



**INSTITUT ZA HIDROTEHNIKU
GRAĐEVINSKOG FAKULTETA U SARAJEVU**

Stjepana Tomića 1, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel./Fax.: 21 24 66/67; 20 44 95; P.P.: 405; E-mail: heis@heis.com.ba

ID broj: 4200608910003, PDV broj: 200608910003, Broj upisa u sudski registar: UF/I-6110/03



GLAVNI PROJEKT

REGIONALNI SISTEM VODOSNABDIJEVANJA PLAVA VODA

KNJIGA 4 – CRPNE STANICE



INSTITUT ZA HIDROTEHNIKU
GRAĐEVINSKOG FAKULTETA U SARAJEVU
Stjepana Tomića 1, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel./Fax.: 21 24 66/67; 20 44 95; P.P.: 405; E-mail: heis@heis.com.ba
ID broj: 4200608910003, PDV broj: 200608910003, Broj upisa u sudski registar: UF/I-6110/03

GLAVNI PROJEKT
REGIONALNI SISTEM VODOSNABDIJEVANJA PLAVA VODA
KNJIGA 4 – CRPNE STANICE

Direktor:

Prof.dr. Tarik Kupusović,
dipl.ing.građ.

Naručilac: EU / Infrastructure Project Facility in the Western Balkans

Izvršilac: Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, d.d.
Stjepana Tomića br. 1
71000 Sarajevo
Tel./fax: + 387 33 212 466/7
E-mail: heis@heis.com.ba
Web: <http://www.heis.com.ba>

Ugovor: HEIS Design E1058C 051009 RB

Naslov projekta: Glavni projekt: Regionalni sistem vodosnabdijevanja Plava Voda

Odgovorni projektant: mr. Nijaz Lukovac, dipl. ing.građ.

Projektanti: mr. Selma Čengić, dipl.ing.građ.
Jozo Stefanjuk, ing.građ.
Šefko Muhović, dipl.ing.građ.
Memduh Sahačić, dipl.ing.el.

Stručni tim obrađivača: Goran Bosankić, dipl.ing.građ.
Muhamed Vajnaga, dipl.ing.geod.
Adnan Topalović, dipl.ing.građ.
Željko Lozančić, dipl.ing.građ.
Nijaz Zerem, sam.teh.suradnik.

Šifra projekta: D-1038

Vrijeme izrade: Oktobar 2010 - Oktobar 2011. godine

I OPĆI DIO

GENERALNI PREGLED SADRŽAJA SVIH KNJIGA

KNJIGA 1. OPĆI DIO

1. Opće informacije o projektu
2. Postojeći sistemi vodosnabdijevanja u općinama Travnik, Novi Travnik, Vitez, Busovača, Zenica
3. Planirani koncept regionalnog sistema vodosnabdijevanja Plava Poda
4. Hidrologija – minimalna izdašnost izvorišta (sažetak)
5. Trase regionalnog sistema (sažetak)
6. Hidraulički proračun sistema (sažetak rezultata)
7. Vodozahvat i hlorna stanica (sažetak)
8. Pumpne stanice (sažetak)
9. Predmjer i predračun (sažetak)
10. Prilog

KNJIGA 2A – GLAVNI TRANSPORTNI VOD

1. Opći dio
2. Tehnički izvještaj
3. Opis trasa cjevovoda regionalnog sistema plava voda
4. Prelazi trase cjevovoda preko vodotoka
5. Prelazi trase cjevovoda ispod magistralnih saobraćajnica i željezničke pruge
6. Proračun osiguranja lomova trase
7. Električne instalacije
8. Tehnički uvjeti izvođenja radova
9. Predmjer i predračun
10. Prilozi

KNJIGA 2B – CJEVOVODI ODVOJAKA

1. Opći dio
2. Tehnički izvještaj
3. Opis trasa cjevovoda odvojaka
4. Prelazi trase cjevovoda odvojaka preko vodotoka
5. Prelazi trase cjevovoda odvojaka ispod magistralne saobraćajnice
6. Hidraulika (hidraulički proračun i vodni udar)
7. Električne instalacije
8. Tehnički uvjeti izvođenja radova

9. Predmjer i predračun

10. Prilozi

KNJIGA 3. VODOZAHVAT I HLORNA STANICA

1. Opći dio

2. Tehnički izvještaj

3. Vodozahvatna građevina (hidrotehničko i konstruktivno rješenje)

4. Hlorna stanica (tehničko - tehnološko rješenje i električne instalacije)

5. Tehnički uvjeti izvođenja radova

6. Predmjer i predračun radova

7. Prilozi

KNJIGA 4. CRPNE STANICE

1. Opći dio

2. Tehnički izvještaj

3. Arhitektonsko - konstruktivno rješenje crpnih stanica

4. Crpna stanica za Dolac na Lašvi (lokacija, hidromašinska oprema, električne instalacije)

5. Crpna stanica Nova Bila (lokacija, hidromašinska oprema, električne instalacije)

6. Crpna stanica Novi Travnik (lokacija, hidromašinska oprema, električne instalacije)

7. Crpna stanica Busovača-Kula (lokacija, hidromašinska oprema, električne instalacije)

8. Tehnički uvjeti izvođenja radova

9. Predmjer i predračun

10. Prilozi

KNJIGA 5. UTVRĐIVANJE IZDAŠNOSTI I KVALITETA VODE IZVORIŠTA PLAVA VODA

1. Karakteristike izvorišta plava voda

2. Istražni radovi izdašnosti i kvaliteta voda na izvorištu

3. Rezultati istraživanja izdašnosti

4. Rezultati istraživanja kvaliteta voda na izvorištu

5. Prilozi

PROJEKTNÍ ZADÁK (ORIGINAL)



Infrastructure Projects Facility in the Western Balkans

TA-BiH-03

Plava Voda Regional Water Supply System



Terms of Reference

August 2009



Document Control Sheet

Client: European Commission
European Bank for Reconstruction and Development
Council of Europe Development Bank

Project: Infrastructure Projects Facility in the Western Balkans implemented by WYG International

Assignment Title: Plava Voda Regional Water Supply System
Preliminary and Main design

Project Identification: 2008 / 157 – 799

Task No: TA – BiH – 03

	Prepared by	Reviewed by	Approved by
ORIGINAL	NAME	NAME	NAME
	Sohail Hassan	Jeremy Lazenby	Jeremy Lazenby
DATE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE
August, 2009			

REVISION	NAME	NAME	NAME
DATE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE

REVISION	NAME	NAME	NAME
DATE	SIGNATURE	SIGNATURE	SIGNATURE





Contents

1	INTRODUCTION	1
2	BACKGROUND AND OBJECTIVE	1
3	SCOPE OF WORK	2
3.1.	PRELIMINARY DESIGN	2
3.2	DETAILED DESIGN	3



1 Introduction

For the purpose of providing a reliable long term regional water supply system for municipalities Travnik, Zenica, Novi Travnik, Vitez and Busovaca, Project „Plava Voda Regional Water Supply“, has been considered for financing by a parallel loan from the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) and the Council of Europe Development Bank (CEB).

The main purpose of these loans would be to finance eligible costs for the construction of the water intake structures at „Plava Voda“ spring located in the Municipality of Travnik, the construction of the main transport pipeline to Putovici reservoir site in Zenica Municipality, and facilities to enable connections to the existing water distribution networks in participating Municipalities.

2 Background and Objective

The towns and corresponding municipalities of Travnik, Novi Travnik, Busovaca and Vitez located in the Central Bosnian Canton, and Municipality Zenica, located in the neighbouring Zenica-Doboj Canton, face chronic water supply shortages. „Plava Voda“ spring, located in the town of Travnik, is currently used only to a limited extent for Travnik town water supply, although its water capacity and quality was proven to be sufficient and adequate for supplying of all five Municipalities.

According to the Draft Final Report entitled „Plava Voda Regional Water Supply Project“ (the Feasibility Study) dated April 2007, which relayed mostly on Detailed design of Regional Water Supply System „Plava Voda“ prepared in 1988. year, it is envisaged the construction of water intake structure at the Plava Voda spring, the construction of a main transport pipeline with a length of about 32.5 kilometers from the spring, down the valley of the Lasva and Bosna rivers to Putovici reservoir site in the municipality of Zenica, and facilities to enable connections to the existing water distribution networks of the five Municipalities.

A new company „Plava Voda“ was formed in July 2009. by the municipalities for the purpose of owning and operating the spring intake works and the transmission pipeline, the pump stations and branch transmission mains to the reservoirs serving the participating municipalities, and operations and maintenance facilities. It is expected that the Water Company will not be involved in ownership or operation of storage reservoirs or distribution mains and pipe systems downstream of reservoirs, but that it will be the responsibility of the participating municipalities to construct, maintain, and operate these facilities.

The objective of this assignment is exploitation of „Plava voda“ spring, located in the town of Travnik, as a source for a regional water supply serving the participating Municipalities.

In line with this objective Preliminary design of regional water supply system „Plava voda“ need to be elaborated, followed by Detailed design.



3 Scope of work

3.1. Preliminary design

Preliminary design will include designing of water intake at Plava voda source, main transmission main and branches and pump stations, as well as the analysis of storage space (reservoirs) in participating Municipalities, conceptual recommendations for improvement required to ensure efficient use of the water delivered by the transmission pipeline and costs estimates of eventual construction of new or rehabilitation of existing reservoirs.

Preparation of a Preliminary design will be based on agreement among participating Municipalities on specific water quantities needs for each participating Municipality, as well as on total water quantities needs for regional water supply system „Plava voda“. Definition of mentioned water qualities is considered as one of the most important pre-request for designing process.

The preliminary design document shall fully comply with all national standards and design practices applicable for the preliminary design level. The document shall consist of technical specifications, hydraulic calculations, budget costs and other financial analyses, and the book of drawings.

There are four steps to the consultants work on elaboration of Preliminary Report:

1) *Analyzing of different options at the conceptual level:* The options shall include different routes for the transmission mains, different locations and capacities of pump stations, pipeline crossings with the surface waters, etc. Only feasible options shall be analyzed.

2) *Budget cost calculation:* For each option, the budget cost shall be calculated. For structures like pipelines, the budget cost shall be based on unit costs (cost per meter of pipeline). For other structures like pump stations, the budget cost estimate shall be based on more detailed analysis of costs for the construction of the structure.

Following budget cost calculation, the options shall be analyzed with respect to technical, and environmental feasibility as well.

3) *Decision on the best option:* The options and the proposed best option shall be presented to the Client, before any decision on the best option and further steps in the preliminary design are made.

4) *Preparation of Preliminary design for the selected option:* After the decision on the best option is made, this particular option shall be elaborated further to the level of the preliminary design. Preliminary geotechnical report shall be elaborated, based on existing documentation, data, and geological maps. The report is intended to serve for an initial assessment of the pipeline routes and locations of the structures.

The design shall be backed up by detailed hydraulic calculations and modeling for the transmission mains and other structures in the regional system.

Accordingly, preparation of Preliminary design will include the following activities:

- Procurement of topo maps and other required data,
- Analysis of the problem and set up of main options at a conceptual level,
- Site reconnaissance,
- Drafting of the preliminary geotechnical report,
- Technical and economic analysis of the options, adoption of the best alternative,
- Elaboration of details at the preliminary design level for the best alternative (routes, structures, etc.),



- Analysis of the locations of the river crossings,
- Hydraulic calculations for transmission mains,
- Hydraulic calculations for reservoir and pump stations,
- Design for a chlorination stations,
- Bill of quantities (Budget cost),
- Drafting of the technical report,
- Drafting of the drawings,
- Printing, plotting, binding.

3.2 Detailed design

Detailed design shall be elaborated for the best option proposed in the Preliminary design, including detailed design of the water intake, main transmission line, branch transmission lines up to each main distribution reservoir in participating Municipalities and pumping stations. The reservoirs and distribution mains themselves are not included in detailed design.

Detailed design shall include all specifications, calculations, drawings and details that are expected at this level of design according to national standards and design practices.

Geotechnical investigations are not included in the scope of work for this Detailed design. They will be subject of separate ToR for detailed geotechnical investigations upon Preliminary design is accepted.

Accordingly, the following activities shall be carried within the framework of the Detailed design:

- Detailed site reconnaissance,
- Topo survey to the level required for the detailed design,
- Detailed hydraulic calculations for transmission mains and other structures,
- Elaboration of details at the detailed design level for the pipeline routes,
- Elaboration of details at the detailed design level for the structures (pump stations, river crossings, manholes, anchor block, etc),
- Structural design for pump stations and other structures,
- Design of electrical and mechanical works,
- Design for a chlorination stations,
- Bill of Quantities,
- Drafting of the technical specifications,
- Drafting of the drawings,
- Printing, plotting, binding.

RJEŠENJE O REGISTRACIJI PREDUZEĆA

RJEŠENJE

o upisu promjena podataka o subjektu upisa u sudski registar

OPĆINSKI SUD U SARAJEVU

(naziv i sjedište suda)

po

sucu-sudiji pojedincu

STUPAR BRACO

(prezime i ime)

rješavajući po prijavi

Privedno društvo Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, d.d. Sarajevo

(naziv i sjedište subjekta upisa)

Sarajevo, ul.Stjepana Tomića br. 1

koju zastupa

, u predmetu upisa

(prezime i ime)

u sudski registar

Usklađivanje oblika, firme, osnovnog kapitala i Statuta sa Zakonom o privrednim društvima i dopuna lica ovlaštenih za zastupanje

, a na temelju

(predmet upisa)

članka 40. Zakona o postupku za upis pravnih osoba u sudski registar ("Službene novine Federacije BiH", broj 4/2000),

dana 05-01-2007 godine, donio je

RJEŠENJE

1.U sudski registar ovog suda, kod subjekta upisa koji je registriran rješenjem broj

UF/I-3738/91

od

22-08-1991

godine, upisane su promjene podataka od značaja za pravni promet koje su sadržane u Registarskim

listovima broj

1,2,3,4,5,6,7,15. koji se nalaze uz ovo rješenje i čine njegov sastavni dio.

2. Matični registarski broj subjekta upisa:

1-6110

3. Broj identifikacione oznake:

1

4. Datum upisa:

05-01-2007

5. Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba u roku od osam (8) dana od dana prijema ovog rješenja. Žalba se

izjavljuje

KANTONALNOM SUDU U SARAJEVU

(naziv i sjedište suda)

a podnosi se preko ovog suda.

6. Broj rješenja: UF/I-463/04

Datum:

05-01-2007



Sudija
Braco Stupar

Braco Stupar

Sudac-sudija

STUPAR BRACO

REGISTARSKI LIST

Podaci o firmi, odnosno nazivu, sjedištu
i obliku subjekta upisa

Obrazac

10

Prilog
broj

1

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar		UF/I-463/04 od: 05-01-2007	matični reg.broj: 1-6110
1	Firma - tvrtka, odnosno naziv subjekta upisa	Privedno društvo Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, d.d. Sarajevo	
2	Sjedište subjekta upisa	Sarajevo , ul.Stjepana Tomića br. 1	
3	Skraćena oznaka firme-tvrtke	Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, d.d. Sarajevo	
4	Oblik subjekta upisa	Dioničko društvo	
5 Predbilježba-predbilježška, zabilježba-zabilježška i ostali upisi			
6	Datum: 05-01-2007 Sudija Braco Stupar Sudac-sudija <i>Braco Stupar</i>		

List popunjava sud.

Prilog uz izvornik i prijepis rješenja

REGISTARSKI LIST
Podaci o vlasništvu subjekta upisa

Obrazac	10
---------	----

Prilog broj	2
-------------	---

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar		UF/I-463/04 od: 05-01-2007	matični reg.broj: 1-6110
1	Ime i prezime, ili firma - tvrtka i adresa prebivališta ili sjedišta članova subjekta upisa (osnivači subjekta upisa)		
1) -Prema Rješenju Kantonalne agencije za privatizaciju Sarajevo broj: 21-04/5-19-30-27, od 15.05.2002.godine, pravosnažno sa 25.05.2005. godine			
2	Naziv, broj i datum akta o osnivanju subjekta upisa	Statut privrednog društva Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, d.d. Sarajevo, br. 01/04	
3	Ovlašćeni - ovlašteni zastupnik subjekta upisa kao člana subjekta upisa		
4	Datum: 05-01-2007  Sudija Braco Stupar Sudac-sudija <i>Stupar Braco</i>		
List popunjava sud.		Prilog uz izvornik i prijepis rješenja	

Obrazac

10

REGISTARSKI LIST

Podaci o osnovnom-temeljnog kapitalu,
ulozima, dionicama i udjelima

Prilog
broj

3

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar		UF/I-463/04 od 05.01.2007. matični reg.broj: 1-6110	
1	Visina ugovorenog (upisanog) temeljnog-osnovnog kapitala	2	Iznos uplaćenog temeljnog-osnovnog kapitala
Na osnovu Rješenja Komisije za vrijednosne papire FBiH, broj: 03-19-291/04, od 13.04.2006. 223.170,00 KM u novcu		223.170,00 KM u novcu	
3	Iznos uloga komanditora u komanditnom društvu	4	Iznos udjela članova društva s ograničenom odgovornošću
Klasa, broj i nominalna vrijednost dionica		6	Povećanje i smanjenje temeljnog-osnovnog kapitala
Klasa dionica: OBIČNE Broj dionica: 7.439 Nominalna vrijednost dionice: 30,00 KM		Sudija Braco Stupar Sudac – sudija 	
7	Datum: 05.01.2007.		
List popunjava sud.		Prilog uz izvornik i prijepis rješenja	

REGISTARSKI LIST

Podaci o djelatnosti, odnosno
poslovima subjekta upisa u zemlji

Obrazac

10

Prilog
broj

4

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar	UF/I-463/04 od: 05-01-2007	matični reg.broj: 1-6110
---	----------------------------	--------------------------

1 Djelatnost, odnosno poslovi subjekta upisa u zemlji

Djelatnost, odnosno poslovi Dioničkog društva u zemlji su:

- 22.11 22.110 Izdavanje knjiga
- 22.13 22.130 Izdavanje časopisa i periodičnih publikacija
- 22.22 22.220 Štampanje, d.n.
- 22.25 22.250 Ostale usluge u svezi sa štampanjem
- 28.52 28.520 Opći mehanički radovi
- 33.20 33.200 Proizvodnja instrumenata i aparata za mjerenje, kontrolu, ispitivanje, upravljanje i druge namjene, osim opreme za industrijsku procesnu kontrolu
- 45.11 45.110 Rušenje građevinskih objekata i zemljani radovi
- 45.12 45.120 Površinsko i dubinsko ispitivanje terena za gradnju
- 45.212 Niskogradnja
- 45.213 Održavanje objekata visokogradnje, niskogradnje i njihovih dijelova
- 45.241 Izgradnja hidrograđevinskih objekata
- 45.242 Održavanje hidrograđevinskih objekata
- 45.25 45.250 Ostali građevinski radovi koji zahtijevaju specijalno izvođenje ili opremu
- 45.33 45.330 Postavljanje instalacija za vodu, gas, grijanje, ventilaciju i hlađenje
- 45.34 45.340 Ostali instalacijski radovi
- 71.34 71.340 Iznajmljivanje ostalih mašina i opreme, d.n.
- 72.10 72.100 Pružanje savjeta o računarskoj opremi (hardwaru)
- 72.20 72.200 Savjetovanje i ponuda programske opreme (softwara)
- 72.30 72.300 Obradba podataka
- 72.40 72.400 Izrada i upravljanje bazama podataka
- 72.50 72.500 Održavanje i popravak kancelarijskih i knjigovodstvenih mašina i računarskih sistema (računara)
- 72.60 72.600 Ostale srodne računarske aktivnosti
- 73.101 Istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim naukama
- 74.14 74.140 Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 74.20 74.200 Arhitektonske i inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
- 74.30 74.300 Tehničko ispitivanje i analiza
- 80.422 Obrazovanje odraslih d.n. - obrazovanje koje nije definisano stepenima obrazovanja.

2

Datum: 05-01-2007



Sudija
Braco Stupar

Braco Stupar
Sudac-sudija

List popunjava sud.

Prilog uz izvornik i prijepis
rješenja

REGISTARSKI LIST
Podaci o vanjskotrgovinskom poslovanju
subjekta upisa

Obrazac	10
---------	----

Prilog broj	5
-------------	---

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar	UF/I-463/04 od: 05-01-2007	matični reg.broj: 1-6110
--	----------------------------	--------------------------

1 Poslovi subjekta upisa u vanjskotrgovinskom poslovanju

U vanjskotrgovinskom prometu Društvo obavlja slijedeće djelatnosti:

- vanjsko-trgovinski promet roba i usluga u okviru registrovane djelatnosti

2

Datum: 05-01-2007



Sudija
Braco Stupar
 Sudac-sudija
Stupar Braco

List popunjava sud.

Prilog uz izvornik i prijepis
 rješenja

REGISTARSKI LIST

Obrazac

10

Podaci o osobi-licu ovlaštenom-ovlašćenom za zastupanje subjekta upisa u pravnom prometu u zemlji

Prilog
broj

6

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar		UF/I-463/04 od: 05-01-2007 matični reg.broj: 1-6110	
1	Ime i prezime osoba - lica ovlaštenih - ovlašćenih za zastupanje subjekta upisa i adresa prebivališta	Dužnost	Obim ovlaštenja - ovlasti ovlaštenih - ovlašćenih osoba - lica
	Do sada ovlašten i ostaje ovlašten Tarik Kupusović Sarajevo, Ul. Hazima Šabanovića br.2.	Direktor društva	Bez ograničenja
	Ovlašćuju se i Dalila Jabučar Sarajevo Avde Smajlovića 29	Izvršni direktor	ovlašten za zastupa uz direktora ili po punomoći direktora
	Selma Čengić Sarajevo Čadordžina 75	Izvršni direktor	ovlašten da zastupa uz direktora ili po punomoći direktora
	Branko Vučjak Sarajevo Hadži Idrizova 2	Izvršni direktor	Ovlašten da zastupa uz direktora ili po punomoći direktora
2	Datum: 05-01-2007		Sudija Braco Stupar <i>Stupar</i> Sudac-sudija

List popunjava sud.

Prilog uz izvornik i prijepis
rješenja

REGISTARSKI LIST

Obrazac

10

Podaci o osobama-licima ovlaštenim-ovlašćenim za
zastupanje subjekta upisa u vanjskotrgovinskom poslovanju

Prilog
broj

7

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar		UF/I-463/04 od: 05-01-2007 matični reg.broj: 1-6110	
1	Ime i prezime osoba - lica ovlaštenih - ovlašćenih za zastupanje subjekta upisa i adresa prebivališta	Dužnost	Obim ovlaštenja - ovlasti ovlaštenih - ovlašćenih osoba - lica
	Do sada ovlašten i ostaje ovlašten Tarik Kupusović Sarajevo, Ul. Házima Šabanovića br.2.	Direktor društva	Bez ograničenja
	Ovlašćuju se i Dalila Jabučar Sarajevo Avde Smajlovića 29	Izvršni direktor	ovlašten za zastupa uz direktora ili po punomoći direktora
	Selma Čengić Sarajevo Čadordžina 75	Izvršni direktor	ovlašten da zastupa uz direktora ili po punomoći direktora
	Branko Vučjak Sarajevo Hadži Idrizova 2	Izvršni direktor	Ovlašten da zastupa uz direktora ili po punomoći direktora
2	Datum: 05-01-2007  M.P. Sudija Braco Stupar <i>Stupar Braco</i> Sudac-sudija		
List popunjava sud.		Prilog uz izvornik i prijepis rješenja	

REGISTARSKI LIST

Obrazac 10

Podaci o subjektu upisa koji se preregistrira u oblik društva predviđenog Zakonom o gospodarskim društvima

Prilog broj 15

Broj i datum rješenja o upisu subjekta upisa u sudski registar	UF/I-463/04 od: 05-01-2007	matični reg.broj: 1-6110
rješenja kojim je subjekt upisa koji mijenja oblik upisan u sudski registar		Podaci iz
1 Firma - tvrtka subjekta upisa koji se preregistrira	Mješovito preduzeće Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta d.d. sa p.o.Sarajevo	
2 Skraćeni naziv firme - tvrtke		
3 Sjedište firme - tvrtke	Sarajevo, Ulica Stjepana Tomića br.1	
4 Registracijski broj	1-6110	
5 Broj i datum rješenja kojim je izvršen upis u sudski registar	UF/I-3738/91 OD 22.08.1991.godine.	
6 Naziv i sjedište suda kod kojeg je subjekt upisa registriran	Osnovni sud udruženog rada u Sarajevu	
7 Navedeni subjekt upisa preregistrira se u sljedeći oblik društva:		
a) Oblik društva	d.d.	
b) Naziv firme - tvrtke i sjedište	Privredno društvo Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, d.d. Sarajevo , Sarajevo , ul.Stjepana Tomića br. 1	
c) Sastavni dio ovog lista čine RegistarSKI listovi se nalaze u prilogu ovog lista i čine njegovu cjelinu.		1,2,3,4,5,6,7. koji
8	Datum: 05-01-2007	 Sudija Braco Stupar <i>Braco Stupar</i> Sudac-sudija
List popunjava sud.		Prilog uz izvornik i prijepis rješenja



**INSTITUT ZA HIDROTEHNIKU
GRAĐEVINSKOG FAKULTETA U SARAJEVU**

Stjepana Tomića 1, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel./Fax.: 21 24 66/67; 20 44 95; P.P.: 405; E-mail: heis@heis.com.ba

ID broj: 4200608910003, PDV broj: 200608910003, Broj upisa u sudski registar: UF/I-6110/03

Broj: 10-1462/10-1

Sarajevo, 08.10.2010.

Na osnovu članova 30 i 81 Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj 02/06, 72/07, 32/08 i 04/10), člana 35. Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju („Službene novine Federacije BiH“, broj 29/07 i 34/08), te člana 48. Uredbe o vrsti sadržaju, označavanju, čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/10) izdajem:

RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

na izradi Glavnog projekta Regionalni sistem vodosnabdijevanja Plava Voda, kao odgovornog projektanta imenujem:

mr. Nijaz Lukovac, dipl.ing.građ.

Imenovani posjeduje stručnu spremu za izradu navedene investiciono-tehničke dokumentacije.

Direktor:

Prof.dr. Tarik Kupusović,
dipl.ing.građ.



**INSTITUT ZA HIDROTEHNIKU
GRAĐEVINSKOG FAKULTETA U SARAJEVU**

Stjepana Tomića 1, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel./Fax.: 21 24 66/67; 20 44 95; P.P.: 405; E-mail: heis@heis.com.ba

ID broj: 4200608910003, PDV broj: 200608910003, Broj upisa u sudski registar: UF/I-6110/03

Broj: 10-1462/10-2

Sarajevo, 08.10.2010.

Na osnovu članova 30 i 81 Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj 02/06, 72/07, 32/08 i 04/10), člana 35. Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju („Službene novine Federacije BiH“, broj 29/07 i 34/08), te člana 48. Uredbe o vrsti sadržaju, označavanju, čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/10) izdajem:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA POJEDINIH FAZA

na izradi Glavnog projekta Regionalni sistem vodosnabdijevanja Plava Voda, kao projektante pojedinih dijelova projekta imenujem:

mr. Selma Čengiđ, dipl.ing.građ. – hidro faza

Jozo Stefanjuk, ing.građ. – predmjer i predračun

Šefko Muhović, dipl.ing.građ – konstruktivna faza

Memduh Sahačić, dipl.inž.el. – elektro faza

Imenovani posjeduju stručnu spremu za izradu navedene investiciono-tehničke dokumentacije.

Direktor:

Prof.dr. Tarik Kupusović,
dipl.ing.građ.



**INSTITUT ZA HIDROTEHNIKU
GRAĐEVINSKOG FAKULTETA U SARAJEVU**

Stjepana Tomića 1, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel./Fax.: 21 24 66/67; 20 44 95; P.P.: 405; E-mail: heis@heis.com.ba

ID broj: 4200608910003, PDV broj: 200608910003, Broj upisa u sudski registar: UF/I-6110/03

Broj: 10-1462/10-3

Sarajevo, 08.10.2010.

Na osnovu članova 30 i 81 Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj 02/06, 72/07, 32/08 i 04/10), člana 35. Uredbe o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i sudionicima u građenju („Službene novine Federacije BiH“, broj 29/07 i 34/08), te člana 48. Uredbe o vrsti sadržaju, označavanju, čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investiciono-tehničke dokumentacije („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/10) izdajem:

RJEŠENJE O IMENOVANJU IZVRŠIOCA UNUTRAŠNJE KONTROLE

na izradi Glavnog projekta Regionalni sistem vodosnabdijevanja Plava Voda, kao izvršioce unutrašnje kontrole imenujem:

mr. Dalila Jabučar, dipl.ing.građ. – hidro faza i predmjer i predračun

Lejla Jahić, dipl.ing.građ. – konstruktivna faza

Asim Burdžović, dipl.ing.el. – elektro faza

Imenovani posjeduju stručnu spremu za kontrolu navedene investiciono-tehničke dokumentacije.

