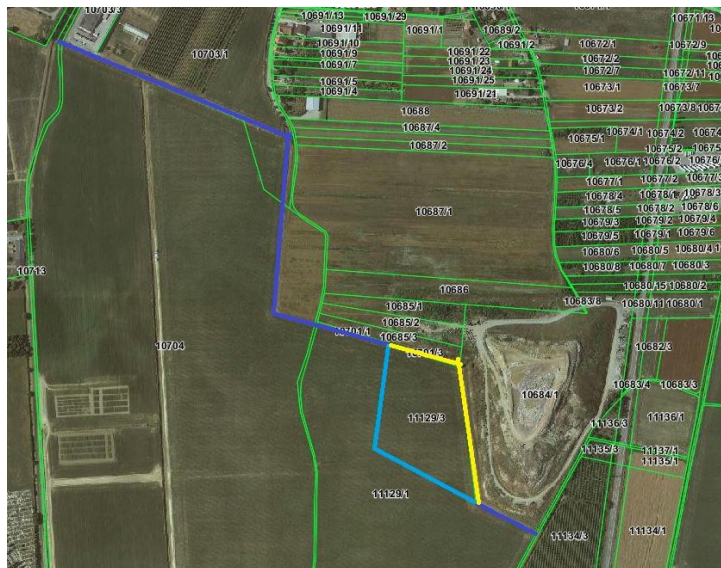
Podatke o dužini hidrografske mreže nemamo, očitavanje s karte situacije sliva, daju orijentacione vrijednosti:



Slika 1.1.3-1 Uzdužni presjek kanala Kunovac

1.1.3.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi obuhvaćaju radove na iskopu kanala (definiranje nove trase kanala, te gabarita kanala), zatrpavanje starog korita kanala, razastiranje deponije i planiranju razastrtog materijala te ručnog iskopa materijala gdje nije moguće rad izvesti strojno, te uređenje pokosa novoiskopanog kanala. Dokaznicom mjera obrađen je iskop kanala. Svi navedeni radovi prikazani su u projektu koji sadrži preglednu kartu, situaciju sa svim prikazanim elementima kanala, uzdužne i poprečne profile, te količine sa troškovnikom svih predviđenih radova za potrebe izmještanja kanala.



Slika 1.6-2 Zemljani radovi kanala Kunovac

LEGENDA:

- Postojeći Kanal Kunovac
- Novi dio izmještenog kanala Kunovac
- Stari dio kanala Kunovac koji se zatrpava

1.1.3.2. Geodetski radovi

Položena trasa novo projektiranog kanala Kunovac postavljena je uz zapadnu i južnu stranu samog odlagališta.

ISPIS KOORDINATA POPREČNIH OSI ZA ISKOLČENJE IZMJESTENOG KANALA KUNOVAC			
profil	stacionaža	Y	X
1	0+630.986	6553666,14	5043367,57
2	0+720.972	6553752,04	5043340,81
3	0+741.693	6553768,79	5043332,68
4	0+802.713	6553759,07	5043272,44
5	0+871.232	6553748,15	5043204,80
6	0+924.844	6553760,02	5043161,74
7	1+006.625	6553831,39	5043121,79
8	1+085.775	6553900,45	5043083,13
9	1+111.438	6553922,79	5043070,50
10	1+195.846	6553996,08	5043028,63

1.2. HIDROLOŠKO HIDRAULIČKA OBRADA SLIVA

1.2.1. Evakuacija površinske vode

Problem definiranja hidroloških veličina odvodnje na malim slivnim površinama podrazumijeva nalaženje vrha protoka (Q) hidrograma. U okviru ovog poglavlja kao baza za dimenzioniranje kanala površinske odvodnje s malih prirodnih slivnih površina korištena je metoda koju je razradio Ven Te Chow (Hydrologic determination of waterway areas for the design of drainage structures in small drainage basins, 1960), a za našu primjenu prilagodio O. Bonacci u radu Hidrološki proračun osnovne kanalske mreže za površinsku odvodnju. Proračun je proveden programom na računalu.

Slivna ploha zatvorenog odlagališta podijeljena je na četiri dijela. S obzirom na slične površine i duljine sliva jedan proračun je rađen za sjevernu i jugozapadnu slivnu plohu tj. za istočnu i jugoistočnu slivnu plohu.

1.2.2. Trapezni obodni kanal

Odnosi se na sjevernu i jugozapadnu slivnu plohu.

Osnovni izraz za određivanje protoke Q (m³/s) dan je jednadžbom:

$$Q = A \times X \times Y \times Z \times 16.6 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

gdje je:

A - površina sliva u km²

x - intenzitet kiše u mm/min.

y - bezdimenzionalni klimatski faktor

z - faktor redukcije vrha

Intenzitet kiše određen je izrazom $x = Pe / t$ gdje Pe označava netto kišu palu na slivnu površinu u mm, a t trajanje kiše u min.

Netto oborina izračunava se iz bruto kiše P (mm) primjenom Svib Conservation Service.

$$Pe = 2.54 \times \frac{(0.3937 \times P - 200/N + 2)^2}{0.3937 \times P + 800/N - 8}$$

$$P = 2.4 \times t^{0.509} \times T^{0.315}$$

N predstavlja broj kiše i kreće se od 0 do 100, a ovisi o vegetacijskom pokrovu, površinskoj obradi tla i tipu tla.

Vrijednost klimatskog faktora y ovisi o prostornoj raspodjeli intenzivnih oborina, i kreće se oko 1.

t = (odabrano trajanje kiše)

Klimatski faktor Y = 1

Tip kiše N = 76

Vrijeme podizanja jediničnog hidrograma $t_p = 6,87 \text{ min}$

Proračun intenziteta efektivne oborine

T	t	P	Pe	X
1,00	10,00	7,75	2,67	0,27
1,00	20,00	11,03	5,09	0,25
1,00	30,00	13,55	7,15	0,24
1,00	40,00	15,69	8,98	0,22
1,00	50,00	17,58	10,63	0,21
1,00	60,00	19,29	12,17	0,20
1,00	70,00	20,86	13,60	0,19
1,00	80,00	22,33	14,94	0,19
5,00	10,00	12,86	6,58	0,66
5,00	20,00	18,31	11,28	0,56
5,00	30,00	22,50	15,10	0,50
5,00	40,00	26,05	18,41	0,46
5,00	50,00	29,19	21,37	0,43
5,00	60,00	32,02	24,07	0,40
5,00	70,00	34,64	26,58	0,38
5,00	80,00	37,07	28,93	0,36
10,00	10,00	16,00	9,25	0,92
10,00	20,00	22,77	15,35	0,77
10,00	30,00	27,99	20,24	0,67
10,00	40,00	32,41	24,44	0,61
10,00	50,00	36,31	28,19	0,56
10,00	60,00	39,84	31,60	0,53
10,00	70,00	43,09	34,76	0,50
10,00	80,00	46,12	37,72	0,47

gdje je:

T - povratni period u godinama

t - odabrano trajanje kiše u minutama

Faktor redukcije vrha nalazi se na temelju odnosa t/t_p gdje je trajanje kiše, a t_p vrijeme podizanja jediničnog hidrograma i glasi:

$$t_p = 0.30288 \times (L / S)^{0.64}$$

gdje je L - duljina sliva u metrima, a S je prosječni pad sliva u postocima.

Definiranje protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja za razne povratne periode baziran je na sljedećim podacima:

Površina sliva A = 0,017km²

Duljina sliva L = 350m

Prosječni pad sliva S = 7,1%

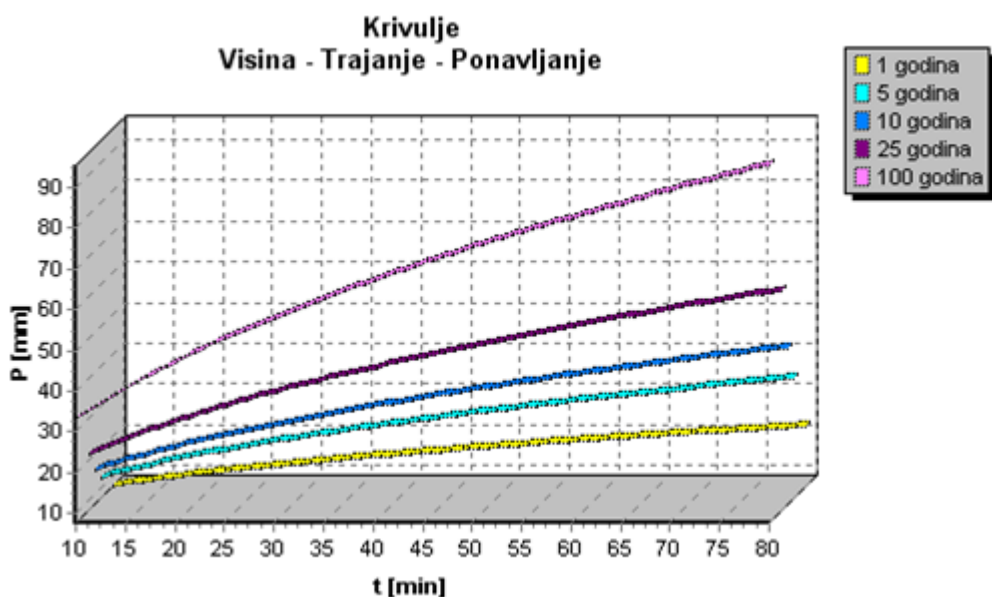
Određivanje faktora redukcije vrha – Z

Trajanje kiše t/tp faktor redukcije vrha

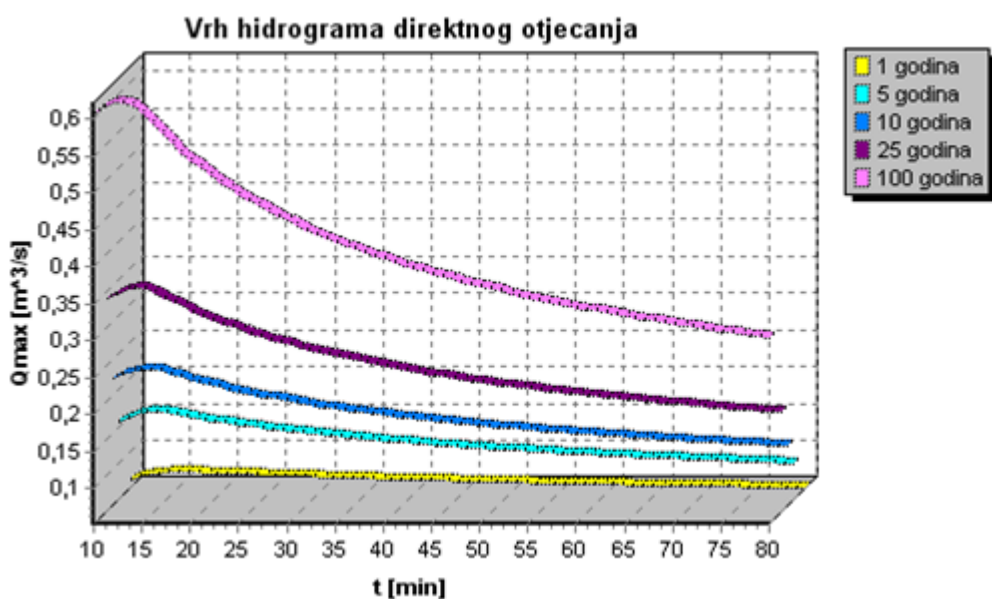
10,00	1,46	0,86
20,00	2,91	1,00
30,00	4,37	1,00
40,00	5,82	1,00
50,00	7,28	1,00
60,00	8,73	1,00
70,00	10,19	1,00
80,00	11,64	1,00

Definicija protoka vrha hidrograma direktnog otjecanja

T	t	X	Z	Q
1,00	10,00	0,27	0,86	0,06
1,00	20,00	0,25	1,00	0,07
1,00	30,00	0,24	1,00	0,07
1,00	40,00	0,22	1,00	0,06
1,00	50,00	0,21	1,00	0,06
1,00	60,00	0,20	1,00	0,06
1,00	70,00	0,19	1,00	0,05
1,00	80,00	0,19	1,00	0,05
5,00	10,00	0,66	0,86	0,16
5,00	20,00	0,56	1,00	0,16
5,00	30,00	0,50	1,00	0,14
5,00	40,00	0,46	1,00	0,13
5,00	50,00	0,43	1,00	0,12
5,00	60,00	0,40	1,00	0,11
5,00	70,00	0,38	1,00	0,11
5,00	80,00	0,36	1,00	0,10
10,00	10,00	0,92	0,86	0,22
10,00	20,00	0,77	1,00	0,22
10,00	30,00	0,67	1,00	0,19
10,00	40,00	0,61	1,00	0,17
10,00	50,00	0,56	1,00	0,16
10,00	60,00	0,53	1,00	0,15
10,00	70,00	0,50	1,00	0,14
10,00	80,00	0,47	1,00	0,13



Slika 1.2.2-1 Krivulje visina, trajanje, ponavljanje



Slika 1.2.2-1 Protok vrha hidrograma direktnog otjecanja

Hidraulički proračun kanala bazira se na formulama:

$$Q = A \times V \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$V = c \times (R \times I)^{1/2} \text{ (m/s)}$$

gdje je:

Q = protoka u m³/s

A = površina poprečnog presjeka u m²

V = brzina u m/s

I = nagib dna kanala

R = A/O = hidraulički radijus

O = okvašeni obim u m

C = koeficijent

Koeficijent C izračunat je po Manningovoj formuli koja se dosta upotrebljava u praksi i dobro odgovara proračunu kanala manjih dimenzija.

$$C = 1/n \text{ v} = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Odabrane dimenzije kanala su:

Širina dna a = 0,60 m

Visina kanala h = 0,90 – 1,50 m

Površina kanala A = 1,33 m²

Maksimalni volumen Q = 2,83 m³/s

Maksimalna brzina V = 2,13 m/s

Iz proračuna se vidi da kanal može prihvatiti oborinske vode s ove slivne površine.

Kanal je potrebno redovito održavati.

2. SANITARNA I HIDRANTSKA MREŽA

2.1. TEHNIČKI OPIS

Rezervoar za hidrantsku i sanitarnu vodu

Objekt spremnika je ukopan, volumena $V=120\text{m}^3$.

Spremnik protupožarne vode definiran je s jednom komorom kapaciteta 120m^3 , te zasunskom komorom koja sa spremnikom protupožarne vode čini funkcionalnu cjelinu.

Spremnik je tlocrtno pravokutnog oblika unutarnjih dimenzija $8,50 \times 7,00 \times 2,5$ (h) m i strojarnica $3,50 \times 7,00 \times 3,5$ (h) m. Visina vode usvojena je s $2,00$ m. Cirkulacija zraka iznad nivoa vode omogućena je na cijeloj površini preko ventilacijskih otvora sa cijevnim istakama (prirodna ventilacija) sa zaštitom od insekata. Na mjestu odvođenja vode (kod usisa) iz spremnika predviđeno je podno udubljenje veličine $1,40 \times 0,90$ m i dubine $0,50$ m.

Objekt rezervoara i strojarnice predviđen je kao zajednička građevina, dio je predviđen za akumulaciju hidrantske i sanitarne vode, na dijelu strojarske opreme moguće je predvidjeti opremu za dezinfekciju vode u budućoj fazi. Rezervoar je predviđen od jedne komore (120m^3). Sustav punjenja se predviđa cisternama koje tlačnim cjevovodom pune rezervoar. Cjevovod je u komorama rezervoara instaliran pri dnu. Razlog tome je da kod svakog nadopunjavanja rezervoara dolazi do miješanja nove i akumulirane vode. Isto tako iz rezervoara je predviđen i preliv za pražnjenje rezervoara. Voda koja se prelijeva spojena je na sustav kanalice, za pražnjenje iste koristiti će se prijenosna potopna pumpa stacionirana u skladištu. Crpke za distribuciju vode su suho montirane sa usisom iz rezervoara na najnižoj točki kako bi gubici bili minimalni. Na usisnoj strani cjevovoda montirat će se usisna košara. Na dijelu rezervoara (akumulacija) na gornjoj ploči ima otvor sa poklopcem $100 \times 100\text{cm}$ kako bi se mogla vršiti vizualna kontrola rezervoara i punjenje. Isto tako predviđene su četiri cijevi za prirodno odzračivanje komore. Odzrake se vode prema najvišim točkama na rubnim dijelovima objekta te se kroz otvore objekta, predviđaju završni elementi od l.j.č. sa perforiranom kapom ili lulom te zaštitom od insekata, svaka odzraka ima reviziju na najnižim dijelovima. Strojarnica je predviđena za crpnu stanicu sa fazonskim komadima i armaturama te ostalom strojarskom opremom. U gornjoj ploči predviđeni su otvori $100 \times 100\text{ cm}$ i $150 \times 100\text{cm}$. Crpna stanica se instalira na donjoj ploči sa ojačanim povišenjem-podestom (moguće vibracije). Iz rezervoara je predviđena jedna usisna košara, a na usisnom cjevovodu predviđeni su zasuni. Crpna stanica je predviđena sa tri frekventno regulirane crpke (tri radne $5\text{ l/s} \times 3$ kom) sa tlačnim spremnikom od 100l . Tlačni cjevovod iza crpne stanice vodi se van objekta strojarnice za daljnju distribuciju vode. Detaljan prikaz sustava dezinfekcije nije dio ove tehničke dokumentacije (nije potrebno ugraditi, ovisno o odluci i zahtjevima investitora) iz razloga što ovisi o odabranom proizvođaču, tako da će se taj dio obrade detaljno specificirati kod odabira proizvođača. Zbog specifičnosti opreme ovdje se spominje kao mogućnost da se ugradi. Ako se ne ugrađuje sustav za dezinfekciju vode obavezno postaviti vidljive znakove zabrane vode za piće.

Rezervoar se izvodi od armiranobetonskog vodonepropusnog betona sa svim potrebnim aditivima. Ispod armiranobetonskog dna izvodi se podloga od betona C12/15 debljine $d = 10\text{ cm}$. Donja ploča, zidovi, te pokrovnna ploča su od betona C30/37.

Pokrov se izvodi kao monolitna armiranobetonska stropna ploča debljine prema nacrtu s dva ulazna kvadratna otvora veličine $100 \times 100\text{ cm}$ i jednim otvorom veličine $100 \times 150\text{ cm}$ sa a.b. povišenjem na koji se ugrađuje poklopac. Otvore opskrbiti poklopcima odgovarajućih veličina za opterećenja od 400 kN (klasa D400 prema EN124;1994). U zidovima ostaviti otvore za prolaz cijevi i fazonske komade koji se ubetoniravaju u zid te ugraditi brtve. U zidove ugraditi metalne ljestve sa leđobranom. U donjoj ploči komore izvesti sabirnik zbog skupljanja vode. Pod komore izvesti kao cementnu glazuru $d = 5\text{ cm}$ s padom 1% prema sabirniku za skupljanje vode.

Konstrukcija spremnika je armirano-betonska, predviđena u izvedbi betonom C30/37, sve prema statičkom proračunu. Kod vodnih komora debljina podne temeljne ploče je 30 cm , zidova 30 cm , a stropne ploče 30 cm . Strojarnica ima armiranobetonske zidove, debljine $d = 30\text{ cm}$. Podna - temeljna

ploča je debljine 30 cm. Svi aditivi moraju imati ateste za pitku vodu. Prekide kod betoniranja izvesti u skladu sa propisanim pravilnicima i normama vodonepropusnom trakom prilikom radnih reški kod betoniranja. Veća oštećenja od skidanja oplata popraviti reparaturnim mortom, pobrusiti i zagladiti. Cijev za dovod vode iz komore spremnika (usis) betonira se in situ, nema naknadnog probijanja zidova za polaganje cijevi.

Završna obrada zidova izvesti će se primjenom elastoplastične 2K hidroizolacije polimer-cementnog tipa na pripremljenu podlogu ili nanašanjem cementnog morta kao MAPEI Idrosilex pronto ili neki drugi istih tehničkih svojstava. Izolacija mora imati svojstvo premoštavanja pukotina klasa A3 prema EN 1062-7. Prije nanošenja hidroizolacije podlogu hidrofobirati polimernim primerom (300 g/m²). Hidroizolacija (tekuća komponenta) se nanosi gletrom u I sloju, a u II sloju gletrom ili prskanjem. Između slojeva polaže se fleksibilna mrežica - utiskivanjem u I sloj prije vezivanja. Preklap mrežice min. 5 cm. Potrošnja 2,5-3,2 kg po sloju ili ukupno 5-6,4 kg/m². Hidroizolacija mora imati atest od ovlaštene akreditirane organizacije za korištenje u upotrebi pitke vode. Prije hidroizolacije potrebno je izvršiti hidrodemoliranje i pranje zidova, te naknadnu reprofilaciju i ugradnju reparaturnog morta klase R4 prema HRN EN 1540-3.

Crpna stanica protupožarne i sanitarne vode

Kao što je naprijed navedeno, unutar objekta spremnika, u strojarnici, se nalazi crpna stanica kapaciteta Q=15 l/s i Hm= 40 m. Predviđena crpna stanica je podjeljena u tri radne pumpe sa po 5 l/s. Kod potrebe za sanitarnom vodom i vodom za pranje moguće je da radi jedna pumpa, dok kod eventualne potrebe za gašenjem požara raditi će sve tri istovremeno, predviđa se naizmjeničan rad pumpi.

Crpna stanica se sastoji od tri kompaktna vertikalna crpna agregata, pojedinačnog kapaciteta Q=5,0 l/s, Hman=40 m, koji rade u režimu rada 1+1+1 (svi radni), nazivnog stupnja tlaka NP 16.

Precrpna stanica će se na cjevovode unutar zasunske komore spojiti usisnim i tlačnim kolektorom na kojima su prigradeni revizioni, ručni i nepovratni ventili, sve su prirubnički spoj. Cjevovodi su izrađeni od (GGG) nodularne cijevi. Na tlačnom cjevovodu montirati će se membranska tlačna posuda kapaciteta min 100L sa pripadajućim revizionim ventilima.

Odabrane pumpe su visokoučinkovita instalacija za vodoopskrbu (normalno usisavajuća), spremna za priključivanje, s paralelno spojenim, okomito postavljenim visokotlačnim centrifugalnim pumpama od plemenitog čelika u izvedbi sa suhim rotorom serije Helix VE, pri čemu svaka pumpa raspolaže integriranim pretvaračem frekvencije koji se hladi zrakom, uklj. Smart Controller SC. Za potpuno automatsku vodoopskrbu i povišenje tlaka. Za transportiranje pitke vode, potrošne vode, vode za hlađenje, vode za gašenje požara (osim vode za vatrogasne uređaje prema normi DIN 14462) ili drugih vrsta potrošnih voda koje ni kemijski niti mehanički ne napadaju upotrijebljene materijale te koje ne sadržavaju abrazivne sastojke niti tvari s dugim vlaknima.

Osobitosti / prednosti proizvoda

- Robustno postrojenje s visokotlačnim centrifugalnim pumpama od plemenitog čelika serije Helix VE, s integriranim pretvaračem frekvencije hlađenim zrakom
- Visokoučinkovita hidraulika pumpe u spoju s IE2 ekvivalentnim Norm motorima
- hidraulika cjelokupnog postrojenja s optimiranim gubitkom tlaka
- Natproporcionalno veliki pojas regulacije pretvarača frekvencije od 25 Hz do maks. 60 Hz
- Integrirani uređaj za prepoznavanje rada na suho s automatskim isključivanjem u slučaju nestašice vode preko karakteristike snage regulacijske elektronike motora
- Najveća kvaliteta regulacije i najjednostavnije posluživanje zahvaljujući uporabi SC regulacijskog uređaja s LCD zaslonom na bazi simbola, jednostavnom navigacijom i preglednim izbornikom, okretnim gumbom za brzo podešavanje parametara

Oprema/funkcija

- Automatsko upravljanje pumpama preko Smart Controllera SC
- Dijelovi u dodiru s medijem postojani su na koroziju

- Osnovni okvir od pocinčanog čelika s prigušnicima vibracija podesive visine, koji služe za izolaciju od vibracijske buke tijela, vodicom kabela i integriranim uređajem za dizanje
- Zaporna zaklopka na usisnoj i tlačnoj strani svake pumpe
- Blokada povratnog toka na tlačnoj strani svake pumpe
- Membranska tlačna posuda 8 l, PN16, s tlačne strane
- Davac tlaka, s tlačne strane
- Manometar, s tlačne strane

Ožicena tako da bude spremna za priključak i spojena cijevima sa zapornom armaturom, montirana na osnovni okvir.

Stepenasto kućište : 1.4307

Osovina : 1.4301

O'Ring : EPDM

Medij : Voda

Temperatura : 20 °C

Količina protoka : 15,00 l/s

Količina protoka po pumpi : 5,00 l/s

Visina dobave : 40,00 m

Visina dobave kod Q=0 : 56,26 m

Motor:

- Nazivna snaga P2 : 4 kW
- Nazivni broj okretaja : 2900 1/min
- Vrsta struje : 3~400V/50Hz
- Nazivna struja : 9,7 A

Vrsta zaštite : IP 55

Cjevovodni sustav : 1.4301

Usisni / tlačni priključak : DN100/DN100

Tip kao ili jednakovrijedan: SiBoost Smart 3 Helix VE 1603

WMS - zaštita od nestanka vode montirano. Zaštita od nestanka vode WMS za indirektan priključak, montirano u usisni vod i žicama spojeno s uklopnim uređajem.

Membranski tlačni spremnik DT5 Duo 100 - PN 10

Ispitani membransko tlačni spremnik PN 10 za primjenu s pitkom vodom, vodoopskrbom odn. uređajima za povišenje tlaka. Spremnik služi za smanjenje tlačnih udara u sistemu kao i učestalosti uključenja pumpe/sistema.

Izvedba priključka DUO.

Ukupni sadržaj : 100 l

Maks.dop. radni tlak : 1000 kPa

Visina : 834 mm

Promjer : 480 mm

Priključak : DN 50/ PN16

Elektrooprema za potrebe automatskog rada i daljinskog nadzora je smještena u nazidni limeni ormar u kompletu sa priborom za montažu, opremljen grijačem za sprečavanje kondenzacije, svjetiljkom i opremom za upravljanje u ručnom i automatskom režimu radu u ovisnosti o tlaku na tlačnoj strani i usisu, kao i trenutnom protoku.

Crpke se u rad upuštaju frekventnim regulatorima i rade sa cikličkom izmjenom radnog mjesta, a u slučaju kvara na jednoj automatski starta druga. U ručnom (servisnom) režimu rada crpkama se upravlja proizvoljno sa uključenim nužnim zaštitama, a u automatskom režimu rada na osnovu podešenog tlaka na usisnoj i tlačnoj strani, trenutnog protoka i nivoa u spremniku. Oprema za automatiku predviđa kontinuirano mjerenje tlaka na usisu i tlačnoj strani, mjerenje trenutnog i ukupnog protoka, prikaz kontrole vremena rada crpki i struje crpki. Omogućeno je prosljeđivanje statusa, komandi i mjerenja prema nadređenom PLC-u, kao i dojava statusa (radna stanja, greške) GSM modemom na unaprijed definiran broj u vidu SMS poruke (ovisno o potrebi investitora). Detaljan opis

elektroopreme, elektroprikjučka kao i način automatizacije dat je u projektu elektro-instalacija i automatizacije.