Direktor:

Prof.dr. Tarik Kupusović,
dipl.ing.građ.

POTVRDE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

Socijalistička Republika Bosna i Hercegovina
REPUBLIČKI KOMITET ZA URBANIZAM, GRAĐEVINARSTVO
STAMBENE I KOMUNALNE POSLOVE

Broj: 07/1-153-161/86.

Sarajevo, 10. juni 198. 6 godine

Na osnovu člana 30. Pravilnika o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture i građevinarstva („Službeni list SRBiH“, broj 14/81) Republički komitet za urbanizam, građevinarstvo, stambene i komunalne poslove izdaje

UVJERENJE

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU IZ OBLASTI URBANIZMA, ARHITEKTURE
I GRAĐEVINARSTVA

NIJAZ LUKOVIC, dipl. ing. gradj. rođen-a 21.2.1957 godine
(ime i prezime)

u Sarajevu SR BiH polagao-a je
stručni ispit iz struke građevinarstvo
smjera hidrotehničkog odsjeka

po programu koji je propisan Pravilnikom o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture i građevinarstva dana 9.6. 198. 6 godine pred Komisijom za polaganje stručnih ispita i prema ocjeni Komisije

ISPIT JE POLOŽIO-~~a~~

Ovo uvjerenje izdaje se bez naplate takse, u skladu sa članom 23. tačkom 35. Zakona o administrativnim taksama („Službeni list SRBiH“ broj 21/77 i 28/81).

Predsjednik
Republičkog komiteta za urbanizam,
građevinarstvo, stambene i komunalne poslove
Mustafa Dizdarević, dipl. ing. gradj.

Broj: 05-34-8-670/11
Sarajevo, 01.06.2011. godine

Na temelju člana 70. stav 2. Zakona o organizaciji organa uprave u Federacije Bosne i Hercegovine (»Službene novine Federacije BiH« broj 35/05) i člana 30. stav 3. Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine (»Službene novine Federacije BiH« broj 02/06), rješavajući po zahtjevu Mr. Čengiće Selme, dipl.ing. građevinarstva, Federalno ministarstvo prostornog uređenja, d o n o s i

RJEŠENJE

Mr. ČENGIĆ SELMA, diplomirani inženjer građevinarstva, rođena 12.01.1967. godine u Zenici, općina Zenica, Bosna i Hercegovina, **OSLOBAĐA SE** obaveze polaganja Stručnog ispita iz oblasti **građevinarstva**, smjer **hidrotehnički**.

Obrazloženje

Pismenim zahtjevom od 29.04.2011. godine ovom ministarstvu obratila se Mr. Čengiće Selma zahtjevom za oslobađanje obaveze polaganja Stručnog ispita iz oblasti građevinarstva, smjer hidrotehnički. Uz zahtjev je priložila Diplomu o naučnom stepenu magistra Građevinskog fakulteta Univerziteta »Džemal Bijedić« u Mostaru, broj: 10 od 20.02.2010. godine iz kojeg se vidi da je imenovana uspješno odbranila magistarski rad pod nazivom »Indikatori održivog razvoja u integralnom upravljanju vodnim resursima«.

Dana, 19.05.2011. godine ovom federalnom ministarstvu dostavljeno je mišljenje Komisije za polaganje stručnih ispita iz oblasti građevinarstva, smjer hidrotehnički u kojemu je naznačeno da Komisija cijeni da imenovani podnosilac zahtjeva ispunjava uvjete za oslobađanje od polaganja stručnog ispita iz oblasti građevinarstva, smjer hidrotehnički, odnosno da sadržaj magistarskog rada pripada oblasti planiranja prostora i građenja.

Članom 30. Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije BiH propisano je da stručnjaci iz oblasti urbanizma, arhitekture, građevinarstva, mašinstva, elektrotehnike i saobraćaja koji obavljaju stručne poslove planiranja prostora i građenja moraju imati položen stručni ispit. Izuzetno, od polaganja stručnog ispita oslobađaju se doktori nauka i magistri u oblasti planiranja prostora i građenja i lica koja imaju položen stručni ispit na teritoriji Bosne i Hercegovine.

Na osnovu izloženog, obzirom da su ispunjeni uvjeti iz člana 30. Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine, odlučeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

POUKA O PRAVNOM LJIEKU:

Ovo rješenje je konačno u upravnom postupku i protiv istog nije dopuštena žalba ali se može pokrenuti upravni spor u Kantonalnom sudu u Sarajevu u roku od 30 dana od dana prijema ovog rješenja. Tužba se podnosi u dva istovjetna primjerka, a uz istu se prilaže ovo rješenje u originalu ili prijepisu.



MINISTAR

mr. sc. Džemal Džaferović

Dostaviti:

- Selma Čengić, ul. Čadordžina 75, Sarajevo
- Arhivi

РЕПУБЛИКА СРПСКА
МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ,
ГРАЂЕВИНАРСТВО И ЕКОЛОГИЈУ

На основу члана 125. Закона о уређењу простора – пречишћени текст
("Службени гласник Републике Српске", број 84/02) Министарство
за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске
донијело је

У В Ј Е Р Е Њ Е
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

ЈОЗО (Михаило) СТЕФАЊУК
инж.грађ.

рођен-а 09.02.1955. године у Прњавору

Општина Прњавор

полагао-ла је стручни испит из струке грађевинарства

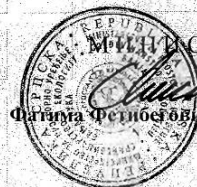
смјер општи одсјек организација грађења и надзор

по програму који је прописан Правилником о стручним испитима из
области: урбанизма, архитектуре, грађевинарства, машинства и електро-
технике дана 20.11.2009. године, пред Комисијом за полагање
стручних испита и према оцјени Комисије кандидат је

ПОЛОЖИО СТРУЧНИ ИСПИТ

Број: 15-153-260/09 – Г
– 1197/2009

Бања Лука, 20.11. 2009. године


Министар
Фатима Фетићеговић, дипл.инж.арх.

Socijalistička Republika Bosna i Hercegovina
REPUBLICKI KOMITET ZA URBANIZAM, GRADEVINARSTVO
STAMBENE I KOMUNALNE POSLOVE

Broj: 07/1-153-408/84

Sarajevo, 19.3. 1985. godine

Na osnovu člana 30. Pravilnika o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture i građevinarstva ("Službeni list SRBiH", broj 14/81) Republički komitet za urbanizam, građevinarstvo, stambene i komunalne poslove izdaje

UVJERENJE

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU IZ OBLASTI URBANIZMA, ARHITEKTURE
I GRADEVINARSTVA

ŠEKO MUHOVIĆ, dipl.ing.gradj.

rođen 19.3.1959 godine

(ime i prezime)

u Šamihovu opšt.Goražde

SR

BiH

polagao-la je

stručni ispit iz struke građevinarstvo

organizacija gradjenja i nadzor

smjera

odstak

po programu koji je propisan Pravilnikom o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture i građevinarstva dana 18.3. 1985. godine pred Komisijom za polaganje stručnih ispita i prema ocjeni Komisije

ISPIT JE POLOŽIO-LA

Ovo uvjerenje izdaje se bez naplate takse, u skladu sa članom 23. tačkom 35. Zakona o administrativnim taksama ("Službeni list SRBiH", broj 21/77 i 28/81).

Predsjednik
Republičkog komiteta za urbanizam,
građevinarstvo, stambene i komunalne poslove

Veljko Galic

BOSNA I HERCEGOVINA
Federacija Bosne i Hercegovine

Federalno ministarstvo
prostornog uređenja i okoliša



Federalno ministarstvo
prostornog uređenja i okoline

Broj: A/01-34-13/99
Sarajevo, 10.06.1999. godine

Na osnovi člana 27. Pravilnika o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture, građevinarstva, mašinstva i elektrotehnike ("Službeni list SRBiH", broj 19/90) Federalno ministarstvo prostornog uređenja i okoliša **i z d a j e**

U V J E R E N J E

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

MEMDUH SAHAČIĆ, dipl.ing.el., rođen 04.12.1948. godine u Sarajevu, Bosna i Hercegovina, polagao je stručni ispit iz oblasti **elektrotehnike**, smjer **elektroenergetski**, po programu koji je propisan Pravilnikom o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture, građevinarstva, mašinstva i elektrotehnike, dana **08.06.1999.** godine pred Komisijom za polaganje stručnih ispita i prema ocjeni Komisije kandidat je

POLOŽIO STRUČNI ISPIT

Uvjerenje se izdaje uz naplatu pristojbe u iznosu od 10 KM, u skladu sa Tar.br.4., Zakona o federalnim upravnim pristojbama i tarifi federalnih upravnih pristojbi ("Službene novine Federacije BiH", broj 6/98).



MEHMET STAR

Amir Mehmedagić

**Republika Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
Ministarstvo prostornog uređenja,
prirodnih resursa i zaštite okoline**

Broj: 01-1-153-157/94
Sarajevo, 21.12. 1994.godine

Na osnovu člana 28. Pravilnika o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture, građevinarstva i elektrotehnike ("Službeni list SR BiH", broj 19/90) ministar Ministarstva prostornog uređenja,rodnih resursa i zaštite okoline
i z d a j e

UVJERENJE

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

DALILA (Avdo) NUHIĆ, dipl.ing.građ., iz Sarajeva, ulica Livanjska 48. polagala je stručni ispit iz oblasti građevinarstva, odsjek hidrotehnički po programu koji je propisan Pravilnikom o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture, građevinarstva, mašinstva i elektrotehnike, dana **21.12.1994.** godine pred Komisijom za polaganje stručnih ispita i prema ocjeni Komisije kandidat je:

POLOŽILA STRUČNI ISPIT

Uvjerenje se izdaje bez naplate takse član 10. Zakona o administrativnim taksama, ("Službeni list SR BiH", broj 21/77, 21/81, 17/88 i 19/90).

MINISTAR

Munever Imamović

РЕПУБЛИКА СРПСКА
МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ,
ГРАЂЕВИНАРСТВО И ЕКОЛОГИЈУ

На основу члана 125. Закона о уређењу простора – пречишћени текст
("Службени гласник Републике Српске", број 84/02) Министарство
за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске
донијело је

У В Ј Е Р Е Њ Е
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

ЛЕЈЛА (Исет) ЈАХИЋ, дипл.инж.грађ.

рођен-а 20.06.1979. године у Високом

Општина Високо

полагао-ла је стручни испит из струке грађевинарства

смјер конструктивни одсјек организација грађења и надзор

по програму који је прописан Правилником о стручним испитима из
области: урбанизма, архитектуре, грађевинарства, машинства и електро-
технике дана 25.01.2008. године, пред Комисијом за полагање
стручних испита и према оцјени Комисије кандидат је

ПОЛОЖИО СТРУЧНИ ИСПИТ

Број: 15-153-6/08-Г-1043/08

Бања Лука, 25.01. 2008. године



BOSNA I HERCEGOVINA
Federacija Bosne i Hercegovine

Federalno ministarstvo
prostornog uređenja i okoliša



Federalno ministarstvo
prostornog uređenja i okoliša

Broj: 07/1-34-8-1560/03
Sarajevo, 24.11.2003.godine

Na osnovi člana 27. Pravilnika o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture, građevinarstva, mašinstva i elektrotehnike ("Službeni list SR BiH", broj 31/99) Federalno ministarstvo prostornog uređenja i okoliša izdaje

U V J E R E N J E

O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

ASIM BURDŽOVIĆ, diplomirani inženjer elektrotehnike, rođen 11.01.1939. godine u Bijelom Polju, općina Bijelo Polje, Crna Gora, polagao je stručni ispit iz oblasti **elektrotehnike**, smjer **elektroenergetski**, po programu koji je propisan Pravilnikom o stručnim ispitima iz oblasti urbanizma, arhitekture, građevinarstva, mašinstva i elektrotehnike, dana **20.11.2003.** godine pred Komisijom za polaganje stručnih ispita i prema ocjeni Komisije kandidat je

POLOŽIO STRUČNI ISPIT

Uvjerenje se izdaje uz naplatu pristojbe u iznosu od 10 KM, u skladu sa Tar.br.55. Zakona o timarima i dopunama Zakona o federalnim upravnim pristojbama i tarifi federalnih upravnih pristojbi ("Službeni glasnik Federacije BiH", broj 8/2000).





**INSTITUT ZA HIDROTEHNIKU
GRAĐEVINSKOG FAKULTETA U SARAJEVU**
Stjepana Tomića 1, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel./Fax.: 21 24 66/67; 20 44 95; P.P.: 405; E-mail: heis@heis.com.ba
ID broj: 4200608910003, PDV broj: 200608910003, Broj upisa u sudski registar: UF/I-6110/03

Broj: TS-08-1386/11

Sarajevo, 05.10.2011.

Na osnovu člana 19. Zakona o građenju („Službene novine Federacije BiH“, broj 55/02) i rješenja o imenovanju izvršioca unutrašnje kontrole za Glavni projekt Regionalni sistem vodosnabdijevanja Plava Voda, izdaje se“:

POTVRDA O TEHNIČKOJ KONTROLI

Izjavljujem da smo izvršili tehničku kontrolu navedenog Projekta i da je ista rađena u skladu sa Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine, te da su poštovani tehnički normativi standardi, te drugi zakoni relevantni za izradu ovakvog projekta.

Tehničku kontrolu izvršili:

mr. Dalila Jabučar, dipl.ing.građ. _____

Lejla Jahić, dipl.ing.građ. _____

Asim Burdžović, dipl.ing.el. _____

Direktor:

Prof.dr. Tarik Kupusović,
dipl.ing.građ.



SADRŽAJ

I	OPĆI DIO	III
II	TEHNIČKI IZVJEŠTAJ	1
1	UVOD	1
1.1	PODLOGE ZA PROJEKTOVANJE	1
1.1.1	Geodetske podloge	1
1.1.2	Geološke podloge	1
2	KONCEPT USVOJENOG TEHNIČKOG RJEŠENJA	1
2.1	ARHITEKTONSKO RJEŠENJE	2
2.2	KONSTRUKTIVNO RJEŠENJE	2
2.3	HIDROMAŠINSKA OPREMA	3
2.3.1	Hidro MPC sistem	3
2.3.2	Muljna pumpa	6
2.3.3	Tlačno-ekspanzione posude	6
2.3.3.1	UGRADNJA I RAD TLAČNO-EKSPANZIONIH POSUDA	8
2.3.4	Spregnuti rad tlačno-ekspanzione posude i kompresora	9
2.3.5	Fazonski komadi i armature	10
2.3.6	Kompresor	10
2.3.7	Mostna dizalica	11
2.3.8	Kalorifer	11
2.4	ELEKTRIČNE INSTALACIJE	12
2.4.1	Uvod	12
2.4.2	Projekt električnih instalacija – korišteni propisi i standardi	12
3	CRPNA STANICA „DOLAC“ DOLAC NA LAŠVI	13
3.1	LOKACIJA	13
3.2	HIDROMAŠINSKA OPREMA	15
3.2.1	Buster pumpe – Hidro MPC sistem	15
3.2.2	Tlačno-ekspanzionu posuda	15
3.2.3	Fazonski komadi i armature	16
3.2.4	Kompresor	16
3.2.5	Mostna dizalica	16
3.3	ELEKTRO INSTALACIJE	16
3.3.1	Uvod	16
3.3.2	Elektroenergetski priključak	16
3.3.3	Električne instalacije rasvjete i utičnica	17
3.3.4	Električne instalacije vatrodjave, protuprovale i kontrole pristup	18
3.3.4.1	OPIS SISTEMA	18
3.3.5	Sistem primjenjene zaštite	19



3.3.6	Gromobranske instalacije.....	20
3.3.7	Tehnički proračuni	21
3.3.7.1	PROVJERA PRIKLJUČNOG KABELA NA STRUJNO OPTEREĆENJE.....	21
3.3.7.2	PROVJERA DOZVOLJENOG PADA NAPONA	21
3.3.7.3	PRORAČUN UZEMLJENJA ZA ZAŠTITU OBJEKATA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA.....	22
4	CRPNA STANICA „KULA“ – NOVA BILA	25
4.1	LOKACIJA	25
4.2	HIDROMAŠINSKA OPREMA	26
4.2.1	Buster pumpe – Hidro MPC sistem	27
4.2.2	Tlačno-ekspanziona posuda i kompresor.....	27
4.2.3	Fazonski komadi i armature	27
4.2.4	Kompresor.....	28
4.2.5	Mostna dizalica.....	28
4.3	ELEKTRO INSTALACIJE	28
4.3.1	Uvod	28
4.3.2	Elektroenergetski priključak.....	28
4.3.3	Električne instalacije rasvjete i utičnica	29
4.3.4	Električne instalacije vatrodjave, protuprovale i kontrole pristupa.....	30
4.3.4.1	OPIS SISTEMA	30
4.3.5	Sistem primjenjene zaštite	31
4.3.6	Gromobranske instalacije.....	32
4.3.7	Tehnički proračuni	33
4.3.7.1	PROVJERA PRIKLJUČNOG KABELA NA STRUJNO OPTEREĆENJE.....	33
4.3.7.2	PROVJERA DOZVOLJENOG PADA NAPONA	33
4.3.7.3	PRORAČUN UZEMLJENJA ZA ZAŠTITU OBJEKATA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA.....	33
5	CRPNA STANICA „NOVI TRAVNIK“ NOVI TRAVNIK	37
5.1	LOKACIJA	37
5.2	HIDROMAŠINSKA OPREMA	38
5.2.1	Buster pumpe – Hidro MPC sistem	38
5.2.2	Tlačno-ekspanziona posuda	39
5.2.3	Fazonski komadi i armature	39
5.2.4	Kompresor.....	39
5.2.5	Mostna dizalica.....	39
5.3	ELEKTRO INSTALACIJE	39
5.3.1	Uvod	39
5.3.2	Elektroenergetski priključak.....	40
5.3.3	Električne instalacije rasvjete i utičnica	40



5.3.4	Elektricne instalacije vatrodajave, protuprovala i kontrole pristupa.....	42
5.3.4.1	OPIS SISTEMA	42
5.3.5	Sistem primjenjene zaštite	43
5.3.6	Gromobranske instalacije.....	44
5.3.7	Tehnički proračuni	44
5.3.7.1	PROVJERA PRIKLJUČNOG KABELA NA STRUJNO OPTEREĆENJE.....	44
5.3.7.2	PROVJERA DOZVOLJENOG PADA NAPONA	45
5.3.7.3	PRORAČUN UZEMLJENJA ZA ZAŠTITU OBJEKATA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA.....	45
6	CRPNA STANICA „KULA“ BUSOVAČA	49
6.1	LOKACIJA	49
6.2	HIDROMAŠINSKA OPREMA	50
6.2.1	Buster pumpe – Hidro MPC sistem	50
6.2.2	Tlačno-ekspanziona posuda	51
6.2.3	Fazonski komadi i armature	51
6.2.4	Kompresor.....	51
6.2.5	Mostna dizalica.....	51
6.3	ELEKTRO INSTALACIJE	51
6.3.1	Uvod:	51
6.3.2	Elektroenergetski priključak.....	51
6.3.3	Elektricne instalacije rasvjete i uticnica	52
6.3.4	Elektricne instalacije vatrodajave, protuprovala i kontrole pristupa.....	53
6.3.4.1	OPIS SISTEMA	53
6.3.5	Sistem primjenjene zaštite	55
6.3.6	Gromobranske instalacije.....	55
6.3.7	Tehnički proračuni	56
6.3.7.1	PROVJERA PRIKLJUČNOG KABELA NA STRUJNO OPTEREĆENJE.....	56
6.3.7.2	PROVJERA DOZVOLJENOG PADA NAPONA	56
6.3.7.3	PRORAČUN UZEMLJENJA ZA ZAŠTITU OBJEKATA OD ATMOSFERSKOG PRAŽNJENJA.....	57
III	TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA.....	61
7	OPĆI DIO	61
7.1	PROJEKTI.....	61
7.2	STANDARDI	62
7.3	PROIZVODI I MATERIJALI.....	62
7.4	PRIVREMENI RADOVI	63
7.5	PROGRAMIRANJE RADOVA	64
7.6	PROPISI	64



8	GRAĐEVINSKI RADOVI	64
8.1	PRETHODNI RADOVI.....	64
8.1.1	Iskolčenje objekata i trase cjevovoda.....	65
8.1.2	Bušenje, razbijanje i raskopavanje.....	65
8.2	ZEMLJANI RADOVI	66
8.2.1	Uslovi za prokopavanje javnih površina	67
8.2.2	Prokopavanje i zatvaranje prokopa na javnim saobraćajnicama	68
8.2.3	Iskopi i otkopavanja.....	69
8.2.4	Crpljenje vode kod izvođenja objekata.....	72
8.2.5	Nasipanja i zasipanja	72
8.2.6	Upotreba geotekstila	74
9	BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI	74
9.1	MATERIJALI ZA IZRADU BETONA.....	75
9.2	CEMENT.....	77
9.3	BETON	79
9.4	ARMATURA.....	83
9.5	OPLATA I SKELE.....	85
9.6	TOLERANCIJE	86
9.7	CRPLJENJE VODE KOD IZVOĐENJA RADOVA	87
9.8	BRZINA NAPREDOVANJA BETONIRANJA	87
10	ZIDARSKI RADOVI	87
11	HIDROIZOLATERSKI RADOVI.....	89
11.1	IZRADA HIDROIZOLACIJE	89
11.1.1	Horizontalna hidroizolacija ispod donje ploče	89
11.1.2	Vertikalna hidroizolacija zidova	90
11.1.3	Horizontalna hidroizolacija krovne ploče	90
12	ZANATSKI RADOVI	90
12.1	FASADERSKI RADOVI.....	90
12.2	ZAŠTITA OD PODZEMNE VODE I VLAŽE	91
12.3	STOLARSKI RADOVI.....	91
12.4	BRAVARSKI RADOVI	92
12.5	KERAMIČARSKI RADOVI	92
13	MONTAŽNI RADOVI	93
13.1	OPŠTI DIO	93
13.2	MONTAŽA CIJEVI I FAZONSKIH KOMADA.....	94
13.2.1	Polietilenske cijevi visoke gustoće	94
13.2.2	Polietilenske cijevi sa zaštitnom ovojnicom.....	95
13.2.3	Ventili - zatvarači	96
13.2.4	Montaža ventila na cjevovodima	96
13.2.5	Mjerači i regulatori protoka	97
13.2.6	Ankerisanje cjevovoda	97



13.3	PROBA NA VODNI PRITISAK.....	97
13.4	DEZINFEKCIJA I PRANJE CJEVOVODA, FAZONSKIH KOMADA I ARMATURA	99
14	PUMPE.....	99
14.1	OPŠTE	99
14.2	TRANSPORT I PRIVREMENO SKLADIŠTENJE	100
14.3	MONTAŽA PUMPI.....	100
14.4	PUŠTANJE U POGON/ISKLJUČIVANJE.....	100
14.5	SERVIS I ODRŽAVANJE	101
14.6	DOKUMENTACIJA	102
14.7	KVALIFIKACIJE I OBUKA OSOBLJA.....	102
15	ELEKTRIČNE INSTALACIJE.....	102
16	PRIMIENJENI ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI	104
16.1	MJERE ZAŠTITE NA RADU	105
16.2	PREDVIĐENE MJERE U PROJEKTOJ DOKUMENTACIJI:	105
16.3	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	105
16.3.1	Potencijalni uzročnici požara na električnim instalacijama.....	105
16.3.2	Eliminacija potencijalnih uzročnika požara na električnim instalacijama.....	106
16.3.3	Atestna dokumentacija	107
17	ZAVRŠETAK RADOVA.....	107
17.1	PODLOGA OD BITO-ŠLJUNKA ZA KOLOVOZE.....	107
17.2	IZRADA PLATOVA I PRISTUPNOG PUTA DO OBJEKATA	107
17.2.1	Izrada posteljice	108
17.2.2	Tamponski sloj	108
17.2.3	Noseći sloj podloge	108
17.3	ASFALTIRANJE KOLOVOZA.....	108
17.4	ČIŠĆENJE I BOJENJE	108
17.5	ZAVRŠETAK RADOVA.....	109
18	PRIJEM IZVEDENIH RADOVA	109
IV	PREDMJER I PREDRAČUN.....	110



PRILOZI

Prilog 4.1	Pregledna situacija, M 1:35 000
Prilog 4.2	Arhitektonsko-građevinski nacrt crpne stanice, M 1:100
Prilog 4.3	Nacrt ograde i ulazne kapije , M 1:25
Prilog 4.4	Statički proračun crpne stanice
Prilog 4.5	Nacrti armature crpne stanice, M 1:50
Prilog 4.6	Specifikacija armature crpne stanice
Prilog 4.7	Situacija crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:200
Prilog 4.7.1	Plan polaganja gabiona, M 1:100
Prilog 4.8	Geodetski elementi trase pristupnog puta i crpne stanice Dolac na Lašvi
Prilog 4.9	Hidromašinska oprema crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:100
Prilog 4.10	Normalni profil pristupnog puta crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:50
Prilog 4.11	Poprečni profili pristupnog puta crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:100
Prilog 4.12	Uzdužni profil pristupnog puta crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:100/1000
Prilog 4.13	Situacija crpne stanice Nova Bila, M 1:200
Prilog 4.14	Geodetski elementi trase pristupnog puta i crpne stanice Nova Bila
Prilog 4.15	Hidromašinska oprema crpne stanice Nova Bila, M 1:100
Prilog 4.16	Normalni profil pristupnog puta crpne stanice Nova Bila, M 1:50
Prilog 4.17	Poprečni profili pristupnog puta crpne stanice Nova Bila, M 1:100
Prilog 4.18	Uzdužni profil pristupnog puta crpne stanice Nova Bila, M 1:100/1000
Prilog 4.19	Situacija crpne stanice Novi Travnik, M 1:200
Prilog 4.19.1	Nacrt obodnog jarka sa betonskim kanalom, M 1:50
Prilog 4.20	Geodetski elementi crpne stanice Novi Travnik
Prilog 4.21	Hidromašinska oprema crpne stanice Novi Travnik, M 1:50
Prilog 4.22	Situacija crpne stanice Busovača-Kula, M 1:200
Prilog 4.23	Geodetski elementi trase pristupnog puta i crpne stanice Busovača-Kula
Prilog 4.24	Hidromašinska oprema crpne stanice Busovača-Kula, M 1:100
Prilog 4.25	Normalni profil pristupnog puta crpne stanice Busovača-Kula, M 1:50
Prilog 4.26	Poprečni profili pristupnog puta crpne stanice Busovača-Kula, M 1:100
Prilog 4.27	Uzdužni profil pristupnog puta crpne stanice Busovača-Kula, M 1:100/1000
Prilog 4.28.1	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Dolac
Prilog 4.28.2	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Kula – Nova Bila
Prilog 4.28.3	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Novi Travnik
Prilog 4.28.4	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Kula - Busovača
Prilog 4.28.5	Kataloški materijal muljnih pumpi



- Prilog 4.29 Nacrt hidro MPC sistema
- Prilog 4.30 Blok šema-instalisana snaga električnih potrošača
- Prilog 4.30.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice Dolac na Lašvi
- Prilog 4.30.2 Elektroinstalacije Situacija vanjske rasvjete crpne stanice Dolac na Lašvi
- Prilog 4.30.3 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.30.4 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.30.5 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - DL
- Prilog 4.30.6 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - DL
- Prilog 4.30.7 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - DL
- Prilog 4.30.8 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.30.9 Detalj polaganja kabela u cijevi u rovu pored cjevovoda
- Prilog 4.30.10 Detalj polaganja kabela u PVC cijev u zemlji
- Prilog 4.30.11 Detalj presjeka rova i uzemljivača
- Prilog 4.31.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice Nova Bila
- Prilog 4.31.2 Elektroinstalacije Situacija vanjske rasvjete crpne stanice Nova Bila
- Prilog 4.31.3 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.31.4 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.31.5 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - NB
- Prilog 4.31.6 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - NB
- Prilog 4.31.7 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - NB
- Prilog 4.31.8 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.32.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice Novi Travnik
- Prilog 4.32.2 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.32.3 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.32.4 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - NT
- Prilog 4.32.5 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - NT
- Prilog 4.32.6 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - NT
- Prilog 4.32.7 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.33.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice „Kula“ - Busovača
- Prilog 4.33.2 Elektroinstalacije Situacija vanjske rasvjete crpne stanice „Kula“
- Prilog 4.33.3 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.33.4 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.33.5 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - BK
- Prilog 4.33.6 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - BK
- Prilog 4.33.7 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - BK
- Prilog 4.33.8 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.34 Tipska tvornička dokumentacija – Frekventni upuštači



II TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

1 UVOD

U okviru knjige dato je tehničko rješenje dimenzija objekta crpne stanice sa svojim gabaritima za nesmetanu funkcionalnost pomenutog objekta. Isplanirana je hodromašinska i mašinska oprema kao i neophodne elektroinstalacije. Takođe projektom je obrađen okolni prostor crpne stanice sa neophodnom pristupnom saobraćajnicom. Dati su tehnički uvjeti izvođenja objekata crpne stanice kao i ostalih pripadajućih objekata i opreme koji su neophodni za funkcionalan i nesmetan rad crpne stanice.

1.1 Podloge za projektovanje

1.1.1 Geodetske podloge

Za potrebe izrade glavnog projekta vodozahvatne građevine urađeno je detaljno geodetsko snimanje u pojasu radijusa oko 50 m oko lokacija crpnih stanica, M 1:250 te izrađeni poprečni profili M 1:100. Geodetska snimanja i obradu uradila je firma „Zedis“ d.o.o. iz Zenice, u okviru elaborata „Geodetske podloge – regionalni sistem vodosnabdijevanja Plava voda.“

1.1.2 Geološke podloge

Za potrebe izrade ovog projekta na lokalitetima crpnih stanica izvršena su geološka bušenja sa po dvije bušotine te Inžiniersko-geološki i geotehnički radovi na lokaciji crpnih stanica urađeni od strane firme „Winner projekt“, koji su prikazani u zasebnom elaboratu „Inžiniersko-geološkim i geotehničkim istražnim radovima, Winner, 2011. godine.“

2 KONCEPT USVOJENOG TEHNIČKOG RJEŠENJA

Predloženi koncept tehničkog rješenja crpnih stanica odnosi se na sve crpne stanice u regionalnom sistemu vodosnabdijevanja Plava Voda. Njihovo arhitektonsko i konstruktivno rješenje za sva četiri objekta je isto i ono je detaljno opisano u *Poglavlju 2.1* i *Poglavlju 2.2*. Specifičnosti svake od crpnih stanica date su kako slijedi: Crpna Stanica „Dolac“ – *Poglavlje 3*, Crpna Stanica „Kula“ – *Poglavlje 4*, Crpna Stanica „Novi Travnik“ – *Poglavlje 5* i Crpna Stanica „Kula“ – *Poglavlje 6*.

Objekt je koncipiran kao nadzemni sa suterenskim dijelom. Suterenski dio je predviđen za hidromašinsku opremu, tj. smještaj pumpi, fazonskih komada i armatura. Nadzemni dio predviđen za smještaj elektro-komandne opreme, kranske dizalice, kompresora i dr. U objektu crpne stanice prije, a i poslije seta pumpi postavljene su vertikalne tlačno-ekspanzione posude za hidraulički udar.

Nadzemni dio je projektovan u nivou terena čime je omogućen jednostavan prilaz-ulaz u crpnu stanicu sa viljuškarem ili servisnim vozilom. Viljuškar, odnosno servisno vozilo, skupa sa kranskom dizalicom služi za transport, montažu i demontažu pumpi i ostalih armatura i fazonskih komada u suterenskom dijelu crpne stanice. Montaža, održavanje i demontaža se izvodi privremenim uklanjanjem montažne ograde, dok se redovna kontrola i opsluživanje pumpi izvodi putem stepeništa. Od tri ugrađene pumpe u paralelnom radu (2+1), dvije obezbjeđuju potrebni kapacitet dok je treća predviđena za rezervu. Planiran je



naizmjeničan rad rezervne pumpe, što će im produžiti radni vijek jer na taj način uvijek je jedna pumpa u rezervi. Sve planirane pumpe u jednoj crpnoj stanici su buster pumpe istih tehničkih karakteristika.

Hidraulički parametri definisali su lokaciju crpne stanice. Dovod vode do crpne stanice je gravitacioni sa polietilenskim PE cijevima sa dodatnom zaštitom i detektibilnom trakom.

2.1 Arhitektonsko rješenje

Crpna stanica je projektirana i planirana bez stalne posade. Objekt je samostalan, ograđen i sa kontroliranim ulaskom u prostor od strane zaduženih osoba. Projektirane su po svim tehničkim normama i propisima za nesmetan rad, pristup, funkcionalnost, servisiranje i dr. Plato crpne stanice cca 250 m² je ograđen zaštitnom ogradom od istegnuto metalnog, vruće pocinčana, visine 2,3 m na kojoj se nalaze ulazna vrata za pješake, te dvokrilna kapija za ulaz motornih vozila (*Prilog 4.3*). Sa prednje strane je parking površina cca 60 m² koja je asfaltirana.

Preostali dio prostora je zatravljen i posađeni su niski grmovi sa dubokim korijenom uz ogradu na dijelu koji je u nasipu. Zatravljeni prostor je uređen i sa dvije cvijetne gredice.

Objekat na prednjoj fasadi ima dvokrilna vrata dimenzija otvora 200 x 210 cm. Vrata se izvode od plastificiranih aluminijskih profila i lima debljine 0.5 mm. Vrata su u bijeloj boji i u dnu imaju odzraku. Na zadnjoj fasadi nalazi se prozor dimenzija 180 x 150 cm. Prozor se izvodi od plastificiranih aluminijskih profila sa prekinutim termičkim mostom. Prozor je bijele boje. Staklene površine su zastakljene sa termopan staklom 4 +12 +4 mm. Prozorske klupice su sa fasadne strane opšivene plastificiranih aluminijskih limom u bijeloj boji. Širina klupica je 22 cm.

Prostor oko crpne stanice je osvijetljen zidnom rasvjetom kao i ulazna kapija.

Po krovnoj ploči postavlja se hidroizolaciona zaštita, koja se sastoji od jednog premaza bitulitom, te sloja ljepenke debljine 4 mm. Spajanje ljepenke vrši se varenjem spojeva, uz minimalni preklap od 10 cm. Po ljepenki se postavlja roštilj od drvenih letvi 3 x 5 cm na razmaku od 100 x 100 cm, prvo u podužnom, a zatim u poprečnom smjeru. Završno pokrivanje objekta vrši se limom u obliku crijepa ELITE 23/1100 d = 0.5 mm dok se ravnim limom izvodi opšav vertikalnih strana krova. Po obodu objekta postavljen je aluminijski oluk dimenzija Φ 110.

Podne površine izvode se od protukliznih keramičkih pločica visoke čvrstoće, debljine d = 1,5 cm, koje se polažu u cementnom malteru debljine d = 1 cm.

Obrada unutarnjih zidova crpne stanice vrši se farbanjem odgovarajućom bijelom bojom, dok je suterenski dio sa unutrašnje strane obložen keramičkim pločicama debljine d = 1,0 cm.

Ventilacija objekta vrši se putem ventilacionih otvora postavljenih na bočnoj fasadi crpne stanice. U ostavljeni otvor u zidu se postavlja plastična (PVC) cijev Φ 150 mm. Izvana se ugrađuje rozetna sa zaštitom i mrežicom protiv insekata, a iznutra rozetna za ventilaciju.

Oko objekta je predviđena izrada drenažnog sistema DN100 čija je funkcija skupljanje i odvođenje eventualnih procjednih voda ispod nosive ploče, a u cilju zaštite temelja i ugrožavanja stabilnosti objekta. Takođe drenažni šljunak postavljen i oko zidova suterenskog dijela. Drenažne vode skupljaju se u sabirno okno i zajedno sa muljnim odvodom odvođe slobodnim padom u recipijent.

2.2 Konstruktivno rješenje

Crpna stanica projektirana je kao skeletni kombinovani sistem koji se sastoji od armiranobetonskih stubova (vertikalni serklaži) međusobno ispunjenih opeka blokom, kao



i armiranobetonskih zidova, na dijelu oslanjanja kranske staze, koji su međusobno povezani horizontalnim serklažima te dodatno ukrućeni ab pločom. Ovakav sistem čini funkcionalnu cjelinu u smislu oslanjanja i prenosa tereta na nosivu podlogu. Ukupna visina nadzemnog dijela objekta je 5,51 m dok je dubina suterenskog dijela iznosi 1,57 m. Dimenzije osnove iznose 5,65 m x 4,15 m (*Prilog 4.2*).

Objekt se sastoji iz dva dijela, odnosno nivoa. Nadzemni dio – elektro-komandni dio koji služi za ulaz, smještanje elektro-komandnih elemenata, krana, kompresora i ostalih potrebnih uređaja, te suterenski dio u kojem je hidromašinska oprema i pumpe za vodu.

Suterenski dio konstrukcije se sastoji od kontra-ploče debljine 30 cm koja na sredini ima podest debljine 15 cm predviđen za oslanjanje pumpi, te ab zidova povezanih međusobno koje tvore kutijasti element sposoban da preuzme opterećenje od aktivnog i pasivnog pritiska tla te eventualne podzemne vode. Na suterenske zidove se oslanja ab ploča debljine $d = 15$ cm, na kojoj stoji vertikalna tlačno-ekspanziona posuda za hidraulički udar. Ulazna ploča je oslonjena na trakasti temelj sa dvije strane, te na suterenske zidove sa druge dvije strane. Debljina ulazne ploče iznosi $d = 25$ cm. Sa ulazne ploče predviđeno je zavojito ab stepenište koje omogućava vertikalnu komunikaciju sa suterenskim dijelom objekta. Pošto suterenski zidovi međusobno čine jednu cjelinu, stepenište je predviđeno kao niz ploča dimenzija $d = 15$ cm koje se oslanjaju na ulaznu odnosno temeljnu kontra ploču, dok je ispunja između kraka stepenica i vertikalnog zida predviđena sa špar betonom.

Nadzemni dio konstrukcije sastoji se od vertikalnih serklaža dimenzija 19×19 cm i ispune sa opeka blokom debljine 19 cm međusobno povezana sa horizontalnim serklažima. Na dijelovima gdje se oslanja kranska staza predviđena su dva ab platna debljine $d = 19$ cm sa istacima u vidu kratkih konzola dimenzija $l = 200$ cm, $d = 30$, $h = 30$ cm sa dodatnim vutama, koje služe kao oslonci nosača kranske staze. Na horizontalne serklaže je oslonjena ab stropna ploča debljine $d = 15$ cm u kojoj se nalazi otvor 80×80 cm (*Prilog 4.4*).

Svi armiranobetonski elementi objekta izrađeni su od MB 30 te armirani sa rebrastim armaturnim šipkama RA 400 /500 odnosno mrežama MAR 500/560 (*Prilog 4.5*).

Krovna konstrukcija je projektirana kao dvovodna, izrađena od četinara II klase i sastoji se od rogova $8/10$ cm na međusobnom rastojanju od 60 cm. koji su oslonjeni na vjenčаницe $12/14$ cm a konstruktivno povezani klijestima $2,5/10$ cm.

2.3 Hidromašinska oprema

Hidromašinska oprema crpne stanice sastoji se od slijedećih elemenata:

1. Buster pumpe - Hidro MPC sistema (2+1);
2. Muljna pumpa;
3. Tlačno-ekspanziona posuda;
4. Fazonski komadi i armature;
5. Električni kompresor, i
6. Mostna dizalica.
7. Kalorifer

2.3.1 Hidro MPC sistem

Za pumpne jedinice u pumpnim stanicama su odabrani Hidro MPC sistemi koji se sastoje od 3 CR buster pumpe koje su paralelno povezane i pričvršćene na osnovni okvir.

Kontrolni ormar sa svom neophodnom opremom i izlazima za mogućnost daljinskog upravljanja smješten je u neposrednoj blizini (Slika 1). Hidro MPC sistemi su dizajnirani za transfer i povišenje pritiska čiste vode.

Odabrani hidro MPC sistemi su se pokazali kao adekvatni sa stanovišta hidrauličkih zahtjeva, ali i operativnih i tehno – ekonomskih.

Usvojeni Hydro MPC sistemi sastoje se od 3 pumpne jedinice koje su paralelno povezane i pričvršćene na osnovni okvir. U odnosu na standardni način nabavke pumpi i neophodne opreme za pumpe, nabavka ovog sistema, koji je fabrički dizajniran, garantira sigurnost u pogledu kompatibilnosti dodatne opreme sa pumpama (ventila, povratnih ventila, spojnih cijevi, blendi, kontrolnog ormara i druge sitne opreme koja je sastavni dio jednog pumpnog seta).

Projektom je planirano da u svakoj crpnoj stanici postoji mostna dizalica koja može da digne MPC sistem, a samim tim i svaku pumpu pojedinačno. Takođe, projektovani ulaz u crpnu je adekvatne veličine, te pomenuti sistem može da se unese/iznese i u jednom komadu. Svaka od pumpi hidro MPC sistema može se ukloniti bez remećenja rada sistema.

Proizvodni asortiman Hydro MPC sistema obezbjeđuje protoke u rangu od 0- 200 l/sec, te maksimalne radne pritiske do 16 bara (standardno), a preko 16 bara na zahtjev, što je u potpunosti u saglasnosti sa ovim projektom.

MPC sistemi podrazumjevaju vertikalne pumpe, koje omogućavaju izgradnju pumpnih stanica manjih gabarita, što je značajano sa stanovišta pitanja eksproprijacije.

Od tri ugrađene pumpne jedinice u paralelnom radu (2+1), dvije obezbjeđuju potrebni maksimalni kapacitet, dok je treća predviđena za rezervu. Sve tri pumpne jedinice u jednoj crpnoj stanici su buster pumpe istih tehničkih karakteristika. Odabir ovakvog sistema je ekonomski opravdan, jer je broj radnih pumpnih jedinica 2, te je u tom slučaju rezervna pumpa manjeg kapaciteta od maksimalnog, odnosno kapaciteta 0,5 x maksimalni. Takođe, rezervna pumpna jedinica se može naizmjenično mijenjati između 3 ugrađene. Ovakav odabir je u zbiru jeftiniji, a otvara veći prostor za rad pumpi (samo jedna, obadvije).



Slika 1 – Hidro MPC 2+1 sistem



Kontrolni ormar ima sve neophodne komponente kao i komponente za daljinsko upravljanje. Upravljanje elektromotorom hidro MPC sistema vrši se pomoću pretvarača frekvencije (*Prilog 4.33.7 i 4.33.9*). Kontrolni ormar je dizajniran za montiranje na pod, i postavlja se iznad pumpi. Pozicija kontrolnog ormara nije kao na slici već je montiran na cca 4 metra udaljenosti od pumpi na prizemnom nivou kako je prikazano u *Prilozima 4.9, 4.15, 4.21 i 4.24*.

Hidro MPC sistem ima zajedničku osnovu rama. Pumpe su pričvršćene za ram osnove uz pomoć zavrtnjeva.

Sistem za povišenje pritiska (hidro MPC 2+1 sistem) mora biti instaliran u dobro odzračenju prostoriji kako bi obezbjedili dovoljno hlađenje kontrolnog ormara i pumpe.

Nije namjenjen za instalaciju na otvorenom i ne smije biti izložen direktnoj sunčevoj svjetlosti.

Sistem za povišenje pritiska (buster pumpe) treba biti postavljen na ravnu i čvrstu površinu kao što je betonski pod ili temelj. Sistem za povišenje pritiska ima prigušivače vibracija i pričvrćen je za betonski temelj visine 15 cm.

Elektro instalacija sistema za povišenje pritiska mora biti obavljena u skladu sa klasom zaštite IP 54.

Regulacija konstantnim pritiskom obezbeđuje da sistem daje konstantan pritisak bez obzira na promjenu u potrošnji.

Kaskadna kontrola obezbeđuje da se performanse sistema automatski adaptiraju potrošnji paljenja i gašenjem pumpi.

Tako, hidro MPC 2+1 sistem radi najekonomičnije moguće i sa limitiranim brojem pumpi u radu.

U slučaju niskog protoka sistem mijenja rad sa rada konstantnog pritiska na on/off rad da bi održao pritisak u sistemu. Svrha je ušteda energije, spriječiti zagrijavanje zaptivke vratila koje nastaje zbog mehaničkog trenja nastalog smanjenim hlađenjem pumpane tečnosti, te spriječiti zagrijavanje pumpane tečnosti.

Karakteristike sistema date su u *tabeli 1* za pojedine lokacije, odnosno odvojke, i to:

1. Odvojak Dolac na Lašvi
2. Odvojak Nova Bila
3. Odvojak Novi Travnik
4. Odvojak Busovača – Kula

Tabela 1: Hidro MPC 2+1 sistemi u sistemu Plava Voda

ODVOJCI	NAZIV CRPNOG POSTROJENJA	Q _{pojedinačno} (m ³ /dan – l/s)	H (m)	BROJ PUMPI (dvije radne i jedna rezervna)	Q _{ukupno} (m ³ /dan – l/s) 2 PUMPE
DOLAC NA LAŠVI	Hydro MPC	72 - 20	65	2+1	144 - 40
NOVA BILA	Hydro MPC	72 - 20	56	2+1	144 - 40
NOVI TRAVNIK	Hydro MPC	72 - 20	147	2+1	144 - 40
BIUSOVAČA – KULA	Hydro MPC	24.3 – 6,75	110	2+1	48.6 – 13,5

Prilikom izvođenja crpnih stanica, izvođač mora voditi računa o proizvođaču pumpe koja se ugrađuje zbog načina oslanjanja, spajanja i ugradnje koji se razlikuje za različite proizvođače pumpi.

2.3.2 Muljna pumpa

U suterenskom dijelu objekta je planirana i automatska muljna pumpa čija je funkcija da održava prostor u crpnoj stanici suhim. Muljna pumpa je okomita jednostepena potopna pumpa od nehrđajućeg čelika sa okomitim ispisnim otvorom i integriranim potopnim 1-faznim mokrim motorom izolacijske klase F sa zaštitom od termičkog preopterećenja. Opremljena je usisnim sitom i ručkom za nošenje te ima 10 m strujni kabel i sklopku na plovak za automatsko startanje i zaustavljanje (Slika 2). U svim objektima crpnih stanica je ugrađena pumpa istih karakteristika.

Muljna pumpa kapaciteta je 3 l/s i sa visinom dizanja 5 m.



Slika 2. Muljna pumpa

2.3.3 Tlačno-ekspanzione posude

Prema rezultatima proračuna hidrauličkog udara, kao najpovoljnije rješenje za zaštitu od hidrauličkog udara pokazala se ugradnja tlačno-ekspanzionih posuda (KNJIGA 2B Poglavlje 6.7.3.). U skladu s tim, za odvojke su predviđene sljedeća mjera zaštite od hidrauličkog udara:

Na odvojcima koji pumpanjem dovode vodu sa izvorišta Plava voda u rezervoare (odvojak za Dolac na Lašvi, Novu Bilu, Novi Travnik i Busovaču – Kula) potrebne su tlačno-ekspanzione posude. U crpnim stanicama je potrebna ugradnja po dvije tlačno – ekspanzione posude (prije i poslije pumpnih jedinica, (zapremine 200, 400 i 600 l, nazivnih pritisaka NP10, 12,5, 16 i 20 bara, respektivno).

Osim u pumpnim stanicama, na završetku glavnog transportnog voda i završetku cjevovoda odvojaka koji gravitacijom dovode vodu sa izvorišta Plava voda u rezervoare (glavni transportni vod – ispred rezervoara Putovići, odvojak za Vitez - ispred rezervoara Gradina i odvojak za Busovaču - ispred rezervoara Hrastova Glavica), potrebna je ugradnja po jedne tlačno-ekspanzione posude za zaštitu od hidrauličkog udara, (zapremine 400 l, nazivnih pritisaka NP 20, NP12,5, NP16, respektivno) Detaljnije KNJIGA 2A - Poglavlje 3.8.1. i KNJIGA 2B - Poglavlja 3.3.1 i 6.7.5.

U analiziranim scenarijima testirani su elementi za zaštitu od hidrauličkog udara (tlačno – ekspanzione posude, odzračni ventili).



U korištenom modelu Hammer v8 određena količina vode (protok) se pumpa na određenu kotu i kod naglog ispada pumpe, uslijed n.p.r. nestanka struje, ili kod naglog zatvaranja ventila, dolazi do propagiranja vodnog udara u oba smjera.

Dobiveni rezultati, bez dodatnih mjera zaštite cjevovoda, daju neprihvatljiva povećanja tlaka ili pojavu kritičnog podtlaka u cjevovodu. Kako bi se ovo izbjeglo ili ublažilo, izvršeni su proračuni uz predviđanje različitih tehničkih rješenja mjera zaštite.

Najpovoljniji rezultati dobiveni su u slučaju ugradnje tlačno-ekspanzionih posuda (TEP). Na nekim lokalitetima model je davao povoljno rješenje i kada se umjesto TEP-a ugradi odzračni ventil. Međutim, ovakvo rješenje nema prektičnu primjenu kod ublažavanja vodnog udara, jer je reakcija ventila za red veličine sporija od brzine promjene tlaka (dok model pretpostavlja da je ona trenutna – što je nemoguće), tako da se ovakva mjera ne može smatrati zadovoljavajućom.

Prilikom odabira tipa mjere za kontrolu tranzijentnih pritisaka (vodni udar) rukovodilo se svjetskim iskustvima po više kriterija: pouzdanost, cijena, rad i održavanje, složenost i fleksibilnost. U programu Hammer V8 dat je pregled različitih mjera i njihova usporedba (tabela 2). U slučaju Plave vode „unapređenje sistema“ nije primjenljivo, tako da se izbor sveo na ostala 2 pristupa. Kao glavni kriteriji usvojeni su pouzdanost i održavanje, te je iz takve analize proizašlo da je najprihvatljiviji način zaštite od vodnog udara „nadomještaj protoka“, odnosno ugradnju tlačno-ekspanzionih posuda.

U tabeli 2 su date prednosti i nedostaci pojedinog načina zaštite od vodnog udara, prema više kriterija:

Table 2: Usporedba pristupa zaštiti od vodnog udara			
Pristup	Pristup Unapređenje sistema	Pristup nadomještaja protoka	Pristup ublažavanja udara
Kontrola udara Mjere/utjecaji	- re-dispozicija cjevovoda - Promjena profila / ukopavanje - povećanje dijametra cijevi - Smanjenje protoka	- Vodostan - Tlačno-ekspanziona posuda (kazan) - Povećanje inercije pumpe	- Različiti ventili za kontrolu udara SRV, CAV, i SAV „raskidni“ disk
Pouzdanost	+	+	+
Cijena	-	-	+
Održavanje i operacija	+	+	+
Kompleksnost	+	+	+
Fleksibilnost	-	+	+

· Legenda: + Pozitivan efekt, - Negativan efekt



Iako je ukupna prednost „tijesna“, zbog boljeg zadovoljavanja (za sigurnost sistema) važnijih kriterija, usvojena je zaštita instalacijom TEP.

Tlačno-ekspanziona (vazдушna) posuda predstavlja zatvoreni rezervoar čiji je gornji dio ispunjen vazduhom, koji pri naglim promjenama režima tečenja u cjevovodu igra ulogu vazdušnog jastuka. Uz svaku tlačno-ekspanzionu posudu je predviđena nabavka i smještaj kompresora (*poglavlje 2.3.6*).

Na odvojcima za Dolac na Lašvi, Novu Bilu, Novi Travnik i Busovaču – Kula, tlačno-ekspanzione posude, kompresor i komandni ormar su smješteni unutar crpnih stanica (prizemlje).

2.3.3.1 Ugradnja i rad tlačno-ekspanzionih posuda

Prilikom ugradnje tlačno-ekspanzione posude, izvođač radova mora ispoštovati osnovne karakteristike koje je odredio projektant. Usvojene su vertikalne posude. Te karakteristike su slijedeće:

- Konstrukcija kazana mora biti od visoko kvalitetnog čelika, dizajnirana da traje;
- Gumena membrana testirana za pitku vodu;
- Unutarnja obrada konstrukcije protiv korozije;
- Kompletно odvojene komore vode i zraka;
- Kompletно odvojena voda od metalnih dijelova spremnika.

Nakon ugradnje potrebno je izvršiti testiranje tlačno-ekspanzione posude.

Pošto se ugrađuju u sistem pumpe sa frekventnom regulacijom neće dolaziti do udara pri startu i zaustavljanju pumpi. Do udara može doći u slučajevima: nestanak električne energije, havarija na cjevovodu ili pri nepropisnom zatvaranju zatvarača, tada dolazi do vodnog talasa koji u cjevovodu povećava pritisak. Pumpe preko frekventnog regulatora treba da dostignu maksimalni kapacitet za 180 sekundi, odnosno isto vrijeme da bude i kod zaustavljanja istih. Takođe isto vrijeme primijeniti i kod otvaranja odnosno zatvaranja svih zatvarača u sistemu.

Za takve slučajeve je potrebno u tlačno-ekspanzionim posudama održavati pritisak zraka koji omogućava da posuda primi vodu i da se ponovno ista vrati u cjevovod.

Pritisak u posudi treba da odgovara hidrostatičkom pritisku vode na mjestu ugradnje tlačno-ekspanzione posude. Prilikom ugradnje posude ili puštanja u rad potrebno je izmjeriti pritisak na cjevovodu – nulto stanje, a regulisati da zapremina vode u posudi i zapremina zraka budu približno iste. Da bismo to dobili potrebno je u tlačnoj posudi prije priključenja ostvariti početni pritisak.

Da bi zaštitili posudu od ekstremnog povećanja pritiska, potrebno je ugraditi sigurnosni ventil na posudu u gornjem dijelu gdje je zrak, tako da se isti otvori ako je povećanje veće od nazivnog pritiska tlačne posude. Otvaranje sigurnosnog ventila podesiti prema nazivnom pritisku tlačne posude tj. za 0,5 bara manji od nazivnog pritiska. Ako isti ne može da savlada porast pritiska, ugrađuje se sigurnosni ventil i na strani vode sa pritiskom otvaranja jednakim nazivnom pritisku posude (cjevovoda).

Tabela 3 Pregled pritisa pri ugradnji i rada tlačno-ekspanzione posude

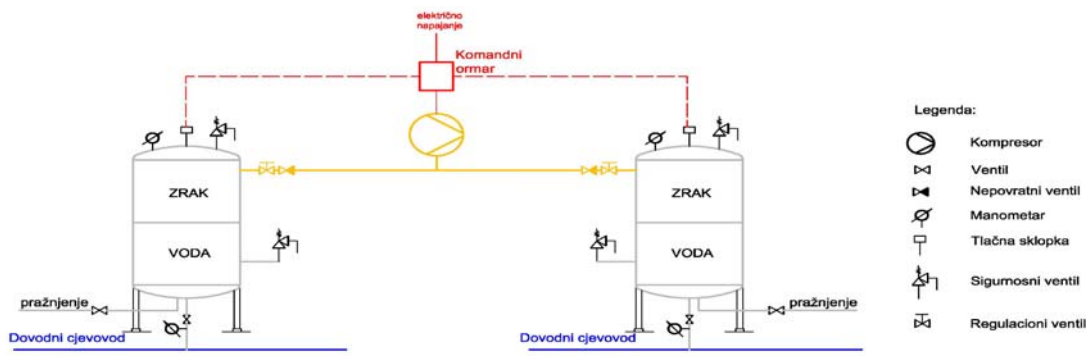
Lokacija crpne stanice	Mjesto posude	Pritisak u posudi - hidrostatski (m)	Početni pritisak zraka u posudi (bar)	Uključenje tlačne sklopke (bar)	Isključenje tlačne sklopke (bar)	Kompresor (bar/kW)
Dolac na Lašvi	Ispred pumpe	8	0,4	0,5	0,8	6/2,2
	Iza pumpe	53	2,65	4,7	5,3	
Nova Bila	Ispred pumpe	14	0,7	0,9	1,4	6/2,2
	Iza pumpe	48	2,4	4,0	4,8	
Novi Travnik	Ispred pumpe	30	1,5	2,5	3,0	15/3
	Iza pumpe	131	6,55	12,0	13,1	
Busovača Kula	Ispred pumpe	57	2,85	5,1	5,7	13/3
	Iza pumpe	106	5,3	9,8	10,6	

Zbog mogućeg taloženja u tlačnoj posudi potrebno je jednom u 6 mjeseci isprazniti tlačnu posudu, po potrebi i očistiti i ponovo izvršiti balansiranje početnog pritiska u posudi. Servisni ispust iz tlačne posude može poslužiti i za dodatno ispuštanje vode u slučajevim pojave nadpritisaka većih od nazivnih. Servisni ispust na izlazu ima PVC crijevo koje odvodi vodu van pumpne stanice.

2.3.4 Spregnuti rad tlačno-ekspanzione posude i kompresora

Pošto se radi o prostoru bez posade planiran je spregnut rad kompresora i tlačnih posuda (Slika 3).

Kompresor je električni nazivnog pritiska koji je potreban u toj crpnoj stanici. Ako pritisci u tlačnim posudama nisu isti sa obje strane hidro MPC seta usvaja se kompresor za punjenje sa većim pritiskom zraka. Kompresor je spojen sa tlačnom posudom čeličnim cijevima 3/4", a na početku i kraju cijevi je visokotlačno fleksibilno crijevo sa spojnicama. Na tlačno-ekspanzionoj posudi je manometar i tlačna sklopka koja je spojena sa komandnim ormarom.