Cijevni materijal

Cjevovod za distribuciju vode iz spremnika je predviđen od PE-HD cijevi koje su izrađene od polietilena visoke gustoće PE 100 SDR11 za pitku vodu, a za radni tlak do 16 bara. Isporuka u palicama duljine 12 m (veći profili) ili u kolutima (manji profili) s tvorničkim atestom i kompatibilnosti s fitinzima proizvodnje kao "Hawle" ili "MIV Varaždin" ili jednako vrijednima. PE cijevi spajaju se elektrospojnicama. PE cjevovod polaže se u ravnim potezima i savijanjem s polumjerom zakrivljenosti $r \geq 25d$ ako je temperatura okoline 10°C ili više. U slučaju nižih temperatura savijati s polumjerom prema uputama proizvođača cijevi. Lomovi koji nisu izvedeni savijanjem izvode se ugradnjom standardnih koljena od 45° , 11° , 22° , 30° ili 90° . Predviđene su cijevi PEHD $d=140\text{mm}$ (vanjska hidrantska mreža) PN 16, PE 100, SDR11 i $d75\text{mm}$ (sanitarna mreža i voda za pranje), PN 10, PE 100, SDR11

Protupožarni hidranti

Za zaštitu od požara predviđeni su nadzemni hidranti $\varnothing 100\text{ mm}$ koji se priključuju na predviđeni cjevovod PEHD $d140\text{ mm}$ sa prijelaznim komadima, od cijevi PE-HD kao "Wavin" ili "Pipelife" cijevi koje su izrađene od polietilena visoke gustoće PE 100 za pitku vodu, a za radni tlak 16 bara ovisno o lokalnim uvjetima vlasnika javnog sustava vodoopskrbe. Njihov raspored je takav da razmak između dva hidranata ne prelazi 80 metara. Nadzemni hidranti $\varnothing 100\text{ mm}$, a ugrađuju se na cjevovod preko EV-zasuna sa ugradbenom garniturom i škrinjicom. Fazonski komadi su iz nodularnog lijeva, a spojevi su kao system 2000 HAWLE ili BAIO-combi system ili MIV-Varaždin. Hidranti se ugrađuju na cjevovod preko T komada kao system 2000 HAWLE ili BAIO-combi.system ili MIV-Varaždin. Sav ovaj rad mora se izvoditi po uputama proizvođača cijevi i fazoskih-armaturnih komada. Cijevi će se spajati elektrospojnicama, varenjem ili metalnim spojnica sa prirubnicom za PE cijevi. Osim osnovne funkcije protupožarni hidranti se mogu koristiti za ispiranje cjevovoda, polijevanje kolnika, a obavezno ih je otvarati pri punjenju i pražnjenju cjevovoda jer im je adekvatnim razmještajem prirodna i funkcija odzračivanja i odmuljivanje cjevovoda. Uz hidrante su predviđeni i ormarići sa opremom (ključ, crijeva i mlaznica) ako nadležno društvo za zaštitu od požara ili projektant zaštite od požara ne sugerira drugačije. Otcjepni komad potrebno je usidriti mršavim betonom kao i luk sa stopom $\varnothing 100\text{ mm}$. Uz hidrante potrebno je postaviti hidrantske ormariće sa kompletnom opremom za nadzemne vanjske hidrante. Predviđeno je 6 nadzemnih hidranata. Potrebna količina vode za protupožarnu zaštitu iznosi 15 l/s (vidi projekt zaštite od požara). Previđena su dva nadzjena hidranta u zoni ulaza na deponiju četiri u dijelu deponije kod novih kaseti za deponiju, obzirom da se postojeća deponija zatvara i kao takva nema visoko požarno opterećenje, za detaljno objašnjenje vidi projekt zaštite od požara.

Montažni radovi

Doprema cijevi i elemenata spajanja, te opreme i uređaja na gradilište. Raznošenje cijevi i fazonskih komada duž iskopanog rova. Rezanje cijevi u cilju postizanja stacionaže ugradnje elemenata spajanja za hidrante. Polaganje cijevi u prethodno iskopani i planirani rov. Ispuna je nabijeni pijesak. Za cijevi od nodularnog liva predviđeno je čišćenje cijevi od nečistoća, pregled cijevi zbog eventualnih oštećenja, priprema za spajanje i spajanje. Za PEHD cijevi-pregled cijevi zbog eventualnih oštećenja, priprema za zavarivanje; čišćenje i obrada krajeva, zavarivanje prema uputama proizvođača cijevi i proizvođača elektrospojnica, vizualna kontrola vara, polaganje u rov. Tlačna proba završene dionice vodoopskrbnog cjevovoda, te popravci eventualno otkrivenih propusnih mjesta. Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda. Ishođenje potvrde ovlaštene organizacije da voda u cjevovodu zadovoljava uvjete Pravilnika o vodama za piće i da se može koristiti.

Punjenje cjevovoda i ispuštanje zraka

Kad se izvrši osiguranje cjevovoda od deformacija počinje punjenje. Cjevovod se mora puniti malom količinom vode, kako bi se izvršilo odgovarajuće ispuštanje zraka. Cjevovod se puni od najnižeg mjesta i to brzinom strujanja vode u cijevi od 0,05 m/s. Za cjevovod Ø150, odgovarajuća količina vode je 1,5 l/s. Za punjenje cjevovoda upotrebljavati isključivo vodu koja zadovoljava zahtjeve propisanih standarda vode za piće. Na najvišem mjestu potrebno je vršiti odzračivanje cjevovoda automatski odgovarajućom armaturom ili ručno, pomoću hidranta. Ispitivanju cjevovoda može se pristupiti 24 sata nakon punjenja.

Mehaničko čišćenje i pranje cjevovoda

Cjevovod je potrebno mehanički očistiti odgovarajućim sredstvima. Za pranje cjevovoda dozvoljena je upotreba samo ispravne pitke vode. Efikasno ispiranje može se postići ako je osigurana minimalna brzina vode od 2 m/s. Kod cjevovoda s padom, ispiranje vršiti odozgo naniže. Ne smije se dozvoliti da ispuštena voda počinu bili kakvu štetu. Otpadnu vodu od ispiranja odvesti u recipijent. Ispiranje mora trajati sve dok se ne dobije potpuno čista voda. Minimalna potrebna količina vode za ispiranje predmetnog cjevovoda je $3 \div 5$ volumena dionice koja se pere.

Tlačna proba

Prije puštanja u pogon, svi izgrađeni cjevovodi moraju se ispitati na probni tlak određen normama komunalne službe. Svrha ovog ispitivanja je da se ustanovi vodonepropusnost izgrađenog cjevovoda pod određenim uvjetima. Vodonepropusnost cjevovoda ispituje se unutarnjim vodnim tlakom. Prije početka ispitivanja cjevovod na dionici koja se ispituje mora biti osiguran od eventualnih deformacija na način kako je to određeno ovim projektom. Cjevovod se mora učvrstiti potpornjima na krajevima i sidrima na svim kritičnim mjestima. Potpornji se smiju ukloniti tek nakon završenog ispitivanja i rasterećenja cjevovoda. Tijekom ispitivanja zabranjeno je zadržavanje oko potpornja (mogućnost povreda). Tlačnu probu vrše djelatnici komunalne službe i ovlaštena organizacija. Potrebno je voditi zapisnik o ispitivanju.

Vodoopskrbne cijevi pod tlakom

- Tlačno ispitivanje cijevi, HRN EN 805:2005, točka: 11

Vodoopskrbne građevine

- Ispitivanje vodonepropusnosti, HRN EN 1508:2007, točka: 8.3

Dezinfekcija

Sredstvo dezinfekcije propisuje služba sanitarne kontrole vode komunalnog poduzeća vodoopskrbe u suradnji sa sanitarnom inspekcijom grada. Kontrola ispiranja i dezinfekcije mora se vršiti isključivo pod rukovođenjem ovlaštenog predstavnika odgovarajuće službe komunalnog poduzeća vodoopskrbe. Doza klora za dezinfekciju, treba se kretati u granicama $10 \div 200$ mg/l. Za svaki konkretni slučaj dozu propisuje ovlašteni predstavnik sanitarne službe, koji je odgovoran za dezinfekciju i eventualne posljedice. Niža koncentracija (10 mg/l) preporučuje se samo u slučajevima kada klor ostaje u kontaktu $12 \div 24$ sata. Normalno vrijeme djelovanja klora iznosi $3 \div 12$ sati. Minimalno vrijeme trajanja dezinfekcije iznosi $30 \div 60$ minuta. Dodavanje klora može se obaviti putem početnog hidranta kroz posebno postavljen priključak, auto cisternom ili plinskim klorimetrom. Ispuštanje vode obavlja se preko nizvodnog hidranta i to sve do tada, dok se jasno ne osjeti klor.

Predviđeni su zasunski blokovi za postavljanje priključka za dezinfekciju. Dijelovi mreže koje se dezinficiraju moraju bit sigurno isključeni od dijela mreže koja se ne dezinficira. Odgovorni rukovoditelj sanitarne službe treba osigurati zaštitu radnika koji rade na dezinfekciji, jer je klor opasan po zdravlje ako se njime pažljivo ne rukuje. Odgovorni rukovoditelj korisnika treba poduzeti potrebne mjere (putem javnog informiranja i sl.) kako ne bi, eventualno, došlo do situacije da netko koristi vodu koja služi za dezinfekciju. O izvršenom kloriranju vodi se zapisnik, koji ovjerava lice pod čijom je kontrolom izvršena dezinfekcija vode.

Objekti osiguranja na vodoopskrbnom cjevovodu

Na svim horizontalnim/vertikalnim lomovima cjevovoda predviđena je izrada uporišta od betona C16/20. Kod izvedbe uporišta potrebno je i obratiti pažnju da bočna strana na koju se uporište oslanja bude zdrava i pravilno odsječena, kako bi se osigurala površina za ispravno nalijevanje uporišta i prenošenje sile na bočno tlo.

Označavanje vodoopskrbnog cjevovoda trakama

Za omogućavanje lociranja trase izvedenog vodovoda, te sprečavanje eventualnih oštećenja instalacije prilikom radova na drugim komunalnim instalacijama, potrebno je izvršiti pravilno označavanje izvedenog cjevovoda trakama za detekciju i trakama za upozorenje.

Traka za detekciju PE cjevovoda izrađena je od PE trake unutar koje su ugrađene žice od nehrđajućeg čelika. Ova se traka pričvršćuje samoljepljivom polietilenskom trakom na gornju stranu cjevovoda. Na polietilenskim i čeličnim zaštitnim cijevima koje se polažu u rov traka za detekciju postavlja se s vanjske strane zaštitne cijevi. Ukoliko se zaštitna cijev polaže bušenjem, traka za detekciju postavlja se unutar zaštitne cijevi direktno na cijev vodovoda. Posebnu pozornost obratiti na ostvarenje električne veze trake za detekciju. Traka za detekciju mora biti za cjelokupni cjevovod spojena u jednu cjelinu, a krajevi trake se izvlače uz vretena zapornih organa ili u komoru. Prije zatrpavanja cjevovoda obavezno ispitati i izdati ispravu o električnoj povezanosti trake za detekciju.

2.2. HIDRAULIČKI PRORAČUN SANITARNE VODE I HIDRANTSKE MREŽE

POTREBNA KOLIČINA VODE ZA GAŠENJE POŽARA

Prema odredbama za gašenje požara potrebno je osigurati 15 l/s uz uvjet da tlak u mreži ne smije biti manji od 2,5 Bar-a (vidi projekt zaštite od požara).

PRORAČUN KORISNE ZAPREMINE VODOSPHERE

Sanitarna potrošnja:

$$q_{hmax} = 0,5 \text{ l/s} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{hsr} = 0,100 \times 1,8 = 0,18 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Srednja dnevna potrošnja: } Q_{srdn} = 24 \times 0,18 = 4,32 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Protupožarna voda

Potrebno je osigurati količinu vode za gašenje požara od 15 l/s u periodu 2 sata

$$V_p = 15 \times 2 \times (3600/1000) = 108 \text{ m}^3$$

Ukupna potrebna korisna zapremina vode:

$$V = 108 + 4,40 = 112,4 \text{ m}^3$$

Uzeto je u obzir rezerva kod hlapljenja.

$$\text{ODABRANO: } V = 120 \text{ m}^3$$

PRORAČUN GUBITKA TLAKA

Pipe material polyethylene

Internal diameter 122.000 mm

Internal roughness 0.0010 mm

Length 800 m

Total 'K' value of fittings 26.370

Flow 15 litre/sec

Flow type Turbulent

Reynold's number 155922

Friction factor 0.016

Fluid velocity 1.283 m/s

Pressure drop 10.093 m hd

LINIJSKI GUBITCI UKUPNO: $H_1 = 1,0$ bara

LOKALNI GUBITCI $H_2 = 0,1$ bara

GUBITCI OD VISINE DIZANJA $H_3 = 3,76$ m

MINIMALAN TLAK NA HIDRANTU

$H_2 = 2,50$ bara

UKUPNI GUBITCI:

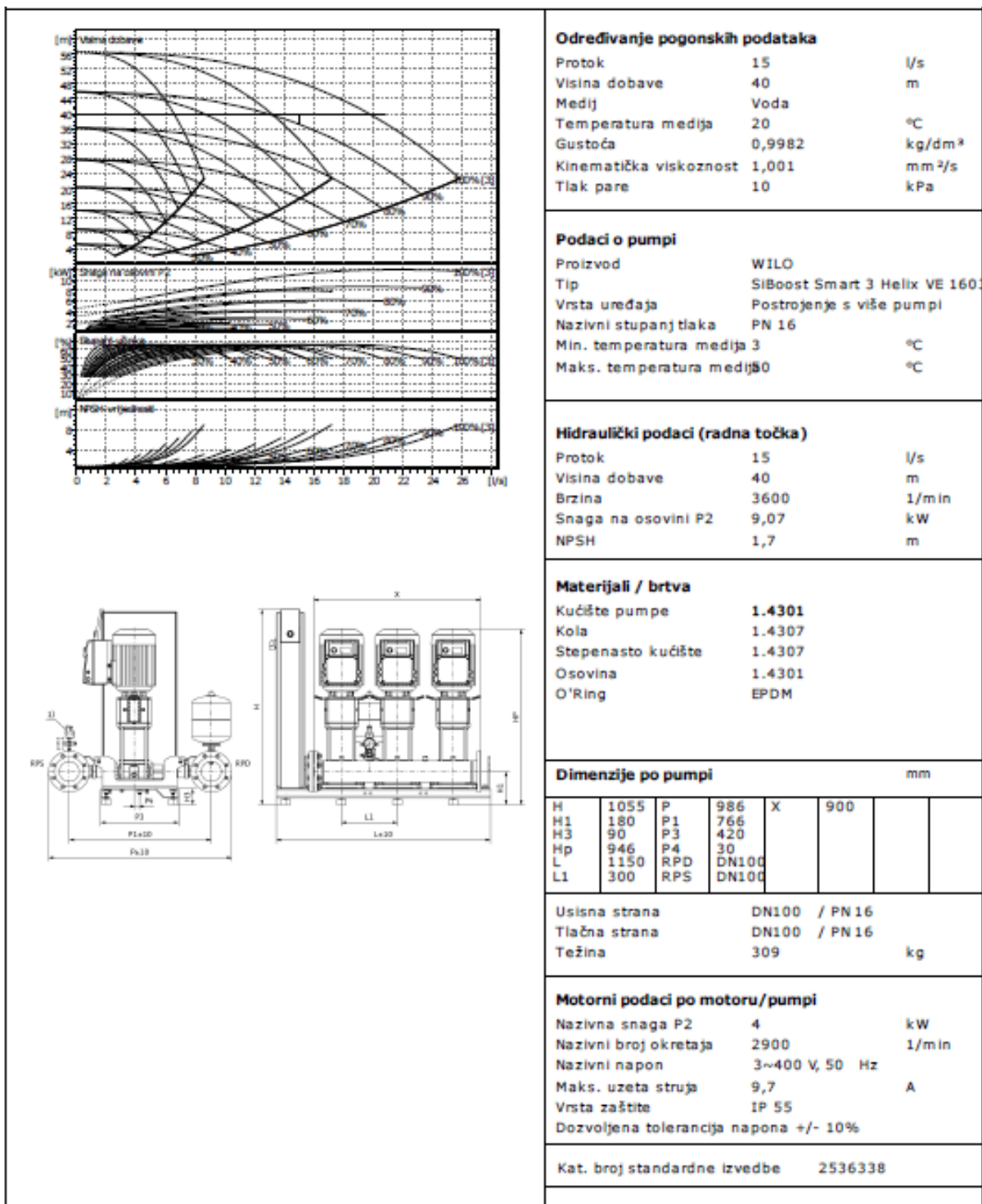
$$H_{uk} = 1,0 + 0,10 + 0,4 + 2,50 = 4,0 \text{ bara}$$

Potreban tlak : $H = 4,00$ bara

Odabrane pumpe 3x5 l/s sve tri radne:

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

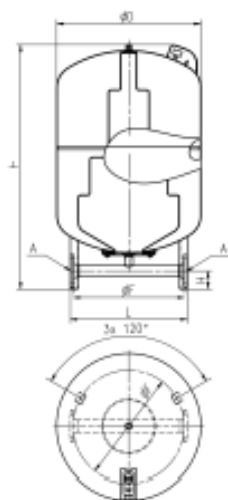
PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr



Broj projekta: 10-019/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
 www.pangeoprojekt.hr

Membranski tlačni spremnik:



Podaci uređaja

Proizvod: WILO
 Tip: DT5 Duo 100 - PN 10

Podaci priključka

Frekvencija: 50 Hz

Granice primjene

Maks. temp. Okoline
 Broj pumpi koje se mogu priključiti
 Min. uključna struja
 Maks. uključna struja

A

A

Dimenzije

mm

D	480						
F	351						
H	834						

Težina: 20 kg

2.3. STATIČKI PRORAČUN REZERVOARA ZA HIDRANTSKU I SANITARNU VODU

2.3.1. Tehnički opis

Opis utjecaja namjene i načina uporabe građevine te utjecaja okoliša na svojstva betonske konstrukcije

Građevina služi kao rezervoar za vodu.

Maksimalni razredi izloženosti armirano betonskih elemenata konstrukcije okolišu su:

XC2 – površine betona izložene dugotrajnom dodiru s vodom

XD2 – beton izložen otpadnim industrijskim vodama koje sadrže kloride

XA2 – spremnici u postrojenjima za tretiranje voda iz kanalizacije, elementi u agresivnom tlu

Proračunski uporabni vijek za razred 4: 50 godina

Razred konstrukcije: S4

Opis betonske konstrukcije, uključivo temeljenje

Građevina je u tlocrtu pravokutnog oblika i podijeljena je u dva volumena. Jedan volume služi kao rezervoar za vodu volumena $V = 120 \text{ m}^3$, a u drugom je smještena strojarnica. Unutarnje dimenzije rezervoara su $a \times b \times h = 8.50 \times 7.00 \times 2.50 \text{ m}$, a strojarnice $a \times b \times h = 3.50 \times 7.00 \times 3.50 \text{ m}$. Nosivu konstrukciju čine temeljna ploča, zidovi i gornja ploča debljine $h = 30 \text{ cm}$.

Opis načina izvođenja betonske konstrukcije i ugradnje građevnih proizvoda koji je bitan za ispunjavanje tehničkih svojstava betonske konstrukcije te način i vrsta analize konstrukcije

Nosiva konstrukcija se izvodi na osnovu izvedbenog građevinskog projekta. Sve mora biti usklađeno s ovim glavnim projektom. Svi upotrebljeni materijali i postupci izvedbe moraju imati dokaze kvalitete u skladu s važećim zakonima, tehničkim propisima i normama. Za sve izmjene i dopune potrebna je prethodna suglasnost projektanta.

Specifikacija betona

- | | |
|--|---------------------------|
| - zadovoljenje HRN EN 206-1 | |
| - razred tlačne čvrstoće: | C30/37 |
| - maksimalni v/c: | 0.50 |
| - minimalno cementa: | 320 kg/m ³ |
| - ne primjenjivati | CEM III/C, CEM IV i CEM V |
| - umjereno sulfatno otporni cement | |
| - maksimalna nazivna veličina zrna agregata: | 16 mm |
| - razred konzistencije: | S4 |
| - razred sadržaja klorida: | Cl 0.20 |
| - nominalni zaštitni sloj: | c = 40 mm |

Klasa armaturnog čelika

- armaturne šipke i mreže: B500B

Ispitivanja i postupci dokazivanja nosivosti i uporabljivosti betonske konstrukcije

Na unutarnje plohe spremnika (temeljnu ploču i zidove) potrebno je nanijeti cementni mort kao MAPEI Idrosilex pronto ili neki drugi istih tehničkih svojstava kao dodatnu zaštitu betona.

Prije zatrpavanja spremnika zemljanim materijalom potrebno je izvršiti probno opterećenje tako da se spremnik napuni do radnog nivoa vode $h_{\max} = 2.00 \text{ m}$. Nakon toga je potreban pregled spremnika od strane nadzornog inženjera da se utvrdi da nema nedozvoljenih pukotina i prodora vode kroz zidove spremnika.

Uvjeti građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja betonske konstrukcije, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava betonske konstrukcije i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu

Za zadovoljenje uvjeta građenja potrebno je u svemu izvoditi prema normi HRN EN 13670-1.

Preporuke za maksimalne dimenzije betoniranja u jednom komadu:

Element konstrukcije	Maksimalna površina (m ²)	Maksimalna dimenzija (m)
Temeljna ploča	100	10
Zidovi	25	5
Gornja ploča	100	10

Na svim radnim reškama ugraditi vodonepropusne brtve.

2.3.2. Analiza opterećenja

a) Vlastita težina – automatski uzeta u proračunu (g)

b) Stalno – Tlo

- nasip šljunka $d = 20 \text{ cm}$ $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ $g_{k1} = 0.20 \times 20.00 = 4.00 \text{ kN/m}^2$

c) Uporabno – Kategorija G

- $30 \text{ kN} < \text{bruto težina vozila} < 160 \text{ kN}$ $q_1 = 5.00 \text{ kN/m}^2$

d) Bočni pritisak – Tlo-1

- $k_0 = 0.5$ – koeficijent tlaka mirovanja

- $e_{k1} = q_1 \times k_0 + h \times \gamma \times k_0 = 6.00 - 39.00 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika

e) Bočni pritisak – Tlo-2

- $k_0 = 0.5$ – koeficijent tlaka mirovanja

- $e_{k2} = q_1 \times k_0 + h \times \gamma \times k_0 = 6.00 - 39.00 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika

f) Bočni pritisak – Uronjeno tlo

- $k_0 = 0.5$ – koeficijent tlaka mirovanja

- $e_{k3} = q_1 \times k_0 + h_1 \times \gamma \times k_0 + h_2 \times \gamma' \times k_0 = 6.00 - (17.50) - 28.25 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika

g) Podzemna voda

- $g_{wk2} = \gamma_w \times h_2$
 $0.00 - 21.50 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika
 23.00 kN/m^2 – na temeljnu ploču spremnika

h) Voda unutar spremnika

- $g_{wk1} = \gamma_w \times h =$
 $0.00 - 18.00 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika
 18.00 kN/m^2 – na temeljnu ploču spremnika

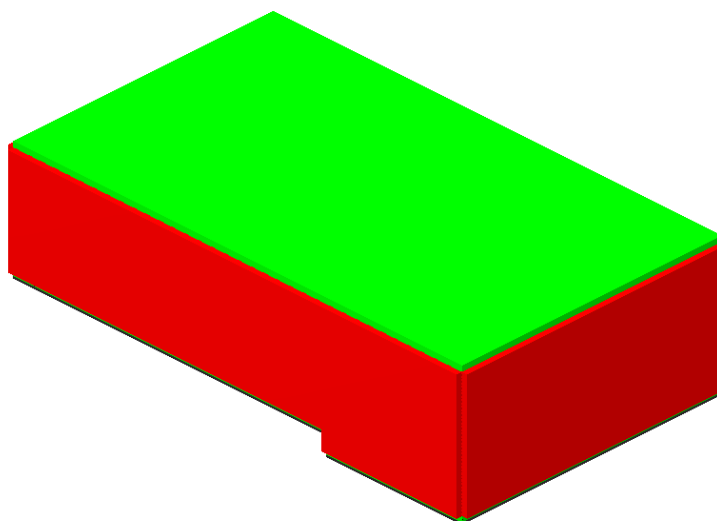
2.3.3. Ulazni podaci – konstrukcija

Naziv	z [m]	h [m]
	3.30	2.80
	0.50	0.50
	0.00	

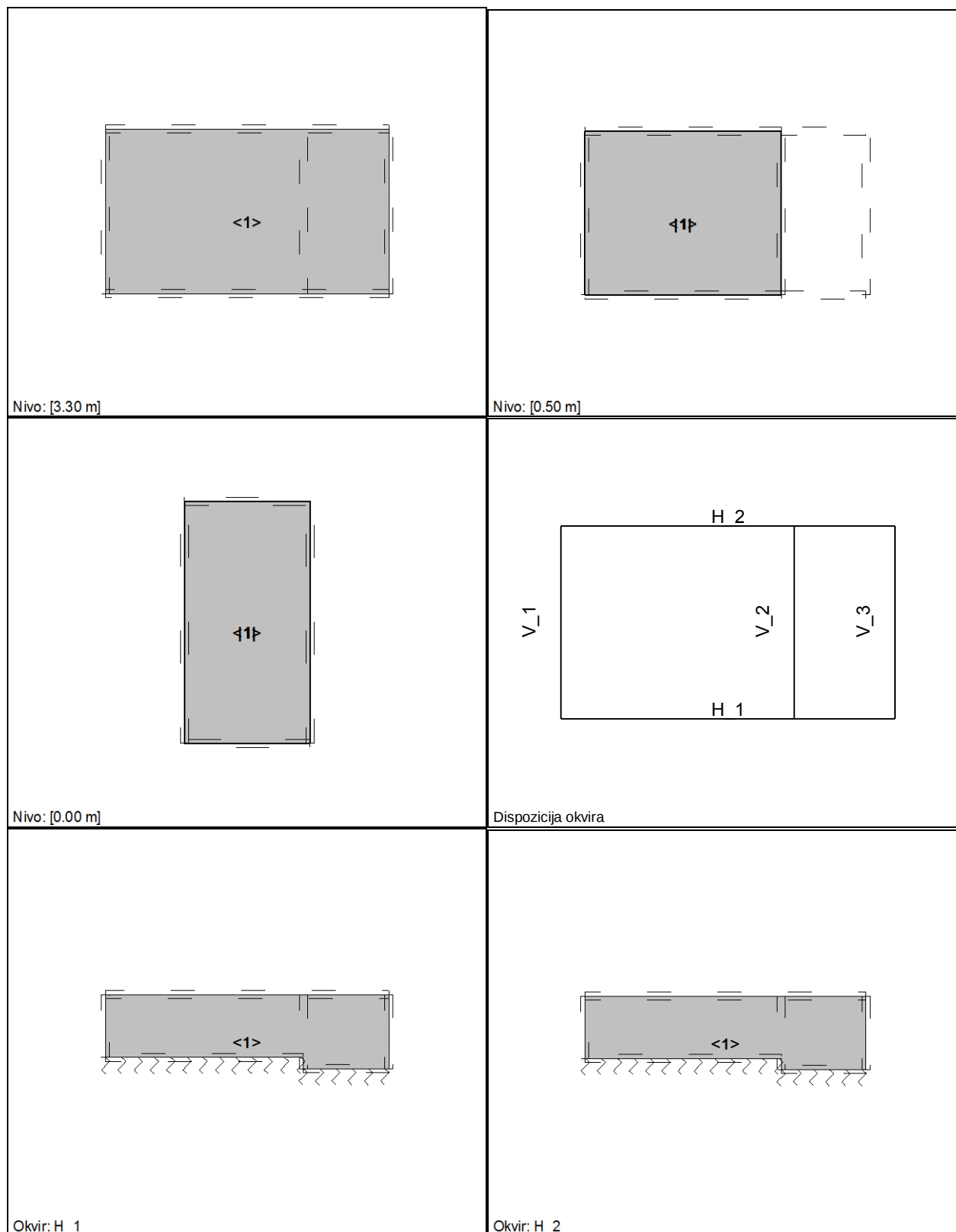
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

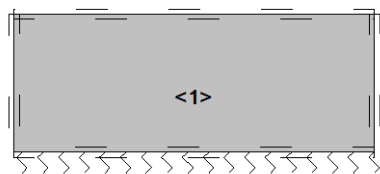
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+1	1.000e+1	1.000e+4

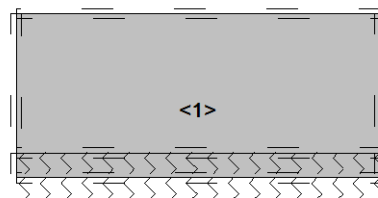


Izometrija (Front)

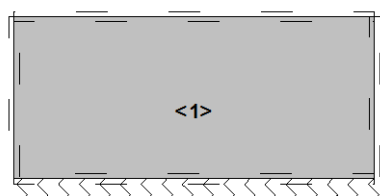




Okvir: V_1



Okvir: V_2



Okvir: V_3

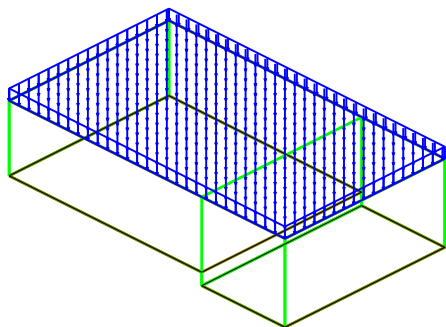
Broj projekta: 10-019/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
 www.pangeoprojekt.hr

2.3.4. Ulazni podaci – opterećenje

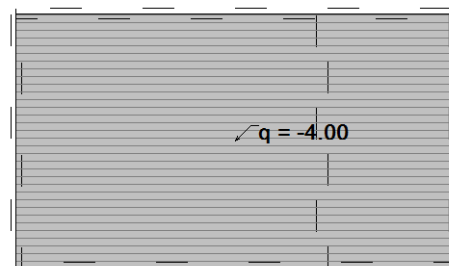
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Vlastita težina (g)	0.00	0.00	-2452.05
2	Stalno - Tlo	0.00	0.00	-367.92
3	Uporabno - Kategorija G	0.00	0.00	-459.90
4	Bočni pritisak - Tlo-1	-0.00	0.00	0.00
5	Bočni pritisak - Tlo-2	0.00	-0.00	0.00
6	Bočni pritisak - Uronjeno tlo	-0.00	0.00	0.00
7	Podzemna voda	0.00	-0.00	1794.34
8	Voda unutar spremnika	-0.00	-0.00	-1284.80
9	Komb.: I	0.00	0.00	-2452.05
10	Komb.: I+II	0.00	0.00	-2819.97
11	Komb.: I+II+III	0.00	0.00	-3279.87
12	Komb.: I+II+IV	-0.00	0.00	-2819.97
13	Komb.: I+II+III+IV	-0.00	0.00	-3279.87
14	Komb.: I+II+V	0.00	-0.00	-2819.97
15	Komb.: I+II+III+V	0.00	-0.00	-3279.87
16	Komb.: I+II+IV+V	-0.00	-0.00	-2819.97
17	Komb.: I+II+III+IV+V	-0.00	-0.00	-3279.87
18	Komb.: I+II+VI+VII	-0.00	-0.00	-1025.63
19	Komb.: I+VIII	-0.00	-0.00	-3736.85
20	Komb.: I+II+VIII	-0.00	-0.00	-4104.77
21	Komb.: I+II+III+VIII	-0.00	-0.00	-4564.67
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII	0.00	0.00	-3806.96
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII	0.00	0.00	-4496.81
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIV	-0.00	0.00	-3806.96
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xIV	-0.00	0.00	-4496.81
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xV	0.00	-0.00	-3806.96
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xV	0.00	-0.00	-4496.81
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.35xV	-0.00	-0.00	-3806.96
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xIV+ +1.35xV	-0.00	-0.00	-4496.81
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xVI+1.35xVII	-0.00	-0.00	-1384.60
31	Komb.: 1.35xI+1.35xVIII	-0.00	-0.00	-5044.75
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xVIII	-0.00	-0.00	-5541.44
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xVIII	-0.00	-0.00	-6231.29

Opt. 2: Stalno - Tlo



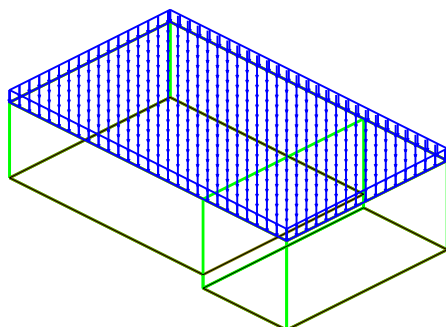
Izometrija

Opt. 2: Stalno - Tlo



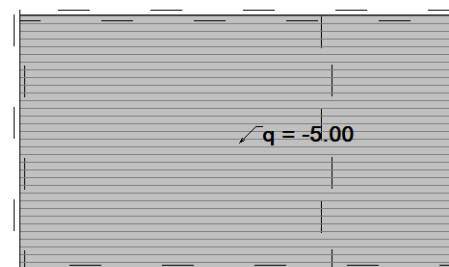
Nivo: [3.30 m]

Opt. 3: Uporabno - Kategorija G



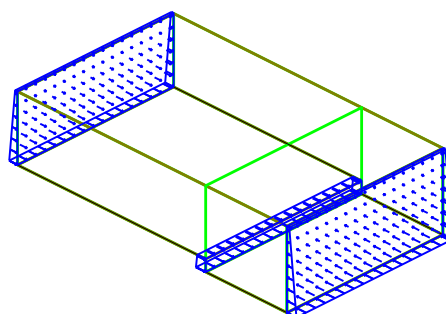
Izometrija

Opt. 3: Uporabno - Kategorija G



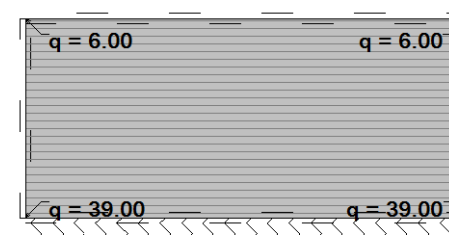
Nivo: [3.30 m]

Opt. 4: Bočni pritisak - Tlo-1



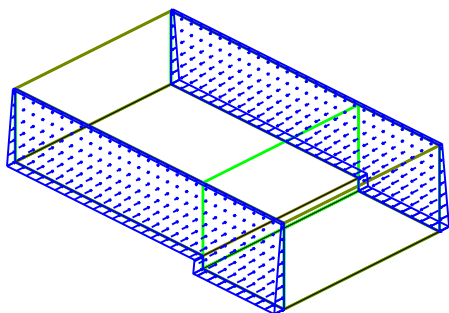
Izometrija

Opt. 4: Bočni pritisak - Tlo-1



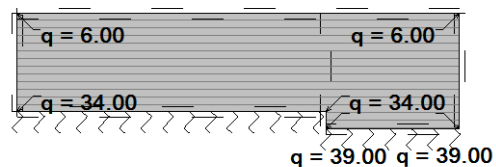
Okvir: V_3

Opt. 5: Bočni pritisak - Tlo-2



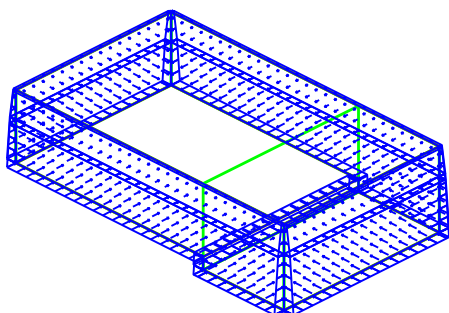
Izometrija

Opt. 5: Bočni pritisak - Tlo-2



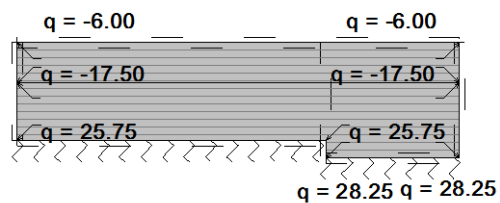
Okvir: H_1

Opt. 6: Bočni pritisak - Uronjeno tlo



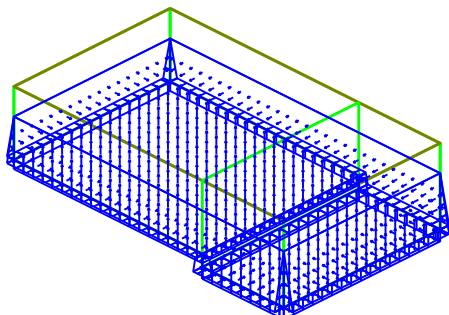
Izometrija

Opt. 6: Bočni pritisak - Uronjeno tlo



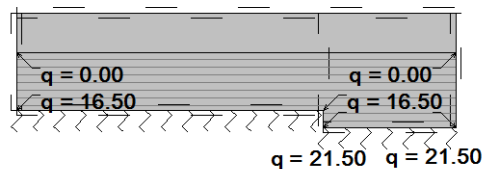
Okvir: H_1

Opt. 7: Podzemna voda



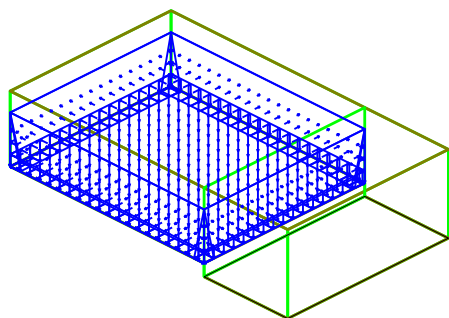
Izometrija

Opt. 7: Podzemna voda



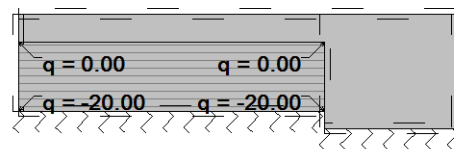
Okvir: H_1

Opt. 8: Voda unutar spremnika



Izometrija

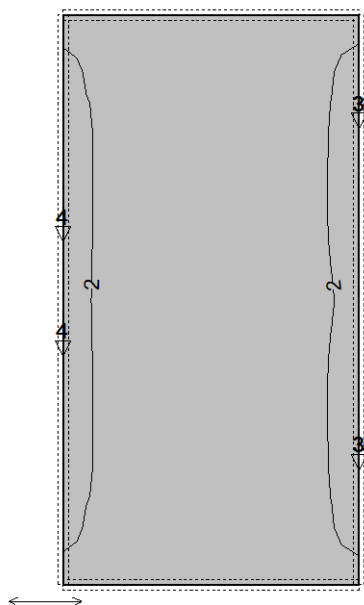
Opt. 8: Voda unutar spremnika



Okvir: H_1

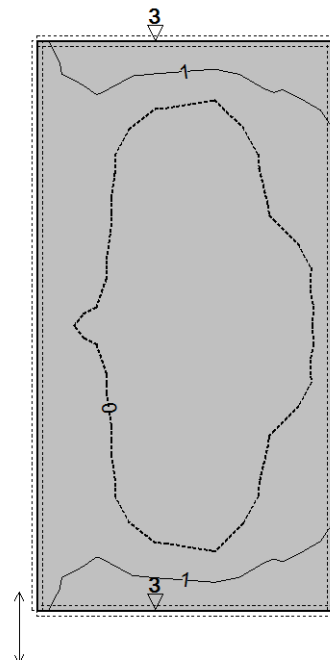
2.3.5. Dimenzioniranje – krajnje granično stanje

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



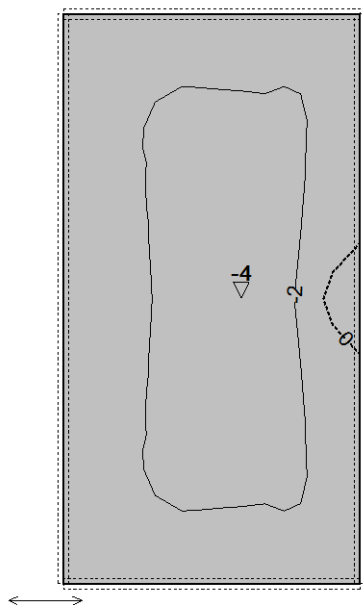
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



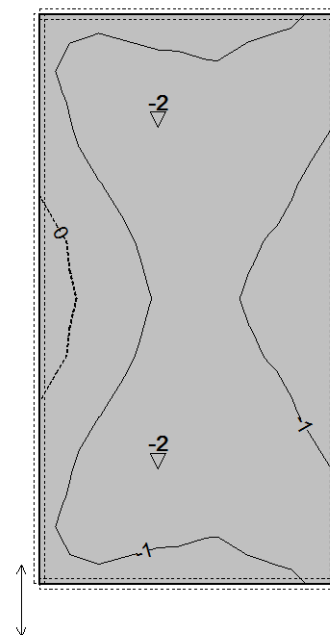
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 3 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



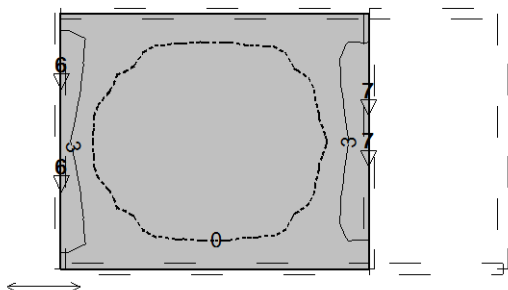
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



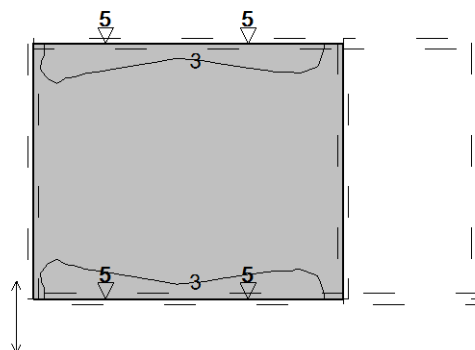
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



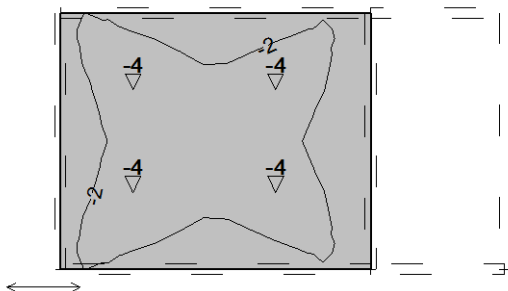
Nivo: [0.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 7 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



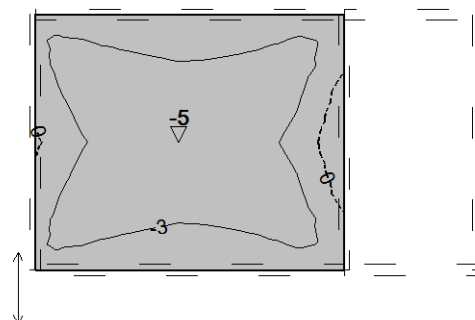
Nivo: [0.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 5 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



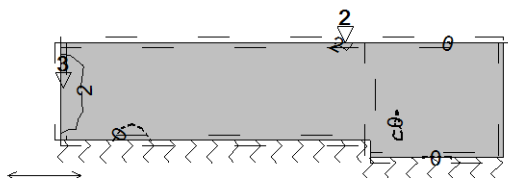
Nivo: [0.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -4 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



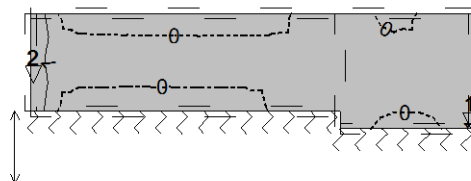
Nivo: [0.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -5 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



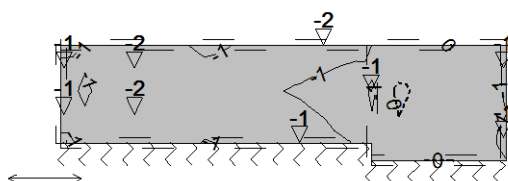
Okvir: H_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



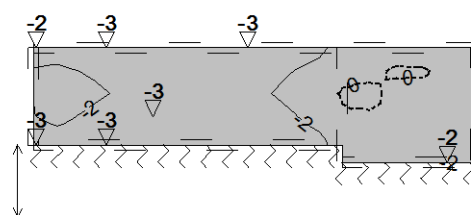
Okvir: H_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



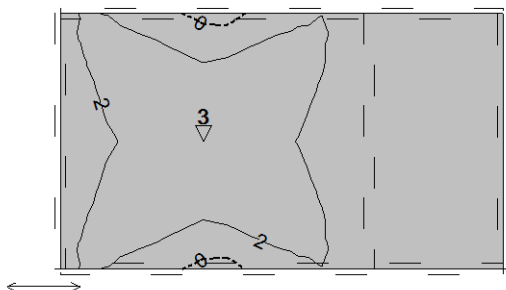
Okvir: H_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



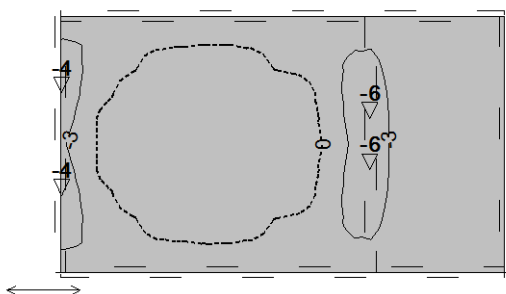
Okvir: H_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -3 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



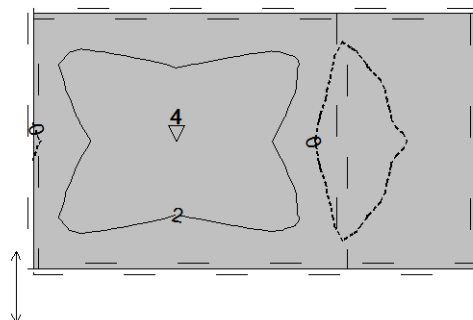
Nivo: [3.30 m]
Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 3 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



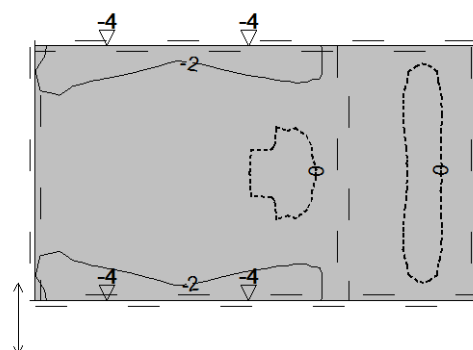
Nivo: [3.30 m]
Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -6 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



Nivo: [3.30 m]
Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 4 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



Nivo: [3.30 m]
Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -4 cm²/m

2.3.6. Dimenzioniranje – granično stanje uporabivosti

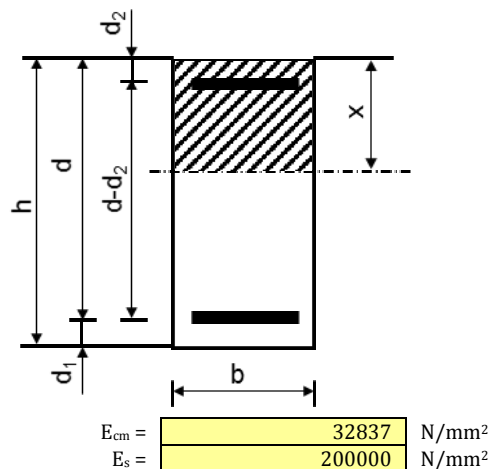
Klasa vodonepropusnosti	1		Procjeđivanje mora biti ograničeno. Dozvoljeno površinsko vlaženje betona.
$h_D =$	2,00	m	- maksimalni radni nivo tekućine
$h =$	0,3	m	- debljina stijenke spremnika
$w_{k1} =$	0,192	mm	- maksimalna dozvoljena pukotina

Minimalna armatura za betonske elemente debljine 30 cm:

$$\begin{aligned} A_{s,min} &= k_c \times k \times A_{ct} \times \rho_{euro} \\ &= 1.00 \times 1.00 \times (0.5 \times 300 \times 1000) \times 0.00346 \\ &= 519 \text{ mm}^2 \text{ obostrano} \end{aligned}$$

2.3.6.1. Temeljna ploča – polje

$M_{sd} =$	35,5	kNm
$N_{sd} =$	11,0	kN
$M_{sds} =$	34,5	kNm
$b =$	100,0	cm
$h =$	30,0	cm
$d_1 =$	5,5	cm
$d_2 =$	5,5	cm
$d =$	24,5	cm
$A_c =$	300000,0	mm ²
$t_0 =$	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona	C30/37	
Konzistencija betona	- tekuća	
Klasa armature	B500B	
$w =$	80,0	%
$f_{cd} =$	20,0	N/mm ²
$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd} =$	434,8	N/mm ²
$f_{(t,t0)} =$	1,8	
$t =$	∞	
$E_{c,eff} =$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c =$	17,1	
$A_{s1} =$	11,35	cm ²
$A_{s2} =$	11,35	cm ²
$x =$	7,6	cm
$z =$	22,0	cm
$s_s =$	14,79	kN/cm ²
$s_c =$	0,43	kN/cm ²
$k_t =$	0,4	
$A_{c,eff} =$	746,65	cm ²
$\Gamma_{r,eff} =$	0,01520	
$e_{sm} - e_{cm} =$	0,000444	
$k_1 =$	0,8	
$k_2 =$	0,50	
$k_3 =$	3,4	
$k_4 =$	0,425	
$\varnothing =$	12	mm
	100	mm
$s_{r,max} =$	301	mm
$w_k =$	0,133	mm
$w_g =$	0,192	mm
ZADOVOLJAVA		



- vlačna armatura
- tlačna armatura
- neutralna os
- krak sila
- napon u armaturi
- napon u betonu

- dugotrajno opterećenje

- ploča

- djelotvorni koeficijent armiranja

- prionljivost za rebrastu armaturu

- raspodjela deformacija

- promjer armature

- razmak armature

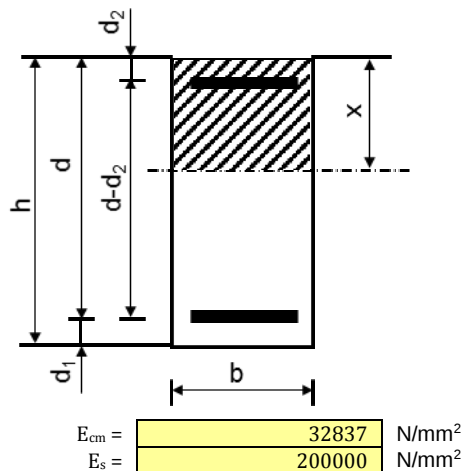
- konačni maksimalni razmak pukotina

- proračunska širina pukotine

- granična vrijednost pukotina

2.3.6.2. Temeljna ploča – po obodu

M_{sd}	48,0	kNm
N_{sd}	-40,0	kN
M_{sds}	51,8	kNm
b	100,0	cm
h	30,0	cm
d_1	5,5	cm
d_2	5,5	cm
d	24,5	cm
A_c	300000,0	mm ²
t_0	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona	C30/37	
Konzistencija betona	- tekuća	
Klasa armature	B500B	
w	80,0	%
f_{cd}	20,0	N/mm ²
f_{ctm}	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd}$	434,8	N/mm ²
$f_{(t,t_0)}$	1,8	
t	∞	
$E_{c,eff}$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c$	17,1	
A_{s1}	11,35	cm ²
A_{s2}	11,35	cm ²
x	7,6	cm
z	22,0	cm
s_s	17,25	kN/cm ²
s_c	0,57	kN/cm ²
k_t	0,4	
$A_{c,eff}$	746,65	cm ²
$\Gamma_{r,eff}$	0,01520	
$e_{sm} - e_{cm}$	0,000518	
k_1	0,8	
k_2	0,50	
k_3	3,4	
k_4	0,425	
$\varnothing$	12	mm
	100	mm
$s_{r,max}$	301	mm
w_k	0,156	mm
w_g	0,192	mm
ZADOVOLJAVA		

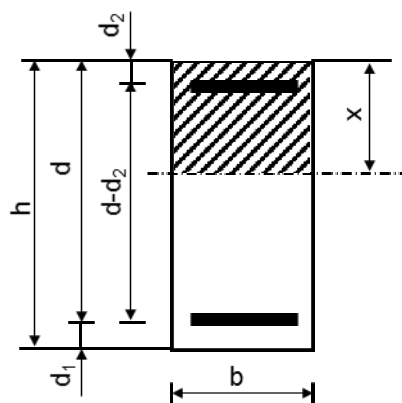


E_{cm}	32837	N/mm ²
E_s	200000	N/mm ²

- vlačna armatura
- tlačna armatura
- neutralna os
- krak sila
- napon u armaturi
- napon u betonu
- dugotrajno opterećenje
- ploča
- djelotvorni koeficijent armiranja
- prionljivost za rebrastu armaturu
- raspodjela deformacija
- promjer armature
- razmak armature
- konačni maksimalni razmak pukotina
- proračunska širina pukotine
- granična vrijednost pukotina

2.3.6.3. Zidovi – uz temeljnu ploču

$M_{Sd} =$	44,0	kNm
$N_{Sd} =$	-60,0	kN
$M_{Sds} =$	49,7	kNm
$b =$	100,0	cm
$h =$	30,0	cm
$d_1 =$	5,5	cm
$d_2 =$	5,5	cm
$d =$	24,5	cm
$A_c =$	300000,0	mm ²
$t_0 =$	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona	C30/37	
Konzistencija betona	- tekuća	
Klasa armature	B500B	
$w =$	80,0	%
$f_{cd} =$	20,0	N/mm ²
$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd} =$	434,8	N/mm ²
$f_{t(t,0)} =$	1,8	
$t =$	∞	
$E_{c,eff} =$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c =$	17,1	
$A_{s1} =$	11,35	cm ²
$A_{s2} =$	11,35	cm ²
$x =$	7,6	cm
$z =$	22,0	cm
$s_s =$	14,65	kN/cm ²
$s_e =$	0,53	kN/cm ²
$k_t =$	0,4	
$A_{c,eff} =$	746,65	cm ²
$r_{r,eff} =$	0,01520	
$e_{sm} - e_{cm} =$	0,000439	
$k_1 =$	0,8	
$k_2 =$	0,50	
$k_3 =$	3,4	
$k_4 =$	0,425	
$\varnothing =$	12	mm
	100	mm
$s_{r,max} =$	301	mm
$w_k =$	0,132	mm
$w_g =$	0,192	mm



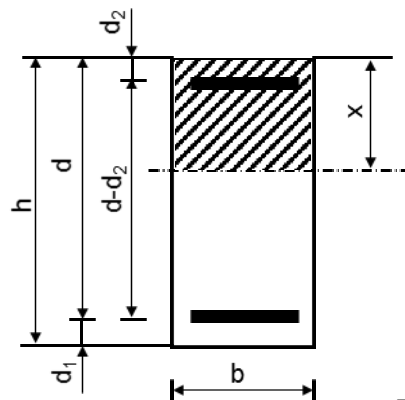
$E_{cm} =$	32837	N/mm ²
$E_s =$	200000	N/mm ²

- vlačna armatura
- tlačna armatura
- neutralna os
- krak sila
- napon u armaturi
- napon u betonu
- dugotrajno opterećenje
- ploča
- djelotvorni koeficijent armiranja
- prionljivost za rebrastu armaturu
- raspodjela deformacija