Slika 3 Spregnuti rad tlačno-ekspanzione posude i kompresora



Tlačna sklopka daje komandnom ormaru informaciju, a ormar daje komandu za uključenje kompresora preko vremenskog releja. Komandni ormar dimenzija je 200x250x190 i sastoji se od vremenskog releja, sklopki uključ i isključ i ostale prateće opreme kao i sve potrebne opreme u slučaju uspostavljanja daljinskog upravljanja sistemom. Na ulaznoj cijevi za dovod zraka u tlačnu posudu osim povratnog ventila i regulacioni ventil pritiska. Regulacioni ventil se namjesti do kojeg pritiska je otvoren i kad se taj pritisak postigne regulacioni ventil se automatski zatvara i nedozvoljava da se u posudu ubacuje još zraka.

Potrebno je obratiti pažnju da pri povratnom udaru, kada opada pritisak u posudi, ne dolazi do uključanja kompresora odmah, nego se on uključuje, ako je potrebno; nakon smirivanja vode. To se reguliše sa vremenskim relejem ugrađenim u komandni ormar kompresora.

2.3.5 Fazonski komadi i armature

Fazonski komadi u crpnim stanicama su izrađeni od nodularnog lijeva (ductil) GGG 40. Izvedba treba biti prema standardima EN 545, ISO 2531 – za specificirani nazivni pritisak. Antikorozivna zaštita epoxy iznutra i izvana (unutarnja zaštita EP prah prema DIN 3476, vanjska zaštita epoxy prah DIN 30677-2 i prema GSK RAL – GZ 662, (odnosno plastifikacija u debljini min. 250 mic. Cementirani fazonski komadi debljine sloja prema ISO 4179-1958-E.

Svi fazonski komadi imaju priрубnice NP-10-16 za spoj po EN 1092, brtvu od EPDM po EN 1514-1 sa čeličnim uloškom tip G-ST i vijak odgovarajućih dimenzija po DIN EN sa maticom po DIN EN 24034, sa podloškom

Sve armature odgovaraju EN 12266-1,2 (DIN 3230-4), EN 1074 1-6, EN 1171, za pitku vodu i biti izvedene na priрубnički spoj NP10-16 prema EN 1092-2 (DIN 2501-1).

Armature se ispituju i usuglašene su sa međunarodnom normom EN 12266-1,2 i zadovoljavaju EU Direktivu 97/23/EC.

2.3.6 Kompresor

Za spregnuti rad tlačno-ekspanzionih posuda i kompresora usvojeni su kompresori bez rezervoara. Ovu izvedbu kompresorskih agregata sačinjavaju odgovarajući mali klipni vazduhom hlađeni kompresori u jednostepenoj i dvostepenoj izvedbi, elektromotor i neophodna oprema (Slika 4). Na postolju kompresorskog agregata je ugrađen sabirnik komprimiranog vazduha-prigušivač impulsa. Ovakva izvedba obezbjeđuje jednostavnu dopunu i proširenje postojećih kompresorskih stanica. Regulacija dobave je automatska – zaustavljanjem pogonskog elektromotora i omogućava održavanje pritiska u definisanim okvirima. Ugrađuju se trofazni zatvoreni asinhroni elektromotori za napon 380 V i 50 Hz. Prenos obrtnog momenta vrši se zaštićenim klinastim remenom.



Slika 4. Električni kompresor

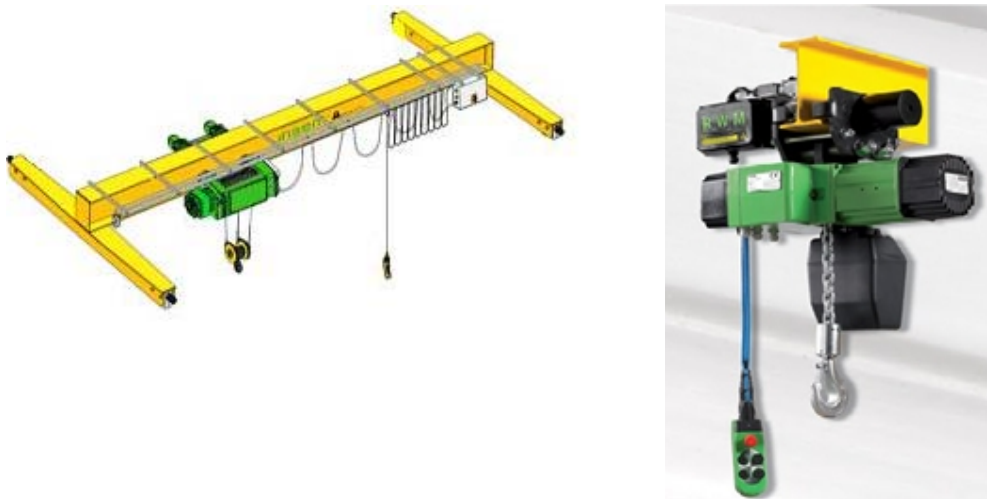
Na svaku crpnu stanicu je planiran po jedan električni klipni kompresor.

2.3.7 Mostna dizalica

U crpnim stanicama projektom je predviđena mostna dizalica sa dva pravca kretanja tereta: vertikalno (Z) te po osi dizalice (Y). Osnovna funkcija mostne dizalice je manipulacija sa hidro MPC (2+1) sistemom, kao i ostalom pratećom hidromašinskom opremom, odnosno montaža, demontaža te redovno održavanje ukupnog sistema crpne stanice.

U svim crpnim stanicama predviđena je po jedna mostna dizalica nosivosti 2,5 t dok je u crpnoj stanici „Kula“ predviđena mostna dizalica nosivosti 2,0 t. Konstrukcija dizalice se sastoji od glavne grede od I profila koja je kruto vezana za oslonce na zidovima. Na gredi je smještena mačka čija je funkcija dvoosno pomjeranje tereta, odnosno translatorno po širini objekta kao i vertikalno spuštanje-dizanje. Točkovi mačke imaju kotrljajuće ležajeve čime je olakšan hod te smanjen šum. Osnovni konstruktivni elementi se spajaju vijcima što olakšava transport i montažu. Mačka je klasičnog tipa, a napajanje duž mosne dizalice se vrši sa fleksibilnim kablom pljosnatog presjeka sa kliznim točkićima (*Slika 5*).

Upravljanje dizalicom se obavlja pomoću tastature sa poda vezanom za mačku.



Slika 5. Mostna dizalica i mačka sa upravljačkom baterijom

2.3.8 Kalorifer

U projektu su planirani zidni kaloriferi. Funkcija kalorifera je da održava temperaturu na nesmetan rad svih elemenata crpne stanice, iz razloga što pumpe neće raditi neprekidno 24 sata/dan, i može uzrokovati smrzavanje vode. Kalorifer se uključuje na +2°C i zagrijava prostor do +8°C. Mora biti operativan pri vanjskoj temperaturi i od -15°C.

Kontrola i rad kalorifera je automatski preko termostata, a mogu se priključiti i na daljinsko upravljanje.



2.4 Električne instalacije

2.4.1 Uvod

Predmet ovog projekta je snabdijevanje električnom energijom i električne instalacije za crpne stanice sa pristupnim putevima za odvojke na Regionalnom sistemu vodosnabdijevanja Plava voda u općinama Travnik, Novi Travnik, Vitez, Busovača i Zenica, a koji se snabdijevaju vodom sa izvorišta PLAVA VODA u Travniku.

Rad crpnih stanica se planira prema situacijama i hidromašinskom dijelu projekta na slijedećim lokacijama vodovodne mreže:

- Odvojak Dolac na Lašvi – crpna stanica „Dolac”,
- Odvojak Nova Bila – crpna stanica „Kula”,
- Odvojak Novi Travnik – crpna stanica „Novi Travnik”
- Odvojak Busovača – Kula – crpna stanica „Kula”.

2.4.2 Projekt električnih instalacija – korišteni propisi i standardi

- Uredba sa zakonskom snagom o preuzimanju i primjenjivanju saveznih zakona koji se u Bosni i Hercegovini primjenjuju kao republički zakoni (Sl.list R BiH br.2/92)
- Zakon o potvrđivanju uredbi sa zakonskom snagom (Sl.list R BiH be. 13/94)
- Uredba sa zakonskom snagom o primjenjivanju Zakona o prostornom uređenju za vrijeme ratnog stanja ili neposredne ratne opasnosti (Sl.list R BiH br. 16/94)
- Uredba sa zakonskom snagom o zaštiti na radu za vrijeme ratnog stanja ili u slučaju neposredne ratne opasnosti (Sl.list R BiH br. 16/94)
- Uredba sa zakonskom snagom o standardizaciji (Sl. list R BiH br.13/93)
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl.list SR BiH" br. 15/87);
- Zakon o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti od požara ("Sl. list SR BiH" br. 36/90);
- Uredba sa zakonskom snagom o izmjenama i dopunama zakona o zaštiti od požara (Sl.list R BiH br. 13/93)
- Zakon o zaštiti na radu ("Sl. list SR BiH" br. 22/90);
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list R BiH" br.53/88 i 54/88);
- Tehnički propisi o gromobranima ("Sl. list SFRJ" br. 13/68 i 13/78);
- Pravilnik o jugoslovenskim standardima za protueksplozijsku zastitu ("Sl. list SFRJ" br. 18/81);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta ("Sl. list SFRJ" br. 62/73);
- Jugoslovenski komitet za osvjjetljenje. Preporuke za osvjjetljenje (Beograd, august 1974.god.);



- JUS N.B2.730, Električne instalacije u zgradama - Opšte karakteristike i klasifikacija
- JUS N.B2.741, Električne instalacije u zgradama - zaštita od elektricnog udara
- JUS N.B2.743, Električne instalacije u zgradama - zaštita od prekomjernih struja
- JUS N.B2.751, Izbor i postavljanje električne opreme u zavisnosti od spoljašnjih utjecaja
- JUS N.B2.752, Trajno dozvoljene struje
- JUS N.B2.754, Uzemljenje i zaštitni provodnici

3 CRPNA STANICA „DOLAC“ DOLAC NA LAŠVI

3.1 Lokacija

Crpna stanica „Dolac“ se nalazi na odvojkju Dolac na Lašvi i služi za pumpanje vode do novog rezervoara „Dolac“.

Voda se u crpnu stanicu doprema iz pravca Travnika, tj. izvorišta Plava Voda, glavnim transportnim vodom DN 700 mm na kojem se nalazi priključak za odvojak za Dolac na Lašvi. Priključak je izveden sa T komadom od GRP i izlazom za PE OD 250 mm. Kontrola cjevovoda odvoka ostvarena je preko sekcionog zatvarača koji je smješten u neposrednoj blizini u muljnom oknu.

Od priključka voda se transportuje slobodnim padom do lokacije crpne stanice cjevovodom PE100 OD250 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom, a dalje do rezervoara potisnim cjevovodom PE100 OD225 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom. Crpna stanica Dolac nalazi se na vještačkom platou dimenzija 15 x 17 m na koti 506,35 m n.m, i udaljena je od početka priključka cca 65 m sa kotom osovine pumpi 505,52 m n.m. (Slika 6).



Slika 6: Lokacija crpne stanice „Dolac“



Dvorišni prostor koji obuhvata crpna stanica „Dolac“ je dimenzija 14 x 15 m. Objekt je sa svojim pratećim dvorišnim prostorom predviđen u zasjeku dubine cca 6 m na jednoj strani, dok je na suprotnoj strani zbog konfiguracije terena potrebno izvršiti dodatno nasipanje radi izravnjanja pristupnog platoa. Sa jugozapadne strane, tj. strane zasjeka, radi stabilizacije padine postavlja se gabionski potporni zid dužine 18 m a visine 3,7 m iznad linije zasjeka. Sa sjeveroistočne strane predviđeno je nasipanje na dužini cca 4,5 m, a na kraju nasipa i izrada gabionskog potpornog zida visine 1,5 m iznad linije terena. Oko objekta postavljena je zaštitna ograda od istegnutog metala, vruće pocinčana, visine 2,3 m na kojoj se nalaze ulazna vrata za pješake, te dvokrilna kapija za ulaz motornih vozila. Nakon izvođenja svih radova i postavljanja zaštitne ograde oko objekta, potrebno je izvršiti uređenje platoa i dvorišta za parking prostor i pejzažno uređenje slobodnih površina (*Prilog 4.7*).

Za potrebe izgradnje objekta, kao i za kontrolu prostora i crpne stanice, predviđena je i izgradnja pristupnog puta. Kako je pristupni put isključivo u funkciji prilaza vozila i mašina u toku izgradnje crpne stanice, te povremenog prilaza servisnog vozila tokom eksploatacije iste, usvojeni su minimalni tehnički elementi pristupnog puta:

- Širina kolovoza 3,00 m
- Bankina 50 cm
- Berma 50 cm
- Uzdužni nagib max. 15%
- Minimalni radijus (serpentina) 7,5 m
- Proširenje kolovoza u krivini (serpentina) 50 cm.

Geološka građa terena dopušta da se kosine usjeka oblikuju u nagibu 1,5:1 a kosine nasipa u nagibu 1:1,5. Na dijelu puta u usjeku bilo je potrebno dodatno osigurati stabilnost kosina što je izvršeno postavljanjem dva reda gabiona dimenzija 1x2x1 m na dužini od cca 120 m. Gabioni se postavljaju u dva reda sa posmakom gornjeg reda od 0,5 m. Projektom je predviđena zaštita nosivog tampona i sa drenažnim cijevima Φ 150 mm. Podrigolna drenaža, služi i za osiguranje stabilnost kosine usjeka, tj. skuplja površinske procjedne vode. Ispust iz drenaže je predviđen kod profila P-3 gdje je cjevasti propust (*Prilog 4.11*).

Gabioni su planirani kao konstrukcije od žičano-kamenih koševa, a realiziraju se pomoću pravokutnih elemenata sačinjenih od šestorokutnog pletiva. Ispunjavaju se kamenom i uzajamno se vežu sponama. Konstrukcije od žičano-kamenih koševa ispunjavaju sve ekološke zahtjeve koji se postavljaju prilikom izgradnje. Mreže su izrađene od teško pocinčane mreže promjera 2,7 mm, veličina okaca 10x8 cm, za trajnu konstrukciju. Materijali koji se proizvode na bazi dvostruko upredene žičane mreže sa tri stepena antikorozivne zaštite žice – duplo pocinkovanje, Galfan pocinkovanje (sa dodatkom aluminijuma). Gabioni se ugrađuju na dijelu puta i na platou crpne stanice, prema dimenzijama datim u projektu (*Prilog 4.7.1*). Ispuna je od lomljenim kamenom $d_{min}=10$ cm.

Kolovozna konstrukcija puta u toku gradnje crpne stanice treba da bude izvedena kao sloj zbijenog kamenog drobljenog materijala debljine 20 cm, krupnoće 0 – 40 mm koji se nakon izgradnje stanice dosipa i zbija do potrebne debljine od 23 cm ($M_s = 80\text{Mpa}$) a zatim se polaže sloj asfaltne mješavine BNHS 16, debljine 7 cm.

Odvodnja kolovoza je riješena poprečnim padom koji je usmjeren ka drenaži, a u zoni serpentine predviđena je izrada trapeznog jarka uz nožicu nasipa, kojim se podužni tok vode s kolovoza usmjerava ka cjevastom propustu PE rebrasta DN 600 mm. Radi pogonske spremnosti cijev je položena u betonsku oblogu MB20 u sloju debljine 10 cm. Cjevasti propust se izvodi kao standardni, sa ulaznom i izlaznom glavom, stim da se na nižoj strani ukomponuje u potporni zid od betonskih gabiona. Potporni zid od betonskih gabiona veličine 1x2x1 m je dužine 10 m i postavlja se u dva reda sa posmakom gornjeg reda od 0,5 m (*Prilog 4.7.1*).

3.2 Hidromašinska oprema

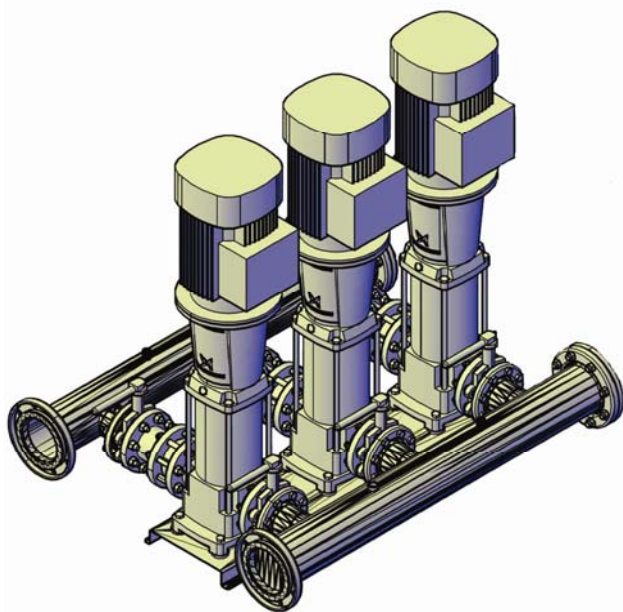
U crpnoj stanici smještena je potrebna hidromašinska oprema za nesmetan transport vode do rezervoara koja uključuje:

1. Buster pumpe - Hidro MPC sistema
2. Muljna pumpa
3. Tlačno-ekspanzione posude
4. Fazonski komadi i armature
5. Kompresor
6. Mostna dizalica
7. Kalorifer

3.2.1 Buster pumpe – Hidro MPC sistem

Crpna stanica opremljena je paket postrojenjem buster pumpi 2+1 (Hidro MPC sistem). Paket se sastoji od tri buster pumpe šest zatvarača tri povratna ventila i sabirne cijevi Φ 200 mm na ulazu, tj. izlazu (Slika 7). Sabirna cijev na nekorištenom dijelu je blindirana.

Osnovne karakteristike hidro MPC sistema su: $Q = 40$ l/s; $H = 65$ m; $N = 3 \times 18,5$ KW



Slika 7 Hidro MPC sistem (2+1)

3.2.2 Tlačno-ekspanzionna posuda

U crpnoj stanici „Dolac“ ugrađene su dvije tlačno-ekspanzione posude zapremine 400 l, nazivnog pritiska NP10.



3.2.3 Fazonski komadi i armature

Fazonski komadi i armature u crpnoj stanici "Dolac" ugrađeni su prema nacrtima i specifikaciji u *Prilogu 4.9*. Svi fazonski komadi su dodatno zaštićeni epoksidnom smolom i po ugradnji ako je došlo do oštećenja uradiće se popravke.

3.2.4 Kompresor

U crpnoj stanici „Dolac“ predviđen je jedan električni kompresor snage 2,2 KW, pritiska 6 Bara te protoka vazduha 225 l/min.

3.2.5 Mostna dizalica

Za potrebe montaže kao i redovnog održavanja pumpi, te prateće opreme, predviđena je mostna dizalica JF nosivosti 2,5 t čije su specifikacije opisane u *Poglavlju 2.3.6*.

3.3 Elektro instalacije

3.3.1 Uvod

Predmet ovog projekta je snabdijevanje električnom energijom i električne instalacije crpne stanice „Dolac“ za odvojak Dolac na Lašvi.

Na osnovu arhitektonsko-građevinskih podloga, hidromašinskog projekta urađeni su slijedeći projekti električnih instalacija:

- Elektroenergetski priključak
- Električne instalacije rasvjete i utičnica
- Električne instalacije vatrodjave, protuprovale i kontrole pristupa
- Sistem primjenjene zaštite i
- Gromobranske instalacije

3.3.2 Elektroenergetski priključak

Priključak na elektrodistributivnu mrežu nije predmet ovog projekta i biće urađen u skladu sa Elektroenergetskom saglasnošću nadležnog Elektrodistributivnog preduzeća. Priključak iz elektrodistributivne mreže će biti izveden podzemno do distributivnog ormara KPO-DL ugrađenog u zid na fasadi objekta. Privodnu cijev stigmafex cijev $\Phi 100$ mm se polaže od distributivnog ormara do dva metra izvan objekta kako bi se olakšalo uvođenje priključnog kabela iz mreže. Ova cijev se ugrađuje u tlo. Istom takvom cijevi povezati distributivni ormar i glavnu razvodnu bateriju GRB-DL.

Distributivni ormar treba biti urađen iz čeličnog lima debljine 2 mm propisno zaštićen od korozije sa ugrađenim setom trolnih niskonaponskih visokoučinskih osigurača, multifunkcijsko brojilo i četveropolni katodni odvodnici prenapona sa pripadajućim osiguračima.

Ukupna instalirana snaga ovog objekta je:

$$N_{iu} = 76.650 \text{ W}$$

Uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ vršna snaga objekta je:

$$N_{vu} = N_{iu} \cdot k_i = 76.650 \times 0,8 = 61.320 \text{ W}$$

Maksimalna struja pri ovoj snazi i naponu $U = 380 \text{ V}$ iznosi:



$$I_{\max} = \frac{N_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \rho} = \frac{61.320}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.95} = 98A$$

$$I_{\max} = 98A$$

Na osnovu ove struje i uslova polaganja treba biti odabran napojni kabel od distributivnog ormara do mjesta priključka prema Elektroenergetskoj saglasnosti.

3.3.3 Električne instalacije rasvjete i utičnica

Predmet ovog projekta je unutrašnja instalacija objekta. Napojni kabel od distributivnog ormara do glavne razvodne baterije će biti položen u cijev u podnoj ploči i ulaz ovog kabela u GRB-DL je sa donje strane ove baterije. Sa glavne razvodne baterije GRT-DL koja će biti montirana u crpnoj stanici pored ulaznih vrata će se napajati svi potrošači u crpnoj stanici.

U ovoj crpnoj stanici je predviđena ugradnja bloka od tri pumpe snage po 18,5 kW od kojih su dvije u paralelnom radu a jedna je rezervna. Ovaj blok pumpi ima svoj komandno napojni ormar KO-DL koji će takođe biti instaliran u crpnoj stanici. Upravljanje radom pumpi će se vršiti iz komandnog ormara na rezervoaru (KNJIGA 2B) koji je udaljen od crpne stanice cca 265 m te će u tom smislu pored cjevovoda koji povezuje crpnu stanicu i rezervoar biti položen signalno komandni kabel PP00 10x2,5 mm² (*Prilog 4.30.1*). U ovoj crpnoj stanici je predviđena automatska centralna kompenzacija jalove energije sa kondenzatorskim baterijama 3x3,15 kVAr.

Ukupna instalirana i vrsna snaga objekta je data u dijelu Elektroenergetski priključak.

Osnovni kablovski razvod u objektu će biti izveden sa GRB-DL sa kablovima tipa PP00-Y prema tropolnoj šemi razvoda.

U prostoru crpne stanice instalacija za napajanje pumpi će biti vođena uglavnom na perforiranom nosaču kablova (PNK) tamo gdje je veća koncentracija kablova, a pojedinačni kablovi se vode u instalacionim PVC ravnim cijevima na obujmicama. Na dijelu objekta od PNK do komandnog ormara pumpi KO-DL kablovi će biti vođeni u stigmafleks cijevi ugrađenoj ispod podne ploče.

Svi ostali kablovi će biti uvučeni u ravne PNT cijevi montirane na obujmice. Za priključak pumpi od PNK do pumpe kablove uvući u euruflex instalacione cijevi.

Razvodna baterija GRB-DL je glavna razvodna baterija objekta sa dimenzijama prema ugrađenoj opremi. Tačne dimenzije baterije uzeti na licu mjesta prije izrade iste. Baterija i oprema ugrađena u nju mora zadovoljavati i uslove nadležnog Elektrodistributivnog preduzeća.

Ova razvodna baterija je predviđena kao slobodnostojeća baterija i biće izrađena iz čeličnog lima debljine 2 mm. Povezivanje elemenata unutar razvodne baterije vršiti fleksibilnim provodnicima u perforiranim plastičnim kanalicama a na mjestu priključka sa instalacionim kablovima završiti ih u označenim rednim stezaljkama prema tropolonim šemama. Prostorno odvojiti sekciju sa šinom za izjednačenje potencijala.

Baterija mora imati bakarne sabirnice i to po tri za faze, jednu za nulu i jednu za zaštitu. Bateriju prije elektrostatskog farbanja i pečenja laka propisno očistiti i obojiti farbom RAL 9010.

Ispod svakog dijela opreme postaviti trajne i funkcionalne natpise, što se odnosi i na vanjske strane ormara.



Sve kleme moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vođica i sa oznakama iz priloženih trolnih šema. Isto tako svaki provodnik mora imati na sebi naznačen broj dat u projektu.

Na ovom objektu pored svjetiljki unutrašnje rasvjete predviđena je ugradnja i svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi same pumpne stanice i vanjska rasvjeta pristupnog puta.

Svjetiljke vanjske rasvjete se montiraju na fasadni zid objekta na visini od cca 6 m od kote uredenog terena na dvije bocne fasade a na ulaznoj i straznjoj fasadi na visinu od cca 4m.

Vanjska rasvjeta pristupnog puta ce biti uradena na celicnim pocincanim stubovima i napojena podzemnim kablom od GRT-DL. Stubovi se montiraju na prethodno izvedene betonske temelje sa ugrađenim anker vijcima.

Na citavoj trasi kabl uvuci u prethodno u rov položene STIGMAFLEX cijevi fi 32mm. Ove cijevi treba ugraditi u temelje stubova kao privodne cijevi za kabl. Vanjska rasvjeta, se ukljucuje rucno i automatski zavisno od potrebe. Razvodne kutije svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi montirati unutar pumpne stanice. Sve razvodne kutije za nadzbuknu montazu moraju biti trajno oznaceni oznakama strujnog kruga iz projekta.

Kod instalacionih sklopki i utičnica koje se montiraju na žbuku visina montaže sklopke i tastera za hitni stop je 1,2 m, a utičnica je 1.0 m. Montažne visine se odnose na kotu gotovog poda do sredine elementa npr. sklopke ili utičnice, razvodne baterije ili slično.

Predviđene svjetiljke u crpnoj stanici su fluorescentne nadgradnje u zaštiti IP-65.

Nakon završene montaže PNK isti se uzemljuju vodičem P/F 16 mm², žuto/zelene boje na šinu za izjednačenje potencijala u GRB-DL. Isto tako uzemljiti cjevovode, pumpe metalnu ogradu, metalna vrata itd. Premostenja fazonski komada cjevovoda izvesti nazubljenom podloškama na svakoj prirubnici po tri komada.

3.3.4 Električne instalacije vatrodjave, protuprovala i kontrole pristup

3.3.4.1 Opis sistema

Sistem za dojavu požara i neovlaštenog ulaska u objektu pumpne stanice treba obezbjediti pravovremenu i sigurnu informaciju službi obezbjeđenja ili nadzornoj agenciji u slučaju pojave požarnih veličina nastalih kao posljedica gorenja, kao i aktiviranje i dojava alarma u slučaju neovlaštenog ulaska u objekat .

Namjena sistema za dojavu požara i napada je:

- Trenutno otkrivanje lokacije nastanka požara
- Aktiviranje organizovanog spašavanja ljudi i imovine
- Podrška službi nadzora dojavom informacije na nadzorni centar i automatskim isključenjima ili uključenjem ostalih sistema za sprečavanje požara
- Kontrolu ulaska u objekat ovlaštenim osobama

Sistem za dojavu požara treba potpuno ispunjavati propise i norme koje se odnose na opremu za tehničku zaštitu objekata (GMA) EN 54, ISO, DIN, VDE, VdS i CE-zahtjevi kao i da posjeduje BAC sertifikat izdat od Instituta za standardizaciju i mjeriteljstvo BiH.

Sistem dojave požara zamišljen je kao lokalna sigurnosna mreža (LSN) međusobno povezanih adresabilnih automatskih i ručnih javljača požara, panic tipki i alarmnih sirena sa centralom dojave požara.

Kapacitet centrale treba biti jedna adresabilna petlja kapaciteta do 127 elemenata u petlji. Svi elementi sistema trebaju biti adresibilni radi obezbjeđenja prostorije i vrstu alarma



U cijeloj instalaciji je položen poseban zaštitni vodič. U jednofaznom sistemu to je treći vodič, u trofaznom simetričnom četvrti, a u trofaznom nesimetričnom (sa nultim vodičem) peti vodič.

Na ovaj zaštitni vodič povezaće se svi metalni dijelovi koji čine sastavni dio el. uređaja, a mogli bi doći pod opasni napon dodira usljed kvara na elektro-uređaju. Boja zaštitnog provodnika je žuto-zelena, zaštitni vodič se spaja na zaštitnu sabirnicu u svakom ormaru-razdjelniku. Zaštitna sabirnica svakog razdjelnika (razvodne table) je spojena na zaštitnu sabirnicu, koja je postavljena u GRB-DL. Na glavnoj razvodnoj bateriji su međusobno spojene nulta i zaštitna sabirnica, a ova posljednja je vezana za šinu za izjednačenje potencijala koja je takođe predviđena u GRB-DL. Ova šina mora biti u fizičkom smislu odvojena u glavnoj razvodnoj bateriji sa posebnim vratima.

Kako je uzemljivač jednopotencijalni tj. i gromobranski, to je neophodno u distributivnom ormaru KPO-DL ugraditi katodne odvodnike prenapona, radi zaštite baterija i instalacije od atmosferskih prenapona.

Nulti vodič je po cijeloj dužini izoliran i ne primjenjuje se kao povratni vod za struje kvara. Šina za izjednačavanje potencijala je povezana sa jednopotencijalnim uzemljivačem koji je ujedno i gromobranski trakom FeZn 25 x 4 mm putem mjernog mjesta u GRB-DL. Uzemljenje ograde kruga izvesti na način predviđen projektom.

Posebnu pažnju zaštite od previsokog napona dodira treba posvetiti izjednačavanju potencijala u vlažnim prostorima. Na šinu za izjednačenje potencijala takođe treba povezati cjevovode, PNK, ogradu, vrata itd.

3.3.6 Gromobranske instalacije

Gromobranske instalacije su predviđene na principu Faradejevog kaveza sa prihvatnim, odvodnim vodovima i uzemljivačem. Objekat je pokriven pločama aluminijskog lima na drvenoj krovnoj podkonstrukciji. Prihvatni vodovi na krovu su predviđeni od aluminijske žice Φ 8 mm sa posebnim nosačima.

Odvodni vodovi su od istog materijala kao i prihvatni do mjernog mjesta ali se montiraju na predviđene nosače (potpore) za zid. Mjerna mjesta su predviđena na fasadi objekta. Nosači moraju biti čvrsto i trajno montirani.

Od mjernog mjesta do uzemljivača je predviđena čelična pocinčana traka FeZn 25x4 mm. Mjerni spoj ostvariti predviđenim elementom, a odvod od mjernog mjesta do 5 cm iznad uređenog terena mehanički zaštititi.

Svi izvodi za uzemljenje vertikalnih oluka i uzemljenje električnih instalacija su također predviđeni čeličnom pocinčanom trakom FeZn 25x4 mm. Za uzemljenje vertikalnih oluka koristiti za to predviđene obujmice za oluke. Nakon izrade gromobranskog uzemljivača i uzemljivača ograde iste međusobno spojiti trakom FeZn 25x4 mm u rovu u zemlju na dva mjesta.

Uzemljivač je čelična pocinčana traka FeZn 25x4 mm ukopana u tlo udaljena 200 cm od temelja objekta a na dubini od 80 cm. Rov je dubine 80 cm i širine 40 cm, u njega postaviti traku a rov zatrpati čistom zemljom sa nabijanjem iste.

Nakon izrade uzemljivača i gromobrana u cjelini potrebno je atestom dokazati ispravnost gromobranske instalacije.



3.3.7 Tehnički proračuni

3.3.7.1 Provjera priključnog kabela na strujno opterećenje

Provjeru ćemo izvršiti na priključnom kabelu KPO-DL do GRT-DL.

$$N_i = 76.650 \text{ W}$$

Što uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ daje maksimalnu angažovanu snagu

$$N_v = N_i \cdot k_i = 76.650 \times 0,8 = 61.320 \text{ W}$$

$$N_v = 61.320 \text{ W}$$

Maksimalna struja koja se javlja u napojnom kabelu pri maksimalnom opterećenju iznosi:

$$I_{\max} = \frac{N_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \rho} = \frac{61.320}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.95} = 98 \text{ A}$$

$$I_{\max} = 98 \text{ A}$$

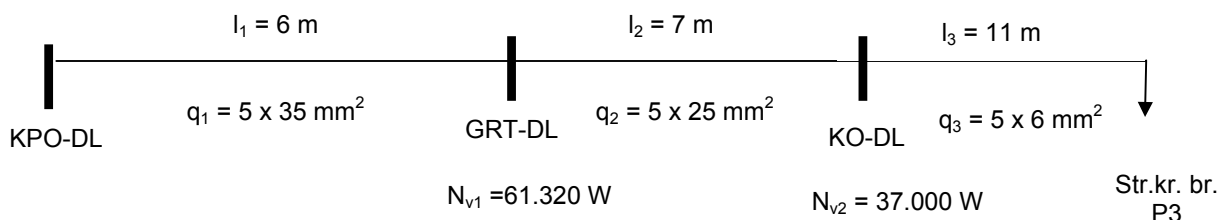
Za dovodni kabel od distributivnog ormarića KPO-DL do glavne razvodne baterije GRT-DL, odabirem kabel PP00-Y 5 x 35 mm² koji podnosi nazivno opterećenje od 125 A.

3.3.7.2 Provjera dozvoljenog pada napona

Provjeru ćemo izvršiti za dva najduža i najopterećenija strujna kruga:

I strujni krug:

KPO-DL – GRT-DL – KO-DL – strujni krug br. P3



$$u\% = u_1\% + u_2\% + u_3\%$$

$$u\% = 100\rho \cdot \left(\frac{N_{v1} \cdot l_1}{q_1 \cdot U^2} + \frac{N_{v2} \cdot l_2}{q_2 \cdot U^2} + \frac{N_i \cdot l_3}{q_3 \cdot U^2} \right)$$

$$u\% = 100 \cdot 0,0175 \cdot \left(\frac{61.320 \cdot 6}{35 \cdot 380^2} + \frac{37.000 \cdot 7}{25 \cdot 380^2} + \frac{18.500 \cdot 11}{6 \cdot 380^2} \right)$$

$$u\% = 1,75 \cdot (0,07 + 0,071 + 0,234)$$

$$u\% = 0,656$$



3.3.7.3 Proračun uzemljenja za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja

Zastita od atmosferskog pražnjenja se sprovodi u svemu prema odredbama datim u Tehničkim propisima o gromobranima.

Određivanje nivoa zaštite u skladu s BAS IEC 62305

Objekat: Pumpna stanica Dolac na Lasvi

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Nivo zaštite je određen učinkovitošću E , iz čega slijedi:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$

$E > 0,98$	Nivo I + dodatni uvjeti zaštite
$0,95 < E < 0,98$	Nivo I
$0,90 < E < 0,95$	Nivo II
$0,80 < E < 0,90$	Nivo III
$0 < E < 0,80$	Nivo IV
$E < 0$	zaštita nije potrebna

Očekivanu godišnju gustoću udara groma u objekt određuje se jednadžbom

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6} = 3,4 \times 1.175 \times 0,5 \times 10^{-6} = \mathbf{0,0019975}$$

N_g – prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju

A_e – ekvivalentna površina izoliranog objekta

C_e – koeficijent okoline

Prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju je izražena brojem udara groma u zemlju na km^2 u jednoj godini. Taj broj lako određujemo pomoću sistema za lokalizaciju udara groma ili pomoću izokerauničkih karata.

U slučaju određivanja gustoće udara iz izokerauničkih karata, gdje je dan broj olujnih dana u godini, gustoću računamo:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} = 0,04 \times 35^{1,25} = \mathbf{3,4}$$

$T_d = \mathbf{35}$ – broj olujnih dana

Ekvivalentna zbirna površina je određena kao područje koje ima jednaku godišnju gustoću udara groma.

$$A_e = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9\pi H^2 = \mathbf{1.175 \text{ m}^2}$$



$L = 8 \text{ m}$ – dužina objekta

$W = 6 \text{ m}$ – širina objekta

$H = 5 \text{ m}$ – visina objekta

U slučaju da zbirna površina prekriva zbirnu površinu drugog objekta, tu ne računamo. Ukoliko se zbirne površine prekrivaju, odgovarajuća zbirna površina je zajednička površina.

Koeficijent okoline:

Relativna lokacija objekta	C_e
Objekt se nalazi u širem području objekata ili stabala koja su jednake visine ili viši	0,25
Objekt, okružen nižim objektima	0,5
Izoliran objekt: nema drugih objekata bliže od 3H od objekta	1
Izoliran objekt na vrhu brda ili uzvisine	2

Dopuštena gustoća udara groma u objekt može odrediti vlasnik objekta ili projektant sistema zaštite od udara groma, kada se mogući gubici odnose na privatno vlasništvo. Vrijednosti dopuštene gustoće udara groma se određuju na temelju slijedećih faktora.

$$N_c = A \cdot B \cdot C = 0,00016$$

$$A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 = 0,8 \quad - \text{Vrijednost konstrukcije zgrade}$$

$$B = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_4 = 0,004 \quad - \text{Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu}$$

$$C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 0,05 \quad - \text{Vrijednost štete}$$

Vrijednost konstrukcije zgrade:

Materijal zidova:	A_1
Armirani beton, metalna fasada	5
Vodljivi međusobno povezani elementi. Noseća konstrukcija od čelika ili armiranog betona	4
Elementi od gipsa, nearmiranog betona ili nepovezani elementi	0,5
Drvo i drugi gorivi materijali	0,1

Materijali krovišta:	A_2
Čelik	4
Armirani beton	2
Elementi od armiranog betona	0,5
Drvo	0,1

Materijali krova:	A_3
Armirani beton	4
Lim	2
Opeka, salonit	1
Umjetni materijali, folije, krovna ljepenka	0,5
Slama	0,05



Nadgradnje na krovu:	A ₄
Bez nadgradnje	1
Neuzemljeni metalni dijelovi, antene	0,5
Električne naprave	0,2
Osjetljive električne naprave (kamera, temperaturni senzori, ...)	0,1

Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu:

Opasnost od panike:	B ₁
Bez opasnosti panike	1
Srednja opasnost od panike	0,1
Velika opasnost od panike	0,01

Vrsta opreme i predmeta u zgradi:	B ₂
Negorivi materijali i teško zapaljivi materijali	1
zapaljivi materijali	0,2
Naprave, koje mogu eksplodirati	0,1
Eksplziv	0,01
Nuklearne naprave	0,01

Vrijednost opreme i predmeta u zgradi:	B ₃
Jeftina oprema i predmeti	1
Skupa oprema i predmeti	0,2
Vrlo skupa oprema i predmeti	0,1
Nenadomjestiva oprema i predmeti	0,01

Uvjeti i oprema za sprečavanje štete:	B ₄
Automatske naprave za gašenje	10
Naprave za sprečavanja požara	5
Javljač požara	2
Nikakve posebne naprave	1

Vrijednost štete:

Opasnost od zagađenja okoliša:	C ₁
Bez opasnosti	1
Srednja opasnost	0,5
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01

Ispad određenih funkcija, koje omogućavanju naprave u objektu:	C ₂
Bez opasnost	1
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01

Ostala šteta:	C ₃
Mala	1



Srednja	0,5
Velika	0,1
Vrlo velika	0,01

REZULTAT:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$

Učinkovitost iznosi $E=0,92$ i to znači razinu zaštite II.

Prema razini zaštite II potrebno je izvoditi odvodne vodove na svakih MAX. 15 m i prihvatnu mrežu na krovu rastera MAX. 10 x 10 m.

SIST EN 50164-2, prvo izdanje, novembar 2002; Lighting protection

Components (LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth

Electrodes

BAS EN 50164-1;2002, BAS IEC 61024-1;2002, BAS IEC 61024-1-2;2002

BAS 50164-2, prvo izdanje, decembar 2004; Lighting protection components (LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes

4 CRPNA STANICA „KULA“ – NOVA BILA

4.1 Lokacija

Crpna stanica „Kula“ se nalazi na odvojk u Nova Bila te služi za pumpanje vode u rezervoara Kula.

Voda se u crpnu stanicu doprema iz pravca Travnika tj izvorišta Plava Voda, glavnim transportnim vodom DN 700 mm na kojem se nalazi priključak za odvojak za Novu Bilu. Priključak je izveden sa T komadom od GRP i izlazom za PE OD 250 mm. Kontrola cjevovoda odvoda ostvarena je preko sekcionog zatvarača koji je smješten u neposrednoj blizini u muljnom oknu.

Od priključka se voda transportuje slobodnim padom do lokacije crpne stanice cjevovodom PE100 OD250 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom, a dalje do rezervoara potisnim cjevovodom PE100 OD225 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom.

Crpna stanica „Kula“ nalazi se na vještačkom platou dimenzija 17x17 m, na koti 496,63 m n.m. cca 353 m od početka odvojka i na koti osovine pumpi 495,80 m n.m. (Slika 9).



Slika 9 Lokacija crpne stanice „Kula“ - Nova Bila

Dvorišni prostor koji obuhvata crpna stanica „Kula“ - Nova Bila je dimenzija 15,0 x 15,0 m. Objekt je sa svojim pratećim dvorišnim prostorom predviđen djelimično u zasjeku dubine cca 1,8 m na sjevernoj strani, dok je na južnoj strani zbog konfiguracije terena potrebno izvršiti dodatno nasipanje radi izravnjanja pristupnog platoa. Oko objekta postavljena je zaštitna ograda od istegnutoh metala, vruće pocinčana, visine 2,3 m na kojoj se nalaze ulazna vrata za pješake, te dvokrilna kapija za ulaz motornih vozila. Nakon izvođenja svih radova i postavljanja zaštitne ograde oko objekta, potrebno je izvršiti uređenje platoa i dvorišta za parking prostor i pejzažno uređenje slobodnih površina (*Prilog 4.13*).

Za potrebe izgradnje objekta, kao i za efikasno stanje eksploatacije crpne stanice, predviđena je i izgradnja pristupnog puta. Kako je pristupni put isključivo u funkciji prilaza vozila i mašina u toku izgradnje crpne stanice, te povremenog prilaza servisnog vozila tokom eksploatacije iste, usvojeni su minimalni tehnički elementi pristupnog puta:

- Širina kolovoza 3,00 m
- Bankina 50 cm
- Berma 50 cm
- Uzdužni nagib max. 15%

Konfiguracija terena dozvoljava izvođenje puta u malom nasipu nagiba 1:1,5; dok je na dijelu puta koji se nalazi u djelimičnom zasjeku usvojeni nagib 1,5:1.

Kolovozna konstrukcija puta u toku gradnje crpne stanice treba da bude izvedena kao sloj zbijenog kamenog drobljenog materijala debljine 20 cm, krupnoće 0-40 mm koji se nakon izgradnje stanice dosipa i zbija do potrebne debljine od 23 cm ($M_s=80\text{Mpa}$) a zatim se polaže sloj asfaltne mješavine BNHS 16, debljine 7 cm.

Odvodnja kolovoza je riješena poprečnim padom koji je usmjeren ka obodnom jarku i sprovedena u postojeći propust na profilu P1. Odvodnja podzemne vode sa strane nasipa izvršena je putem sabirnog okna i cjevastog propusta DN 300 PN reb. u betonskoj oblozi

4.2 Hidromašinska oprema

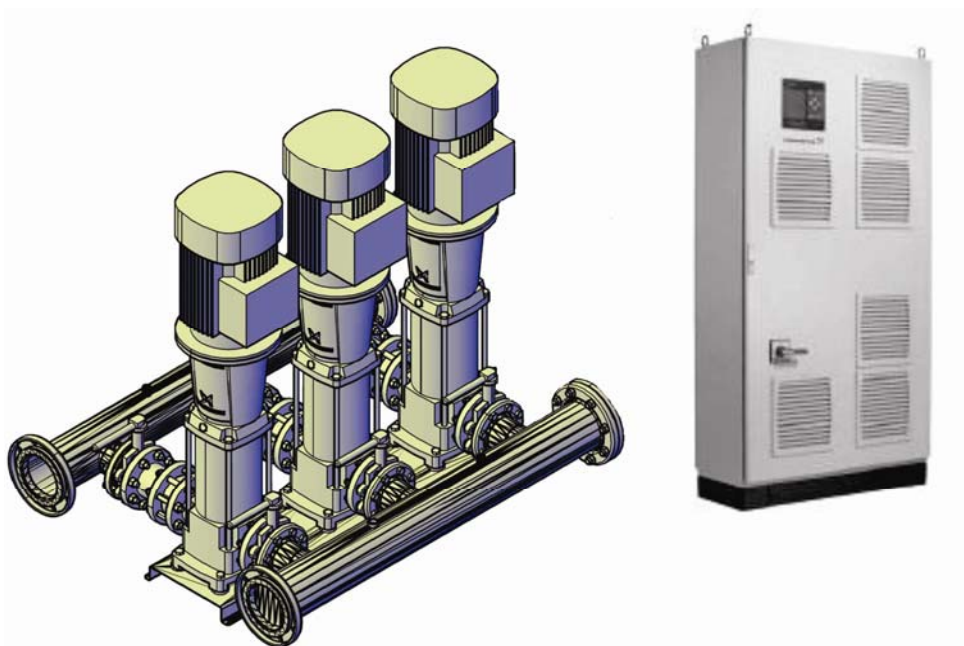
U crpnoj stanici smještena je potrebna hidromašinska oprema za nesmetan transport vode u rezervoar koja uključuje:

1. Buster pumpe - Hidro MPC sistema
2. Muljna pumpa
3. Tlačno-ekspanziona posuda
4. Fazonski komadi i armature
5. Kompresor
6. Mostna dizalica
7. Kalorifer

4.2.1 Buster pumpe – Hidro MPC sistem

Crpna stanica opremljena je paket postrojenjem buster pumpi 2+1 (Hidro MPC sistem). Paket se sastoji od tri buster pumpe šest zatvarača tri povratna ventila i sabirne cijevi Φ 200 mm na ulazu, tj. izlazu (*Slika 10*). Sabirna cijev na nekorištenom dijelu je blindirana.

Osnovne karakteristike hidro MPC sistema su: $Q = 40$ l/s; $H = 55$ m; $N = 3 \times 15$ KW



Slika 10 Hidro MPC sistem (2+1)

4.2.2 Tlačno-ekspanziona posuda i kompresor

U crpnoj stanici „Kula“ ugrađene su dvije tlačno ekspanzione posude zapremine 400 l, nazivnog pritiska NP10.

4.2.3 Fazonski komadi i armature

Fazonski komadi i armature u crpnoj stanici „Kula“ ugrađeni su prema nacrtima i specifikaciji u *Prilogu 4.15*. Svi fazonski komadi su dodatno zaštićeni epoksidnom smolom i po ugradnji ako je došlo do oštećenja uradiće se popravke.



4.2.4 Kompresor

U crpnoj stanici „Kula“ predviđen je jedan električni kompresor snage 2,2 KW, pritiska 6 Bara te protoka vazduha 225 l/min.

4.2.5 Mostna dizalica

Za potrebe montaže kao i redovnog održavanja pumpi, te prateće opreme, predviđena je mostna dizalica JF nosivosti 2,5 t čije su specifikacije opisane u *Poglavlju 2.3.6.*

4.3 Elektro instalacije

4.3.1 Uvod

Predmet ovog projekta je snabdjevanje elektricnom energijom i elektricne instalacije pumpne stanice Nova Bila.

Na osnovu arhitektonsko-gradjevinskih podloga i hidromasinskog projekta uradjeni su sljedeci projekti elektricnih instalacija:

- Elektroenergetski priključak
- Elektricne instalacije rasvjete i uticnica
- Električne instalacije vatrodjave, protuprovale i kontrole pristupa
- Sistem primjenjene zaštite i
- Gromobranske instalacije

4.3.2 Elektroenergetski priključak

Priključak na elektrodistributivnu mrežu nije predmet ovog projekta i bice uraden u skladu sa Elektroenergetskom saglasnošću nadležnog Elektrodistributivnog preduzeća. Priključak iz elektrodistributivne mreže ce biti izveden podzemno do distributivnog ormara KPO-NB ugradjenog u zid na fasadi objekta.

Privodnu cijev stigmafleks cijev ϕ 100 mm se polaze od distributivnog ormara do dva metra izvan objekta kako bi se olaksalo uvođenje priključnog kabela iz mreže. Ova cijev se ugradjuje u tlo. Istom takvom cijevi povezati distributivni ormar i glavnu razvodnu bateriju GRB-NB.

Distributivni ormar treba biti uradjen iz celicnog lima debljine 2 mm propisno zasticen od korozije sa ugradjenim setom trolnih niskonaponskih visokoucinskih osiguraca, multifunkcijskim brojilom i cetveropolni katodni odvodnici prenapona sa pripadajucim osiguracima.

Ukupna instalirana snaga ovog objekta je:

$$N_{iu} = 65.000 \text{ W}$$

Uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ vrsna snaga objekta je:

$$N_{vu} = N_{iu} \cdot k_i = 65.000 \cdot 0,8 = 52.000 \text{ W}$$

Maksimalna struja pri ovoj snazi i naponu $U = 380 \text{ V}$ iznosi:



$$I_{\max} = \frac{Nvu}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{52.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 83 A$$

$$I_{\max} = 83 A$$

Na osnovu ove struje i uslova polaganja treba biti odabran napojni kabel od distributivnog ormara do mjesta prikljucka prema Elektroenergetskoj saglasnosti.

4.3.3 Električne instalacije rasvjete i utičnica

Predmet ovog projekta je untrasnja instalacija objekta. Napojni kabel od distributivnog ormara do glavne razvodne baterije ce biti polozen u cijev u podnoj ploci i ulaz ovog kabela u GRT-NB je sa donje strane ove baterije.

Sa glavne razvodne baterije GRT-NB koja ce biti montirana u pumpnoj stanici pored ulaznih vrata ce se napajati svi potrosaci u pumpnoj stanici. U ovoj pumpnoj stanici je predvidjena ugradnja bloka od tri pumpe snage po 15 kW od kojih su dvije u paralelnom radu a jedna je rezervna (Hidro MPC sistem).

Ovaj blok pumpi ima svoj komandno napojni ormar KO-NB koji ce takoder biti instaliran u pumpnoj stanici. Upravljanje radom pumpi ce se vršiti iz komandnog ormara na rezervoaru (KNJIGA 2B) koji je udaljen od pumpne stanice cca 530 m. te ce u tom smislu pored cjevovoda koji povezuje pumpnu stanicu i rezervoar biti polozen siganalno komandni kabel PP00 10x2,5 mm² (*Prilog 4.31.1*).

U ovoj pumpnoj stanici je predvidjena automatska centralna kompenzacija jalove energije sa kondenzatorskim baterijama 3x3,15 kVAr.

Ukupna instalirana i vrsna snaga objekta je data u dijelu Elektroenergetski prikljucak.

Osnovni kablovski razvod u objektu ce biti izveden sa GRT-NB sa kablovima tipa PP00-Y prema tropolnoj semi razvoda. U prostoru pumpne stanice instalacija za napajanje pumpi ce biti vodjena uglavnom na perforiranom nosacu kablova (PNK) tamo gdje je veca koncentracija kablova, a pojedinačni kablovi se vode u instalacionim PVC ravnim cijevima na obujmicama.

Na dijelu objekta od PNK do komandnog ormara pumpi KO-NB kablovi ce biti vodeni u stigmaflex cijevi ugrađenoj ispod podne ploce. Svi ostali kablovi ce biti uvuceni u ravne PNT cijevi montirane na obujmice. Za prikljucak pumpi od PNK do pumpe kablove uvuci u euruflex instalacione cijevi.

Razvodna baterija GRT-NB je glavna razvodna baterija objekta sa dimenzijama prema ugrađenoj opremi. Tacne dimenzije baterije uzeti na licu mjesta prije izrade iste. Baterija i oprema ugrađena u nju mora zadovoljavati i uslove nadleznog Elektrodistributivnog preduzeca.

Ova razvodna baterija je predvidjena kao slobodnostojeca baterija i bice izradjena iz celicnog lima debljine 2mm. Povezivanje elemenata unutar razvodne baterije vrsiti fleksibilnim provodnicima u perforiranim plasticnim kanalicama a na mjestu prikljucka sa instalacionim kablovima završiti ih u oznacenim rednim stezaljkama prema tropolonim semama. Prostorno odvojiti sekciju sa sinom za izjednacenje potencijala.

Baterija mora imati bakarne sabirnice i to po tri za faze, jednu za nulu i jednu za zastitu. Bateriju prije elektrostatskog farbanja i pecenja laka propisno ocistiti i obojiti farbom RAL 9010.

Ispod svakog dijela opreme postaviti trajne i funkcionalne natpise, sto se odnosi i na vanjske strane ormara.



Sve kleme moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vodica i sa oznakama iz priloženih trolnih sema. Isto tako svaki provodnik mora imati na sebi naznačen broj dat u projektu.

Na ovom objektu pored svjetiljki unutrašnje rasvjete predviđena je ugradnja i svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi same pumpne stanice i vanjska rasvjeta pristupnog puta.

Svjetiljke vanjske rasvjete se montiraju na fasadni zid objekta na visini od cca 6 m od kote uređenog terena na dvije bocne fasade a na ulaznoj i straznjoj fasadi na visinu od cca 4m.

Vanjska rasvjeta pristupnog puta ce biti uradena na celicnim pocincanim stubovima i napojena podzemnim kabelom od GRT-NB. Stubovi se montiraju na prethodno izvedene betonske temelje sa ugrađenim anker vijcima. Na citavoj trasi kabel uvuci u prethodno u rov položene STIGMAFLEX cijevi fi 32mm. Ove cijevi treba ugraditi u temelje stubova kao privodne cijevi za kabel.

Vanjska rasvjeta, se ukljucuje rucno i automatski zavisno od potrebe. Razvodne kutije svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi montirati unutar pumpne stanice. Sve razvodne kutije za nadzbuknu montazu moraju biti trajno oznaceni oznakama strujnog kruga iz projekta.

Kod instalacionih sklopki i uticnica koje se montiraju na zbuku visina montaze sklopke 1,2 m, tastera za hitni stop je 1,4 m, a uticnica je 1,0 m. Montazne visine se odnose na kotu gotovog poda do sredine elementa npr. sklopke ili uticnice, razvodne baterije ili slicno.

Predvidjene svjetiljke u pumpnoj stanici su fluorescentne nadgradne u zastiti IP-65.

Nakon završene montaze PNK isti se uzemljuju vodicem P/F 16 mm², zuto/zelene boje na sinu za izjednačenje potencijala u GRB-NB. Isto tako uzemljiti cjevovode, pumpe, metalnu ogradu, metalna vrata itd. Premostenja fazonski komada cjevovoda izvesti nazubljenom podloškama na svakoj prirubnici po tri komada.

4.3.4 Električne instalacije vatrodjave, protuprovale i kontrole pristupa

4.3.4.1 Opis sistema

Sistem za dojavu požara i neovlaštenog ulaska u objektu pumpne stanice treba obezbjediti pravovremenu i sigurnu informaciju službi obezbjeđenja ili nadzornoj agenciji u slučaju pojave požarnih veličina nastalih kao posljedica gorenja, kao i aktiviranje i dojava alarma u slučaju neovlaštenog ulaska u objekat. Namjena sistema za dojavu požara i napada je:

- Trenutno otkrivanje lokacije nastanka požara
- Aktiviranje organizovanog spašavanja ljudi i imovine
- Podrška službi nadzora dojavom informacije na nadzorni centar i automatskim isključenjima ili uključenjem ostalih sistema za sprečavanje požara
- Kontrolu ulaska u objekat ovlaštenim osobama

Sistem za dojavu požara treba potpuno ispunjavati propise i norme koje se odnose na opremu za tehničku zaštitu objekata (GMA) EN 54, ISO, DIN, VDE, VdS i CE-zahtjevi kao i da posjeduje BAC sertifikat izdat od Instituta za standardizaciju i mjeriteljstvo BiH.

Sistem dojave požara zamišljen je kao lokalna sigurnosna mreža (LSN) međusobno povezanih adresabilnih automatskih i ručnih javljača požara, panic tipki i alarmnih sirena sa centralom dojave požara.

Kapacitet centrale treba biti jedna adresabilna petlja kapaciteta do 127 elemenata u petlji. Svi elementi sistema trebaju biti adresabilni radi obezbjeđenja prostorije i vrstu alarma (greške). Sistem treba biti u stanju da registruje prekid i kratki spoj na instalacijskim



greskom mogu doći pod napon, vezani su za zaštitni žuto-zeleni provodnik u priključnom kabelu.

U cijeloj instalaciji je položen poseban zaštitni vodič. U jednofaznom sistemu to je treći vodič, u trofaznom simetričnom četvrti, a u trofaznom nesimetričnom (sa nulnim vodičem) peti vodič.

Na ovaj zaštitni vodič povezuje se svi metalni dijelovi koji čine sastavni dio el. uređaja, a mogli bi doći pod opasni napon dodira usljed kvara na elektro-uređaju. Boja zaštitnog provodnika je žuto-zelena, zaštitni vodič se spaja na zaštitnu sabirnicu u svakom ormaru-razdjelniku. Zaštitna sabirnica svakog razdjelnika (razvodne table) je spojena na zaštitnu sabirnicu, koja je postavljena u GRT-NB.