ZADOVOLJAVA

2.3.6.4. Zidovi – polje

$M_{Sd} =$	25,0	kNm
$N_{Sd} =$	-60,0	kN
$M_{Sds} =$	30,7	kNm
$b =$	100,0	cm
$h =$	30,0	cm
$d_1 =$	5,5	cm
$d_2 =$	5,5	cm
$d =$	24,5	cm
$A_c =$	300000,0	mm ²
$t_0 =$	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona C30/37		
Konzistencija betona - tekuća		
Klasa armature B500B		
$w =$	80,0	%
$f_{cd} =$	20,0	N/mm ²
$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd} =$	434,8	N/mm ²
$f_{t(t0)} =$	1,8	
$t =$	∞	
$E_{c,eff} =$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c =$	17,1	
$A_{s1} =$	7,85	cm ²
$A_{s2} =$	7,85	cm ²
$x =$	6,7	cm
$z =$	22,3	cm
$s_s =$	9,92	kN/cm ²
$s_c =$	0,34	kN/cm ²
$k_t =$	0,4	
$A_{c,eff} =$	777,12	cm ²
$r_{r,eff} =$	0,01010	
$e_{sm} - e_{cm} =$	0,000298	
$k_1 =$	0,8	
$k_2 =$	0,50	
$k_3 =$	3,4	
$k_4 =$	0,425	
$\varnothing =$	10	mm
	100	mm
$s_{r,max} =$	338	mm
$w_k =$	0,101	mm
$w_g =$	0,192	mm



$E_{cm} =$	32837	N/mm ²
$E_s =$	200000	N/mm ²

- vlačna armatura

- tlačna armatura

- neutralna os

- krak sila

- napon u armaturi

- napon u betonu

- dugotrajno opterećenje

- ploča

- djelotvorni koeficijent armiranja

- prionljivost za rebrastu armaturu

- raspodjela deformacija

- promjer armature

- razmak armature

- konačni maksimalni razmak pukotina

- proračunska širina pukotine

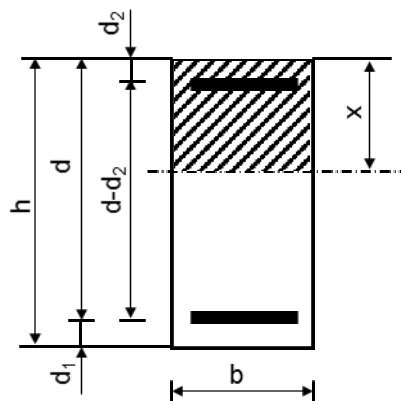
- granična vrijednost pukotina

ZADOVOLJAVA

2.3.6.5. Zidovi – spoj dva zida

M_{Sd}	27,0	kNm
N_{Sd}	72,0	kN
M_{Sds}	20,2	kNm
b	100,0	cm
h	30,0	cm
d_1	5,5	cm
d_2	5,5	cm
d	24,5	cm
A_c	300000,0	mm ²
t_0	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona		
	C30/37	
Konzistencija betona		
	- tekuća	
Klasa armature		
	B500B	
w	80,0	%
f_{cd}	20,0	N/mm ²
f_{ctm}	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd}$	434,8	N/mm ²
$f_{(t,t_0)}$	1,8	
t	∞	
$E_{c,eff}$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c$	17,1	
A_{s1}	11,35	cm ²
A_{s2}	11,35	cm ²
x	7,6	cm
z	22,0	cm
s_s	14,43	kN/cm ²
s_e	0,32	kN/cm ²
k_t	0,4	
$A_{c,eff}$	746,65	cm ²
$r_{r,eff}$	0,01520	
$e_{sm} - e_{cm}$	0,000433	
k_1	0,8	
k_2	0,50	
k_3	3,4	
k_4	0,425	
$\varnothing$	12	mm
	100	mm
$s_{r,max}$	301	mm
w_k	0,130	mm
w_g	0,192	mm

ZADOVOLJAVA



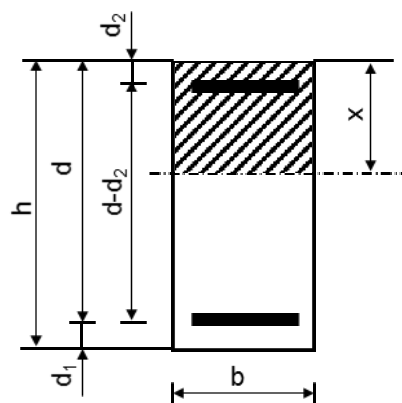
E_{cm}	32837	N/mm ²
E_s	200000	N/mm ²

- vlačna armatura
- tlačna armatura
- neutralna os
- krak sila
- napon u armaturi
- napon u betonu
- dugotrajno opterećenje
- ploča
- djelotvorni koeficijent armiranja
- prionljivost za rebrastu armaturu
- raspodjela deformacija
- promjer armature
- razmak armature
- konačni maksimalni razmak pukotina
- proračunska širina pukotine
- granična vrijednost pukotina

2.3.6.6. Gornja ploča – polje

$M_{Sd} =$	31,0	kNm
$N_{Sd} =$	11,0	kN
$M_{Sds} =$	30,0	kNm
$b =$	100,0	cm
$h =$	30,0	cm
$d_1 =$	5,5	cm
$d_2 =$	5,5	cm
$d =$	24,5	cm
$A_c =$	300000,0	mm ²
$t_0 =$	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona	C30/37	
Konzistencija betona	- tekuća	
Klasa armature	B500B	
$w =$	80,0	%
$f_{cd} =$	20,0	N/mm ²
$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd} =$	434,8	N/mm ²
$f_{(t,t_0)} =$	1,8	
$t =$	∞	
$E_{c,eff} =$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c =$	17,1	
$A_{s1} =$	11,35	cm ²
$A_{s2} =$	11,35	cm ²
$x =$	7,6	cm
$z =$	22,0	cm
$s_s =$	12,98	kN/cm ²
$s_e =$	0,37	kN/cm ²
$k_t =$	0,4	
$A_{c,eff} =$	746,65	cm ²
$r_{r,eff} =$	0,01520	
$e_{sm} - e_{cm} =$	0,000390	
$k_1 =$	0,8	
$k_2 =$	0,50	
$k_3 =$	3,4	
$k_4 =$	0,425	
$\varnothing =$	12	mm
	100	mm
$s_{r,max} =$	301	mm
$w_k =$	0,117	mm
$w_g =$	0,192	mm

ZADOVOLJAVA



$E_{cm} =$	32837	N/mm ²
$E_s =$	200000	N/mm ²

- vlačna armatura

- tlačna armatura

- neutralna os

- krak sila

- napon u armaturi

- napon u betonu

- dugotrajno opterećenje

- ploča

- djelotvorni koeficijent armiranja

- prionljivost za rebrastu armaturu

- raspodjela deformacija

- promjer armature

- razmak armature

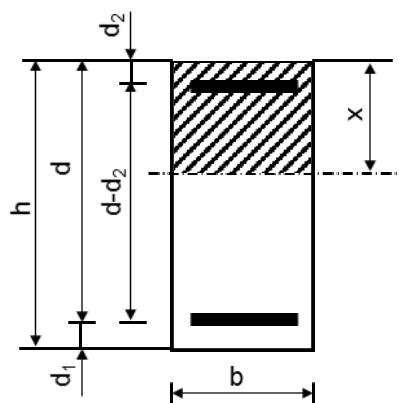
- konačni maksimalni razmak pukotina

- proračunska širina pukotine

- granična vrijednost pukotina

2.3.6.7. Gornja ploča – ležaj

$M_{sd} =$	45,0	kNm
$N_{sd} =$	11,0	kN
$M_{sds} =$	44,0	kNm
$b =$	100,0	cm
$h =$	30,0	cm
$d_1 =$	5,5	cm
$d_2 =$	5,5	cm
$d =$	24,5	cm
$A_c =$	300000,0	mm ²
$t_0 =$	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona	C30/37	
Konzistencija betona	- tekuća	
Klasa armature	B500B	
$w =$	80,0	%
$f_{cd} =$	20,0	N/mm ²
$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd} =$	434,8	N/mm ²
$f_{(t,t_0)} =$	1,8	
$t =$	∞	
$E_{c,eff} =$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c =$	17,1	
$A_{s1} =$	11,35	cm ²
$A_{s2} =$	11,35	cm ²
$x =$	7,6	cm
$z =$	22,0	cm
$s_s =$	18,60	kN/cm ²
$s_c =$	0,54	kN/cm ²
$k_t =$	0,4	
$A_{c,eff} =$	746,65	cm ²
$r_{r,eff} =$	0,01520	
$e_{sm} - e_{cm} =$	0,000558	
$k_1 =$	0,8	
$k_2 =$	0,50	
$k_3 =$	3,4	
$k_4 =$	0,425	
$\varnothing =$	12	mm
	100	mm
$s_{r,max} =$	301	mm
$w_k =$	0,168	mm
$w_g =$	0,192	mm



$E_{cm} =$	32837	N/mm ²
$E_s =$	200000	N/mm ²

- vlačna armatura

- tlačna armatura

- neutralna os

- krak sila

- napon u armaturi

- napon u betonu

- dugotrajno opterećenje

- ploča

- djelotvorni koeficijent armiranja

- prionljivost za rebrastu armaturu

- raspodjela deformacija

- promjer armature

- razmak armature

- konačni maksimalni razmak pukotina

- proračunska širina pukotine

- granična vrijednost pukotina

ZADOVOLJAVA

ODABRANO:

- TEMELJNA PLOČA:
 - obostrano – armaturne mreže Q-1135
 - spone - Ø12/10 cm
 - rubna armatura - 4Ø14
- ZIDOVI
 - obostrano – armaturne mreže Q-785
 - spone - Ø12/10 cm
 - rubna armatura - 4Ø14
- GORNJA PLOČA:
 - obostrano – armaturne mreže Q-1135
 - spone - Ø12/10 cm
 - rubna armatura - 4Ø14

3. SUSTAV UPRAVLJANJA PROCJEDNIM VODAMA

3.1. TEHNIČKI OPIS

3.1.1. CRPNA STANICA CS1 ZA PROCJEDNU VODU OD ODLAGALIŠTA

Crpna stanica 1 je podzemni objekt.

Crpna stanica 1 pravokutnog oblika unutarnjih dimenzija 1,30x2,00x6,08(h) m. Visina otpadne vode usvojena je s 1,20 m.

Crpna stanica 1 služi za prepumpavanje procjedne vode od nove deponije u lagunu. Dovod procjedne vode predviđen je cjevovodom DN250mm. Unutar crpne stanice montirati će se dvije crpke kapaciteta 4 l/s za visinu dizanja 6,4 m. Režim rada je radna+rezervna.

Crpna stanica 1 se izvodi od armiranobetonskog vodonepropusnog betona sa svim potrebnim aditivima. Ispod armiranobetonskog dna izvodi se podloga od betona C12/15 debljine $d = 10$ cm. Donja ploča, zidovi, te pokrovnna ploča su od betona C30/37.

Gornja ploča se izvodi kao monolitna armiranobetonska ploča debljine prema nacrtu s ulaznim kvadratnim otvorom veličine 100 x 80 cm, 80 x 80 cm i 60 x 60 cm. Otvore opskrbiti lijevano željeznim poklopcima odgovarajućih veličina za opterećenja od 400 kN (klasa D400 prema EN124;1994), odnosno od 250 kN (klasa C250 prema EN124;1994) za otvor 60 x 60 cm. U zidovima ostaviti otvore za prolaz cijevi i fazonske komade koji se ubetoniravaju u zid te ugraditi brtve. U zidove ugraditi metalne ljestve sa leđobranom. U svrhu što bolje vodonepropusnosti unutrašnje stijenske, dno i pokrovnna ploča žbukaju se cementnom žbukom u dva sloja ili se premazuju hidroizolacijskim premazom. Potrebno je izvršiti hidroizolaciju i zaštitu hidroizolacije. Prepumpavanje otpadne vode iz CS1 izvesti će se na način da će se tlačnim cjevovodom otpadna voda crpiti u RO odmah pored CS1 te će gravitacijski odvoditi u lagunu. Na kraju tlačnog cjevovoda DN80 ugraditi će se deflektor disipacije udara vode. Prihvatno RO je dimenzija 80x80 cm. Gravitacijski cjevovod za ispušt u lagunu je PVC DN300mm. Na mjestu ispusta izvesti će se armirano betonska glava obložena u kamenu, nagib ispusne građevine prati nagib pokosa lagune.

3.1.1.1. Konstrukcija

Konstrukcija crpne stanice je armirano-betonska, predviđena u izvedbi betonom C30/37, sve prema projektu statičkog proračuna. Kod crpne stanice 1 debljina podne temeljne ploče je 25 cm, zidova 25 cm, a gornje ploče 20 cm. Beton mora biti vodonepropusan prema HRN EN 1508, visokootporan na agresiju i kemijski utjecaj, te otporan na smrzavanje. Sve to potrebno je u cijelosti postići aditivima. Prekide kod betoniranja izvesti u skladu sa propisanim pravilnicima i normama vodonepropusnom trakom prilikom radnih reški kod betoniranja. Veća oštećenja od skidanja oplata popraviti reparaturnim mortom, pobrusiti i zagladiti.

3.1.1.2. Pumpe crpne stanice CS1

Kao što je naprijed navedeno, unutar crpne stanice 1, nalaziti će se dvije pumpe kapaciteta $Q=4$ l/s i $H_m=6,4$ m. Crpna stanica se sastoji od dvije uronjive pumpe, pojedinačnog kapaciteta $Q=4,0$ l/s, $H_{man}=6,4$ m, koji rade u režimu rada 1+1 (radna + rezervna).

Pumpe će se na cjevovode unutar crpne stanice spojiti tlačnim cjevovodom na kojima su prigradeni revizioni, ručni i nepovratni ventili, sve su prirubnički spoj. Cjevovodi i fazonski komadi i armature će biti izrađeni od inox materijala AISI 304. Detaljan opis elektroopreme, elektroprikjučka kao i način automatizacije dat je u projektu elektro-instalacija i automatizacije.

Podaci potopnih pumpi tip kao ili jednakovrijedan Rexa PRO V06 DA-212 / EA

Broj projekta: 10-019/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
 www.pangeoprojekt.hr

Pumpa						
Pumpni tip		PRO V06 D A - 212		Vrsta instalacije		
Kolo fi	maks. moguće	127	mm	Suspension device DN65		
	Standard	103	mm	2RK Art.: 6066844		
	odabran	103	mm	Slobodan prolaz		
	min. moguće	103	mm	65 mm		
Nazivni broj okretaja		2900	1/min	Usisni nastavak	Stupanj nazivnog Rekid	
Frekvencija		50	Hz		Nazivni promjer	DN65
Tip kola		Vortex Impeller		Tlačni nastavak	Standard	WILO-S
Konstrukcija kola		Otvoren			Nazivni promjer	DN65, DN80, Size 2.5, Size 3
				Standard	WILO-D	
Težine						
Težina pumpnog djela		maks. 13,3	kg	Težina uređaja		
Težina motora		32	kg	maks. 45,3 kg		
Materijali						
Kucšte pumpe		BN-GJL-250				
Kolo		BN-GJL-250				
Motorno kucšte		BN-GJL-250				
Motor						
Oznaka motora		P 13.1-08/EAD1X2-T		Broj polova		
Nazivna snaga		1,5	kW	Nazivna brzina		
Uzeta snaga kod nazivne snage				2858 1/min		
Nazivni napon				1,97 kW		
Uzeta struja kod nazivne snage				400 ~3 V		
Stup. iskoristivosti kod nazivne snage				3,3 A		
cos phi a pulsance nominale		0,87		76,5 %		
cos phi de démarrage		0,5		Nazivna frekvencija		
Zaletna struja s direktnim startom		0	A	50 Hz		
Zaletna struja, zvijezda-trokut		0	A	Vrsta rada mokro		
Okretni moment pokretanja		13	Nm	S1		
Moment d'inertie		0,0014	kg m²	Vrsta rada suho		
Odabrana zaštita od eksplozije		ATEX		S2 30, S3 25%		
Type d'exéc. anti-déflagrante		BVS 11 ATEX E 119 X		Maks. temperatura tekućine		
Motorni priključni kabel				40 °C		
				Maks. broj uključanja po satu		
				50		
				Vrsta zaštite		
				IP 68		
				Ex broj		
				II 2G Ex d IIB T4Gb		
Podaci radne točke						
Količina protjecanja		5	l/s	Medij		
Visina dobave		5,6	m	Voda		
Osovinska snaga P ₂		0,93	kW	NPSH - vrijednost pumpe		
St. iskorl. pumpe		29,7	%	2,1 m		
Potrošnja struje P ₁		1,24	kW	Broj okretaja		
				2914 1/min		
				Ukupna učinkovitost		
				$\eta = \frac{P_2 \cdot \text{St. iskorl. pumpe}}{P_1}$		
Maks. količina protjecanja		9,8 l/s	Visina dobave pri Qmaks	1,9 m	Nulta visina dobave	
Točka dimenzioniranja Q(BEP)		5,2	l/s	5,4	m	
Kat. br.						

3.1.2. CRPNA STANICA CS 2 ZA ODVODNJU IZ SABIRNE LAGUNE

Crpna stanica 2 je podzemni objekt.

Crpna stanica 2 kockastog oblika unutarnjih dimenzija 3,0x3,0x4,91(h) m. Unutar CS 2 nema otpadne vode jer su predviđene usisne pumpe za otpadnu vodu za rad na suhom. Usisni cjevovod je od PHDE-a PN10 SDR11 PE100 d125mm, predviđaju se dva usisna cjevooda. Usisni cjevovod biti će ugrađen na najnižem dijelu lagune. Na usisnom cjevovodu ugraditi će se usisne košare DN125mm. Usisni cjevovod će se na djelu usisa ubetonirati u armirano betonsku oblogu dimenzija 1,7x1,0x0,58 m.

Crpna stanica 2 služi za prepumpavanje procjedne vode koja se akumulira u laguni za naknadno poljevanje nove deponije. Dovod procjedne vode predviđen je cjevovodom PEHD d125mm. Unutar crpne stanice montirati će se dvije crpke za suhi rad kapaciteta 8 l/s za visinu dizanja 39,8 m. Režim rada je radna+rezervna.

Crpna stanica 2 će se izvesti od armiranobetonskog vodonepropusnog betona sa svim potrebnim aditivima. Ispod armiranobetonskog dna izvodi se podloga od betona C12/15 debljine $d = 10$ cm. Donja ploča, zidovi, te pokrovna ploča su od betona C30/37.

Gornja ploča se izvodi kao monolitna armiranobetonska ploča debljine prema nacrtu s ulaznim kvadratnim otvorom veličine 120 x100 cm i 80 x 80 cm. Otvore opskrbiti lijevano željeznim poklopcima odgovarajućih veličina za opterećenja od 400 kN (klasa D400 prema EN124;1994). U zidovima ostaviti otvore za prolaz cijevi i fazonske komade koji se ubetoniravaju u zid te ugraditi brtve. U zidove ugraditi metalne ljestve sa leđobranom. U svrhu što bolje vodonepropusnosti unutrašnje stijenke, dno i pokrovna ploča žbukaju se cementnom žbukom u dva sloja ili se premazuju hidroizolacijskim premazom. Potrebno je izvršiti hidroizolaciju i zaštitu hidroizolacije. Prepumpavanje otpadne vode iz CS2 izvesti će se na način da će se tlačnim cjevovodom PEHD d125mm otpadna voda crpiti u RO na ulazu na pokosu nove deponije, sa predviđenim priključkom za dodatne perforirane cjevovode.

3.1.2.1. Konstrukcija

Konstrukcija crpne stanice je armirano-betonska, predviđena u izvedbi betonom C30/37, sve prema projektu statičkog proračuna. Kod crpne stanice 1 debljina podne temeljne ploče je 25 cm, zidova 25 cm, a gornje ploče 20 cm. Beton mora biti vodonepropusan prema HRN EN 1508, visokootporan na agresiju i kemijski utjecaj, te otporan na smrzavanje. Sve to potrebno je u cijelosti postići aditivima. Prekide kod betoniranja izvesti u skladu sa propisanim pravilnicima i normama vodonepropusnom trakom prilikom radnih reški kod betoniranja. Veća oštećenja od skidanja oplate popraviti reparaturnim mortom, pobrusiti i zagladiti. U donjem djelu predviđa se udubljenje 3,0x0,5x0,3 u donjoj ploči CS2 za sakupljanje eventualne vode od curenja. Potrebno je predvidjeti prijenosnu pumpu koja će biti locirana u skladištu te će se koristiti u slučaju eventualne havarije.

3.1.2.2. Pumpe crpne stanice CS2

Kao što je naprijed navedeno, unutar crpne stanice 2, nalaziti će se dvije pumpe kapaciteta $Q=8$ l/s i $H_m= 39,8$ m. Crpna stanica se sastoji od dvije pumpe za suhu ugradnju, pojedinačnog kapaciteta $Q=8$ l/s i $H_m= 39,8$ m., koji rade u režimu rada 1+1 (radna + rezervna).

Pumpe će se na cjevovode unutar crpne stanice spojiti tlačnim cjevovodom na kojima su prigradeni revizioni, ručni i nepovratni ventili, sve su prirubnički spoj. Cjevovodi i fazonski komadi i armature unutar cs2 će biti izrađeni od inox materijala AISI 304 kao i usisne košare. Detaljan opis elektroopreme, elektro priključka kao i način automatizacije dat je u projektu elektro-instalacija i automatizacije.

Podaci pumpi za suhu ugradnju tip kao ili jednakovrijedan FA 08.66W

Broj projekta: 10-019/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
 www.pangeoprojekt.hr

Pumpa							
Pumpni tip		FA 08.66W		Vrsta instalacije		Suho postavljanje	
Kolo fi	maks. moguće	240	mm				
	Standard	195	mm	Slobodan prolaz		50	mm
	odabran	195	mm	Usisni nastavak	Stupanj nazivnog	EN1092-2-S	
	min. moguće	150	mm		Nazivni promjer	DN80	
Nazivni broj okretaja		2900	1/min	Tlačni nastavak	Standard	EN1092-2-S	
Frekvencija		50	Hz		Stupanj nazivnog	EN1092-2-D	
Tip kola		Vortex Impeller			Nazivni promjer	DN80	
Konstrukcija kola		Otvoren			Standard	EN1092-2-D	
Težine							
Težina pumpnog dijela		maks. 27	kg	Težina uređaja		maks. 146	kg
Težina motora		119	kg				
Materijali							
Kućište pumpe		EN-GJL-250					
Kolo		EN-GJS-500-7					
Motor							
Oznaka motora		FK 202-2/17		Broj polova		2	
Nazivna snaga		11,5	kW	Nazivna brzina		2910	1/min
Uzeta snaga kod nazivne snage						15,2	kW
Nazivni napon						400 ~3 Y/D	V
Uzeta struja kod nazivne snage						25	A
Stup. iskoristivosti kod nazivne snage						76	%
cos phi a pulsance nominale		0,88		Nazivna frekvencija		50	Hz
cos phi de démarrage		0,5		Vrsta rada mokro		S1	
Zaletna struja s direktnim startom		115	A	Vrsta rada suho		S1	
Zaletna struja, zvijezda-trokut		38	A	Maks. temperatura tekućine		60	°C
Okretni moment pokretanja		88	Nm	Maks. broj uključanja po satu		15	
Moment d'inertie		0,0204	kg m²	Vrsta zaštite		IP 68	
Odabrana zaštita od eksplozije				Ex broj		--	
Type d'exéc. anti-déflagrante				--			
Motorni priključni kabel				7x2,5 + 2x1,5 NSSHOU			
Podaci radne točke							
Količina protjecanja		8	l/s	Medij		Voda	
Visina dobave		39,8	m	NPSH - vrijednost pumpe		3,7	m
Osovinska snaga P ₂		9,2	kW	Broj okretaja		2900	1/min
St. iskorl. pumpe		34	%	Ukupna učinkovitost		$\frac{P_2 \cdot \text{St. iskorl. pumpe}}{P_1}$	
Potrošnja struje P ₁		11,8	kW				
Kat. br.							

3.1.3. MULJNI ISPUST

Muljni ispust je podzemni objekt.

Muljni ispust je pravokutnog oblika unutarnjih dimenzija 1,20x1,00x1,40(h) m.

Muljni ispust služi za odmuljivanje tlačnog cjevovoda PEHD d125mm. Unutar muljnog ispusta nalaze se fazonski komadi i armatura sa priključkom stabilne spojnice za priključenje vatrogasne cijevi.

Muljni ispust se izvodi od armiranobetonskog vodonepropusnog betona sa svim potrebnim aditivima. Ispod armiranobetonskog dna izvodi se podloga od betona C12/15 debljine $d = 10$ cm. Donja ploča, zidovi, te pokrovnna ploča su od betona C30/37.

Gornja ploča se izvodi kao monolitna armiranobetonska ploča debljine prema nacrtu s ulaznim kvadratnim otvorom veličine 60x60 cm. Muljni ispust opremiti lijevano željeznim poklopcem za opterećenje od 250 kN (klasa C250 prema EN124;1994) ako je smješten u prometnoj površini odnosno poklopcem za opterećenje od 15 kN (klasa A15 prema EN124;1994) ako je smješten u zelenoj površini. U zidovima ostaviti otvore za prolaz cijevi i fazonske komade koji se ubetoniravaju u zid te ugraditi brtve. U zidove ugraditi penjalice. U svrhu što bolje vodonepropusnosti unutrašnje stijenke, dno i pokrovnna ploča žbukaju se cementnom žbukom u dva sloja ili se premazuju hidroizolacijskim premazom. Potrebno je izvršiti hidroizolaciju i zaštitu hidroizolacije.

3.1.3.1. Konstrukcija

Konstrukcija muljnog ispusta je armirano-betonska, predviđena u izvedbi betonom C30/37, sve prema nacrtima iz projekta. Kod muljnog ispusta debljina podne temeljne ploče je 25 cm, zidova 25 cm, a gornje ploče 20 cm. Beton mora biti vodonepropusan prema HRN EN 1508, visokootporan na agresiju i kemijski utjecaj, te otporan na smrzavanje. Sve to potrebno je u cijelosti postići aditivima. Prekide kod betoniranja izvesti u skladu sa propisanim pravilnicima i normama vodonepropusnom trakom prilikom radnih reški kod betoniranja. Veća oštećenja od skidanja oplata popraviti reparaturnim mortom, pobrusiti i zagladiti.

3.2. HIDRAULIČKI PRORAČUN

3.2.1. Hidraulički proračun i dimenzioniranje crpne stanice CS1

Pumpna stanica treba retenciju za vremenski period od 10 min.