Na glavnoj razvodnoj bateriji su međusobno spojene nulta i zaštitna sabirnica, a ova posljednja je vezana za sinu za izjednačenje potencijala koja je također predviđena u GRT-NB. Ova sinu mora biti u fizičkom smislu odvojena u glavnoj razvodnoj bateriji sa posebnim vratima.

Kako je uzemljivač jednopotencijalni tj. i gromobranski, to je neophodno u distributivnom ormaru KPO-NB ugraditi katodne odvodnike prenapona, radi zaštite baterija i instalacije od atmosferskih prenapona.

Nulti vodič je po cijeloj dužini izoliran i ne primjenjuje se kao povratni vod za struje kvara. Sinu za izjednačavanje potencijala je povezana sa jednopotencijalnim uzemljivačem koji je ujedno i gromobranski trakom FeZn 25 x 4 mm putem mjernog mjesta u GRT-NB. Uzemljenje ograde kruga izvesti na način predviđen projektom.

Posebnu pažnju zaštite od previsokog napona dodira treba posvetiti izjednačavanju potencijala u ulaznim prostorima. Na sinu za izjednačenje potencijala također treba povezati cjevovode, PNK, ogradu, vrata itd.

4.3.6 Gromobranske instalacije

Gromobranske instalacije su predviđene na principu Faradejevog kaveza sa prihvatnim, odvodnim vodovima i uzemljivačem.

Objekat je pokriven pločama aluminijskog lima na drvenoj krovnoj podkonstrukciji. Prihvatni vodovi na krovu su predviđeni od aluminijske zice $\phi 8$ mm sa posebnim nosacima. Odvodni vodovi su od istog materijala kao i prihvatni do mjernog mjesta ali se montiraju na predviđene nosace (potpore) za zid.

Mjerna mjesta su predviđena na fasadi objekta. Nosaci moraju biti čvrsto i trajno montirani. Od mjernog mjesta do uzemljivača je predviđena čelična pocincana traka FeZn 25 x 4 mm. Mjerni spoj ostvariti predviđenim elementom, a odvod od mjernog mjesta do 5 cm iznad uređenog terena mehanicki zaštititi.

Svi izvodi za uzemljenje vertikalnih oluka i uzemljenje električnih instalacija su također predviđeni čeličnom pocincanom trakom FeZn 25 x 4 mm. Za uzemljenje vertikalnih oluka koristiti za to predviđene obujmice za oluke. Nakon izrade gromobranskog uzemljivača i uzemljivača ograde iste međusobno spojiti trakom FeZn 25 x 4 mm u rovu u zemlju na dva mjesta.

Uzemljivač je čelična pocincana traka FeZn 25 x 4 mm ukopana u tlo udaljena 200 cm od temelja objekta a na dubini od 80 cm. Rov je dubine 80 cm i širine 40 cm, u njega postaviti traku a rov zatrpati čistom zemljom sa nabijanjem iste.

Nakon izrade uzemljivača i gromobrana u cjelini potrebno je atestom dokazati ispravnost gromobranske instalacije.



4.3.7 Tehnički proračuni

4.3.7.1 Provjera priključnog kabela na strujno opterećenje

Provjeru ćemo izvršiti na priključnom kabelu KPO-NB do GRT-NB.

$$N_i = 65.000 \text{ W}$$

Sto uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ daje maksimalnu angazovanu snagu

$$N_v = N_i \cdot k_i = 65.000 \cdot 0,8 = 52.000 \text{ W}$$

$$N_v = 52.000 \text{ W}$$

Maksimalna struja koja se javlja u napojnom kabelu pri maksimalnom opterećenju iznosi:

$$I_{\max} = \frac{N_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \rho} = \frac{52.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 80,3 \text{ A}$$

$$I_{\max} = 83 \text{ A}$$

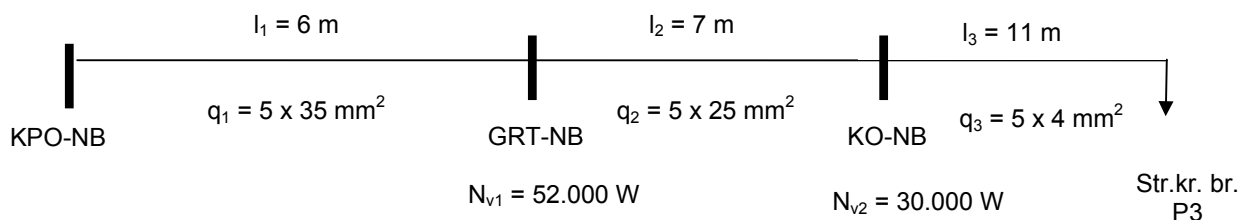
Za dovodni kabel od distributivnog ormarica KPO-NB do glavne razvodne baterije GRT-NB, odabirem kabel PP00-Y 5 x 35 mm² koji podnosi nazivno opterećenje od 125 A.

4.3.7.2 Provjera dozvoljenog pada napona

Provjeru ćemo izvršiti za dva najduža i najopterećenija strujna kruga:

I strujni krug:

KPO-NB – GRT-NB – KO-NB – strujni krug br. P3



$$u\% = u_1\% + u_2\% + u_3\%$$

$$u\% = 100 \rho \cdot \left(\frac{N_{v1} \cdot l_1}{q_1 \cdot U^2} + \frac{N_{v2} \cdot l_2}{q_2 \cdot U^2} + \frac{N_i \cdot l_3}{q_3 \cdot U^2} \right)$$

$$u\% = 100 \cdot 0,0175 \cdot \left(\frac{52.000 \cdot 6}{35 \cdot 380^2} + \frac{30.000 \cdot 7}{25 \cdot 380^2} + \frac{15.000 \cdot 11}{4 \cdot 380^2} \right)$$

$$u\% = 1,75 \cdot (0,058 + 0,042 + 0,29)$$

$$u\% = 0,73$$

4.3.7.3 Proračun uzemljenja za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja

Zastita od atmosferskog pražnjenja se sprovodi u svemu prema odredbama datim u Tehničkim propisima o gromobranima.



Određivanje nivoa zaštite u skladu s BAS IEC 62305

Objekat: Pumpna stanica Nova Bila

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Nivo zaštite je određen učinkovitošću E , iz čega slijedi:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$

$E > 0,98$	Nivo I + dodatni uvjeti zaštite
$0,95 < E < 0,98$	Nivo I
$0,90 < E < 0,95$	Nivo II
$0,80 < E < 0,90$	Nivo III
$0 < E < 0,80$	Nivo IV
$E < 0$	zaštita nije potrebna

Očekivanu godišnju gustoću udara groma u objekt određujem jednakšbom

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6} = 3,4 \times 1.175 \times 0,5 \times 10^{-6} = \mathbf{0,0019975}$$

N_g – prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju

A_e – ekvivalentna površina izoliranog objekta

C_e – koeficijent okoline

Prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju je izražena brojem udara groma u zemlju na km² u jednoj godini. Taj broj lako određujemo pomoću sistema za lokalizaciju udara groma ili pomoću izokerauničkih karata.

U slučaju određivanja gustoće udara iz izokerauničkih karata, gdje je dan broj olujnih dana u godini, gustoću računamo:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} = 0,04 \times 35^{1,25} = \mathbf{3,4}$$

$T_d = \mathbf{35}$ – broj olujnih dana

Ekvivalentna zbirna površina je određena kao područje koje ima jednaku godišnju gustoću udara groma.

$$A_e = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9\pi H^2 = \mathbf{1.175 \text{ m}^2}$$

$L = 8 \text{ m}$ – dužina objekta

$W = 6 \text{ m}$ – širina objekta

$H = 5 \text{ m}$ – visina objekta



U slučaju da zbirna površina prekriva zbirnu površinu drugog objekta, tu ne računamo. Ukoliko se zbirne površine prekrivaju, odgovarajuća zbirna površina je zajednička površina.

Koeficijent okoline:

Relativna lokacija objekta	C_e
Objekt se nalazi u širem području objekata ili stabala koja su jednake visine ili viši	0,25
Objekt, okružen nižim objektima	0,5
Izoliran objekt: nema drugih objekata bliže od 3H od objekta	1
Izoliran objekt na vrhu brda ili uzvisine	2

Dopuštena gustoća udara groma u objekt može odrediti vlasnik objekta ili projektant sistema zaštite od udara groma, kada se mogući gubici odnose na privatno vlasništvo. Vrijednosti dopuštene gustoće udara groma se određuju na temelju slijedećih faktora.

$$N_c = A \cdot B \cdot C = 0,00016$$

$$A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 = 0,8 \quad - \text{Vrijednost konstrukcije zgrade}$$

$$B = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_4 = 0,004 \quad - \text{Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu}$$

$$C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 0,05 \quad - \text{Vrijednost štete}$$

Vrijednost konstrukcije zgrade:

Materijal zidova:	A_1
Armirani beton, metalna fasada	5
Vodljivi međusobno povezani elementi. Noseća konstrukcija od čelika ili armiranog betona	4
Elementi od gipsa, nearmiranog betona ili nepovezani elementi	0,5
Drvo i drugi gorivi materijali	0,1
Materijali krovišta:	A_2
Čelik	4
Armirani beton	2
Elementi od armiranog betona	0,5
Drvo	0,1

Materijali krova:	A_3
Armirani beton	4
Lim	2
Opeka, salonit	1
Umjetni materijali, folije, krovna ljepenka	0,5
Slama	0,05

Nadgradnje na krovu:	A_4
Bez nadgradnje	1
Neuzemljeni metalni dijelovi, antene	0,5



Električne naprave	0,2
Osjetljive električne naprave (kamera, temperaturni senzori, ...)	0,1

Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu:

Opasnost od panike:	B ₁
Bez opasnosti panike	1
Srednja opasnost od panike	0,1
Velika opasnost od panike	0,01

Vrsta opreme i predmeta u zgradi:	B ₂
Negorivi materijali i teško zapaljivi materijali	1
zapaljivi materijali	0,2
Naprave, koje mogu eksplodirati	0,1
Eksplozivi	0,01
Nuklearne naprave	0,01

Vrijednost opreme i predmeta u zgradi:	B ₃
Jeftina oprema i predmeti	1
Skupa oprema i predmeti	0,2
Vrlo skupa oprema i predmeti	0,1
Nenadomjestiva oprema i predmeti	0,01

Uvjeti i oprema za sprečavanje štete:	B ₄
Automatske naprave za gašenje	10
Naprave za sprečavanja požara	5
Javljač požara	2
Nikakve posebne naprave	1

Vrijednost štete:

Opasnost od zagađenja okoliša:	C ₁
Bez opasnosti	1
Srednja opasnost	0,5
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01

Ispad određenih funkcija, koje omogućavanju naprave u objektu:	C ₂
Bez opasnost	1
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01

Ostala šteta:	C ₃
Mala	1
Srednja	0,5
Velika	0,1
Vrlo velika	0,01



REZULTAT:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$

Učinkovitost iznosi $E=0,92$ i to znači razinu zaštite II.

Prema razini zaštite II potrebno je izvoditi odvodne vodove na svakih MAX. 15 m i prihvatnu mrežu na krovu rastera MAX. 10 x 10 m.

SIST EN 50164-2, prvo izdanje, novembar 2002; Lighting protection
Components (LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth
Electrodes

BAS EN 50164-1;2002, BAS IEC 61024-1;2002, BAS IEC 61024-1-2;2002

BAS 50164-2, prvo izdanje, decembar 2004; Lighting protection components (LPC)
– Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes

5 CRPNA STANICA „NOVI TRAVNIK“ NOVI TRAVNIK

5.1 Lokacija

Crpna stanica „Novi Travnik“ se nalazi na odvojkju Novi Travnik te služi za pumpanje vode do novog rezervoara Pribilovići.

Voda se u crpnu stanicu doprema iz pravca Travnika t.j. izvorišta Plava Voda, glavnim transportnim vodom DN 700 mm na kojem se nalazi priključak za odvojak za Novi Travnik. Od odvojka, voda se transportuje do crpne stanice cjevovodom PE100 OD250 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom. Priključak je izveden sa T komadom od GRP i izlazom za PE OD 250 mm. Kontrola cjevovoda odvoka ostvarena je preko sektionog zatvarača koji je smješten u neposrednoj blizini u oknu odzračnog ventila.

Od crpne stanice do rezervoara transportuje se prvo sa potisnim cjevovodom PE100 OD280 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom do tjemena T121 a zatim sa PE100 OD280 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom.

Crpna stanica „Novi Travnik“ nalazi se na vještačkom platou-nasipu dimenzija 14x16 m. na koti 484,00 m n.m. i udaljena je cca 3470 m od početka odvojka, sa kotom osovine pumpi 483,17 m n.m. (Slika 12). Plato je predviđen u nasipu visine cca 1,5 m u odnosu na okolni teren sa tri strane. Sa prednje, sjeverozapadne, strane gdje je i ulaz u crpnu stanicu je u nivou trotoara. Sa sjeveroistočne strane predviđeno je nasipanje do postojećeg makadamskog puta u blagom nagibu, dok je sa jugozapadne strane predviđeno izravnjanje do novoprojektiranog obodnog jarka. Zbog karakteristične lokacije (djelimično urbano) i same izvedbe objekta i platoa u nasipu, potrebno je bilo osigurati kosine istog, Izvršeno je betonskim prizmama debljine $d = 8$ cm položenih u sitnom šljunku, na dužini čitavog nasipa, tj. cca 45 m. U dnu kosine nalazi se betonski obodni kanal koji je takav cijelom dužinom oboda i nastavlja ispod lokalne saobraćajnice kroz cjevasti propust DN 1000 PE rebrasta u betonskoj oblozi. Izlaz iz propusta nastavlja se iškarpanim jakom do spoja na postojeći odvodni kanal (Prilog 4.19.1).



Slika 12 Lokacija crpne stanice „Novi Travnik“

Dvorišni prostor koji obuhvata crpna stanica Novi Travnik je dimenzija 15x12 m. Oko objekta postavljena je zaštitna ograda od istegnuto metalnog, vruće pocinčana, visine 2,3 m na kojoj se nalaze ulazna vrata za pješake, te dvokrilna kapija za ulaz motornih vozila. Obzirom na neposrednu blizinu regionalnog puta za Novi Travnik, ulaz u dvorišni prostor crpne stanice omogućen je direktno sa ulice. Nakon izvođenja svih radova i postavljanja zaštitne ograde oko objekta, potrebno je izvršiti uređenje platoa i dvorišta za parking prostor i pejzažno uređenje slobodnih površina (Prilog 4.19).

5.2 Hidromašinska oprema

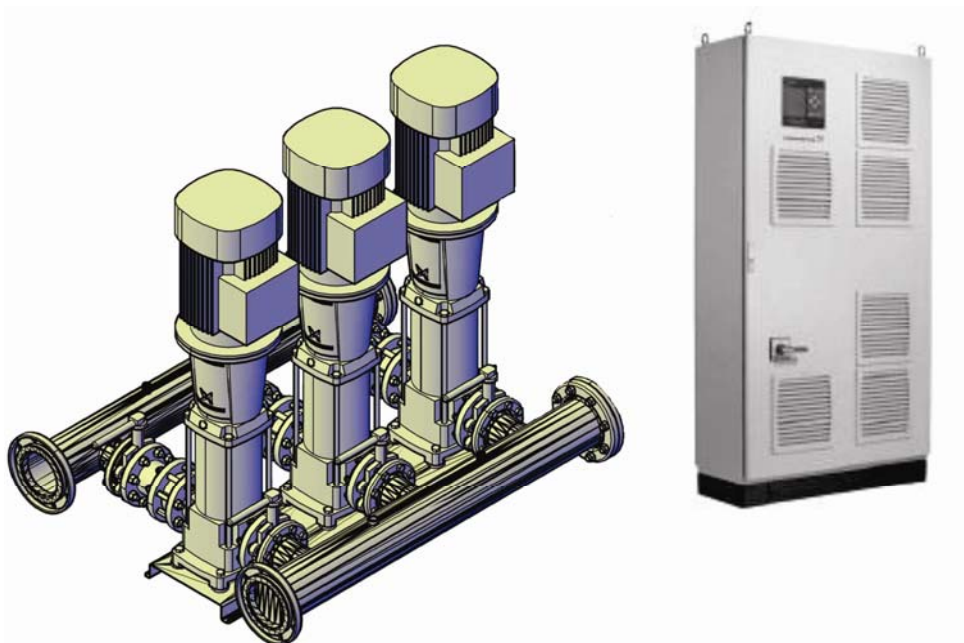
U crpnoj stanici smještena je potrebna hidromašinska oprema za nesmetan transport vode do rezervoara koja uključuje:

1. Buster pumpe - Hidro MPC sistema
2. Muljna pumpa
3. Tlačno-ekspanzion posuda
4. Fazonski komadi i armature
5. Električni kompresor
6. Mostna dizalica
7. Kalorifer

5.2.1 Buster pumpe – Hidro MPC sistem

Crpna stanica opremljena je paket postrojenjem buster pumpi 2+1 (Hidro MPC sistem). Paket se sastoji od tri buster pumpe šest zatvarača tri povratna ventila i sabirne cijevi Φ 200 mm na ulazu, tj. izlazu (Slika 13). Sabirna cijev na nekorištenom dijelu je blindirana.

Osnovne karakteristike hidro MPC sistema su: $Q = 40 \text{ l/s}$; $H = 147 \text{ m}$; $N = 3 \times 45 \text{ KW}$



Slika 13 Hidro MPC sistem (2+1)

5.2.2 Tlačno-ekspanziona posuda

U crpnoj stanici „Novi Travnik“ ugrađene su dvije tlačno-ekspanzione posude i to; prije pumpe posuda zapremine 600 l, nazivnog pritiska NP10, a poslije pumpe posuda zapremine 600 l i nazivnog pritiska NP 20.

5.2.3 Fazonski komadi i armature

Fazonski komadi i armature u crpnoj stanici „Novi Travnik“ ugrađeni su prema nacrtima i specifikaciji u *Prilogu 4.21*. Svi fazonski komadi su dodatno zaštićeni epoksidnom smolom i po ugradnji ako je došlo do oštećenja uradiće se popravke.

5.2.4 Kompresor

U crpnoj stanici Dolac predviđen je jedan kompresor snage 4 kW, pritiska 15 Bara te protoka vazduha 450 l/min.

5.2.5 Mostna dizalica

Za potrebe montaže kao i redovnog održavanja pumpi, te prateće opreme, predviđena je mostna dizalica JF nosivosti 2,5 t čije su specifikacije opisane u *Poglavlju 2.3.6*.

5.3 Elektro instalacije

5.3.1 Uvod

Predmet ovog projekta je snabdjevanje elektricnom energijom i elektricne instalacije pumpne stanice Novi Travnik.



Na osnovu arhitektonsko-gradjevinskih podloga i hidromasinskog projekta uradjeni su sljedeci projekti elektricnih instalacija:

- Elektroenergetski priključak
- Elektricne instalacije rasvjete i uticnica
- Električne instalacije vatrododjave, protuprovale i kontrole pristupa
- Sistem primjenjene zaštite i
- Gromobranske instalacije

5.3.2 Elektroenergetski priključak

Priključak na elektrodistributivnu mrežu nije predmet ovog projekta i bice uraden u skladu sa Elektroenergetskom saglasnoscu nadležnog Elektrodistributivnog preduzeca. Priključak iz elektrodistributivne mreže ce biti izveden podzemno do distributivnog ormara KPO-NT ugradjenog u zid na fasadi objekta.

Privodnu cijev stigmafex cijev ϕ 100mm se polaze od distributivnog ormara do dva metra izvan objekta kako bi se olaksalo uvođenje priključnog kabela iz mreže. Ova cijev se ugrađuje u tlo.

Istom takvom cijevi povezati distributivni ormar i glavnu razvodnu bateriju GRB-NT. Distributivni ormar treba biti uradjen iz celicnog lima debljine 2mm propisno zasticen od korozije sa ugradjenim setom trolnih niskonaponskih visokoucinskih osiguraca, multifunkcijskim brojilom i cetveropolni katodni odvodnici prenapona sa pripadajucim osiguracima.

Ukupna instalirana snaga ovog objekta je:

$$N_{iu} = 155.000 \text{ W}$$

Uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ vrsna snaga objekta je:

$$N_{vu} = N_{iu} \cdot k_i = 155.000 \cdot 0,8 = 124.000 \text{ W}$$

Maksimalna struja pri ovoj snazi i naponu $U = 380 \text{ V}$ iznosi:

$$I_{\max} = \frac{N_{vu}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{124.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 197 \text{ A}$$

$$I_{\max} = 197 \text{ A}$$

Na osnovu ove struje i uslova polaganja treba biti odabran napojni kabel od distributivnog ormara do mjesta prikljucka prema Elektroenergetskoj saglasnosti.

5.3.3 Električne instalacije rasvjete i utičnica

Predmet ovog projekta je untrasnja instalacija objekta. Napojni kabel od distributivnog ormara do glavne razvodne baterije ce biti polozen u cijev u podnoj ploči i ulaz ovog kabela u GRT-NT je sa donje strane ove baterije.

Sa glavne razvodne baterije GRT-NT koja ce biti montirana u pumpnoj stanici pored ulaznih vrata ce se napajati svi potrosaci u pumpnoj stanici. U ovoj pumpnoj stanici je predvidena ugradnja bloka od tri pumpe snage po 45 kW od kojih su dvije u paralelnom radu a jedna je rezervna (Hidro MPC sistem).



Ovaj blok pumpi ima svoj komandno - napojni ormar KO-NT koji će također biti instaliran u pumpnoj stanici. Upravljanje radom pumpi će se vršiti iz komandnog ormara na rezervoaru (KNJIGA 2B) koji je udaljen od pumpne stanice cca 3250 m te će u tom smislu pored cjevovoda koji povezuje pumpnu stanicu i rezervoar biti položen signalno komandni kabel PP00 10x2,5 mm² (*Prilog 4.32.1*).

U ovoj pumpnoj stanici je predviđena automatska centralna kompenzacija jalove energije sa kondenzatorskim baterijama 3x10 kVAr.

Ukupna instalirana i vrsna snaga objekta je data u dijelu Elektroenergetski priključak.

Osnovni kablovski razvod u objektu će biti izveden sa GRT-NT sa kablovima tipa PP00-Y prema trolnoj semi razvoda.

U prostoru pumpne stanice instalacija za napajanje pumpi će biti vodjena uglavnom na perforiranom nosaču kablova (PNK) tamo gdje je veća koncentracija kablova, a pojedinačni kablovi se vode u instalacionim PVC ravnim cijevima na obujmicama. Na dijelu objekta od PNK do komandnog ormara pumpi KO-NT kablovi će biti vođeni u stigmafleks cijevi ugrađenoj ispod podne ploče.

Svi ostali kablovi će biti uvučeni u ravne PNT cijevi montirane na obujmice. Za priključak pumpi od PNK do pumpe kablove uvuci u euruflex instalacione cijevi.

Razvodna baterija GRT-NT je glavna razvodna baterija objekta sa dimenzijama prema ugrađenoj opremi. Tačne dimenzije baterije uzeti na licu mjesta prije izrade iste. Baterija i oprema ugrađena u nju mora zadovoljavati i uslove nadležnog Elektrodistributivnog preduzeća.

Ova razvodna baterija je predviđena kao slobodnostojeca baterija i bice izrađena iz celicnog lima debljine 2mm. Povezivanje elemenata unutar razvodne baterije vršiti fleksibilnim provodnicima u perforiranim plasticnim kanalicama a na mjestu priključka sa instalacionim kablovima završiti ih u oznacenim rednim stezaljkama prema trolnim semama. Prostorno odvojiti sekciju sa sinom za izjednačenje potencijala.

Baterija mora imati bakarne sabirnice i to po tri za faze, jednu za nulu i jednu za zastitu. Bateriju prije elektrostatskog farbanja i pecenja laka propisno ocistiti i obojiti farbom RAL 9010.

Ispod svakog dijela opreme postaviti trajne i funkcionalne natpise, sto se odnosi i na vanjske strane ormara.

Sve klemne moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vodica i sa oznakama iz prilozenih trolnih sema. Isto tako svaki provodnik mora imati na sebi naznaceni broj dat u projektu.

Na ovom objektu pored svjetiljki unutrašnje rasvjete predviđena je ugradnja i svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi same pumpne stanice i vanjska rasvjeta pristupnog puta.

Svjetiljke vanjske rasvjete se montiraju na fasadni zid objekta na visini od cca 6 m od kote uredenog terena na dvije bocne fasade a na ulaznoj i straznjoj fasadi na visinu od cca 4m.

Vanjska rasvjeta pristupnog puta će biti urađena na celicnim pocincanim stubovima i napojena podzemnim kablom od GRT-NT. Stubovi se montiraju na prethodno izvedene betonske temelje sa ugrađenim anker vijcima. Na citavoj trasi kabel uvuci u prethodno u rov položene STIGMAFLEX cijevi fi 32mm. Ove cijevi treba ugraditi u temelje stubova kao privodne cijevi za kabel.

Vanjska rasvjeta, se ukljućuje rućno i automatski zavisno od potrebe. Razvodne kutije svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi montirati unutar pumpne stanice. Sve razvodne kutije za nadzbuknu montazu moraju biti trajno oznaceni oznakama strujnog kruga iz projekta.



Kod instalacionih sklopki i uticnica koje se montiraju na zbuku visina montaze sklopke 1,2m, tastera za hitni stop je 1,4m a uticnica je 1.0 m. Montazne visine se odnose na kotu gotovog poda do sredine elementa npr. sklopke ili uticnice, razvodne baterije ili slicno.

Predvidjene svjetiljke u pumpnoj stanici su fluorescentne nadgradne u zastiti IP-65.

Nakon završene montaze PNK isti se uzemljuju vodicom P/F 16 mm², zuto/zelene boje na sinu za izjednačenje potencijala u GRB-NT. Isto tako uzemljiti cjevovode, pumpe, metalnu ogradu, metalna vrata itd. Premostenja fazonski komada cjevovoda izvesti nazubljenom podloskama na svakoj prirubnici po tri komada.

5.3.4 Elektricne instalacije vatrodjave, protuprovale i kontrole pristupa

5.3.4.1 Opis sistema

Sistem za dojavu požara i neovlaštenog ulaska u objektu pumpne stanice treba obezbjediti pravovremenu i sigurnu informaciju službi obezbjeđenja ili nadzornoj agenciji u slučaju pojave požarnih veličina nastalih kao posljedica gorenja, kao i aktiviranje i dojava alarma u slučaju neovlaštenog ulaska u objekat. Namjena sistema za dojavu požara i napada je:

- Trenutno otkrivanje lokacije nastanka požara
- Aktiviranje organizovanog spašavanja ljudi i imovine
- Podrška službi nadzora dojavom informacije na nadzorni centar i automatskim isključenjima ili uključenjima ostalih sistema za sprečavanje požara
- Kontrolu ulaska u objekat ovlaštenim osobama

Sistem za dojavu požara treba potpuno ispunjavati propise i norme koje se odnose na opremu za tehničku zaštitu objekata (GMA) EN 54, ISO, DIN, VDE, VdS i CE-zahtjevi kao i da posjeduje BAC certifikat izdat od Instituta za standardizaciju i mjeriteljstvo BiH.

Sistem dojave požara zamišljen je kao lokalna sigurnosna mreža (LSN) međusobno povezanih adresabilnih automatskih i ručnih javljača požara, panic tipki i alarmnih sirena sa centralom dojave požara. Kapacitet centrale treba biti jedna adresabilna petlja kapaciteta do 127 elemenata u petlji. Svi elementi sistema trebaju biti adresibilni radi obezbjeđenja prostorije i vrstu alarma (greške).

Sistem treba biti u stanju da registruje prekid i kratki spoj na instalacijskim kablovima za prenos podataka i na napojnim kablovima te da ostvari punu funkcionalnost izolovanjem prekida i kratkog spoja.

Ovo se postiže upotrebom adresabilnih elemenata koji imaju ugrađen izolator kratkog spoja i prekida provodnika. Sistem treba imati rezervno napajanje pomoću akumulatora 12 V/ 36Ah i obezbjediti minimalno 48- satni besprekidni rad.

Centralna jedinica treba neprekidno nadzirati priključene javljače dojave požara na principu međusobne interaktivne komunikacije, a sve informacije o stanju sistema kao što su alarmi i greške na sistemu prikazivati na alfanumeričkom 2-rednom LCD displeju.

Zbog višeg nivoa sigurnosti i izbjegavanja lažnih alarma, automatski javljači požara trebaju biti multikriterijski adresabilni javljača (OT-optičko termički) koji reaguju na pojavu dima ili povećane temperature u prostorima nadziranja. Podnožje javljača požara je univerzalno za n/ž, p/ž montažu. Minimalno rastojanje ugradnje od rasvjetnih tijela je minimalno 50cm.

Ručni javljači požara trebaju biti adresabilni sa zaštitnim tankim staklom od slučajnog aktiviranja.