Za 10 min retencije:

$V = 3,0 \text{ m}^3$ volumen retencije

Procjedna voda od deponije:

$Q_{\text{MAX}} = 1-5,0 \text{ l/s}$, odabrano 5 l/s

Pipe material cast iron

Internal diameter 75.184 mm

Internal roughness 0.2600 mm

Length 5 m

Total 'K' value of fittings 9.720

Flow 5 litre/sec

Flow type Turbulent

Reynold's number 84338

Friction factor 0.029

Fluid velocity 1.126 m/s

Pressure drop 0.751 m hd

LINIJSKI GUBITCI UKUPNO: $H_1 = 0,75 \text{ m}$

GUBITCI OD VISINE DIZANJA $H_3 = 4,8 \text{ m}$

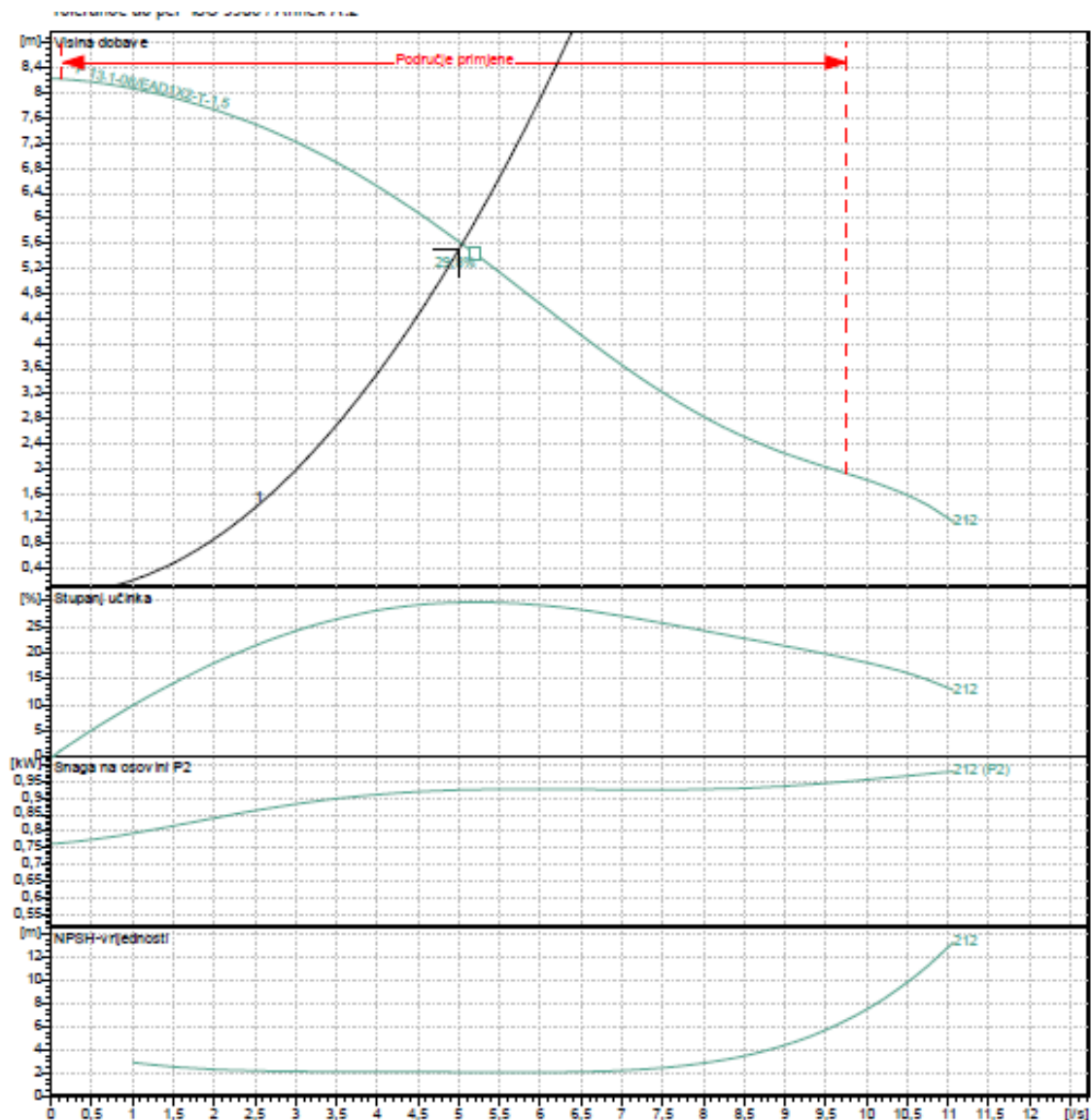
UKUPNI GUBITCI:

$H_{\text{uk}} = 5,6 \text{ m}$

Odabrane pumpe 2x5 l/s radna + rezervna:

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

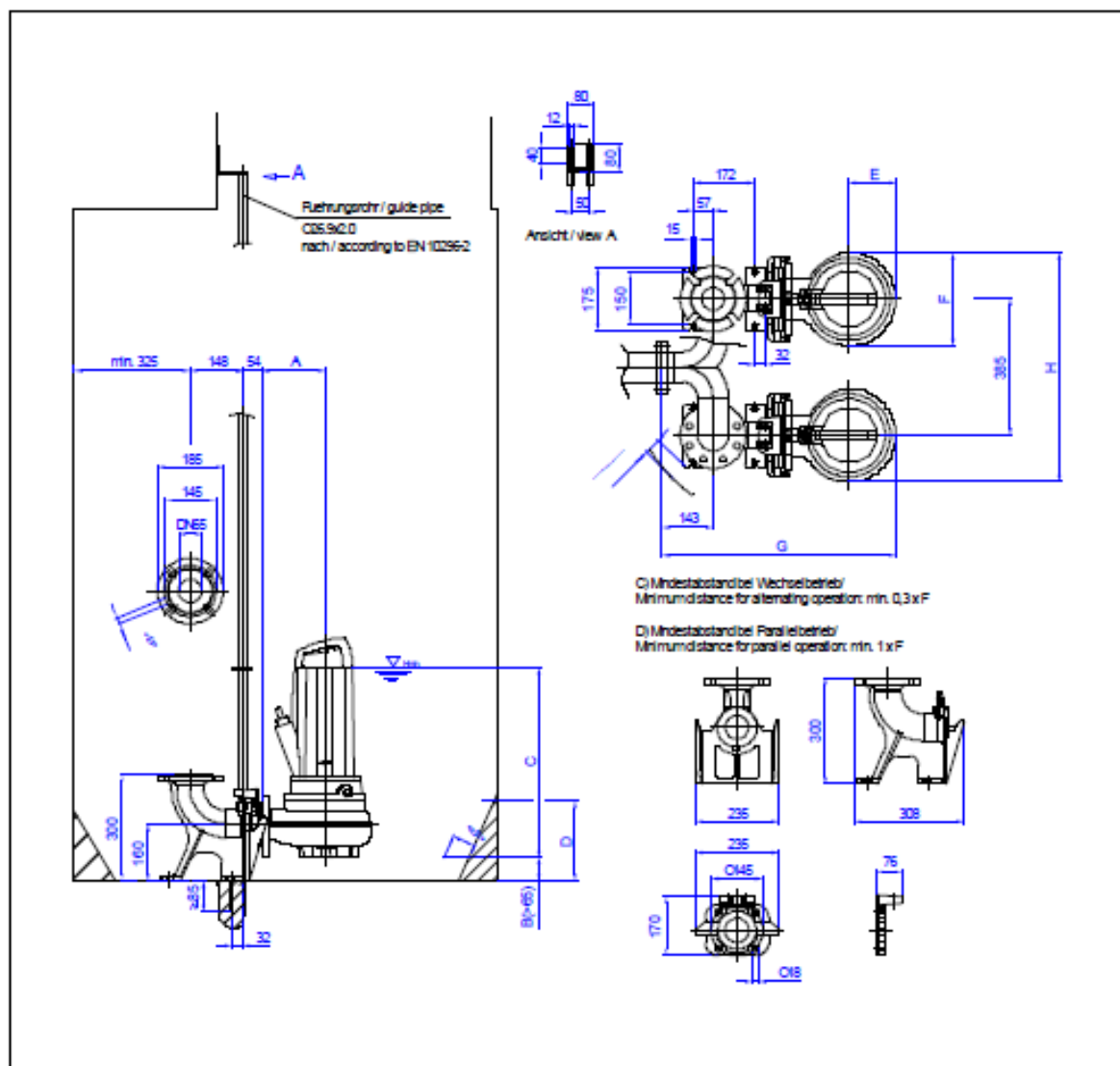
PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr



Pumpa			Podaci radne točke		
Kolo fl	odabran	103 mm	Količina protjecanja	5	l/s
Nazivni broj okretaja	2900	1/min	Visina dobave	5,6	m
Frekvencija	50	Hz	Osovinska snaga	P ₂	0,93 kW
Tip kola	Vortex Impeller		St. iskor. pumpe	29,7	%
Motor			Potrošnja struje	P ₁	1,24 kW
Nazivna snaga	1,5	kW	NPSH - vrijednost pumpe	2,1	m
Odabrana zaštita od eksplozije	ATEX		Broj okretaja	2914	1/min

Odvodna potopna pumpa

Rexa PRO V06 DA-212 / EA



Dimensions in mm				Priključci
A	150			Uslisni nastavak DN65 PN10
B	75			
C	431			
D	206			Tlaeni nastavak DN65, DN80, Size 2.5, Size 3, cutoff PN10
E	100			
F	200			
G	595			Suspension device DN65 2RK Art.: 6066844
H	585			

3.2.2. Hidraulički proračun i dimenzioniranje crpne stanice CS2

Procjedna voda iz lagune:

$$Q_{\text{MAX}} = 8,0 \text{ l/s}$$

Pipe material polyethylene

Internal diameter 110.800 mm

Internal roughness 0.0010 mm

Length 62 m

Total 'K' value of fittings 8.550

Flow 8 litre/sec

Flow type Turbulent

Reynold's number 91564

Friction factor 0.018

Fluid velocity 0.830 m/s

Pressure drop 0.657 m hd

LINIJSKI GUBITCI UKUPNO: $H_1 = 0,7 \text{ m}$

GUBITCI OD VISINE DIZANJA $H_3 = 39 \text{ m}$

UKUPNI GUBITCI:

$$H_{\text{uk}} = 39,7 \text{ m}$$

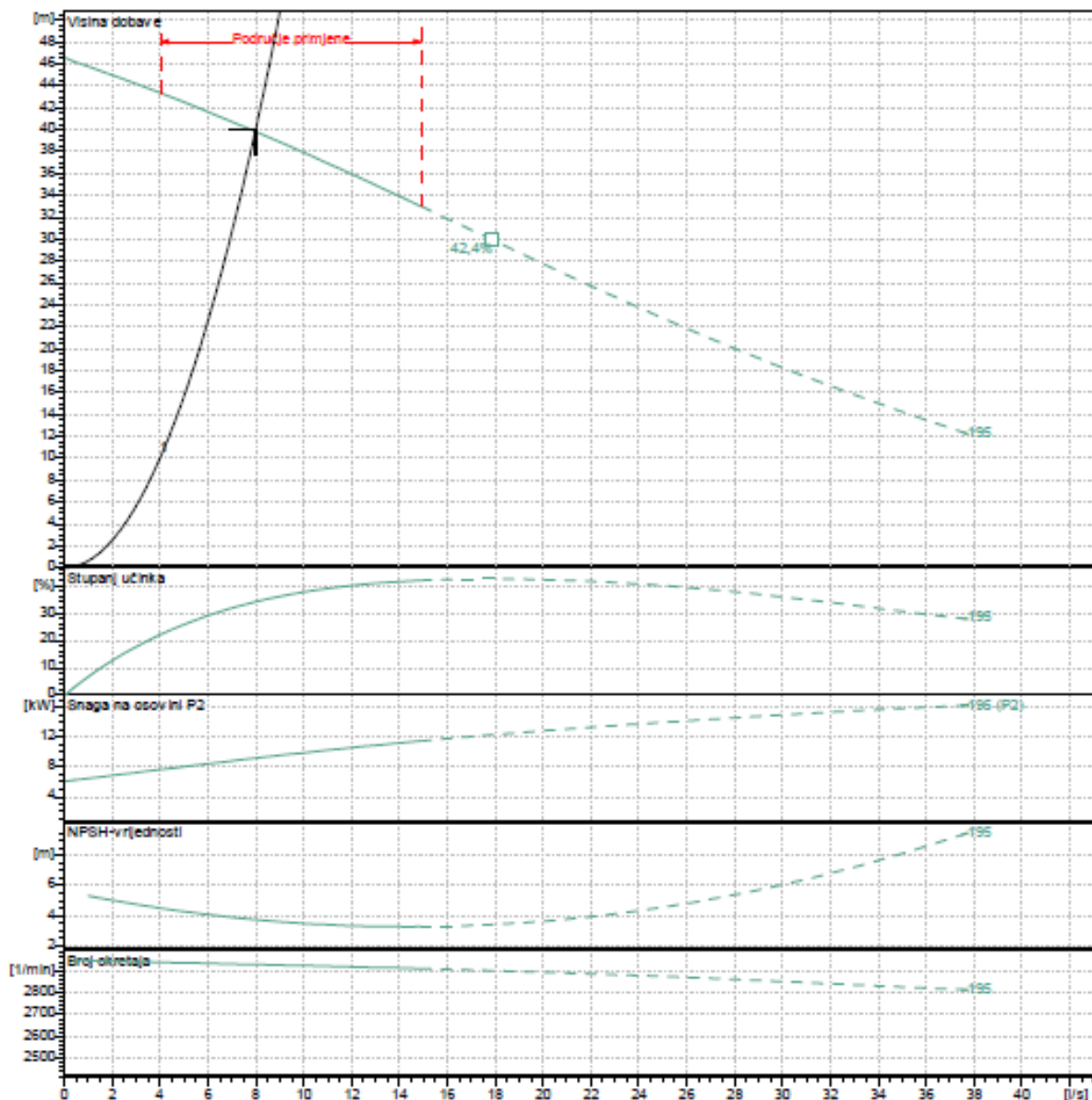
Odabrane pumpe 2x8 l/s radna + rezervna:

Odvodna potopna pumpa

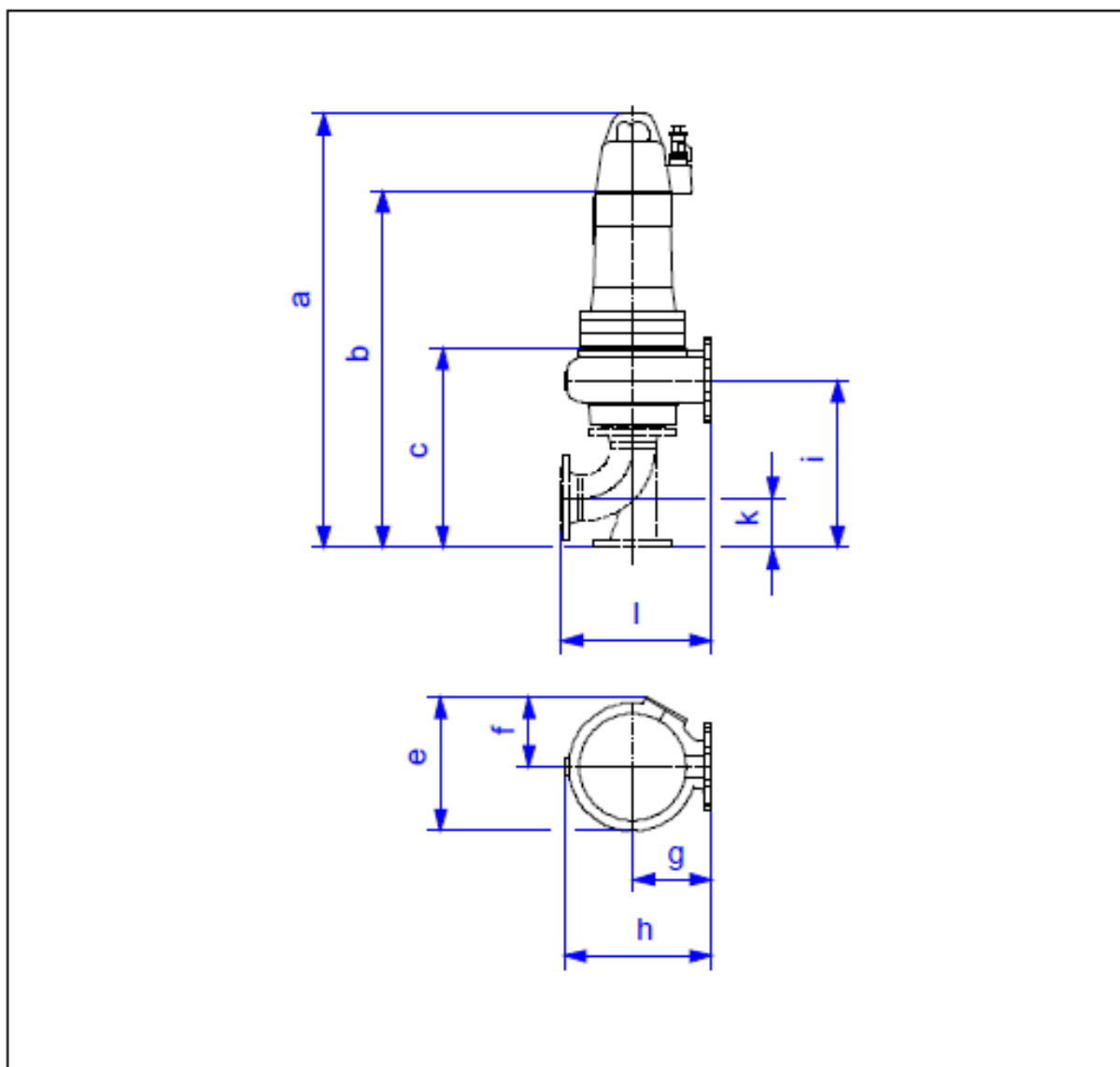
FA 08.66W

FK 202-2/17

Podaci o snazi u odnosu na: Voda [100%]; 20°C; 998,19kg/m³; 1,0004mm/s
Tolerance as per ISO 9906 / Annex A.2



Pumpa			Podaci radne točke		
Kolo fl	odabran	195 mm	Količina protjecanja	8	l/s
Nazivni broj okretaja	2900	1/min	Visina dobave	39,8	m
Frekvencija	50	Hz	Osovinska snaga	P ₂	9,2 kW
Tip kola	Vortex Impeller		St. iskori. pumpe	34	%
Motor			Potrošnja struje	P ₁	11,8 kW
Nazivna snaga	11,5	kW	NPSH - vrijednost pumpe	3,7	m
Odabrana zaštita od eksplozije	--		Broj okretaja	2900	1/min



Dimensions in mm				Prikljucci
a	1196			Uslisni nastavak DN80 PN10
b	1089			
c	425			
e	350			
f	175			Tlaeni nastavak DN80 PN10
g	230			
h	405			
l	363			
k	110			Suho postavljanje
l	395			

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAVLITETE

4.1. OPĆENITO

Projektirana trasa izvodi se prema projektnoj dokumentaciji.

Sastavni dio projektne dokumentacije su:

- Tehnički uvjeti građenja i program kontrole kvalitete ugradnje
- Tehnički opis
- Nacrti

Naručitelj odabire izvođača koji izvodi kompletne ili samo pojedine radove. Investitor i Izvođač sklapaju «Ugovor o građenju».

Sav materijal za izvedbu radova prema ovom ugovoru dužan je dobaviti Izvođač prema specifikaciji materijala navedenog u projektnoj dokumentaciji, a u skladu s važećim zakonskim propisima.

Za sav materijal i opremu moraju se dostaviti odgovarajući atesti i certifikati kojima se dokazuje kakvoća ugrađenog materijala i opreme.

Naručitelj odabire i imenuje Nadzornog inženjera i o tome pismeno obavještava Izvođača radova.

Izvođač je dužan svog ovlaštenog predstavnika – Rukovoditelja radova – imenovati prije početka i o tome pismeno obavijestiti Naručitelja.

Sve probleme u pogledu ugovorenih radova Naručitelj će rješavati s Izvođačem preko osoba ovlaštenih za vršenje nadzora.

U provođenju nadzora Nadzorni inženjer je dužan voditi računa da se gradi u skladu s Građevinskom dozvolom, Zakonom o gradnji (NN 153/13) i Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13), te da je kakvoća radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta i dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima. Nadzorni inženjer izrađuje završno izvješće o izvedbi građevine.

Sve garantne listove, ateste, certifikate materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputstvima za upotrebu i održavanje izvedene instalacije izvođač je dužan dostaviti Naručitelju prije izvršenja tehničkoga pregleda.

Prije početka radova na izgradnji građevine moraju se obaviti pripremni radovi koji uključuju rješenje imovinsko-pravnih odnosa, iskolčenje trase, eventualno sječenje šiblja, raslinja i drveća duž trase građevine na čitavoj širini radnog pojasa, kao i čupanje korijenja posječenog šiblja. Raslinje, šibljje, okresane grane i razrezana stabla propisane dužine, zajedno sa iščupanim korijenjem treba odložiti uz rub radnog pojasa. Na radnom pojasu, duž trase građevine treba po potrebi pokositi travu. Ukoliko trasa građevine prolazi preko postojećih saobraćajnica, u pripremne radove uključuje se rušenje kolničke konstrukcije u širini radnog pojasa, odnosno izvedba građevine na način propisan ostalim dijelovima projekta.

Iskolčenje osi trase kanala mora se provesti precizno prema projektu, pri čemu se treba snimiti trasa kanala, izračunati podatke i kartirati snimljenu trasu.

a) Primopredaja gradilišta

Prilikom primopredaje gradilišta, potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za izgradnju građevine kao:

- popis dokumentacije
- važne točke na gradilištu
- posebne uvjete koji utječu na način gradnje

Izvođač je dužan o svom trošku pripremiti radilište i opremiti ga potrebnim objektima (barake za radnike, uprava radilišta, sanitarni objekti, skladišta i deponije materijala i opreme).

Osim toga, mora se osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje mehanizacije koja se prilikom izvedbe upotrebljava.

Nakon dovršenja radova, radni pojas je potrebno dovesti u prvobitno stanje, kao i korištene prometnice.

b) Organizacija gradilišta

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetske priključaka izvođač treba dati na uvid i odobrenje Investitoru.

c) Dinamika izvođenja radova

Izvođač je uz ponudu dužan priložiti "Plan dinamike izvođenja radova" sa prijedlogom roka završetka radova. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzornog inženjera. Kod planiranja dinamike potrebno je uzeti u obzir sve mogućnosti uvjeta za rad i osiguranje građevine u istima.

d) Geodetska kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu kod izvođenja građevine. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu, a vezana su za reper ili osiguranu stalnu točku.

e) Geomehanička kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu kontrolu geomehaničkih stručnjaka. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu.

f) Tehnička zaštita

Tehnička zaštita gradilišta ukalkulirana je u cijenu građevine. Potrebno je od strane izvođača radova izraditi poseban elaborat zaštite koji se mora ovjeriti kod inspekcije rada. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvođač je dužan na vrijeme prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada.

Prilikom izvođenja radova svi sudionici dužni su se pridržavati općih mjera zaštite na radu i zaštite od požara, te biti snabdjeveni propisanom opremom za zaštitu na radu. Na gradilištu će izvoditelj imati elaborat zaštite na radu i zaštite od požara.

g) Ispitivanje i atesti

1. Atest o izvršenom mjerenju nepropusnosti instalacije vodovoda.
2. Atesti svih ugrađenih oprema i materijala.
3. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju vodovoda
4. Atest o kvaliteti vode

Investitor može zaključiti ugovor s izvoditeljem radova, odnosno o isporuci opreme i montaži samo s poduzećem koje je registrirano za građevinarstvo, odnosno za izradu i montažu takvih instalacija. Investitor je dužan osigurati stručni nadzor građenja, slobodno gradilište i projekte s razrađenim detaljima.

Svi ugrađeni materijali moraju odgovarati tehničkim propisima i normama koji se Zakonom o normizaciji primjenjuju u Republici Hrvatskoj (NN RH 55/96 I 163/03). Materijal koji se ugrađuje mora biti nabavljen samo od renomiranih proizvođača, odnosno od onih koji propisanom dokumentacijom (izjavama, atestima, certifikatima) mogu dokazati kvalitetu proizvoda, odnosno besprijekornu funkcionalnost u eksploataciji i to u vremenu i opsegu trajanja kako to daje direktni proizvođač opreme. Kod izvođenja radova izvoditelj se mora pridržavati tehničkih normativa za izvođenje.

Investitor ugovara s izvoditeljem radova, osim ostalih uvjeta, i garantne uvjete kojima izvoditelj garantira funkcionalnost instalacije prema projektnoj koncepciji. Između ostalog, izvoditelj treba pružiti garanciju za one dijelove instalacije koje je nabavio od drugih proizvođača, a koji se ugrađuju u cjevovod i to u vremenu i opsegu trajanja, kako to daje direktni proizvođač opreme.

Za sva odstupanja i izmjene u projektu, bez pismene suglasnosti projektanta, projektant ne snosi ni moralnu ni materijalnu odgovornost za eventualne posljedice i neispravno funkcioniranje projektiranog sustava, već tu odgovornost preuzima izvoditelj koji je izvršio izmjene ili njegov nalogodavac.

U tehnološkom slijedu izvođenja, prije otpočinjanja pojedinih radova provjeriti da li su prethodni izvedeni po obimu i kakvoći do stupnja koji omogućuje da se radovi koji slijede mogu izvesti kvalitetno.

Tijekom cijelog građenja ili izvođenja pojedinih radova, obavljati sva potrebna razmjeravanja, provjeravanja i ispitivanja materijala i radova kao i završna ispitivanja, mjerenja i osiguranja dokaza o kakvoći.

Ukoliko se kod izvođenja dogode nepravilnosti izvoditelj ih je dužan otkloniti, eventualno ih raspraviti s nadzornim inženjerom odnosno projektantom, a dužan je postupiti po svim zahtjevima nadzornog inženjera ili projektanta, koji su uredno upisani u Građevinski dnevnik.

Obračun svih radova mora se vršiti prema stvarno izvedenim i uredno dokumentiranim količinama, potvrđenim od nadzornog inženjera, a ne prema količinama danim u pojedinim stavkama predmjera i troškovnika.

Jedinične cijene pojedinih stavaka troškovnika sadrže troškove pojedinih materijala, troškove radne snage, uključivo i vrijeme potrebno za odmor u toku radne smjene, troškove svih pripremnih, pomoćnih i završnih radova i transporta, troškove skladištenja, osiguranja, kakvoće materijala i čuvanje, troškove zarade i društvenih davanja, te sve ostale troškove gradilišta. Promjene jediničnih cijena primjenom koeficijenta za izmjenu normiranih vrijednosti uslijed posebnih uvjeta rada neće se priznati bez posebnog odobrenja nadzornog inženjera. Svi radovi izvedeni po odobrenju nadzornog inženjera, a za one radove koji nisu troškovnikom određeni jedinično ili koji nisu projektom predviđeni, obračunavat će se prema stvarno izvedenim i uredno dokumentiranim količinama potvrđenim od nadzornog inženjera. U tom slučaju priznavat će jedinične cijene dobivene na temelju prosječnih normi u građevinarstvu u kojima troškovi materijala moraju biti odobreni od nadzornog organa, a troškovi radne snage obračunat će se prema važećim satnicama i faktoru.

Na zahtjev izvoditelja, nakon izvršene tlačne probe, investitor je dužan u dogovorenom roku sastaviti komisiju koja će pregledati izvedenu instalaciju i preuzeti istu, ukoliko nema primjedbi. Investitoru se ostavlja izbor komisije. Sve nedostatke koje komisija ustanovi i evidentira u Građevinski dnevnik, izvoditelj je dužan otkloniti u roku kojeg mu postavlja investitor. Nakon otklanjanja nedostataka (evidentirano u Građevinskom dnevniku) komisija ponovno pregleda instalaciju i sastavlja zapisnik o primopredaji i preuzimanju instalacije. Garantni rok teče od dana preuzimanja instalacije kao ispravne.

Za vrijeme garantnog roka investitor je dužan sve uočene nedostatke komisijski ustanoviti i pozvati izvoditelja da ih ukloni u roku koji je ustanovljen ugovorom.

Instalacijom mogu rukovati samo za to kvalificirani radnici u smislu zakonskih propisa i prema internim propisima komunalnog društva - vodoopskrbe, jer samo pod ovim uvjetima važe garantne obaveze izvoditelja.

Izvoditelj je tijekom montaže dužan voditi:

- "Montažni dnevnik" u koji nadzorni inženjer upisuje sve primjedbe koje bi bile važne kod montaže ili za kasniji rad vodovoda.
- "Zavarivački dnevnik" u kojem izvoditelj zavarivačkih radova zapisuje sve potrebne podatke o obavljenom zavarivanju.

Za sva eventualna izmještanja postojećih komunalnih instalacija duž trase vodovoda, koja bi kolidirala s projektiranom trasom, izvoditelj odnosno investitor je dužan zatražiti pismeno odobrenje, ili izradu projektne dokumentacije za svaku instalaciju posebno od komunalne organizacije. U protivnom, za svaki zahvat bez takvog odobrenja, eventualne posljedice snosi izvoditelj. Izvoditelj je dužan ugrađivati čiste cijevi i predati investitoru čistu i ispravnu instalaciju. Za montažu izvoditelj radova

može uposliti samo osoblje kvalificirano za tu vrstu radova, tj. koje poznaje tehnologiju takovih instalacija i uvjete za stavljanje u pogon.