Nulti vodici je po cijeloj dužini izoliran i ne primjenjuje se kao povratni vod za struje kvara. Sina za izjednačavanje potencijala je povezana sa jednopotencijalnim uzemljivačem koji je ujedno i gromobranski trakom FeZn 25 x 4 mm putem mjernog mjesta u GRT-NT. Uzemljenje ograde kruga izvesti na način predviđen projektom.

Posebnu pažnju zaštite od previsokog napona dodira treba posvetiti izjednačavanju potencijala u ulaznim prostorima. Na sinu za izjednačenje potencijala također treba povezati cjevovode, PNK, ogradu, vrata itd.

5.3.6 Gromobranske instalacije

Gromobranske instalacije su predviđene na principu Faradejevog kaveza sa prihvatnim, odvodnim vodovima i uzemljivačem. Objekt je pokriven pločama aluminijskog lima na drvenoj krovnoj podkonstrukciji. Prihvatni vodovi na krovu su predviđeni od aluminijske zice ϕ 8 mm sa posebnim nosačima.

Odvodni vodovi su od istog materijala kao i prihvatni do mjernog mjesta ali se montiraju na predviđene nosače (potpore) za zid. Mjerna mjesta su predviđena na fasadi objekta. Nosači moraju biti čvrsto i trajno montirani.

Od mjernog mjesta do uzemljivača je predviđena čelična pocincana traka FeZn 25 x 4 mm. Mjerni spoj ostvariti predviđenim elementom, a odvod od mjernog mjesta do 5 cm iznad uređenog terena mehanicki zaštititi. Svi izvodi za uzemljenje vertikalnih oluka i uzemljenje električnih instalacija su također predviđeni čeličnom pocincanom trakom FeZn 25 x 4 mm.

Za uzemljenje vertikalnih oluka koristiti za to predviđene obujmice za oluke. Nakon izrade gromobranskog uzemljivača i uzemljivača ograde iste međusobno spojiti trakom FeZn 25 x 4 mm u rovu u zemlju na dva mjesta.

Uzemljivač je čelična pocincana traka FeZn 25 x 4 mm ukopana u tlo udaljena 200 cm od temelja objekta a na dubini od 80 cm. Rov je dubine 80 cm i širine 40 cm, u njega postaviti traku a rov zatrpati čistom zemljom sa nabijanjem iste.

Nakon izrade uzemljivača i gromobrana u cjelini potrebno je atestom dokazati ispravnost gromobranske instalacije.

5.3.7 Tehnički proračuni

5.3.7.1 Provjera priključnog kabela na strujno opterećenje

Provjeru ćemo izvršiti na priključnom kabelu KPO-NT do GRT-NT.

$$N_i = 155.000W$$

Sto uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ daje maksimalnu angazovanu snagu

$$N_v = N_i \cdot k_i = 155.000 \cdot 0,8 = 124.000W$$

$$N_v = 124.000W$$

Maksimalna struja koja se javlja u napojnom kabelu pri maksimalnom opterećenju iznosi:

$$I_{\max} = \frac{N_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \rho} = \frac{124.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.95} = 197A$$

$$I_{\max} = 197 A$$



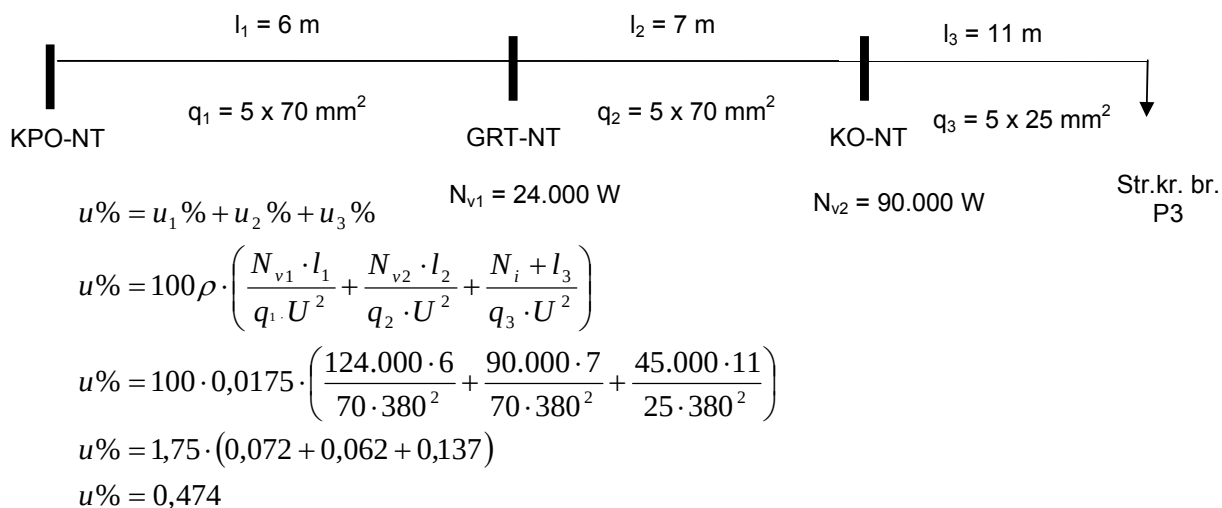
Za dovodni kabel od distributivnog ormarica KPO-NT do glavne razvodne baterije GRT-NT, odabirem kabel PP00-Y 5 x 70 mm² koji podnosi nazivno opterećenje od 200 A.

5.3.7.2 Provjera dozvoljenog pada napona

Provjeru ćemo izvršiti za dva najduža i najopterećenija strujna kruga:

I strujni krug:

KPO-NT – GRT-NT – KO-NT – strujni krug br. P3



5.3.7.3 Proračun uzemljenja za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja

Zastita od atmosferskog pražnjenja se sprovodi u svemu prema odredbama datim u Tehničkim propisima o gromobranima.

Određivanje nivoa zaštite u skladu s BAS IEC 62305

Objekat: Pumpna stanica Novi Travnik

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Nivo zaštite je određen učinkovitošću E , iz čega slijedi:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$



$E > 0,98$	Nivo I + dodatni uvjeti zaštite
$0,95 < E < 0,98$	Nivo I
$0,90 < E < 0,95$	Nivo II
$0,80 < E < 0,90$	Nivo III
$0 < E < 0,80$	Nivo IV
$E < 0$	zaštita nije potrebna

Očekivanu godišnju gustoću udara groma u objekt određujem jednakšom

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6} = 3,4 \times 1.175 \times 0,5^{-6} \times 10 = \mathbf{0,0019975}$$

N_g – prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju

A_e – ekvivalentna površina izoliranog objekta

C_e – koeficijent okoline

Prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju je izražena brojem udara groma u zemlju na km² u jednoj godini. Taj broj lako određujemo pomoću sistema za lokalizaciju udara groma ili pomoću izokerauničkih karata.

U slučaju određivanja gustoće udara iz izokerauničkih karata, gdje je dan broj olujnih dana u godini, gustoću računamo:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} = 0,04 \times 35^{1,25} = \mathbf{3,4}$$

$T_d = 35$ – broj olujnih dana

Ekvivalentna zbirna površina je određena kao područje koje ima jednaku godišnju gustoću udara groma.

$$A_e = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9\pi H^2 = \mathbf{1.175 \text{ m}^2}$$

$L = 8 \text{ m}$ – dužina objekta

$W = 6 \text{ m}$ – širina objekta

$H = 5 \text{ m}$ – visina objekta

U slučaju da zbirna površina prekriva zbirnu površinu drugog objekta, tu ne računamo. Ukoliko se zbirne površine prekrivaju, odgovarajuća zbirna površina je zajednička površina.

Koeficijent okoline:

Relativna lokacija objekta	C_e
Objekt se nalazi u širem području objekata ili stabala koja su jednake visine ili viši	0,25
Objekt, okružen nižim objektima	0,5
Izoliran objekt: nema drugih objekata bliže od 3H od objekta	1
Izoliran objekt na vrhu brda ili uzvisine	2



Dopuštena gustoća udara groma u objekt može odrediti vlasnik objekta ili projektant sistema zaštite od udara groma, kada se mogući gubici odnose na privatno vlasništvo. Vrijednosti dopuštene gustoće udara groma se određuju na temelju slijedećih faktora.

$$N_c = A \cdot B \cdot C = 0,00016$$

$$A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 = 0,8 \quad - \text{Vrijednost konstrukcije zgrade}$$

$$B = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_4 = 0,004 \quad - \text{Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu}$$

$$C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 0,05 \quad - \text{Vrijednost štete}$$

Vrijednost konstrukcije zgrade:

Materijal zidova:	A ₁
Armirani beton, metalna fasada	5
Vodljivi međusobno povezani elementi. Noseća konstrukcija od čelika ili armiranog betona	4
Elementi od gipsa, nearmiranog betona ili nepovezani elementi	0,5
Drvo i drugi gorivi materijali	0,1
Materijali krovišta:	A ₂
Čelik	4
Armirani beton	2
Elementi od armiranog betona	0,5
Drvo	0,1

Materijali krova:	A ₃
Armirani beton	4
Lim	2
Opeka, salonit	1
Umjetni materijali, folije, krovna ljepenska	0,5
Slama	0,05

Nadgradnje na krovu:	A ₄
Bez nadgradnje	1
Neuzemljeni metalni dijelovi, antene	0,5
Električne naprave	0,2
Osjetljive električne naprave (kamera, temperaturni senzori, ...)	0,1

Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu:

Opasnost od panike:	B ₁
Bez opasnosti panike	1
Srednja opasnost od panike	0,1
Velika opasnost od panike	0,01

Vrsta opreme i predmeta u zgradi:	B ₂
Negorivi materijali i teško zapaljivi materijali	1
zapaljivi materijali	0,2



Naprave, koje mogu eksplodirati	0,1
Eksplozivi	0,01
Nuklearne naprave	0,01

Vrijednost opreme i predmeta u zgradi:	B ₃
Jeftina oprema i predmeti	1
Skupa oprema i predmeti	0,2
Vrlo skupa oprema i predmeti	0,1
Nenadomjestiva oprema i predmeti	0,01

Uvjeti i oprema za sprečavanje štete:	B ₄
Automatske naprave za gašenje	10
Naprave za sprečavanja požara	5
Javljač požara	2
Nikakve posebne naprave	1

Vrijednost štete:

Opasnost od zagađenja okoliša:	C ₁
Bez opasnosti	1
Srednja opasnost	0,5
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01

Ispad određenih funkcija, koje omogućavanju naprave u objektu:	C ₂
Bez opasnost	1
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01

Ostala šteta:	C ₃
Mala	1
Srednja	0,5
Velika	0,1
Vrlo velika	0,01

REZULTAT:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$

Učinkovitost iznosi E=0,92 i to znači razinu zaštite II.

Prema razini zaštite II potrebno je izvoditi odvodne vodove na svakih MAX. 15 m i prihvatnu mrežu na krovu rastera MAX. 10 x 10 m.

SIST EN 50164-2, prvo izdanje, novembar 2002; Lighting protection

Components (LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth



Electrodes

BAS EN 50164-1;2002, BAS IEC 61024-1;2002, BAS IEC 61024-1-2;2002

BAS 50164-2, prvo izdanje, decembar 2004; Lighting protection components (LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes

6 CRPNA STANICA „KULA“ BUSOVAČA

6.1 Lokacija

Crpna stanica „Kula“ se nalazi na odvojkju Busovača - krak za rezervoar Kula te služi za pumpanje vode do rezervoara Kula.

Voda se u crpnu stanicu doprema iz pravca Travnika tj izvorišta Plava Voda sa glavnog transportnog voda DN 600 mm na kojem se nalazi priključak za odvojak za Busovaču. Priključak je izveden sa T komadom od GRP i izlazom za PE OD 250 mm. Kontrola cjevovoda odvoka ostvarena je preko sekcionog zatvarača koji je smješten u neposrednoj blizini u oknu odzračnog ventila.

Od odvojka se transportuje slobodnim padom do račvanja Hrastova Glavica – Kula cjevovodom PE100 OD225 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom, a zatim do crpne stanice cjevovodom sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom PE100 OD160. Od crpne stanice do rezervoara transportuje se sa potisnim cjevovodom PE100 OD160 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom do tjemena T116, a zatim sa PE100 OD140 sa duplom zaštitom i detektibilnom trakom.

Crpna stanica „Kula“ nalazi se na vještačkom platou dimenzija 17x17 m, na koti 457,24 m n.m. i udaljena je od početka priključka cca 2931 m, sa kotom osovine pumpi 456,40 m n.m.

Dvorišni prostor koji obuhvata crpna stanica „Kula“ je dimenzija 12x15 m. Objekt je sa svojim pratećim dvorišnim prostorom predviđen većim dijelom u zasjeku dubine cca 4,0 m na sjevernoj, sjeveroistočnoj i istočnoj strani, dok je na jugozapadnoj strani zbog konfiguracije terena potrebno izvršiti dodatno nasipanje radi izravnjanja pristupnog platoa. Oko objekta postavljena je zaštitna ograda od istegnuto metala, vruće pocinčana, visine 2,3 m na kojoj se nalaze ulazna vrata za pješake, te dvokrilna kapija za ulaz motornih vozila. Nakon izvođenja svih radova i postavljanja zaštitne ograde oko objekta, potrebno je izvršiti uređenje platoa i dvorišta za parking prostor i pejzažno uređenje slobodnih površina (*Prilog 4.22*).

Za potrebe izgradnje objekta, kao i za efikasno stanje eksploatacije crpne stanice, predviđena je i izgradnja pristupnog puta. Kako je pristupni put isključivo u funkciji prilaza vozila i mašina u toku izgradnje crpne stanice, te povremenog prilaza servisnog vozila tokom eksploatacije iste, usvojeni su minimalni tehnički elementi pristupnog puta:

- Širina kolovoza 3,00 m
- Bankina 50 cm
- Berma 50 cm
- Uzdužni nagib max. 6%
- Minimalni radijus 13,5 m
- Proširenje kolovoza u krivini 2,5 m

Konfiguracija terena dozvoljava izvođenje puta većom dijelom u nasipu nagiba 1:1,5; dok je na dijelu puta koji se nalazi u djelimičnom zasjeku usvojeni nagib 1,5:1. Projektom je predviđena zaštita nosivog tampona i sa drenažnim cijevima Φ 150 mm. Podrigolna

drenaža, služi i za osiguranje stabilnost kosine usjeka, tj. skuplja površinske procjedne vode.

Kolovozna konstrukcija puta u toku gradnje crpne stanice treba da bude izvedena kao sloj zbijenog kamenog drobljenog materijala debljine 20 cm, krupnoće 0-40 mm koji se nakon izgradnje stanice dosipa i zbija do potrebne debljine od 23 cm ($M_s=80\text{Mpa}$) a zatim se polaže sloj asfaltne mješavine BNHS 16, debljine 7 cm.

6.2 Hidromašinska oprema

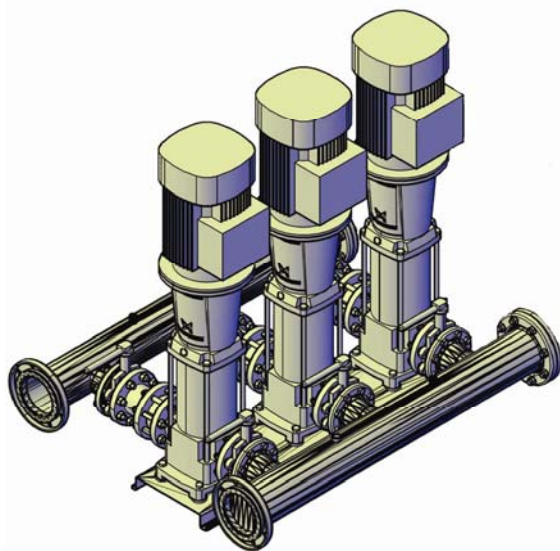
U crpnoj stanici smještena je potrebna hidromašinska oprema za nesmetan transport vode do rezervoara koja uključuje:

1. Buster pumpe - Hidro MPC sistema
2. Muljna pumpa
3. Tlačno-ekspanziona posuda
4. Fazonski komadi i armature
5. Električni kompresor
6. Mostna dizalica
7. Kalorifer

6.2.1 Buster pumpe – Hidro MPC sistem

Crpna stanica opremljena je paket postrojenjem buster pumpi 2+1 (Hidro MPC sistem). Paket se sastoji od tri buster pumpe šest zatvarača tri povratna ventila i sabirne cijevi Φ 125 mm na ulazu, tj. izlazu (Slika 15). Sabirna cijev na nekorištenom dijelu je blindirana.

Osnovne karakteristike hidro MPC sistema su: $Q = 13,5 \text{ l/s}$; $H = 110 \text{ m}$; $N = 3 \times 15\text{kW}$.



Slika 15 Hidro MPC sistem (2+1)



6.2.2 Tlačno-ekspanziona posuda

U crpnoj stanici „Kula“ ugrađene su dvije tlačno-ekspanzione posude i to prije pumpe jedna posuda zapremine 200 l, nazivnog pritiska NP12,5 bara i poslije pumpe jedna posuda zapremine 200 l nazivnog pritiska 16 Bara.

6.2.3 Fazonski komadi i armature

Fazonski komadi i armature u crpnoj stanici „Kula“ ugrađeni su prema nacrtima i specifikaciji u *Prilogu 4.24*. Svi fazonski komadi su dodatno zaštićeni epoksidnom smolom i po ugradnji ako je došlo do oštećenja uradiće se popravke.

6.2.4 Kompresor

U crpnoj stanici „Kula“ predviđen je jedan kompresor snage 3 KW, pritiska 15 Bara te protoka vazduha 285 l/min.

6.2.5 Mostna dizalica

Za potrebe montaže kao i redovnog održavanja pumpi, te prateće opreme, predviđena je mostna dizalica JF nosivosti 2,0 t čije su specifikacije opisane u *Poglavlju 2.3.6*.

6.3 Elektro instalacije

6.3.1 Uvod:

Predmet ovog projekta je snabdjevanje elektricnom energijom i elektricne instalacije pumpne stanice Busovaca Kula.

Na osnovu arhitektonsko-gradjevinskih podloga i hidromasinskog projekta uradjeni su sljedeci projekti elektricnih instalacija:

- Elektroenergetski priključak
- Elektricne instalacije rasvjete i uticnica
- Električne instalacije vatrodjave, protuprovala i kontrole pristupa
- Sistem primjenjene zaštite i
- Gromobranske instalacije

6.3.2 Elektroenergetski priključak

Priključak na elektrodistributivnu mrežu nije predmet ovog projekta i bice uraden u skladu sa Elektroenergetskom saglasnošću nadležnog Elektrodistributivnog preduzeća. Priključak iz elektrodistributivne mreže ce biti izveden podzemno do distributivnog ormara KPO-BK ugrađenog u zid na fasadi objekta.

Privodnu cijev stigmafleks cijev ϕ 100mm se polaze od distributivnog ormara do dva metra izvan objekta kako bi se olaksalo uvođenje priključnog kabela iz mreže. Ova cijev se ugrađuje u tlo. Istom takvom cijevi povezati distributivni ormar i glavnu razvodnu bateriju GRT-BK.

Distributivni ormar treba biti urađen iz celicnog lima debljine 2 mm propisno zasticen od korozije sa ugrađenim setom trolnih niskonaponskih visokoucinskih osiguraca, multifunkcijskim brojilom i cetveropolni katodni odvodnici prenapona sa pripadajucim osiguracima.



Ukupna instalirana snaga ovog objekta je:

$$N_{iu} = 65.000 \text{ W}$$

Uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ vrsna snaga objekta je:

$$N_{vu} = N_{iu} \cdot k_i = 65.000 \cdot 0,8 = 52.000 \text{ W}$$

Maksimalna struja pri ovoj snazi i naponu $U = 380 \text{ V}$ iznosi:

$$I_{\max} = \frac{N_{vu}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{52.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 83 \text{ A}$$

$$I_{\max} = 83 \text{ A}$$

Na osnovu ove struje i uslova polaganja treba biti odabran napojni kabel od distributivnog ormara do mjesta prikljucka prema Elektroenergetskoj saglasnosti.

6.3.3 Elektricne instalacije rasvjete i uticnica

Predmet ovog projekta je unutrašnja instalacija objekta. Napojni kabel od distributivnog ormara do glavne razvodne baterije ce biti polozen u cijev u podnoj ploči i ulaz ovog kabela u GRT-BK je sa donje strane ove baterije.

Sa glavne razvodne baterije GRT-BK koja ce biti montirana u pumpnoj stanici pored ulaznih vrata ce se napajati svi potrosaci u pumpnoj stanici.

U ovoj pumpnoj stanici je predvidjena ugradnja bloka od tri pumpe snage po 15 kW od kojih su dvije u paralelnom radu a jedna je rezervna (Hidro MPC sistem).

Ovaj blok pumpi ima svoj komandno napojni ormar KO-BK koji ce takoder biti instaliran u pumpnoj stanici.

Upravljanje radom pumpi ce se vršiti iz komandnog ormara na rezervoaru (KNJIGA 2B) koji je udaljen od pumpne stanice cca 845 m te ce u tom smislu pored cjevovoda koji povezuje pumpnu stanicu i rezervoar biti polozen signalno komandni kabel PP00 10x2,5 mm² (Prilog 4.33.1).

U ovoj pumpnoj stanici je predvidjena automatska centralna kompenzacija jalove energije sa kondenzatorskim baterijama 3x3,15 kVAr.

Ukupna instalirana i vrsna snaga objekta je data u dijelu Elektroenergetski prikljucak.

Osnovni kablovski razvod u objektu ce biti izveden sa GRT-BK sa kablovima tipa PP00-Y prema tropolnoj semi razvoda.

U prostoru pumpne stanice instalacija za napajanje pumpi ce biti vodjena uglavnom na perforiranom nosacu kablova (PNK) tamo gdje je veca koncentracija kablova, a pojedinačni kablovi se vode u instalacionim PVC ravnim cijevima na obujmicama. Na dijelu objekta od PNK do komandnog ormara pumpi KO-BK kablovi ce biti vođeni u stigmafleks cijevi ugrađenoj ispod podne ploče. Svi ostali kablovi ce biti uvuceni u ravne PNT cijevi montirane na obujmice.

Za prikljucak pumpi od PNK do pumpe kablove uvuci u euruflex instalacione cijevi.

Razvodna baterija GRT-BK je glavna razvodna baterija objekta sa dimenzijama prema ugrađenoj opremi. Tacne dimenzije baterije uzeti na licu mjesta prije izrade iste. Baterija i oprema ugrađena u nju mora zadovoljavati i uslove nadležnog Elektrodistributivnog preduzeca.

Ova razvodna baterija je predvidjena kao slobodnostojeca baterija i bice izradjena iz celicnog lima debljine 2 mm. Povezivanje elemenata unutar razvodne baterije vrsiti fleksibilnim provodnicima u perforiranim plasticnim kanalicama a na mjestu prikljucka sa



instalacionim kablovima završiti ih u oznacenim rednim stezaljkama prema tropolonim semama. Prostorno odvojiti sekciju sa sinom za izjednačenje potencijala. Baterija mora imati bakarne sabirnice i to po tri za faze, jednu za nulu i jednu za zaštitu. Bateriju prije elektrostatskog farbanja i pecenja laka propisno ocistiti i obojiti farbom RAL 9010.

Ispod svakog dijela opreme postaviti trajne i funkcionalne natpise, sto se odnosi i na vanjske strane ormara.

Sve kleme moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vodica i sa oznakama iz priloženih tropolnih sema. Isto tako svaki provodnik mora imati na sebi naznacen broj dat u projektu.

Na ovom objektu pored svjetiljki unutrasnje rasvjete predvidena je ugradnja i svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi same pumpne stanice i vanjska rasvjeta pristupnog puta.

Svjetiljke vanjske rasvjete se montiraju na fasadni zid objekta na visini od cca 6 m od kote uredenog terena na dvije bocne fasade a na ulaznoj i straznjoj fasadi na visinu od cca 4m.

Vanjska rasvjeta pristupnog puta ce biti uradena na celicnim pocincanim stubovima i napojena podzemnim kablom od GRT-BK. Stubovi se montiraju na prethodno izvedene betonske temelje sa ugrađenim anker vijcima.

Na citavoj trasi kabel uvuci u prethodno u rov položene STIGMAFLEX cijevi fi 32mm. Ove cijevi treba ugraditi u temelje stubova kao privodne cijevi za kabel. Vanjska rasvjeta, se ukljucuje rucno i automatski zavisno od potrebe.

Razvodne kutije svjetiljki vanjske rasvjete na fasadi montirati unutar pumpne stanice. Sve razvodne kutije za nadzbuknu montazu moraju biti trajno oznaceni oznakama strujnog kruga iz projekta.

Kod instalacionih sklopki i uticnica koje se montiraju na zbuku visina montaze sklopke 1,2m, tastera za hitni stop je 1,4m a uticnica je 1.0 m. Montazne visine se odnose na kotu gotovog poda do sredine elementa npr. sklopke ili uticnice, razvodne baterije ili slicno.

Predvidjene svjetiljke u pumpnoj stanici su fluorescentne nadgradne u zaštiti IP-65.

Nakon završene montaze PNK isti se uzemljuju vodicem P/F 16 mm², zuto/zelene boje na sinu za izjednačenje potencijala u GRT-BK kao. Isto tako uzemljiti cjevovode, pumpe, metalnu ogradu, metalna vrata itd. Premostenja fazonski komada cjevovoda izvesti nazubljenom podloškama na svakoj prirubnici po tri komada.

6.3.4 Elektricne instalacije vatrodojave, protuprovale i kontrole pristupa

6.3.4.1 Opis sistema

Sistem za dojavu požara i neovlaštenog ulaska u objektu pumpne stanice treba obezbjediti pravovremenu i sigurnu informaciju službi obezbjeđenja ili nadzornoj agenciji u slučaju pojave požarnih veličina nastalih kao posljedica gorenja, kao i aktiviranje i dojava alarma u slučaju neovlaštenog ulaska u objekat. Namjena sistema za dojavu požara i napada je:

- Trenutno otkrivanje lokacije nastanka požara
- Aktiviranje organizovanog spašavanja ljudi i imovine
- Podrška službi nadzora dojavom informacije na nadzorni centar i automatskim isključenjima ili uključenjima ostalih sistema za sprečavanje požara
- Kontrolu ulaska u objekat ovlaštenim osobama

Sistem za dojavu požara treba potpuno ispunjavati propise i norme koje se odnose na opremu za tehničku zaštitu objekata (GMA) EN 54, ISO, DIN, VDE, VdS i CE-zahtjevi kao i da posjeduje BAC certifikat izdat od Instituta za standardizaciju i mjeriteljstvo BiH. Sistem dojave požara zamišljen je kao lokalna sigurnosna mreža (LSN) međusobno povezanih adresabilnih automatskih i ručnih javljača požara, panik tipki i alarmnih sirena sa centralom dojave požara.

Kapacitet centrale treba biti jedna adresabilna petlja kapaciteta do 127 elemenata u petlji. Svi elementi sistema trebaju biti adresibilni radi obezbjeđenja prostorije i vrstu alarma (greške).

Sistem treba biti u stanju da registruje prekid i kratki spoj na instalacijskim kablovima za prenos podataka i na napojnim kablovima te da ostvari punu funkcionalnost izolovanjem prekida i kratkog spoja. Ovo se postiže upotrebom adresabilnih elemenata koji imaju ugrađen izolator kratkog spoja i prekida provodnika. Sistem treba imati rezervno napajanje pomoću akumulatora 12 V/ 36Ah i obezbjeđiti minimalno 48- satni besprekidni rad.

Centralna jedinica treba neprekidno nadzirati priključene javljače dojave požara na principu međusobne interaktivne komunikacije, a sve informacije o stanju sistema kao što su alarmi i greške na sistemu prikazivati na alfanumeričkom 2-rednom LCD displeju. Zbog višeg nivoa sigurnosti i izbjegavanja lažnih alarma, automatski javljači požara trebaju biti multikriterijski adresabilni javljača (OT-optičko termički) koji reaguju na pojavu dima ili povećane temperature u prostorima nadziranja. Podnožje javljača požara je univerzalno za n/ž, p/ž montažu. Minimalno rastojanje ugradnje od rasvjetnih tijela je minimalno 50cm.

Ručni javljači požara trebaju biti adresabilni sa zaštitnim tankim staklom od slučajnog aktiviranja.

Pored javljača požara sistem treba biti u mogućnosti prihvatiti detektore kretanja, magnetne kontakte, panik tipke i ostale elemnte protivprovale u LSN adresabilnu petlju. Sistem treba biti modularan sa fleksibilnom kablovskom instalacijom radi jednostavnog proširenja prema zahtjevu korisnika dodavanjem adresabilnog elementa u petlju.