Program kontrole i osiguranja kakvoće mora biti sastavni dio ugovora za ustupanje radova. Radove je potrebno izvršavati prema svim važećim propisima i zakonima.

UTOVAR I PRIJEVOZ MATERIJALA

Izvoditelj radova je dužan provesti osiguranje prijevoza, kako na javnim i posebnim putovima, po kojima se prijevoz vrši, tako i na samom gradilištu.

Ako se koriste javne prometnice, Izvoditelj mora poduzeti sve potrebne mjere za njihovu zaštitu:

- postavljanjem odgovarajuće signalizacije ;
- primjenom vozila propisnih gabarita i dopuštenog osovinskog pritiska ;
- sprečavanjem nanošenja blata na kolnik , a ako do toga dođe , čišćenjem kolnika

Gradilišne prometnice motaju biti ispravne i dobro održavane, te označene odgovarajućom signalizacijom. Na gradilištu i posebnim putovima osiguranje se vrši:

- stručnim trasiranjem i izvedbom posebnih putova i gradilišnih prometnica
- stručnom izvedbom i održavanjem privremenih objekata
- opremanjem prekopa i drugih zapreka odgovarajućim znacima upozorenja , koje noću moraju biti osvijetljene

Kontrolu provedbe osiguranja vrši nadzorni inženjer nenajavljenim dolaskom i obilaskom kao i pregledom.

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala za proizvodnju, 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.

KONTROLA KVALITETE

Kontrola kvalitete sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti,
- tekuće kontrole,
- kontrolnog ispitivanja i
- provjere kvalitete uskladištenih materijala

Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve Tehničkih uvjeta. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka za kontrolu kvalitete.

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih o njegovom trošku obavlja poduzeće za kontrolu kvalitete. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala.

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kvalitete proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim Tehničkim uvjetima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino tvrtka za kontrolu kvalitete, koja obavlja i uzorkovanje materijala.

Učestalost i vrste ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala. Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Zavoda za standardizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlašteno poduzeće.

Provjera kvalitete uskladištenog materijala

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja poduzeće za kontrolu kvalitete. Ispitivanjem se utvrđuje kvaliteta materijala uskladištenog na deponijama, silosima, cisternama i sl. u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike nisu praćena u toku proizvodnje,
- radi provjere svojstava i karakteristika, a prema posebnom zahtjevu ili potrebi

DOKUMENTACIJA

Izveštaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocijenom pogodnosti materijala

Izveštaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala
- ocjenu kvalitete materijala s obzirom na vrstu i namjenu
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu

Izveštaj o tekućoj kontroli

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Izveštaj o kontrolnom ispitivanju,

Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Zavoda za standardizaciju, izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom.

Izveštaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu, mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak ispitivanja, i laboratorijsku oznaku uzorka, rezultate laboratorijskih ispitivanja
- ocjenu kvalitete materijala obzirom na vrstu i namjenu.

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kvaliteta. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kvaliteti je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kvaliteti proizvoda mote biti najviše jedna godina.

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovi kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvalitete proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kvalitete proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvaliteti prati se kontrolnim ispitivanjima.

Izveštaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

Izveštaj o provjeri kvalitete materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i izdaje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu i proizvođaču, datum uzorkovanja i završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka,
- približnu količinu uskladištenog materijala,
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za to vrstu materijala,
- ocjenu kvalitete,

- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

4.2. GRAĐENJE

Programom kontrole i osiguranja kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova utvrđuje se sustav osiguranja kvalitete građevine koja se treba postići građenjem. Program obuhvaća način ispitivanja i mjere za postizanje propisane kakvoće gradiva i sklopova, nosivosti i stabilnosti konstrukcije, te pravilnosti oblika dijelova i cjelokupne konstrukcije. Građenjem postignuta kakvoća mora biti sukladna tehničkim opisima i nacrtima izvedenog projekta, a naročito s namjenom građevine, pri čemu se obvezno mora osigurati pouzdanost mehanička otpornost i stabilnost.

Ovaj program načelno obuhvaća slijedeće opće mjere ispitivanja i osiguranja kakvoće:

- Stručni nadzor nad građenjem
- Građenje nadzire nadzorni inženjer, temeljem Zakona o prostornom uređenju i Zakona o gradnji
- Uzimanje uzoraka gradiva, njihovo ispitivanje, te pribavljanje dokumentacije o postignutoj kakvoći:

Za gradiva koja se atestiraju od strane ovlaštene ustanove u skladu sa Zakonom o normizaciji kakvoća se dokazuje atestom.

Obveza izvođača u toku izvođenja radova:

- osiguranje i isključivanje elektrovođa od napona kad se radi u njihovoj blizini
- osiguravanje svakog radnog mjesta ogradama, konopima za vezanje i slično
- osiguranje, izrade i demontaža putova za prijevoz i prenos materijala,
- osiguranje cijelog gradilišta ogradom, osiguranje skele folijom ili daskama za sigurnost prolaznika.

4.3. PRIPREMNI RADOVI

REGULIRANJE I SIGURNOST PROMETA ZA VRIJEME GRAĐENJA

Za privremeno zauzimanje javno - prometnih površina za potrebe gradilišta investitor ili predstavnik investitora (nadzorni inženjer) odnosno izvoditelj dužni su ishoditi prethodno odobrenje nadležnih institucija. Izvoditelj će uvijek poduzimati potpune i dovoljne mjere sigurnosti kako bi se osigurala sigurnost prometa kroz i oko gradilišta kao i prometa koji je skrenut zbog izvođenja radova na građevini. U tu svrhu izvoditelj će postaviti i održavati na gradilištu i na propisanim mjestima prilaza gradilištu sve prometne znakove koji su potrebni za usmjeravanje i kontrolu prometa. Veličina tih znakova kao i tekst na njima odobriti će stručna osoba prije postavljanja. Izgradnja i iskopi biti će označeni i osvijetljeni uz odobrenje stručne osobe. Privremeni prometni znakovi biti će u skladu sa zahtjevima relevantnih institucija i bit će održavani u čistom i čitkom stanju.

NEPREDVIĐENE PREPREKE KOJE SE PRONAĐU PRILIKOM ISKOPA TEMELJA

U slučaju da se nađe na nepredviđene građevine ili dijelove građevine kao što su zidovi, povijesni nalazi izvoditelj radova je dužan zaštititi navedene objekte i izvijestiti sve zainteresirane institucije. Nađe li se na zalutali metak, municiju, oružje ili bilo koja druga ubojita ili eksplozivna sredstva izvoditelj je dužan odmah označiti i zatvoriti to mjesto te prijaviti nadležnoj policijskoj postaji MUP-a.

UKLANJANJE GRMLJA I DRVEĆA

Ovaj rad obuhvaća sječenje šiblja i stabala svih dimenzija, odsijecanje granja, rezanje stabala i debelih grana na dužine pogodne za prijevoz, vađenje korijenja, šiblja te starih panjeva i panjeva novo posječenih stabala, zatim odnošenje šiblja, granja, trupaca i panjeva izvan profila ceste na odlagalište koje odredi nadzorni inženjer. Površine koje treba očistiti od šiblja, drveća i panjeva označene su u nacrtima ili ih određuje nadzorni inženjer prije početka rada. Čišćenje obuhvaća i uklanjanje svega nepotrebnog materijala zaostalog nakon tih radova. Grmlje, stabla i panjeve treba ukloniti na svim površinama predviđenima u projektu, kao i na mjestima koja odredi nadzorni inženjer.

Izvođač mora rušiti stabla uz punu primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera i bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće. Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje. Posječena stabla i panjeve treba odlagati uz trasu na mjestima pristupačnim za odvoz stabala i gdje ona neće smetati radovima. Udubine od izvađenih panjeva na temeljnom tlu treba ispuniti istim materijalom kakav je na okolnom temeljnom tlu te izvesti zbijanje do propisane zbijenosti.

4.4. GEODETSKI RADOVI

Geodetski radovi pri građenju obuhvaćaju:

- iskolčenje građevine;
- sva mjerenja koja su u vezi s prijenosom podataka iz projekata na teren i obrnuto;
- održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje svih radova investitoru; i
- izradu snimka izvedenog stanja.

U te su radove uključeni radovi na primopredaji i održavanju svih osnovnih geodetskih podloga i nacрта koje investitor predaje izvođaču na početku radova. Izvođač mora nadzornom inženjeru dati na odobrenje program geodetskih radova. Nadzorni inženjer mora biti promptno informiran o izvršenju programa, te imati na raspolaganju svu dokumentaciju izvođača. Opseg tih radova mora u svemu zadovoljiti potrebe građenja, kontrolnih radova, obračuna i drugih razloga koji uvjetuju izvršenje radova.

ISKOLČENJE GRAĐEVINE

- Iskolčenje građevine obuhvaća sva geodetska mjerenja, kojima se podaci iz projekta prenose na teren ili s terena u projekte, osiguranje osi iskolčene građevine, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za sve vrijeme građenja, odnosno do predaje radova investitoru.
- Izvođač iskolčuje osi građevine prema numeričkim podacima iz projekta u razmacima koji ovise o karakteristikama terena.
- Poprečne profile iz projekta treba uskladiti s stvarnim stanjem na terenu, uz ovjeru nadzornog inženjera.
- Na zahtjev izvođača radova mogu se usvojiti i dodati poprečni profili (međuprofilu).
- Nadzorni inženjer predaje izvođaču na terenu poligonske točke operativnog poligona koje su primjereno stabilizirane u skladu s terenom u kojem se nalaze.
- Nadzorni inženjer predaje izvođaču i visinske točke (repere).
- Visinske točke moraju biti postavljene na čvrstom tlu, usječene u kamen ili u neki drugi stabilni objekt i označene crvenom vodootpornom bojom.
- Za potrebe građenja investitor će izvođaču predati prethodno izrađene posebne elaborate geodetske osnove za iskolčenje takvih objekata.
- Nadzorni inženjer će posebno pratiti geodetske radove koje izvodi izvođač radova ovih objekata.

Izvođač je dužan na osnovi podataka o iskolčenju iskolčiti sve objekte, ali mora prethodno predložiti nadzornom inženjeru nacrt iskolčenja temelja, nacrt osiguranja osi objekta i prenesene visinske točke upisom u građevni dnevnik. Izvođač ne smije započeti s radovima prije nego što dobije suglasnost nadzornog inženjera na ovu dokumentaciju. Nadzorni inženjer u roku tri dana mora dati ovu suglasnost ili mora iznijeti u građevnom dnevniku zahtjeve koje izvođač još treba ispuniti za dobivanje suglasnosti. Postavljanje poprečnih profila, osiguranje osi objekta i kontrola za vrijeme građenja izvođač je dužan prilagoditi iskolčenje potrebama gradnje građevine.

OSIGURANJE ISKOLČENIH TOČKI

Izvođač je dužan osigurati svoja iskolčenja na odgovarajući način, za sve vrijeme gradnje. Osiguranja točaka moraju biti na dovoljnoj udaljenosti od ruba nasipa ili usjeka i zaštićena tako da ih se sačuva do

kraja građenja. Osiguranja točaka moraju biti i dvostruko nivelirana. Za vrijeme osiguranja točaka izvođač mora voditi zapisnik i skicu osiguranja, a nakon toga treba izraditi nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrt osiguranja izvođač predaje nadzornom inženjeru na uvid radi kontrole ispravnosti postupka.

KONTROLA ZA VRIJEME GRAĐENJA

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčene osi i točke, osiguranje svih točaka, postavljenih profila, repera i poligonskih točaka. Ako za vrijeme rada dođe do nestanka ili oštećenja pojedinih točaka, izvođač ih je dužan obnoviti o svom trošku. Ako se projekt promijeni, izvođač mora te promjene provesti i na terenu. Promjene se moraju provesti i na osiguranju osi i drugih točaka. Naposljetku, sve se promjene moraju ucrtati u nacrt osiguranja elaborata iskolčenja. Sve podatke o iskolčenju, koji su u vezi s promjenom projekta, izvođač je dužan dostaviti nadzornom inženjeru. Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati.

UKLANJANJE ILI PREMJEŠTANJE POSTOJEĆIH KOMUNALNIH INSTALACIJA

Ovaj rad obuhvaća uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih i drugih instalacija. Svi radovi vezani uz uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija nisu predviđeni u ovom projektu, zbog toga će investitor angažirati specijalizirane ili komunalne organizacije za izradu potrebne projektne dokumentacije po potrebi. Radove obavljaju specijalizirane organizacije prema posebnim projektima, propisima i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova. Nadzor nad radovima obavljaju nadzorni inženjeri ili osobe koje su ovlaštene za nadziranje i odobravanje obavljanja određenih vrsta poslova.

LOKACIJA I ZAŠTITA KOMUNALNIH I OSTALIH PRIKLJUČAKA

Rad obuhvaća zaštitu komunalnih instalacija i ostalih priključaka. Svi radovi vezani uz zaštitu postojećih komunalnih instalacija nisu predviđeni u ovom projektu, zbog toga investitor će angažirati specijalizirane ili komunalne organizacije za izradu potrebne projektne dokumentacije po potrebi. Radove obavljaju specijalizirane organizacije prema posebnim projektima i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova. Nadzor nad radovima obavljaju osobe koje su ovlaštene za određenu vrstu posla.

4.5. ZEMLJANI RADOVI

Materijal koji se dobije prilikom izvedbe radova vlasništvo je naručitelja, dok su eventualni nalazi povijesne vrijednosti društveno vlasništvo.

Ručne i strojne iskope dijelimo, obzirom na tlocrtnu iskopnu površinu:

- na široke iskope, iskope tlocrtna površine veće od 16 m²;
- na trakaste iskope;
- na pojedinačne iskope, iskope tlocrtna površine manje od 16 m².

Površinski iskopi su svi iskopi do dubine 30 cm.

Prilikom prijema radova za izvedbu potrebno je izvršiti i prijem obilježenih geodetskih oznaka. Svako kasnije obnavljanje tih oznaka vrši izvoditelj radova.

Ukoliko se prilikom iskopa naiđe na podzemnu vodu, o tome putem dnevnika obavijestiti Investitora. Daljnje aktivnosti vršiti isključivo prema uputstvu nadzornog inženjera.

Predviđenu kategoriju tla u troškovniku treba provjeriti, te ukoliko nije identična pretpostavljenoj, ustanoviti stvarnu kategoriju i to se ima upisati u građevinski dnevnik, a što obostrano potpisuju nadzorni inženjer i rukovoditelj gradilišta.

Obračun radova, prema opisu radova, vršiti prema postojećim važećim građevinskim normama.

Troškovi eventualnih zastoja zbog izmicanja ili zaštite postojećih instalacija, imovinsko-pravnih odnosa, neće se posebno obračunavati niti priznavati te trebaju biti ukalkulirane u cijenu ponuđenih radova.

ISKOP HUMUSA

- Zbog svojih svojstava humus pod opterećenjem znatno mijenja obujam, a pri promjenama količine vode osjetno mu se smanjuje nosivost, tako da nije pogodan kao građevni materijal i mora ga se odstraniti. Humusno tlo iskopava se s površina na teren i s površina pozajmišta.
- Humus se iskopava isključivo strojno, a ručno jedino tamo gdje to strojevi ne bi mogli obaviti na zadovoljavajući način. Šiblje se mjestimično može odstraniti zajedno s humusom, ali se od njega mora odvojiti prije upotrebe humusa pri humusiranju kosina nasipa ili usjeka ceste.
- Odguravanje humusa u odlagalište mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s nehumusnim materijalom. Ako postoji višak humusa, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.
- Prilikom iskopa humusa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno razvlažila. Stoga tijekom iskopa treba voditi računa o tome da je omogućena stalna poprečna i uzdužna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan zone gradnje priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.
- Identifikacija humusnog sloja obavlja se na osnovi mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesima razlaganja kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako nije drugačije određeno, humusnim slojem smatra se površinski sloj sraslog tla u kojem je količina organskih tvari veća od 10 mas. %.

ŠIROKI ISKOP

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim objektima,
- vrsti tla,
- mogućnostima primjene određene mehanizacije za iskop i prijevoz,
- visini i dužini zahtijevanog iskopa,
- količini tla koje treba iskopati,
- prijevoznim dužinama,
- rokovima završetka iskopa,
- važnosti pojedinog iskopa za dinamiku rada na objektu, i
- ekonomičnosti iskopa.

Iskop se može izvesti na jedan od ovih načina ili njihovom kombinacijom:

- iskop u punom profilu s čela,
- iskop usjeka (zasjeka) sa strane,
- iskop u uzdužnim slojevima,
- iskop s uzdužnim prosjekom.

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija. Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. Široki iskop treba obavljati prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na nužni minimum. Ovisno o vrsti tla, tehnologiji i upotrijebljenoj mehanizaciji kojom je moguće obavljati iskop, kod širokog iskopa treba razlikovati:

Iskop u materijalu kategorije "A"

- Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.
- Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve

rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.

- U ovu se kategoriju ubrajaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 m³, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Iskop u materijalu kategorije "B"

- Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.
- Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Iskop u materijalu kategorije "C"

- Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldozerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:
- sitnozrna vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
- krupnozrna nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine,
- prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnih nevezanih i sitnozrnih vezanih materijal

ŠIROKI ISKOP U MATERIJALU KATEGORIJE "A"

- Pri radovima na miniranju u ovoj kategoriji materijala izvođač mora raspolagati izvježbanom i kvalificiranom radnom snagom za takvu vrstu radova. Projekt miniranja, koji uključuje i "glatko miniranje", sastavni je dio POG-a, a prije početka radova mora ga odobriti nadzorni inženjer. Sve izmjene i dopune tijekom rada mora odobriti nadzorni inženjer.
- Pri svakoj upotrebi eksploziva potrebno je postupati u skladu s odabranom tehnologijom, važećim zakonima i propisima za takve radove radi sigurnosti vlastitog gradilišta, opreme, objekata, ljudi i okoliša. Kod miniranja, kao i pri radovima na iskopima, treba svesti na minimum utjecaje koji bi prouzročili ometanje prometa, ljudi i okoliša. Ako bi došlo do takvih smetnji, izvođač ih je dužan odmah otkloniti o svom trošku.
- Pri radovima treba postaviti svu potrebnu prometnu i sigurnosnu signalizaciju.
- Bušotine za miniranje u pravilu se izrađuju pomoću dubinskih bušilica opremljenih i prilagođenih takvoj vrsti rada. Prethodnim geotehničkim ispitivanjima utvrđuju se fizičko-mehanička svojstva stijenskih masa i smjer pružanja i pad slojeva u odnosu na os ceste, na osnovi čega će se odabrati tehnologija, tj. odrediti način otkopavanja, način bušenja, razmak bušotina i količina punjenja eksplozivom. Raspored bušotina kao i količina eksploziva po minskoj bušotini trebaju biti takvi da osiguravaju stvaranje najpovoljnije granulacije odminiranog materijala i da potreba za naknadnim usitnjavanjem komada kamena bude minimalna.
- Radi što kvalitetnije izrade pokosa, obvezno je izvesti "glatko miniranje" prije ostalih mina u profilu iskopa. Time se pokosi pri konačnom uređenju lakše urede, pravilnijih su ploha, a i količina rastresitog materijala koji treba očistiti s pokosa je minimalna. Na taj se način sprječava rastresanje stijenske mase u pokosima čime postaju stabilniji i lakše se održavaju. Ako se izvede odvajanje kamene mase po projektiranoj plohi pokosa do nivelete od ostale mase u jezgri iskopa, prekopavanje profila iskopa smanjuje se na minimum. Taj učinak ovisi o čvrstoći stijenske mase, odnosno pružanju i padu slojeva prema osi ceste kao i o vrsti slojevitosti i ispučanosti stijenske mase.
- Materijal se kopa do projektiranog nagiba pokosa uz obavezno odstranjivanje labavih i rastresitih dijelova stijene do kote posteljice, po kojoj se tako može odvijati gradilišni promet. Potrebno je odmah urediti privremenu poprečnu i uzdužnu odvodnju. Ako je potrebno nagib

zasjeka izraditi strmije od projektiranog (radi zaštite objekata ili slično), u nekim se slučajevima to može postići pravilnom tehnikom bušenja i miniranja. Tim se načinom nagib pokosa može povećati za približno 25%, osobito kada slojevi u pokosu imaju povoljan položaj. Za ovakva rješenja potrebna je suglasnost nadzornog inženjera.

- Ako materijal iz iskopa treba upotrijebiti za proizvodnju znatog kamenog materijala za izradu klinova kod objekata, nosivih slojeva kolničke konstrukcije, agregata za beton i asfaltne slojeve, potrebno je od ovlaštenog tijela dobiti dokaze o upotrebljivosti koje se temelji na rezultatima laboratorijskih ispitivanja.
- Ako se na osnovi prethodnih ispitivanja ovlaštenog tijela dobije dokaz o upotrebljivosti kamenog materijala, treba predvidjeti odgovarajuću tehnologiju rada, te obratiti pažnju na to da se isključi miješanje glinovitih primjesa s kamenim materijalom koji je ispitan. Za upotrebu takvih materijala potrebna je suglasnost nadzornog inženjera.

ŠIROKI ISKOP U MATERIJALU KATEGORIJE "B"

- Za ovu kategoriju materijala uz rad strojeva potrebno je i određeno miniranje. Međutim, bez obzira na to što je pri iskopu takvog materijala opseg miniranja mali, izvođač mora u svemu primjenjivati tehnologiju i sigurnosne mjere kao pri miniranju u čistom kamenom materijalu (materijalu kategorije "A"). Pri iskopu materijala osjetljivih na atmosferske utjecaje treba istovremeno osigurati utovar materijala, prijevoz do mjesta stalnog odlagališta ili do mjesta ugradnje u nasip, istovar i ugradnju.
- Iskop se do predviđene kote planuma posteljice smije obaviti samo ako materijal nije osjetljiv na utjecaje atmosferlija i ako je tlo u zoni posteljice sposobno da podnese gradilišni promet. Ako nije tako, iskop treba obaviti za 0,2-0,3 m iznad predviđene kote planuma posteljice, a konačni se iskop obavlja neposredno prije izrade posteljice i kolničke konstrukcije. Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Sva voda mora se odvesti izvan trupa ceste u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati.
- Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na projektu, izvođač je dužan brinuti se o tome da zbog moguće nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da se ne ugrozi njihova stabilnost prije ozelenjivanja i predaje objekta na upotrebu.
- Nagibe pokosa u usjeku i zasjeku treba izraditi po projektu. Nagibi mogu biti vrlo različiti, jer ova grupa materijala obuhvaća širok raspon stijenskih masa prema njihovim fizičko-mehaničkim svojstvima. Nagib pokosa ovisit će:
 - kod pješčara i konglomerata o vrsti veziva i stupnju povezanosti,
 - kod uslojenih stijena o padu slojeva (prema osi ceste ili brdu), i
 - stupnju raspucalosti i svojstvima tla.Tijekom rada, na zahtjev izvođača radova, moguće promjene nagiba pokosa odredit će nadzorni inženjer uz prethodno mišljenje projektanta, a u skladu sa svojstvima miješanog materijala, geološkim nalazima, povećanom potrebom za odgovarajućim materijalom i pojavama u iskopima i sl.
- Ovakvi materijali namijenjeni su pretežno za izradu nasipa. Ponekad se materijali te grupe mogu koristiti za izradu nosivih slojeva pristupnih i drugih lokalnih cesta, što treba dokazati odgovarajućim ispitivanjima na probnim dionicama.

ŠIROKI ISKOP U MATERIJALU KATEGORIJE "C"

- U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Risanje se u tim materijalima primjenjuje ponekad samo radi povećanja učinka strojeva. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa.
- Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, njegovo odlaganje u trupu ceste nije dopušteno, pa se prilikom iskopa takvi materijali moraju odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasipe ili istovariti na mjesto stalnog odlagališta. Svi iskopi moraju se izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta, vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog

materijala u određene svrhe, tj. za izradbu nasipa ili kao građevni materijal za druge korisne svrhe.

- Sve što je rečeno o odvodnji i nagibima pokosa kod iskopa u materijalima kategorije "B" vrijedi osobito za zemljane materijale ove kategorije, jer su oni izrazito osjetljivi na utjecaje vode i stabilnost pokosa, pa svaka i najmanja pogreška može izazvati smanjenje brzine rada i osjetne materijalne štete. Nagib radnih pokosa pri iskopu je u granicama 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla. Materijali ove kategorije najčešće se upotrebljavaju za izradu nasipa. Kako ih često dobivamo iskopom u plitkim zemljanim usjecima ili zasjecima, količina vlage obično im je visoka, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari.
- S obzirom na to, tijekom rada provjerava se kakvoća materijala laboratorijskim ispitivanjima (izrada nasipa), a na osnovi kriterija navedenih u tom potpoglavlju određuje se njihova pogodnost. Pri iskopavanju moraju se na svim promjenama tla uzeti odgovarajući uzorci za ispitivanje upotrebljivosti tla za predviđenu namjenu.
- Ako se ispitivanjima ne potvrdi upotrebljivost materijala za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala i odobriti zamjenu prikladnijim materijalom iz pozajmišta. Izvođač je dužan primjenjivati tehnologiju iskopa predviđenu u POG-u i projektu. Ako je potrebno materijale homogenizirati, treba koristiti vertikalne ili horizontalne iskope.
- Kako tehnologija iskopa nije predviđena projektom ili se ne može primijeniti zbog promjena nastalih tijekom rada, izvođač će predložiti svoju tehnologiju.
- Predloženu tehnologiju razmatra i odobrava nadzorni inženjer.
- Raspored masa s prijevoznim daljinama nije dan u projektu, pa će ga utvrditi i odobriti nadzorni inženjer na samom gradilištu.
- Iz rasporeda masa utvrđuju se najpogodnije lokacije stalnih odlagališta materijala ako ima viška materijala iz iskopa ili ako materijal nije pogodan za izradu nasipa.
- Ako postoji manjak materijala za izradu nasipa, nadoknađuje se iz pozajmišta koje je određeno projektom ili koje je odobrio nadzorni inženjer.
- Smatra li izvođač radova da za njega postoji povoljnije pozajmište, treba na vlastiti trošak dokazati kakvoću i količinu materijala, te na osnovi toga zatražiti od investitora odobrenje za korištenje tog pozajmišta.
- Prije početka upotrebe pozajmišta izvođač će u dogovoru s nadzornim inženjerom snimiti teren, te izraditi prijedlog tehnologije iskopa. Prijedlog tehnologije mora sadržavati: situaciju s poprečnim profilima predviđenog iskopa, način iskopa u vertikalnom i horizontalnom smislu, vrstu strojeva i vozila, mjesta odlaganja humusa i ostalih neupotrebljivih materijala te prijedlog za uređenje pozajmišta nakon završene uporabe.
- Prije početka upotrebe pozajmišta izvođač je dužan za predloženu tehnologiju zatražiti odobrenje investitora.
- Kapacitet iskopa u pozajmištu mora biti usklađen s mogućnostima prijevoza i ugradnje, posebno ako je materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje.
- Odvodnja pozajmišta, kao i nagibi pokosa u upotrebi, moraju biti u skladu s danim uvjetima za zemljane materijale.
- Za sva naknadna proširenja i produbljivanja pozajmišta izvođač treba pravodobno zatražiti odobrenje nadzornog inženjera. Svi troškovi i štete koje nastanu zbog radova padaju na teret izvođača. Za pozajmišta ili odlagališta predviđene projektom ili odredbom nadzornog inženjera investitor snosi troškove izvlaštenja ili odštete. Izvan površina izvlaštenja izvođač snosi sve troškove odštete za uništene kulture i zemljišta.

ISKOPI ZA GRAĐEVNE JAME

Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće projektom organizacije građenja zahtjevima nadzornog inženjera i ovim projektom.

Građevne jame treba oblikovati prema projektu. Projektom je predviđeno podgrađivanje, a ako tijekom rada nastanu okolnosti koje iziskuju promjenu načina razupiranja, izvođač o tome treba

obavijestiti nadzornog inženjera. Iskopani materijal treba odbaciti od stijenki i ruba iskopa na potrebnu sigurnu udaljenost od urušavanja, te ga razvrstati po upotrebljivosti za nasipavanje oko temelja, za ugradnju u nasipe ili prijevoz u odlagalište.

Ako je dno građevne jame u nevezanom materijalu, treba ga neposredno prije izrade temelja urediti nabijanjem. Ako je dno temeljne jame u vezanom materijalu, te ako je došlo do oštećenja dna, potrebno je neposredno prije izrade temelja urediti oštećeni dio uz eventualnu zamjenu pogodnim materijalom. Ako je krivnjom izvođača građevna jama iskopana preduboko, izvođač je dužan popraviti jamu prema zahtjevima statičkog proračuna, odnosno prema odredbi nadzornog inženjera.

Ako se pri iskopu pojavljuju prepreke kao što su kabeli, kanali, drenaže, ostaci objekata, izvođač je dužan o tome obavijestiti nadzornog inženjera koji odlučuje na koji će način izvođač odstraniti ili osigurati takve prepreke, poštujući sve propise i upute vezane za njihovo djelovanje i upravljanje. Ako se prilikom iskopa obavlja i crpljenje vode, onda se to treba raditi tako da se ne smanji zbijenost tla ili da se ne odnose sitnije čestice. Radi smanjenja brzine i količine dotoka vode, izrađuje se žmurje od dasaka, betonskih ili čeličnih talpi sa žljebovima. Pri iskopu treba primijeniti sigurnosne mjere radi zaštite pokosa, što je dužnost izvođača.

Nasipavanje i zbijanje tla smije početi najranije 3 dana nakon ugradnje posljednje količine betona uz uvjet da u tom vremenu mladi beton postigne minimalne vrijednosti tlačne čvrstoće prema tablici u odnosu prema 28 -dnevnoj čvrstoće.

STAROST BETON U DANIMA		3	7	28
Približne vrijednosti tlačnih čvrstoća betona raznih starosti u odnosu prema 28 -dnevnoj čvrstoće	Uobičajene vrste cementa	0.40	0.65	1.00
	Visokovrijedne vrste cementa	0.55	0.75	1.00

Optimalna količina vode mora biti manja od 25 % Previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti(razastiranjem , sitnjenjem, prebacivnjem , izlaganjem suncu , vjetru), a previše suhi navlažiti (prskanjem , poljevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhog zemljanog materijala treba stanovito vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednoliko rasporedi. Rad na nasipavanju i zbijanju treba prekinuti u svako doba kad nije moguće postići tražene rezultate(zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih atmosferskih nepogoda). Nakon dovršenja nasipavanja (sa zbijanjem) potrebno je urediti okoliš tako da se omogući efikasno oticanje oborinske vode s površine stupnog mjesta koju pokrivaju temelji.

ISKOP KANALA

Izvođač je dužan obavljati tekuću kontrolu mjera i nagiba, evidenciju kategorija materijala u iskopima, a dokaze o ispravnosti treba podnijeti nadzornom inženjeru. Sve gotove površine korita vodotoka moraju biti prema projektu iiii zahtjevu nadzornog inženjera, u zahtjevanim uzdužnim padovima, poprečnim nagibima i zadovoljavajućim ravnostima. Nisu dopuštene bilo kakve neravnine u padu nivelete.

Ako radovi nisu kvalitetni, nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvođača.

GEOMEHANIČKI NADZOR

Budući da sigurnost i stabilnost, bitno ovise o sastavu i geomehničkim karakteristikama tla, neophodan je geomehnički nadzor kod iskapanja i zatrpavanja jama. Nadzorni geomehaničar o tome redovito izvještava pismeno u građevinskom dnevniku.

4.6. BETONSKI I ARMIRANO – BETONSKI RADOVI

U svemu se imaju primjenjivati važeći tehnički propisi za armirani beton, uputstva i uzance (pravilnik o tehničkim uvjetima za beton i arm. beton).

ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Materijal za betoniranje mora biti čist prema normativima. Naročito treba paziti na zrnatost (granulaciju) šljunka. Kod spravljanja betona voditi računa o količini vode i cementa. Kod betoniranja jedne cjelovite armirano-betonske konstrukcije upotrijebiti isključivo jednu vrstu cementa. Ispitivanje cementa i betona vrši se po propisima. Željezo dobro očistiti prije betoniranja i dobro ga povezati kako se nakon skidanja oplata ne bi pojavila armatura na površini konstrukcije. Sve količine betona mješati strojno. Beton se ugrađuje u slojevima i dobro nabija, a prekide betoniranja izvesti prema propisima. Betoniranje ploča i greda izvesti po propisima, odn. prema uputama statičara, a što se ima ubilježiti u građevinski dnevnik. Za sve dijelove betonskih elemenata oplatu izvesti po planu (mora biti učvršćena), tako da nakon betoniranja betonski elementi zadrže pravilan oblik. Oplatu koju je potrebno podupirati – podupirače postaviti po propisima. Za betoniranje izvesti svu potrebnu skelu sa prilazima, mostovima itd. Skidati oplatu pažljivo da ne bi došlo do oštećenja betonskih gotovih elemenata, a naročito paziti kod malog presjeka stupova i greda, utora za ostakljenje i dr. Kod nastavljanja betoniranja spojeve dobro očistiti, površinu ohrapaviti i isprati i zatim betonirati. Beton treba zaštititi od djelovanja zračnih i toplinskih utjecaja.

Ljeti beton dobro polijevati vodom, a zimi zaštititi od kiše i smrzavanja. Ispucane, isprane i izobličene dijelove betonskih elemenata ukloniti i zamijeniti novim, bez prava naplate. Nadzorni inženjer ima pravo izvršiti izvanredno ispitivanje betona.

ARMIRANO-BETONSKI MONTAŽNI RADOVI

Montažni betonski elementi izvode se iz čistog šljunka zrnatosti i sastava ispitanog u laboratoriju. Gotovi elementi moraju biti pravilni i bez oštećenja. Posebnu pažnju treba posvetiti pomoćnim sidrima za prijenos i montažu. Sidra moraju biti sigurno i pravilno raspoređena za što lakšu montažu. Kod prijenosa se ne smiju pojaviti pukotine. Element s pukotinama ne može se ugraditi, već ga se mora sa gradilišta ukloniti i odbaciti. Armatura mora biti pravilno položena i dobro učvršćena, vezana i ugrađena, montažno prijenosna ukoliko je takova potrebna. Vidljive površine trebaju biti glatke i bez naknadnog dorađivanja, odn. obrađene prema projektu. Željezo se obračunava posebnom stavkom po kg ugrađene armature na osnovu izračunate težine dotičnog profila. Cijena sadrži rad, materijal, pripremu i troškove uprave i prodaje. Izmjere i obračun vrši se prema normativima i standardima rada u građevinarstvu.

Normativi za materijale:

- cement	B.CI.015
- klasifikacija i kakvoća cementa	B.C1.011
- cement, način pakiranja i isporuka	B.C1.018
- pucolani, kakvoća i ispitivanje	B.C1.018
- cementi, uzimanje uzoraka i ispitivanje	B.C8.020
- ispitivanje čvrstoća	B.C8.023
- portland cement	B.C1.009, 0011
- prirodni agregat	B.B2.009
- separirani agregat	B.B2.010
- beton	U.MI.010.012
- građevinski elementi	U.NO.050

Agregat:

- prirodni agregat za beton	B.B2.009
- separirani agregat za beton	B.B2.010
- frakcionirani agregat za beton	B.B3.100
- uzimanje uzoraka agregata	B.B8.001

- ispitivanje čvrstoće na pritisak B.B8.012
- ispitivanje pod utjecajem atmosferilija B.B8.013
- određivanje agregata koji prolazi kroz sito 0,09 mm B.B8.034
- određivanje trošnih zrna u agregatu B.B8.037
- ispitivanje pijeska u građevinske svrhe B.B8.039
- definicija izgleda i oblika površine B.B8.044
- ispitivanje granulacije agregata za izradu betona
- određivanje otpornosti protiv drobljenja agregata za beton U.B8.030

Beton:

- dodaci za beton U.M1.035
- betonski čelici C.K6.020
- zavarene armaturne mreže U.M1.091
- ispitivanje čvrstoće na zatezanje U.M1.010
- ispitivanje čvrstoće na savijanje U.M1.011
- ispitivanje čvrstoće na pritisak U.M1.012

Za izvedbu betona mora se primjenjivati tehnologija plastičnog, gustog, kompaktnog, homogenog i tehničkim vodonepropusnog betona, a prema Pravilniku o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

Voda ne smije sadržavati sastojke koji bi mogli ugroziti kakvoću i izgled betona, odnosno, može se upotrijebiti samo voda koja zadovoljava Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za agresivnost vode i tla prema betonskim konstrukcijama i mjere za njihovu zaštitu iz 1970. godine.

Prefabricirani betonski elementi

Elementi koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama normi:

- U.N1.101, ab nadvoji vrata
- U.N1.111, ab nadvoji prozora

4.7. ARMIRAČKI RADOVI

Odredbe ovih uvjeta odnose se na čelik za armiranje betona i na gradilišno ili tvornički (radionički) proizvedenu armaturu.

Čelik mora odgovarati tehničkim propisima i mora zadovoljiti uvjete projekta konstrukcije. Čelik se savija točno po nacrtima savijanja. Otpatke tj. ostatke komada željeza i željezo nejednake debljine i profila zabranjeno je upotrebljavati.

Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Čelik se upotrebljava po oznakama:

- Čelik B500B mreže i pojedinačne rebraste šipke

Čelik dobro očistiti prije betoniranja i dobro ga povezati i podložiti kako se nakon skidanja ne bi vidjela armatura na površini beton. konstrukcija. Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ovog projekta. Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

Prije betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora, a kod složenih konstrukcija i statičar što se upisuje u građ. dnevnik. Čelik se obračunava po kg težine, a po ugrađenim profilima i vrstama čelika.

Po potrebi veći profili od Ø 14 mm mogu se nastavljati zavarivanjem na prijeklop d = 30 cm ili na sraz (sučelice).

Zavarivanje se mora obaviti po propisima za tu vrstu radova po ispitanom zavarivaču, a zatim pregledati var.

4.8. TESARSKI RADOVI

Ove radove izvesti od zdrave i suhe, piljene ili rezane drvene građe (jelove ili borove) ili industrijski prerađenih elemenata iz drva ili metala, a prema opisu dotične stavke u troškovniku.

Upotreba građe mora odgovarati normativima.

Za sve betonske elemente i dijelove bet. elemenata potrebna je oplata i istu treba postaviti po planu oplata. Oplatu postaviti tako da se nakon betoniranja ne pojave niti najmanja izobličenja na konstrukciji.

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.

Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem. Skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske norme.

Kod betoniranja stupova oplatu treba tako postaviti da na jednoj strani pri dnu ostane otvor, kako bi se osnova stupa mogla očistiti neposredno prije betoniranja, a potom istu zatvoriti.

Kod skidanja oplata raditi pažljivo da ne bi došlo do oštećenja bet. elemenata, a naročito kod nadvoja sa zubom, rubova greda te ostalih otvora.

Oplata se izvodi glatka za dijelove bet. elemenata koji se posebno obrađuju, te obična za dijelove bet. elemenata koji se žbukaju.

Svu oplatu izvesti prema pojedinim nacrtima i uputama projektanta, a građa mora odgovarati propisima.

Cijena treba sadržavati: materijal, pomagala, pripremu, izradu, te amortizaciju za višestruku upotrebu materijala.

Normativi za materijale:

- | | |
|---------------------|----------------|
| - rezana građa: | D.CI.021 – 041 |
| - tesana građa: | D.B7.020 |
| - čavli: | M.B4.020 – 100 |
| - čavli za pištolj: | G.E9.220 |
| - šper ploče: | D.C5.043 |

Opis rada ugradbe:

- postava i skidanje, čišćenje i mazanje elemenata velikoplošne oplata i panela prije postave,
- utovar i istovar te sav prijenos elemenata velikoplošne oplata i panela.

Vertiklani transport osigurava gradilište i obračunava se u pripremno završnim radovima.

- postava i skidanje kutija u stropovima i zidovima, a koje su potrebne zbog tehnologije rada,
- postava i skidanje kutija za prodore u stropovima i zidovima,
- postava i skidanje letvica za okapnice i kutnih letvica,
- pregrađivanje i skidanje pregrada kod prekida betoniranja,
- sve nastavke oplata radi visine treba izvesti sa uloškom od pjenaste gume, to je sastavni dio cijene,
- postava i skidanje radnih podova i zaštitnih ograda,
- sječenje čavala i žice koja viri iz zidova, a trebalo je tesarima u procesu rada,
- vađenje plastičnih razupornih cijevi
- prenošenje potrebnih visina (vagrisa) sa stalnih točaka za svoje potrebe,
- obilježavanje visine betona putem čavala kod zidova i klasičnoj velikoplošnoj oplati,
- spuštanje i odvoz građe i sredstava rada kako bi se mogao odvijati normalan rad ostalih sudionika u izgradnji,

- čišćenje, nakon dovršetka kompletnog rada, svih prostora te odvoz otpada.

Obračun:

- na bazi jedinične cijene predviđene troškovnikom, obračunavaju se sve čiste vidljive površine betona – čela zidova, ploča, vrata i prozora, šuberi, te otvori u stropovima jednaki ili veći od 1,50 m razvijene širine – dužine, ali svaki otvor posebno,
- kod upotrebe djelomično velikoplošne oplata a djelomično klasične ne svakom posebnom ili istom elementu, obračun se vrši za svaki element zasebno – posebno velikoplošna oplata a posebno klasična – montaža, demontaža, amortizacija i transport, točno prema opisu svake stavke.

OPLATNA ULJA

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

SKELE

Utvrđeni postupak, ako je potreban, treba opisati način izvedbe i uklanjanja privremenih konstrukcija. Treba specificirati zahtjeve za rukovanje, pripasivanje, opterećivanje, postavljanje i uklanjanje. Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

OPLATE

- Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.
- Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.
- Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.
- Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

OTPUŠTANJE SKELA I UKLANJANJE OPLATE

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Skidanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja. Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

4.9. ZIDARSKI RADOVI

Kod izvedbe zidarskih radova trebaju se u svemu primjenjivati postojeći propisi i standardi. Materijali koji se upotrebljavaju kod zidarskih radova moraju biti ispravni, a po svojim dimenzijama i čvrstoći moraju odgovarati svrsi kojoj su namijenjeni. Odgovorna osoba dužna je pregledati materijal prije ugradbe.

Zidarski radovi moraju biti izvedeni točno po mjerama označenim u izvedbenim nacrtima. Izvedeni zidovi moraju biti sposobni da podnesu predviđeno opterećenje, moraju biti stabilni i u svemu moraju zadovoljavati propise. Opeka za zidanje mora biti dobro pečena, a materijal iz kojeg je pravljena ne smije sadržavati salitru. Marke opeke označene u stavci moraju odgovarati normativima. Zidati u potpuno vodoravnim redovima, a reške moraju biti između opeke u oba smjera širine 1-1,5cm. Pri zidanju reške dobro zapuniti mortom, a na plohamo koje će se kasnije žbukati moraju biti prazne na dubini od 2cm zbog bolje veze žbuke sa zidovima, ukoliko nije u stavci drugačije označeno. Zidanje se mora izvoditi s pravilnim zidarskim vezom; ako se zidanje izvodi za vrijeme zimskog perioda moraju se poduzeti potrebne mjere zaštite protiv mraza – zidovi čije zidanje nije završeno prije nastupa zimskih mrazeva moraju se zaštititi na odgovarajući način – svako naknadno bušenje ili žljebovanje zidova zgrada koje nije bilo predviđeno projektom može se izvoditi samo ako je prethodnim statičkim proračunom utvrđeno da nosivost zida nakon bušenja nije manja od propisane nosivosti.

Mort mora odgovarati mjerama ili markama po količini materijala označenim u poziciji GN 301 "Prosječnih norma", a čvrstoća mora odgovarati standardima. Ispitivanje kvalitete morta vrši se prema normativima standarda. Pijesak mora biti čist i bez organskih primjesa. Ako ih ima, pranjem ih treba ukloniti. Kvaliteta mora odgovarati standardima. Cement za produžni i cementni mort mora odgovarati normativima standarda.

Vapno treba prosijati da ne bi u njemu ostale grudice negašenog vapna i mora odgovarati normativima standarda.

Pri zidanju ostaviti otvore za kanale, instalacije i sl. – prema projektu.

Kod zidova od 7 i 12cm iznad vratiju uključiti izradu i montažu armirano-betonskih montažnih nadvoja. Pri obračunu količina svi otvori se odbijaju po zidarskim mjerama, uključujući nadvoje.

Normativi za materijale:

- mort	U.M2.010, U.M8.002
- mort vatrostalni	B.D6.430
- opeka puna od gline	B.D1.011
- opeka fasadna šuplja od gline	B.D1.014
- opeka fasadna od gline	B.D1.013
- cement	B.C1.011
- vapno	B.C1.021
- pijesak	B.B8.030, B.B8.039-040
- siporex spec. ploče za zidanje	U.N1.306
- siporex zidni blokovi	U.N1.308
- Schiedel montažni dimnjaci	U.J1.170
- šamotne cijevi	B.D8.320, 304, 302, 306, 070
- sabirni ventilacioni kanali	U.C2.201

4.10. UGRADBE

Sve ugradbe izvesti točno po propisima na mjestu označenom po projektu, a u vezi opisa pojedine stavke. Kod ugradbe doprozornika uključena je ugradba prozorskih klupčica, kutija za rolete od drvenih letvica, kutija za platnenu zavjesu i sl., dakle sve što ide uz doprozornik, ako opisom nije drugačije predviđeno. Kod stavki gdje je uz ugradbu označena i dobava, istu treba uključiti - također i eventualnu izradu pojedinih elemenata koji se izvode na gradilištu i ugrađuju montažno.

Jedinična cijena treba sadržavati:

- sav rad i prijevoz;
- sav materijal (uključujući sav pomoćni materijal za ugradnju kao mort, ljepenku, pričvrsnice itd.);
- sva potreba bušenja i dubljenja;
- izrada i postava drvenih trapezastih letvica za limariju;
- svu skelu.

Ugradbu treba vršiti tako da se ne čini šteta na ostalim dijelovima objekta. Sve radove treba izvesti po opisu dotičnih stavki. Jedinična cijena treba sadržavati sav rad, materijal i sve druge troškove izvedbe.

4.11. IZOLATERSKI RADOVI

Izvođač radova dužan je za sve materijale koji će se upotrijebiti za izradu izolacija (hidro, termo, zvuk) pribaviti ateste ovlaštene stručne oorganizacije i dati na uvid nadzornom inženjeru. Hidroizolacija, toplinske i zvučne izolacije treba izvesti točno prema uputama i preporukama proizvođača, te pripadajućoj tehničkoj regulativi.

Normativi za materijale:

- akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije, U.J6.151/82
- Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje zgrada U.J6.201/89
- Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje U.J6.201/89
- Impregnirane bitumenske trake, izolacioni materijal za vrući postupak U.M.220 do 248
- Tehnički uvjeti za izvođenje izolacijskih radova na ravnim krovovima U.F2.024/80

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kvalitetu utvrđenu odredbama normi:

- Bitumenski hidroizolacioni materijali sa organskim rastvaračem za hladni postupak U.M3.240
- Hidroizolacioni materijali na osnovi bit. emulzija za hladni postupak U.M3.242
- Hidroizolacioni materijali za topli postupak U.M2.244
- Bitumeni za kolnike za topli postupak U.M2.010
- Bitumeni za ind. svrhe za topli postupak U.H4.050
- Bitumenska traka sa uloškom od staklenog voala U.M3.231
- Bitumenska traka sa uloškom od staklenog voala U.M3.234
- Mineralna vuna U.M9.015
- Lake ploče za toplinsku izolaciju G.C7.202

Ispitivanja materijala obaviti će se kod proizvođača na osnovu normi:

- Ispitivanje bitumena B.H8.605
- Ispitivanje staklenog voala U.D3.102
- Ispitivanje bitumenske trake za hidroizolaciju U.M8.080
- Ispitivanje hidroizolacijskih materijala U.M8.085

4.12. ŽBUKANJE I GLAZURE

Žbukanje zidova izvoditi u pogodno vrijeme, ako su isti potpuno suhi. Po velikoj zimi i vrućini treba izbjegavati žbukanje, jer tada može doći do smrzavanja odnosno pucanja uslijed sušenja.

Prije početka žbukanja treba plohe dobro očistiti i navlažiti, a naročito reške koje moraju biti udubljene cca. 2cm od plohe zida. Zidove od betona i siporexa prije žbukanja prskati rijetkim cementnim mortom. Kod žbukanja fini sloj se nabacuje tek nakon što je prvi sloj posve suh. Kod žbukanja u dva sloja ukupna debljina žbuke treba biti 2,0cm. Finu žbuku izraditi tako da površina bude posve ravna i glatka, a uglove i bridove zida i stropa izvesti oštro, ukoliko u troškovniku nije drugačije označeno. Za armiranje žbuka upotrijebiti žičano pletivo od pocinčane žice 0,7-1mm, a gustoća polja žičanog pletiva 10mm. Pletivo mora biti s kvadratičnim oknima.

Ukoliko nije u stavci troškovnika drugačije označeno, obračun kvadrature izvršiti za unutarnje površine po normi GN 301,4, a za vanjske površine po normi GN 421. Mortove pripremiti po propisima i omjerima.

Jediničnom cijenom obuhvatiti i potrebna krpanja tijekom gradnje, a ista krpanja treba izvesti tako da se ne primjećuje da su naknadno ožbukana. Cijena sadrži sav rad, materijal, pripremu i troškove uprave i prodaje.

Normativi za materijale:

- građevinski gips	B.C1.030, B.C8.030, B.C8.932
- građevinsko vapno	B.C1.021, B.C8.042
- cement	B.C1.015, B.C8.022-028
- portland cement	B.C1.011
- pijesak	B.B8.030, B.B8.039-040
- mortovi	U.M2.012, U.M8.002

4.13. ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Prostor koji je služio kao skladište vratiti u prvobitno stanje otklanjanjem suvišnog otpadnog materijala na za tu svrhu određenu deponiju. Sav suvišan materijal od iskopa temeljnih jama kao i od otkopa, a koji nije ugrađivan prilikom nasipavanja temelja i oko temelja, potrebno otpremiti na odgovarajuću za to pripremljenu deponiju. Ostaci lako zapaljivih tekućina koje su korištene na gradilištu (benzin, nafta, benzol) ne smiju se nakon rasformiranja gradilišta izlijevati u okoliš, već u posebnim spremnicima transportirati na unaprijed određena mjesta uz primjenu preventivnih zaštitnih mjera određenih postojećim propisima. Svi radovi na predmetnom građevini ne smiju narušiti ekološku i biološku stabilnost okoliša.

4.14. UREĐENJE OKOLIŠA

Prije zahvata u okoliš, kao i za vrijeme izvođenja radova, potrebno je na gradilištu postupiti sukladno zakonu i poduzeti sve mjere koje osiguravaju prava čovjeka na zdrav okoliš. Radovi ne smiju narušiti ekološku i biološku stabilnost okoliša. Dijelove gradilišta koji nisu ograđeni treba zaštititi određenim prometnim znakovima ili označiti na drugi način.

Nakon izgradnje predmetne građevine i otklanjanja eventualnih nedostataka potrebno je urediti okoliš radilišta tj:

- prostor koji je služio kao skladište konstrukcije, armature i cementa vratiti u prvobitno stanje otklanjanjem suvišnog otpadnog materijala na za tu svrhu određenu deponiju.
- sa prostora koji je služio kao skladište alata i mehanizacije ukloniti isti, a prostor dovesti u stanje prije formiranja gradilišta.
- ostaci lako zapaljivih tekućina koje su korištene na gradilištu (benzin, nafta, benzol i dr.) ne smiju se izlijevati u okoliš. Potrebno ih je prevoziti u posebnim spremnicima, uz primjenu preventivnih zaštitnih mjera predviđenih postojećim propisima, na za to određeno mjesto.
- sav suvišan materijal od iskopa temeljne jame, a koji nije ugrađivan tijekom razastiranja, potrebno je ukloniti s gradilišta u odgovarajuću za to pripremljenu deponiju. Deponije za odlaganje suvišnog materijala potrebno je urediti tako da ne ugrožavaju susjedne građevine i krajobraz oko njih.
- sve privremene građevine koje su izgrađene u okviru pripremnih radova, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti sa čitavog zemljišta na području gradilišta kao i na samom prilazu gradilištu.

Nakon završetka svih radova, po potrebi treba sanirati postojeće putove koji su oštećeni eksploatacijom tijekom gradnje ove građevine.

Korišteno zemljište potrebno je dovesti u prvobitno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

4.15. Odstupanja od projekta

Ukoliko se tijekom izgradnje predmetne građevine, ustanove odstupanja od projektnih rješenja u negativnom smislu, izvođač je dužan upoznati nadzornog inženjera i projektanta. Izvoditelj mora prekinuti s izvođenjem radova dok ne dobije odobrenje za nastavak radova.

5. POPIS ZAKONA I PROPISA

Projekt je usklađen sa slijedećom zakonskom regulativom:

Zakonima:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN br.152/08, 49/11, 25/13)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14)
- Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11, 144/12, 94/13, 153/13, 147/14)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN113/08., 88/10).
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09)

Tehničkim propisima i pravilnicima:

- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99)
- Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
- Uredba o klasifikaciji voda (NN 77/98 i 137/08)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98, 137/08)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (80/13, 43/14, 27/15)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu (NN 89/07)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (NN 01/11)
- Državni plan za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N.29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (N.N. 51/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN. 42/05)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri upotrebi radne opreme (N.N. 21/08)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (N.N. 29/05)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (N.N. 80/13, 43/14)
- Pravilnik o kontroli projekata (N.N. 32/14)
- Tehnički propis za zidane konstrukcije (N.N. 1/07)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (N.N. 139/09., 14/10.,125/10., 136/12)
- Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije (N.N. 64/05, 74/06)
- Tehnički propis za čelične konstrukcije (N.N. 112/08., 125/10., 73/12., 136/12)
- Tehnički propis za drvene konstrukcije (N.N. 121/07., 58/09., 125/10., 136/12)

Broj projekta: 10-019/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. 33/10., 87/10.,146/10.,81/11., 100/11., 130/12., 81/13, 136/14)

6. MJERE ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

6.1. MJERE ZAŠTITE NA RADU

OPIS INSTALACIJA

Opis instalacija, primijenjeni propisi i standardi su prikazani u dijelu glavnog projekta koji je sastavni dio ovog prikaza.

Predmetnu građevinu potrebno je opskrbiti dovoljnom količinom sanitarne i protupožarne vode, te odvesti sve otpadne sanitarne, procjedne i oborinske vode. Vodoopskrba će se vršiti korištenjem vodospremnika $V=120\text{m}^3$, za protupožarnu vodu i sanitarnu vodu, punjenje vodospremnika će se vršiti korištenjem cisterne komunalne organizacije, a puniti će se vodom iz vodovoda. Predviđen je volumen od 108 m^3 za protupožarnu vodu. Na lokaciji sanitarne opreme potrebno je postaviti oznaku voda nije za piće. Na osnovu dobivenih građevinskih podlog, izrađen je glavni projekt instalacija vodovoda i kanalizacije.

Prema navedenom Zakonu o zaštiti na radu i Pravilniku o zaštiti na radu u građevinarstvu u projektu su predviđena određena tehnička rješenja koja su u skladu s osnovnim pravilima zaštite pri izvedbi objekta i izbjegavanja opasnosti koje bi mogle nastupiti za vrijeme izvedbe objekta zbog nestručnog izvođenja i nestručne upotrebe instalacija:

- opasnost od urušavanja
- opasnost od požara
- opasnost od mikroklimatskih uvjeta
- opasnost od buke
- opasnost od nečistoće
- opasnost od izlivanja

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PROPISA ZAŠTITE NA RADU.

Urušavanje: U instalaciji kanalizacije, nakon dovršene izvedbe opasnost od urušavanja ne postoji, kao ni u toku same izvedbe, jer su prodori kojima se instalacija vodi malih dimenzija, a izvedena su takva tehnička rješenja i odabrani takvi materijali koji zadovoljavaju izvedbu i korištenje instalacije bez opasnosti od urušavanja.

Požar: Opasnost od požara izbjegnuta je odabirom materijala za izvedbu instalacije i predviđenim mjerama protupožarne zaštite. Građevina je pristupačna vatrogasnoj tehnici.

Mikroklima: Tehničkim rješenjima instalacije i spojevima na gradsku javnu instalaciju opasnost od loših mikroklimatskih uvjeta svedeno je na najmanju moguću mjeru.

Buka: Opasnost od buke ne postoji, jer su cijevi tako dimenzionirane i izolirane, te ugrađene u podove i zidove, odnosno ukopane u tlo, da tok vode kroz njih ne može stvarati buku.

Nečistoća: Primjenom u izvedbi odgovarajućih materijala i opreme za instalaciju kanalizacije, te nagibom odvodnih cijevi opasnost od nečistoće ne postoji. Instalacija vodovoda se nakon montaže i probnog punjenja, pod pritiskom prazni, a zatim dezinficira tako da je opasnost od nečistoća potpuno uklonjena.

Izlijevanje: Opasnost od izlivanja kanalizacijske vode iz cijevi eliminirana je vodonepropusnom izvedbom. Sve manipulativne plohe moraju biti vodonepropusne s padom prema slivnicima.

Kada će kanalizacijske instalacije biti u upotrebi moraju biti svim osobama na radu osigurani uvjeti rada bez opasnosti po život i oštećenje zdravlja u tom cilju, ovim su projektom izvedena sljedeća tehnička rješenja:

Vodovodne instalacije

Nakon izvršene montaže vodovodne instalacije moraju biti ispitane na nepropusnost i tlačnu probu, dezinficirane i isprane, a prije puštanja građevine u upotrebu potrebno je dobiti atest o higijenskoj ispravnosti vode za piće

Kanalizacijski sustavi

- Ispitivanje vodonepropusnosti zrakom, HRN EN 1610:2002, točka: 13.2
- Ispitivanje vodonepropusnosti vodom, HRN EN 1610:2002, točka: 13.3
- Ispitivanje vodonepropusnosti pojedinačnih spojeva, HRN EN 1610:2002, točka: 13.4
- Ispitivanje i vizualno kodiranje stanja snimanjem daljinski upravljanom CCTV kamerom, HRN EN 13508-2:2011
- Ispitivanje i vizualno kodiranje stanja ulaskom čovjeka u objekt, HRN EN 13508-2:2011
- Ispitivanje i vizualno kodiranje stanja korištenjem ogledala, HRN EN 13508-2:2011
- Ispitivanje i vizualno kodiranje stanja fotografiranjem, HRN EN 13508-2:2011

Cijevi odvodnje pod tlakom

- Tlačno ispitivanje cijevi, HRN EN 805:2005, točka: 11

Građevine odvodnje

- Ispitivanje vodonepropusnosti, HRN EN 1508:2007, točka: 8.3

Vodilo se računa da u projektiranju, građenju i uporabi građevine ne dođe do ugrožavanja života i zdravlja ljudi, okoliša, prirode, druge građevine kao i stabilnosti tla.

Osiguranje i obilježavanje gradilišta provesti sukladno propisima. Kod prekopa izvršiti privremeno reguliranje prometa. Ovisno o tehnologiji zemljanih radova koju će primijeniti, izvoditelj je dužan osigurati primjenu svih propisa u graditeljstvu. Kod iskopa dno formirati u predviđenom padu s točnošću ± 2 cm. Zemlju iz iskopa odmah odvoziti na deponij i razastirati. Prilikom kopanja rova mora se voditi računa o razupiranju stijena i o osiguranju od zarušavanja. Razupiranje obavezno odobrava nadzorni inženjer. Razupiranje izvesti prema OTU i to sa svim potrebnim osiguranjem u svrhu potpune zaštite od bilo kakvog urušavanja, a da se istovremeno omogući i rad u rovu, te ne ometa spuštanje cijevi u rov i montiranje. Obratiti pozornost na sprečavanje zarušavanja, eventualno, privremeno odložene zemlje. Tijekom radova treba predvidjeti postupak za odstranjivanje mogućih otpadaka i nečistoće nastalih pri polaganju i/ili sklapanju instalacija. Također se mora izabrati mjesto za deponiranje otpadaka i nečistoće koje mora biti uređeno tako da isključi mogućnost zagađenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove radne okoline. Prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za projektiranje i izvođenje betonskih i armiranobetonskih konstrukcija u sredinama izloženim agresivnom djelovanju vode i tla potrebno je u projektu predvidjeti mjere zaštite betonske konstrukcije od moguće pojave nedopuštene koncentracije vlage na duže ili kraće vrijeme, kao što je puknuće cijevi i sl., koje će se primijeniti prilikom izvođenja radova. Zaštitu od vlage čini skup svih mjera i radnji normativne, upravne, organizacijske, tehničke i obrazovne naravi. Za projektirani iskop cjevovoda, koji je u potpunosti ukopan u zemlju, i u toku eksploatacije nije osjetljiv na opasnost od vlage, ne predviđaju se posebne mjere zaštite.

U projektiranju su primijenjena tehničkih rješenja vezano za tehnička svojstva bitnih zahtjeva za građevinu i tehnička svojstva za građevinske proizvode sukladno hrvatskim propisima i normama.

U projektiranju se vodilo računa o bitnim zahtjevima za građevinu kao što su mehanička otpornost i stabilnost, zaštita od požara, higijena i zdravlje ljudi, zaštita okoliša i tehnička svojstva upotrijebljenih proizvoda koja moraju biti takva da u predviđenom roku ili trajno osiguravaju bitne zahtjeve za građevinu.

Građevina je projektirana tako i sa takvom namjenom da ne ugrožava građane i okoliš uslijed:

- oslobađanja opasnih plinova, para i drugih štetnih tvari (onečišćenja zraka i sl.)
- opasnost zračenja
- onečišćenje vode i tla
- nestručnog odvođenja otpadnih voda i oborinskih voda
- nestručno zbrinjavanje krutog otpada
- sakupljanje vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine

Građevina je projektirana tako da se tijekom korištenja spriječe moguće nezgode koje mogu nastati upotrebom kanalizacije u funkciji odvodnje zatvorenog tipa. Za cjevovode projektirani su moderni, trajni i pouzdani materijali (PVC, PP, Poliester i drugi).

Tehnička rješenja i mjere koje osiguravaju zaštitu na radu kada građevina bude u upotrebi:

- Kanalizacijske cijevi i kanalizacijska mreža se nakon izvedbe ispituje na 0,5 bara sukladno zahtjevima važećih propisa na vodonepropusnost, pad nivelete dna i drugo.
- Projektom je cjevovod određen kao funkcionalna cjelina glede zahtjeva u konkretnom slučaju kojim se želi ostvariti potrebno i pouzdano tehničko rješenje u okviru zaštite na radu. Ipak u normalnom pogonu te redovitoj kontroli i održavanju treba se pridržavati nastavno navedenih pravila zaštite na radu.
- Poklopci na revizionim oknima trebaju biti uvijek na nivou uređene površine i trebaju skladno nalijegati bez obzira da li su na prometnoj ili zelenoj površini, u protivnom ih treba pravilno postaviti i ugraditi. Prema potrebi poklopci mogu biti osigurani bravom.
- Otvaranje poklopaca i silazak u revizijska okna dozvoljeno je samo ovlaštenim osobama iz poduzeća kojem je povjereno održavanje kanalske mreže.
- Prije ulaska u revizijsko okno i kanal, mora se kanal najmanje 15 minuta odzračiti bilo prirodnim putem bilo pomoću ventilatora.
- Nakon odzračivanja provodi se kontrola u cjevovodima i oknima na prisutnost otrovnih i štetnih plinova ili eksplozivne smjese zraka.
- Po obavljenoj kontroli na štetne i opasne plinove, ovlaštenoj osobi se dozvoljava silazak u revizijsko okno u zaštitnoj odjeći i obući s rukavicama i zaštitnim šljemom te svjetlom, uz osiguranje užetom kako bi se u slučaju nezgode osoba mogla izvući iz okna ili cjevovoda. Za siguran silazak u revizijska okna predviđene su penjalice iz betonskog željeza profila 20 mm.
- Osobe koje su bile u doticaju s otpadnim vodama moraju se nakon rada na kontroli i održavanju kanala i revizijskih okana podvrći pranju i čišćenju, kao i njihova zaštitna odjeća i obuća.
- Funkcionalnost i držanje u ispravnom stanju instalacija kanalizacije s pripadajućim uređajima dužnost je korisnika, odnosno vlasnika građevine.
- Svi upotrijebljeni materijali kao i ugrađena oprema treba imati atest o kvaliteti ili se treba ispitati nakon izvedbe a prije uporabe.

U tijeku izvođenja radova za primjenu zaštite na radu pridržavati se općih tehničkih uvjeta, te propisa za izvedbu, kao i ostalih napomena, te dobivenih rješenja u projektu. Nakon završetka radova izvođač predaje gradilište u urednom stanju, uređuje i sanira gradilište najmanje do nivoa zatečenog stanja. Na taj način osigurati će se realizacija i besprijekornost svih tehničkih rješenja koja će osigurati zaštitu na radu kada građevina bude u upotrebi.

Prema Zakonu o zaštiti na radu, u projektu su predviđena tehnička rješenja kako bi se izbjegle opasnosti koje bi mogle nastupiti za vrijeme korištenja objekta. Cjevovod vodovoda i kanalizacije se polaže podzemno. Ukoliko se niveleta mijenja iz bilo kojeg razloga (popravci, rekonstrukcije) sve se mora bezuvjetno prilagoditi na novu kotu nivelete. Također se moraju postaviti potrebni prometni znakovi ako se okno ili komora nalazi na kolniku, a ako se posao obavlja noću moraju se postaviti i odgovarajući svjetlosni znakovi. Prije predaje objekta investitoru, potrebno je očistiti gradilište i objekte kanalizacije i vodovoda od prljavštine i ostataka građevinskog materijala.

UREĐENJE GRADILIŠTA

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova na izgradnji vodovoda. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.

O uređenju gradilišta i radu na gradilištu izvođač radova sastavlja poseban elaborat koji u pogledu zaštite na radu obuhvaća slijedeće mjere:

- Osiguranje granica gradilišta prema okolini
- Uređenje i održavanje saobraćajnica (putovi, prolazi i sl.)
- Određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevinskog materijala
- Izgradnju i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala
- Način transportiranja, utovarivanja, istovarivanja i deponiranja raznih vrsta građevinskog materijala i teških predmeta
- Način obilježavanja, odnosno osiguravanja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu (opasne zone)

- Način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i drugo
- Uređenje električnih instalacija za pogon i osvjjetljenje na pojedinim mjestima na gradilištu
- Određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta
- Određivanje vrste i načina izvođenja građevinskih skela
- Način zaštite od pada s visine ili u dubinu
- Određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava, odnosno zaštitne opreme
- Mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu
- Izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu
- Organiziranje prve pomoći na gradilištu
- Po potrebi organiziranje smještaja, prehrane, prijevoza za radnike na gradilište i sa gradilišta
- Druge neophodne mjere za zaštitu osoba na radu.
- Izvođenje radova na gradilištu smije otpočeti tek kada je gradilište uređeno prema odredbama Pravilnika.

6.2. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila protupožarne zaštite.

OPIS INSTALACIJA

Opis instalacija i primijenjeni propisi i standardi su prikazani u dijelu glavnog projekta koji sačinjava sastavni dio ovog prikaza.

GAŠENJE POŽARA

Građevina će biti spojena na vodospremnik volumena 120m³ sa instaliranim pumpama 3 x 5 l/s = 15 l/s za akumulaciju protupožarne i sanitarne vode. Osigurani volumen za zaštitu od požara iznosi 108 m³. Vodosprema će se nadopunjavati cisternom komunalne organizacije vodom iz javnog vodovoda. Predmetna građevina će se u slučaju požara gasiti preko hidrantske mreže, a gašenje će vršiti vatrogasna brigada svojom posadom, vozilima i opremom.

VANJSKI HIDRANTI

Predmetna građevina će se u slučaju potrebe gasiti vanjskim nadzemnim hidrantima. Nadzemni hidranti se grade na najviše svakih 80 m ovisno o požarnom opterećenju. Prema projektu zaštite od požara predviđena je zaštita novog dijela deponije sa četiri NH, a ulazno izlazne zone sa dva NH.

OSTALI MATERIJALI

Od instalacija vodovoda nema posebne opasnosti od požara. Mjere zaštite električnih dijelova opreme, dane su u projektu elektroinstalacija. Radi zaštite od požara primijenjeni su vatrootporni materijali u instalacijama, a uređaji koji se primjenjuju moraju biti atestirani i s garancijom.

MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME IZVOĐENJA OBJEKTA

Za vrijeme izvedbe objekta potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar (daske, grede, letve.i sl.) Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim 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 (benzin, nafta, razna ulja) treba čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara prema važećim propisima.

Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštene predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka izgradnje predmetne građevine potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala te dovesti okoliš u prvobitno stanje.

7. UPORABA I ODRŽAVANJE OBJEKTA

UVOD

Potrebno je glavnim projektom definirati projektirani vijek uporabe građevine kao i uvjete za njeno održavanje. Građevina je specifična u pogledu navedenih zahtjeva i u tom smislu potrebno je predmetnu dokumentaciju u cijelosti izraditi u skladu s važećim zakonima i propisima.

Razlikuju se radovi na izgradnji građevine za vrijeme gradnje, za vrijeme rekonstrukcije, te radove u eksploataciji objekta, tj. radove na održavanju. Opisane radove dužne su obavljati pravne osobe registrirane i licenciranje za te djelatnosti. Održavanje građevine u cijelosti je potrebno provoditi tijekom njegovog ukupnog životnog vijeka.

SASTAV, SVOJSTVA I PONAŠANJE MATERIJALA

Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti te označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevnih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni su u prilogima pojedinih tehničkih propisa. Potvrđivanje sukladnosti proizvoda koji nisu obuhvaćeni normama ili znatno odstupaju od hrvatskih norma na koje upućuju prilozi tehničkih propisa provode se prema tehničkim dopuštenjima za te proizvode. Potvrđivanje sukladnosti obuhvaća radnje ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda te, ovisno o propisanom sustavu ocjenjivanja sukladnosti, izdavanje potvrde tvorničke kontrole proizvodnje odnosno izdavanje potvrde o sukladnosti građevnih proizvoda.

OBLIK KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA, RAZRADA DETALJA I GRAĐEVNA IZVEDBA

Dimenzije konstruktivnih elemenata odabrane su ne samo na temelju dokaza njihove nosivosti tj. da mogu preuzeti djelovanja koja se očekuju u njihovom procijenjenom vijeku trajanja već i da se mogu osigurati i realizirati rubni uvjeti iz statičkog proračuna. Odabrane dimenzije elemenata osiguravaju laku ugradnju te prethodni izvedbu i transport na gradilištu. Da bi se osigurali uvjeti da građevina zadrži svoju funkcionalnost i pretrpi neznatna oštećenja dopuštena važećim normama u slučaju djelovanja potresa svi spojevi i detalji dizajnirani su tako da se ponašaju duktilno.

Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno, prilikom projektiranja vodilo se računa o slijedećim osnovnim pravilima:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu

Utjecaj oborinskih voda sveden je na minimum osiguranjem odvodnje sa svih kritičnih mjesta kako bi se spriječilo njeno eventualno skupljanje i zaleđivanje. Također su sve oborinske vode sa svih površina skupljene i kanalizirano se odvođe sustavom kanalizacijski cijevi u recipijent. U recipijent se odvođe samo pročišćene vode. Ovim mjerama bitno se smanjuje erozija tla i osigurava se neispiranje sitnijih čestica tla ispod temelja građevina što bi moglo imati za posljedicu nedopušteno slijevanje.

KVALITETA GRAĐENJA I OPSEG NADZORA

Nadzorni inženjer:

- Nadzorni inženjer je fizička osoba koja ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja
- U provedbi stručnog nadzora građenja nadzorni inženjer dužan je: nadzirati građenje tako da bude u skladu s rješenjem o uvjetima građenja, potvrđenim glavnim projektom, odnosno građevinskom dozvolom, Zakonom o prostornom uređenju i gradnji i posebnim propisima,
- Utvrđuje da li je iskolčenje građevine obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu,
- Utvrđuje ispunjava li izvođač uvjete za obavljanje djelatnosti građenja
- Određuje provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete određenih dijelova građevine putem ovlaštene osobe koja nije

sudjelovala u provedbi postupka izdavanja isprava i dokaza za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku

- Bez odlaganja upoznati investitora sa svim nedostacima odnosno nepravilnostima koje uoči tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciju i druge inspekcije o poduzetim mjerama
- Sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine
- U provedbi stručnog nadzora građenja, kada za to postoji potreba, nadzorni inženjer dužan je odrediti način na koji će se otkloniti nedostaci odnosno nepravilnosti građenja građevine u slučaju ako: izvođač ne osigura obveznu dokumentaciju, ako dokumentacijom nije dokazana sukladnost, izvođač, odnosno odgovorna osoba koja vodi građenje ne ispunjava uvjete propisane posebnim zakonom, ako iskolčenje građevine nije obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema posebnom zakonu
- Na građevinama na kojima se izvodi više vrsta radova ili radovi većeg opsega, stručni nadzor mora provoditi više nadzornih inženjera odgovarajuće struke
- Glavni nadzorni inženjer, imenovan od strane investitora, odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost stručnog nadzora građenja i dužan je o tome sastaviti završno izvješće

IZVEDBENI PROJEKT

Izvedbenim projektom građevine razraditi će se tehničko rješenje građevine (glavni projekt) radi ispunjenja uvjeta određenih glavnim projektom. Izvedbeni projekt mora biti izrađen u skladu s glavnim projektom, što potvrđuje projektant glavnog projekta. Izvođač radova mora izvoditi sukladno izvedbenom projektu odnosno glavnom projektu.

IZVOĐENJE RADOVA

Potrebno je izraditi plan izvođenja radova sa dinamičkim planom pojedinih vrsta radova na gradilištu u stvarnom vremenu.

Plan mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Plan se sastoji od odgovarajućih aktivnosti koje točno opisuju predloženi način izvođenja svih radova od strane izvođača, a obuhvaća i montažu svih većih uređaja za gradnju i dobavu osnovnih materijala.
- Plan mora biti detaljno razrađen da omogući nadzornom inženjeru usklađivanje njegovih aktivnosti
- Trajanje svake aktivnosti izraženo je u planu u kalendarskim danima.
- Svaka aktivnost bit će detaljno opisana što omogućuje lako prepoznavanje pozivom na specifičan dio radova i točno će prikazati lokaciju radova.
- Izvođač mora plan dati na odobrenje nadzornom inženjeru prije početka radova.
- Izvođač mora poštovati dinamički plan izvođenja radova u cijelosti.

Potrebno je spriječiti nedozvoljeni pristup na gradilište nezaposlenim osobama. Glede namjene građevine i izvođenja radova treba osigurati sve preduvjete za potpunu zaštitu na radu svih djelatnika.

PREGLED I ODRŽAVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Održavanje konstrukcije podrazumijeva:

- Redovite preglede – Predviđene projektom u određenim vremenskim razmacima
- Izvanredne preglede – Nakon izvanrednog događaja ili po nalogu inspekcije
- Izvođenje radova – Kojima se zadržava ili vraća stanje određeno projektom građevine i u skladu s propisima (u skladu s kojima je konstrukcija izvedena)

Pregled mora obuhvaćati:

- Vizualni pregled - Utvrđivanje položaja i veličine pukotina, utvrđivanje drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti
- Utvrđivanje stanja zaštitnog sloja – Za konstrukcije u jako i umjereno agresivnom okolišu
- Utvrđivanje progiba glavnih nosivih elemenata – Za slučaj osnovnog djelovanja, ako se pri vizualnom pregledu pojavi osnovana sumnja

PREGLED I ODRŽAVANJE INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE

Održavanje i pregled instalacija podrazumijeva:

- Redovni pregledi i redovno održavanje
- Glavni pregledi
- Izvanredni pregledi i izvanredno održavanje

Redovnim pregledom obavlja se vizualni pregled obilaskom trase instalacija i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca revizijskih okana, utvrđivanje ulegnuća na prometnim površinama i okolnome terenu, uočavanjem izbijanja vode na površinu, utvrđivanje bujanja zelenila u blizini kanala, utvrđivanje stanja poklopaca revizijskih okana i sl.

Redovito održavanje sastoji se od pregleda kanala i objekata vodovoda i kanalizacije prema usvojenim godišnjim i višegodišnjim planovima, ustanovljavanju oštećenja, kvarova, zamuljenja i taloženja nanošenog materijala te uklanjanju svih štetnih posljedica koje nastaju kod normalne odvodnje otpadnih voda.

Korisnik građevine dužan je izraditi ili dati drugoj ovlaštenoj osobi izraditi, godišnje i višegodišnje planove održavanja instalacije vodovoda i kanalizacije. Održavanje se izvodi u interesu korisnika građevine i iz razloga da se spriječe izvanredne situacije iz kojih mogu nastati znatne materijalne i nematerijalne štete na građevini i potencijalno zagađenje okoliša.

Godišnji plan održavanja sadrži popis, redoslijed i vremensku učestalost pregleda onih kanala i objekata koji se moraju pregledati najmanje jednom godišnje. Godišnji plan utvrđuje potrebu čišćenja tih kanala i objekata ovisno o dubini ustanovljenog taloga.

Višegodišnji plan održavanja sadrži popis, redoslijed i vremensku učestalost pregleda i čišćenja onih kanala i objekata koji se ne moraju pregledati svake godine te za koje je praksom utvrđeno da u njima ne dolazi do pojačanog taloženja nanesenog materijala i zamuljivanja.

Pregled kanala provodi se televizijskom kamerom uz snimanje za video dokumentaciju, a čišćenje kanala obavlja se ispiranjem nataloženog materijala. Isprani materijal prikupljen u nizvodnom revizijskom oknu vadi se i odvozi na deponij. Čišćenje otvorenih pijeskolova, taložnica i ostalih objekata obavlja se strojno ili ručno, a izvađeni materijal se odvozi na deponij. Čišćenje vodolovnih grla (slivnika) i ostalih objekata za skupljanje površinske vode s prometnih i ostalih površina čiste se prema potrebi. Prigodom izvanrednog održavanja treba obratiti pažnju na područje na kojem se kanalska mreža nalazi, odnosno na područje eventualnih incidentnih situacija. Izvanredni pregledi kanala i objekata kanalizacije, provode se nakon oborina velikog intenziteta te nakon eventualnih incidentnih situacija, a sastoje se od istih radnji navedenih za pregled redovitog održavanja. Izvanredno čišćenje kanala i objekata kanalizacije, provode se nakon oborina velikog intenziteta te nakon eventualnih incidentnih situacija, a sastoje se od istih radnji navedenih za čišćenje redovitog održavanja izuzev u slučaju da je u kanalizaciju dospio opasni otpad. Tada čišćenje smije vršiti samo pravna osoba ovlaštena za gospodarenje otpadom

Svi predviđeni sustavi kanalizacije izvode se iz suvremenih i kvalitetnih materijala (PEHD, PE, PVC, nepropusna okna, spojnice i brtve).

U funkciji se ne očekuju otežani i pojačani uvjeti održavanja glede cjevovoda, revizija i revizionih okana. Za kanalizaciju predviđena je kvalitetna izvedba spojeva i dokazivanje propisane vodonepropusnosti cjevovoda. Detaljniji podaci i karakteristike svih predviđenih sustava kanalizacije dati su u ostalim poglavljima ovog glavnog projekta.

Građevine u sustavu kanalizacije

Na trasi sustava odvodnje predviđeno je izvođenje sljedećih građevina:

- armirano-betonske crpne stanice – podzemne građevine
- armirano-betonski muljni ispust – podzemna građevina

Svi gore navedeni objekti izvode se od standardnih građevinskih materijala sa korištenjem suvremenih tehnologija građenja. Konstruktivni elementi prema HR/EN normama. Isto vrijedi i za

završnu obradu i antikorozivnu zaštitu. Detaljni opisi izvođenja i primjena materijala dan je u ostalim poglavljima ovog glavnog projekta.

Pojačani uvjeti održavanja ovih objekata se ne očekuju za armirano betonske crpne stanice,, betonska uporišta, revizionna okna, kanal i pumpe

Trajnost ovih građevina procjenjuje se na 50 godina (vrijeme amortizacije), osim crpne stanice koja se procjenjuje na cca 10 -15 godina. U stvarnosti trajnost građevina nije ograničena uz uvjet propisanog održavanja i pravovremenog otklanjanja uočenih oštećenja.

Građevine u sustavu vodovoda

Na trasi sustava vodovoda predviđeno je izvođenje slijedećih građevina:

- armirano-betonski spremnik vode- podzemna građevina
- zaštitne betonske ukrute na spojevima I lomovima cjevovoda

Svi gore navedeni objekti izvode se od standardnih građevinskih materijala sa korištenjem suvremenih tehnologija građenja. Konstruktivni elementi prema HR/EN normama. Isto vrijedi i za završnu obradu i antikorozivnu zaštitu. Detaljni opisi izvođenja i primjena materijala dan je u ostalim poglavljima ovog glavnog projekta.

Pojačani uvjeti održavanja ovih objekata se ne očekuju za spremnik vode, betonska uporišta, cijevi i pumpe.

Trajnost ovih građevina procjenjuje se na 50 godina (vrijeme amortizacije). U stvarnosti trajnost građevina nije ograničena uz uvjet propisanog održavanja i pravovremenog otklanjanja uočenih oštećenja.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

8. NACRTI

POPIS PRILOGA:

Prilog 1.	Pregledna situacija kanala Kunovac	1:2000
Prilog 2.	Situacija kanala Kunovac od stacionaže 0+630 do 1+200	1:1000
Prilog 3.	Situacija - hidrantska mreža	1:1000
Prilog 4.	Situacija recirkulacije procjednih voda	1:1000
Prilog 5.	Poprečni profil kanala Kunovac od stacionaže 0+630,99 do 0+802,71	1:100
Prilog 6.	Poprečni profil kanala Kunovac od stacionaže 0+871,23 do 1+085,78	1:100
Prilog 7.	Poprečni profil kanala Kunovac od stacionaže 1+111,44 do 1+195,85	1:100
Prilog 8.	Uzdužni profil kanala Kunovac od stacionaže 0+630 do 1+200	1:1000/100
Prilog 9.	Uzdužni profil hidrantske mreže	1:1000/100
Prilog 10.	Uzdužni profil recirkulacije procjednih voda	1:500/100
Prilog 11.	Rezervoar za hidrantsku i sanitarnu vodu	1:100
Prilog 12.	Muljni ispust	1:25
Prilog 13.	Detalj nadzemnog hidranta	1:25
Prilog 14.	Uporišta tlačnog cjevovoda	1:100
Prilog 15.	Normalni poprečni profil rova vodovoda	1:20