Kablovsku instalaciju sistema treba izvesti u lokalnu sigurnosnu petlju kablom JB-Y(St)Y 2x2x0,8 mm² koji ispunjava zahtjeve otpornosti na vatru prema IEC60331. Početak i kraj petlje završava u centrali.

Za sistem dojave požara predlaže se ugradnja najmodernijeg adresabilnog sistema dojave požara i provala, njemačkog proizvođa opreme za tehničku zaštitu objekata BOSCH Security GmbH, tip NZ300 LSN.

Sistem za dojavu požara se izvodi prema blok šemi kao na slici 16.



Slika 16 Blok šema sistema dojave požara



6.3.5 Sistem primjenjene zaštite

Primjenjeni sistem zaštite od previsokog dodirnog napona je TN-C/S sistem, tj. svi provodni dijelovi električnih aparata koji u normalnom pogonu nisu pod naponom, a greskom mogu doći pod napon, vezani su za zaštitni zuto-zeleni provodnik u priključnom kabelu.

U cijeloj instalaciji je položen poseban zaštitni vodič. U jednofaznom sistemu to je treći vodič, u trofaznom simetričnom četvrti, a u trofaznom nesimetričnom (sa nulnim vodičem) peti vodič.

Na ovaj zaštitni vodič povezuje se svi metalni dijelovi koji čine sastavni dio el. uređaja, a mogli bi doći pod opasni napon dodira usljed kvara na elektro-uređaju. Boja zaštitnog provodnika je zuto-zelena, zaštitni vodič se spaja na zaštitnu sabirnicu u svakom ormaru-razdjelniku.

Zaštitna sabirnica svakog razdjelnika (razvodne table) je spojena na zaštitnu sabirnicu, koja je postavljena u GRT-BK. Na glavnoj razvodnoj bateriji su međusobno spojene nulta i zaštitna sabirnica, a ova posljednja je vezana za sinu za izjednačenje potencijala koja je također predviđena u GRT-BK. Ova sinu mora biti u fizičkom smislu odvojena u glavnoj razvodnoj bateriji sa posebnim vratima.

Kako je uzemljivač jednopotencijalni tj. i gromobranski, to je neophodno u distributivnom ormaru KPO-BK ugraditi katodne odvodnike prenapona, radi zaštite baterija i instalacije od atmosferskih prenapona.

Nulti vodič je po cijeloj dužini izoliran i ne primjenjuje se kao povratni vod za struje kvara. Sinu za izjednačavanje potencijala je povezana sa jednopotencijalnim uzemljivačem koji je ujedno i gromobranski trakom FeZn 25 x 4 mm putem mjernog mjesta u GRT-BK. Uzemljenje ograde kruga izvesti na način predviđen projektom.

Posebnu pažnju zaštite od previsokog napona dodira treba posvetiti izjednačavanju potencijala u vlažnim prostorima. Na sinu za izjednačenje potencijala također treba povezati cjevovode, PNK, ogradu, vrata itd.

6.3.6 Gromobranske instalacije

Gromobranske instalacije su predviđene na principu Faradejevog kaveza sa prihvatnim, odvodnim vodovima i uzemljivačem. Objekat je pokriven pločama aluminijskog lima na drvenoj krovnoj podkonstrukciji. Prihvatni vodovi na krovu su predviđeni od aluminijske zice ϕ 8 mm sa posebnim nosačima.

Odvodni vodovi su od istog materijala kao i prihvatni do mjernog mjesta ali se montiraju na predviđene nosače (potpore) za zid. Mjerna mjesta su predviđena na fasadi objekta. Nosači moraju biti čvrsto i trajno montirani.

Od mjernog mjesta do uzemljivača je predviđena čelična pocincana traka FeZn 25 x 4 mm. Mjerni spoj ostvariti predviđenim elementom, a odvod od mjernog mjesta do 5 cm iznad uređenog terena mehanicki zaštititi. Svi izvodi za uzemljenje vertikalnih oluka i uzemljenje električnih instalacija su također predviđeni čeličnom pocincanom trakom FeZn 25 x 4 mm.

Za uzemljenje vertikalnih oluka koristiti za to predviđene obujmice za oluke. Nakon izrade gromobranskog uzemljivača i uzemljivača ograde iste međusobno spojiti trakom FeZn 25 x 4 mm u rovu u zemlju na dva mjesta.

Uzemljivač je čelična pocincana traka FeZn 25 x 4 mm ukopana u tlo udaljena 200 cm od temelja objekta a na dubini od 80 cm. Rov je dubine 80 cm i širine 40 cm, u njega postaviti traku a rov zatrpati čistom zemljom sa nabijanjem iste.



Nakon izrade uzemljivaca i gromobrana u cjelini potrebno je atestom dokazati ispravnost gromobranske instalacije.

6.3.7 Tehnički proračuni

6.3.7.1 Provjera priključnog kabela na strujno opterećenje

Provjeru ćemo izvršiti na priključnom kabelu od KPO-BK do GRT-BK.

$$N_i = 65.000 \text{ W}$$

Sto uz faktor istovremenosti $k_i = 0,8$ daje maksimalnu angazovanu snagu

$$N_v = N_i \cdot k_i = 65.000 \cdot 0,8 = 52.000 \text{ W}$$

$$N_v = 52.000 \text{ W}$$

Maksimalna struja koja se javlja u napojnom kabelu pri maksimalnom opterećenju iznosi:

$$I_{\max} = \frac{N_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \rho} = \frac{52.000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 80,3 \text{ A}$$

$$I_{\max} = 83 \text{ A}$$

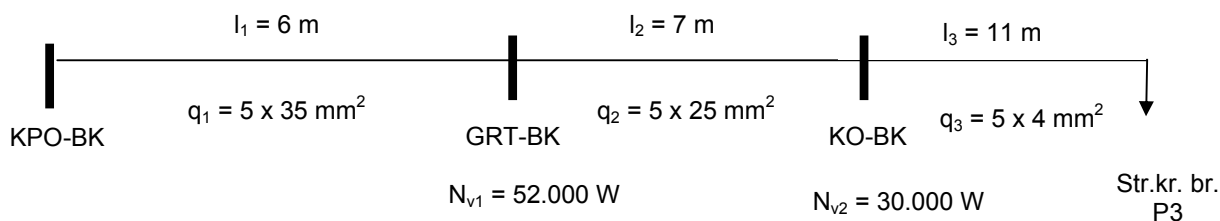
Za dovodni kabel od distributivnog ormarica KPO-BK do glavne razvodne baterije GRT-BK, odabirem kabel PP00-Y 5 x 35 mm² koji podnosi nazivno opterećenje od 125 A.

6.3.7.2 Provjera dozvoljenog pada napona

Provjeru ćemo izvršiti za dva najduža i najopterećenija strujna kruga:

I strujni krug:

KPO-BK – GRT-BK – KO-NB – strujni krug br. P3



$$u\% = u_1\% + u_2\% + u_3\%$$

$$u\% = 100\rho \cdot \left(\frac{N_{v1} \cdot l_1}{q_1 \cdot U^2} + \frac{N_{v2} \cdot l_2}{q_2 \cdot U^2} + \frac{N_i \cdot l_3}{q_3 \cdot U^2} \right)$$

$$u\% = 100 \cdot 0,0175 \cdot \left(\frac{52.000 \cdot 6}{35 \cdot 380^2} + \frac{30.000 \cdot 7}{25 \cdot 380^2} + \frac{15.000 \cdot 11}{4 \cdot 380^2} \right)$$

$$u\% = 1,75 \cdot (0,058 + 0,058 + 0,29) = 0,71$$



6.3.7.3 Proračun uzemljenja za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja

Zastita od atmosferskog pražnjenja se sprovodi u svemu prema odredbama datim u Tehničkim propisima o gromobranima.

Određivanje nivoa zaštite u skladu s BAS IEC 62305

Objekat: Pumpna stanica Busovaca Kula

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Cilj određivanja zaštitnog nivoa je snižavanje nivoa rizika štete na najveći dopušteni nivo, radi direktnih udara groma u objekt. Taj se izbor temelji na očekivanoj gustoći udara groma u objekt N_d , te na dopuštenoj godišnjoj gustoći udara groma N_c .

Nivo zaštite je određen učinkovitošću E , iz čega slijedi:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$

$E > 0,98$	Nivo I + dodatni uvjeti zaštite
$0,95 < E < 0,98$	Nivo I
$0,90 < E < 0,95$	Nivo II
$0,80 < E < 0,90$	Nivo III
$0 < E < 0,80$	Nivo IV
$E < 0$	zaštita nije potrebna

Očekivanu godišnju gustoću udara groma u objekt određujem jednadžbom

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6} = 3,4 \times 1.175 \times 0,5 \times 10^{-6} = \mathbf{0,0019975}$$

N_g – prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju

A_e – ekvivalentna površina izoliranog objekta

C_e – koeficijent okoline

Prosječna godišnja gustoća udara groma u zemlju je izražena brojem udara groma u zemlju na km² u jednoj godini. Taj broj lako određujemo pomoću sistema za lokalizaciju udara groma ili pomoću izokerauničkih karata.

U slučaju određivanja gustoće udara iz izokerauničkih karata, gdje je dan broj olujnih dana u godini, gustoću računamo:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} = 0,04 \times 35^{1,25} = \mathbf{3,4}$$

$T_d = \mathbf{35}$ – broj olujnih dana

Ekvivalentna zbirna površina je određena kao područje koje ima jednaku godišnju gustoću udara groma.



$$A_e = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9\pi H^2 = 1.175 \text{ m}^2$$

L = 8 m – dužina objekta

W = 6 m – širina objekta

H = 5 m – visina objekta

U slučaju da zbirna površina prekriva zbirnu površinu drugog objekta, tu ne računamo. Ukoliko se zbirne površine prekrivaju, odgovarajuća zbirna površina je zajednička površina.

Koeficijent okoline:

Relativna lokacija objekta	C_e
Objekt se nalazi u širem području objekata ili stabala koja su jednake visine ili viši	0,25
Objekt, okružen nižim objektima	0,5
Izoliran objekt: nema drugih objekata bliže od 3H od objekta	1
Izoliran objekt na vrhu brda ili uzvisine	2

Dopuštena gustoća udara groma u objekt može odrediti vlasnik objekta ili projektant sistema zaštite od udara groma, kada se mogući gubici odnose na privatno vlasništvo. Vrijednosti dopuštene gustoće udara groma se određuju na temelju slijedećih faktora.

$$N_c = A \cdot B \cdot C = 0,00016$$

$$A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 = 0,8 \quad - \text{Vrijednost konstrukcije zgrade}$$

$$B = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_4 = 0,004 \quad - \text{Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu}$$

$$C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 = 0,05 \quad - \text{Vrijednost štete}$$

Vrijednost konstrukcije zgrade:

Materijal zidova:	A_1
Armirani beton, metalna fasada	5
Vodljivi međusobno povezani elementi. Noseća konstrukcija od čelika ili armiranog betona	4
Elementi od gipsa, nearmiranog betona ili nepovezani elementi	0,5
Drvo i drugi gorivi materijali	0,1

Materijali krovišta:	A_2
Čelik	4
Armirani beton	2
Elementi od armiranog betona	0,5
Drvo	0,1
Materijali krova:	A_3
Armirani beton	4
Lim	2



Opeka, salonit	1
Umjetni materijali, folije, krovna ljepenka	0,5
Slama	0,05

Nadgradnje na krovu:	A ₄
Bez nadgradnje	1
Neuzemljeni metalni dijelovi, antene	0,5
Električne naprave	0,2
Osjetljive električne naprave (kamera, temperaturni senzori, ...)	0,1

Vrijednost namjene objekta i opreme u objektu:

Opasnost od panike:	B ₁
Bez opasnosti panike	1
Srednja opasnost od panike	0,1
Velika opasnost od panike	0,01

Vrsta opreme i predmeta u zgradi:	B ₂
Negorivi materijali i teško zapaljivi materijali	1
zapaljivi materijali	0,2
Naprave, koje mogu eksplodirati	0,1
Eksplziv	0,01
Nuklearne naprave	0,01

Vrijednost opreme i predmeta u zgradi:	B ₃
Jeftina oprema i predmeti	1
Skupa oprema i predmeti	0,2
Vrlo skupa oprema i predmeti	0,1
Nenadomjestiva oprema i predmeti	0,01

Uvjeti i oprema za sprečavanje štete:	B ₄
Automatske naprave za gašenje	10
Naprave za sprečavanja požara	5
Javljač požara	2
Nikakve posebne naprave	1

Vrijednost štete:

Opasnost od zagađenja okoliša:	C ₁
Bez opasnosti	1
Srednja opasnost	0,5
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01

Ispad određenih funkcija, koje omogućavanju naprave u objektu:	C ₂
Bez opasnost	1
Velika opasnost	0,1
Vrlo velika opasnost	0,01



Ostala šteta:	C ₃
Mala	1
Srednja	0,5
Velika	0,1
Vrlo velika	0,01

REZULTAT:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d} = 1 - \frac{0,00016}{0,0019975} = 0,92$$

Učinkovitost iznosi E=0,92 i to znači razinu zaštite II.

Prema razini zaštite II potrebno je izvoditi odvodne vodove na svakih MAX. 15 m i prihvatnu mrežu na krovu rastera MAX. 10 x 10 m.

SIST EN 50164-2, prvo izdanje, novembar 2002; Lighting protection

Components (LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth

Electrodes

BAS EN 50164-1;2002, BAS IEC 61024-1;2002,BAS IEC 61024-1-2;2002

BAS 50164-2, prvo izdanje, decembar 2004; Lighting protection components
(LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes



III TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA

Ovi tehnički uslovi odnose se na građevinske, montažne, zanatske i ostale radove koji će se izvoditi prilikom realizacije ovog projekta.

Prilikom izvođenja radova važit će ovi tehnički uslovi koji se odnose na materijal i proizvode koji su za pojedine objekte definisani projektnom dokumentacijom.

Za sve druge prateće vrste radova koji ovim uslovima nisu obuhvaćeni važe ostale tehničke norme, standardi, uzanse, pravilnici kao i zakonski propisi koji se obavezno sprovode prilikom izvođenja radova na objektima ove vrste.

7 OPĆI DIO

7.1 Projekti

Svi građevinski i montažni radovi na objektima, i cjevovodima vodovodnog sistema koji su predmet ove dokumentacije, izvodit će se prema projektima, a u skladu sa odgovarajućim pravilnicima, normama, standardima i ovim tehničkim uvjetima za izradu i materijale koji se ugrađuju, a koji su ovim tehničkim uvjetima općenito ili posebno navedeni. Investitor će prije početka radova na pojedinom objektu i cjevovodu blagovremeno predati Izvođaču potreban broj primjeraka projekta za izvođenje tog objekta, odnosno cjevovoda.

Svaki projekt za izvođenje građevinskih, montažnih, zanatskih i ostalih radova za pojedini objekt ili cjevovod, koji Investitor predaje Izvođaču sastojat će se od tehničkog opisa, odgovarajućih proračuna, nacрта sa potrebnim detaljima, predmjera radova, spiska materijala i opreme za taj cjevovod ili distribicioni vod, već kakav slučaj bude bio. Izvođač je dužan na osnovu primljenog projekta od Investitora, da razradi svoj projekt organizacije izvođenja radova sa svim potrebnim detaljima za privremene radove i one objekte i radove za koje se ti projekti i detalji traže ovim tehničkim uslovima. Izvođač će tako razrađene projekte i nacрте blagovremeno dostaviti Investitoru na saglasnost. Za one objekte, odnosno projekte, koje Izvođač treba da razradi, za iste je potrebna odgovarajuća tehnička dokumentacija. Investitor će istu blagovremeno dostaviti Izvođaču.

Izvođač je dužan da čuva sve odobrene projekte i nacрте na pogodan način. Izvođač je odgovoran za raspolaganje i rukovanje svim odobrenim projektima i nacртima kao i odgovarajućim podacima iz istih, kao i za distribuiranje odobrenih projekata i nacрта svim strukama koje učestvuju u izvršenju radova koji su prikazani u projektima ili nacртima ili na koje taj rad može uticati u njihovom dijelu posla.

Izvođač je dužan da po prijemu projekata za izvođenje radova kao i tehničke dokumentacije za proizvode i materijale od strane Investitora, dostavi istom blagovremeno eventualne primjedbe ili zahtjeve za daljnja objašnjenja. Eventualne primjedbe i zahtjev za dopunska objašnjenja treba da bude dostavljen Nadzornom inženjeru prije početka radova na osnovu predmetnog projekta ili nacрта.

Izvođač radova na građevini u izgradnji dužan je prije početka građenja načiniti elaborate zaštite na radu i zaštite od požara i pribaviti suglasnost mjerodavne inspekcije za zaštitu na radu i zaštitu od požara, te osigurati dovoljno sredstava i opreme za zaštitu i za gašenje požara.



7.2 Standardi

Svi građevinski, montažni, zanatski i drugi radovi moraju biti u skladu sa najnovijim izdanjima odgovarajućih standarda ili u skladu sa najnovijim izdanjima odgovarajućih prihvatljivih međunarodnih, nacionalnih ili industrijskih standarda koje predloži Izvođač, a Investitor utvrdi da su isti ili bolji od navedenih standarda. U svakom slučaju, Izvođač treba precizno da navede koji standard zadovoljavaju ponuđeni radovi, proizvodi i materijali. Standardi za proizvode i materijale odnose se samo na one koje Izvođač treba i namjerava da nabavi radi ugradnje u objekte i radove. Za bilo koji standard koji se navodi, Izvođač je dužan da priloži vjerodostojnu kopiju ili original na engleskom jeziku. Original standarda se smatra fotokopija ili bilo koja druga vrsta kopije originalnog teksta standarda. Izvođač je takođe dužan, ukoliko planira radove, proizvode i materijale prema nekom inozemnom standardu, da priloži vjerodostojne ovjerene kopije tih standarda na engleskom ili bosanskom jeziku. U slučaju spora oko teksta mjerodavan je original na engleskom jeziku.

Izvođač je dužan da se prvenstveno pridržava bosansko-hercegovačkih standarda najnovijeg izdanja. Ukoliko za pojedine radove, proizvode i materijale ne postoji odgovarajući BiH standard može se primijeniti međunarodni ili neki nacionalni ili industrijski standard, s tim da je u osnovi u skladu sa ostalim domaćim standardima.

Gdje ne postoje standardi, kao u slučaju patenata ili specijalnih radova, proizvoda i materijala, svi takvi radovi, proizvodi i materijali treba da budu najboljeg kvaliteta, a potpuni detalji o tim radovima, proizvodima i materijalima kao i rezultati kontrolnih ispitivanja treba da budu podneseni Investitoru na saglasnost i odobrenje. Izvođač treba da u svako doba raspolaže sa ovjerenim kopijama navedenih standarda i pravilnika, sa svim dopunama i izmjenama radi uvida od strane Investitora.

Za proizvode i materijale koje će Izvođač preuzeti od Isporučioca proizvoda i materijala radi ugradnje istih u objekte sistema, Investitor će blagovremeno nakon potpisivanja ugovora, a prije početka izvođenja radova i preuzimanja nabavljenih proizvoda i materijala predati Izvođaču kopije svih primljenih standarda uz ostalu tehničku dokumentaciju koja se odnosi na proizvode i materijale nabavljene od strane Investitora.

7.3 Proizvodi i materijali

Svi proizvodi i materijali za ugradnju u objekte sistema koji su u potpunosti ovdje navedeni, ili nisu, a iste treba da nabavi Izvođač o svom trošku, treba da su najboljeg kvaliteta i da su općenito prihvatljivi za prvorazrednu izradu i ugradnju. Investitor ima pravo da utvrdi koji nabavljeni proizvodi i materijali su zadovoljavajući, te da li su prihvatljivi za svoju namjenu ili nisu. Svi nabavljeni i isporučeni proizvodi i materijali treba da su podesni za klimatske i ostale uslove na gradilištu. U skladu sa zahtjevima uslova ugovora i ovih tehničkih uslova Izvođač je dužan da na zahtjev Nadzornog inženjera dostavi uzorke pojedinih proizvoda i materijala u određenim količinama, kao i potrebne dokaze o kvalitetu, ispitivanjima i slično za radove, proizvode i materijale. Potrebne količine proizvoda i materijala, kao i vrsta dokaza kvaliteta, ispitivanja i slično, ukoliko se isti traže, opisane su u daljem tekstu ovih tehničkih uslova u tačkama koje se odnose na određeni rad, proizvod i materijal.

Investitor će blagovremeno predati Izvođaču sve potrebne dokumente o dokazu kvaliteta i ispitivanjima proizvoda i materijala koje će Izvođač preuzimati radi ugradnje u objekte od strane uvoznika - predstavnika Investitora.

Svi proizvodi i materijali bilo da iste Izvođač nabavlja o svom trošku ili iste preuzima od strane Uvoznika - predstavnika Investitora moraju biti uredno uskladišteni, zaštićeni i održavani u urednom i dobrom stanju. Sav suvišni materijal koji nije u upotrebi ili više nije potreban za izvođenje radova treba da je uredno uskladišten i složen, tako da ne smeta



odvijanju i napredovanju ostalih radova koji se izvode. Sav ovaj suvišni materijal treba ukloniti sa gradilišta kada to zatraži Nadzorni inženjer ukoliko isti neće biti potreban kasnije za ostale radove koji predstoje.

7.4 Privremeni radovi

Izvođač je dužan da o svom trošku izvede i održava sve potrebne privremene radove tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Pojedini dijelovi privremenih radova mogu se izvesti centralizirano, tj. da služe za potrebe više objekata odnosno cjevovoda koji se nalaze u blizini. Sve privremene radove Izvođač treba po završetku radova da o svom trošku ukloni sa gradilišta ako nije drugačije predviđeno u projektu.

Izvođač treba da uradi elaborat pripremnih i privremenih radova vezano za izgradnju specifičnih objekata, a i sifonskih prelaza vodotoka i horizontalnih bušenja. Izrada zagata treba biti prilagođena prostoru, pumpanje vode sa izvorišta za rad u suhom koliko je god moguće.

Izvođač treba da izvede privremene radove i izgradi privremene objekte koji obuhvaćaju pristupne gradilišne putove, zagate, barake, poljske nužnike, kranove i dizalice, uredske prostorije na gradilištu, skladišta za proizvode i materijale, spremišta alata i građevinske mehanizacije, privremene i zaštitne ograde, kontrolu vlage, parkirališta, radne i nosive skele, radne platforme, razne oznake, barikade, ograničenja pristupa gradilištu i radovima, poljske sanitarne prostorije, prostorije za čuvare i njihova skloništa, garaže za razna vozila, mehaničku radionicu, tvornicu betona, protivpožarnu opremu, itd. odnosno ono što je normalno potrebno izraditi kod izvođenja ovakvih i sličnih radova radi brzog i sigurnog odvijanja ugovorenih radova.

Izvođač je takođe dužan da o svom trošku osigura dovod za snabdijevanje električnom energijom za motorni pogon i rasvjetu, telefon, grijanje radnih prostorija, instalacije dovoda vode i zatvorene sanitarne prostorije prema ukazanoj potrebi.

Izvođač je dužan da o svom trošku izgradi privremene pristupne putove za izgradnju onih objekata i cjevovoda gdje se za to ukaže potreba. Po završetku radova sve ove privremene gradilišne putove Izvođač je dužan da o svom trošku poruši, a zemljište vrati u prvobitno stanje kakvo se zahtijeva projektom za izvođenje radova, izuzev ako Nadzorni inženjer ne izda drugačije uputstvo.

Izvođač treba da izgradi i posebne uredske prostorije na samom gradilištu za svog rukovodioca gradilišta odnosno svog predstavnika, i iste opremi potrebnim namještajem, telefonom i svim ostalim što je normalno potrebno za nesmetano i brzo odvijanje radova, ako se za to ukaže potreba.

Sve barake-kontejneri i ostali privremeni objekti za smještaj i boravak Izvođačevih radnika moraju u svakom pogledu da odgovaraju i zadovoljavaju zahtjeve postojećih i važećih BiH zakona, pravilnika i propisa. Nužnici i ostale sanitarne prostorije moraju biti izgrađene u skladu sa važećim propisima, te moraju biti čuvane i održavane u čistom stanju i u skladu sa zahtjevima sanitarne inspekcije. Izvođač je dužan da se brine da se ovakvi nužnici i ostale sanitarne prostorije redovito i po potrebi čiste. Odvod zagađene i fekalne kanalizacije ne smije biti ni u kom slučaju pušten direktno u okolni teren ili u vodotoke.

Izvođač je dužan da provede zaštitu i zaštitno pokrivanje onih završenih radova gdje je takva zaštita potrebna, a koji mogu biti oštećeni tokom izvođenja ostalih radova u toku. Takvi radovi odnosno objekti moraju biti zaštićeni i pokriveni tako da se po završetku svih radova mogu ispravni predati Investitoru.

Izvođač je dužan da o svom trošku osigura odgovarajuće privremene objekte za čuvare gradilišta radi čuvanja gradilišta i radova danju i noću te nedjeljom i praznicima. Isto tako, dužan je da osigura rasvjetu potrebnu za čuvanje gradilišta i radova.



Izvođač je obavezan da osigura uredski prostor za predstavnika Investitora, odnosno Nadzornog inženjera na gradilištu ako se za to ukaže potreba. Taj uredski prostor na pojedinom gradilištu mora imati najmanje 20 m² korisne površine, te mora biti opremljen sa svim potrebnim namještajem, stalcima za čuvanje nacrti, policama za čuvanje uzoraka, uredskom opremom kao što je pisaći stroj, telefon, sanitarni uređaj, rasvjeta, grijanje, pogonska električna energija itd. i svim drugim što je potrebno za rad nadzorne službe na gradilištu. Uredski prostori treba da su izgrađeni u skladu sa propisima o higijensko-tehničkoj zaštiti, te nacrtima koji će biti naknadno dostavljeni.

7.5 Programiranje radova

Okvirni vremenski plan građenja kao i detaljan vremenski plan za svaki pojedini objekat odnosno cjevovod Izvođač je dužan da napravi tek nakon prijema odgovarajućih projekata za izvođenje i ostalih podataka od Investitora. Detaljan vremenski plan građenja Izvođač je dužan da izradi i podnese Investitoru na saglasnost. Izvođač treba da je u stalnoj vezi sa Investitorom i predstavnikom isporučiooca proizvoda i materijala radi praćenja razvoja isporuka i radova, kako bi obostrano bili na vrijeme obaviješteni o eventualnoj potrebi izmjene programa izvođenja radova na pojedinom objektu ili cjevovodu. Izvođač je dužan da svoje programe izvođenja radova uskladi sa programima isporuka proizvoda i materijala koje preuzima radi ugradnje u objekte, odnosno dužan je da blagovremeno dostavi potrebne podatke za programiranje isporuka i preuzimanje.

Izvođač mora posebnu pažnju posvetiti hidrološkim i hidrogeološkim pojavama na tom potezu i organizovati izvođenje radova tako, da su uticaji površinskih i podzemnih voda, kao i nepovoljni uticaji radova na stabilnos kosina svede na minimum. Sve štete prouzrokovane neblagovremenom ili neodgovarajućom zaštitom gradilišta od poplavnih voda u toku građenja i poremećaja stabilnosti terena izazvani radovima padaju na teret izvođača.

7.6 Propisi

Izvođač treba da se pridržava svih propisa koji su u vezi sa izvođenjem radova, kao i sa proizvodima i materijalima koji se ugrađuju u radove a koji su predmet ovih tehničkih uslova.

Izvođač je dužan da se pridržava i ostalih državnih i lokalnih propisa koji se odnose na izvođenje radova, ugradnju proizvoda i materijala, a isti nisu ovdje posebno navedeni. Izvođač je također dužan da se pridržava i izvršava uputstva i naloge ovlaštenih predstavnika odgovarajućih inspeksijskih službi i nadležnih za određene vrste djelatnosti i poslove kojima se Izvođač bavi tokom izvođenja radova.

8 GRAĐEVINSKI RADOVI

8.1 Prethodni radovi

Prije početka izvođenja glavnih radova, na objektu i cjevovodu, potrebno je pored izrade raznih privremenih radova i objekata, izvesti i određene prethodne radove koji su potrebni radi nesmetanog i normalnog izvođenja glavnih radova. U prethodne radove spada iskolčenje objekata i trasa cjevovoda, a zatim prema potrebi skidanje postojećih ograda na trasi cjevovoda sa dovođenjem iste u prvobitno stanje nakon završetka radova. Dalje je sječa i uklanjanje stabala, panjeva, šiblja, grmlja i živice na mjestima objekata i trase cjevovoda, potom rušenje postojećih objekata na trasi cjevovoda, te snimanje postojećeg (fotografisanje i dr.) stanja stalnih objekata u neposrednoj blizini objekata i trase cjevovoda. Kao prethodni radovi su takođe razna raskopavanja i razbijanja asfaltnog sloja i betonske podloge ulica, puteva i pločnika, vađenje betonskih ili kamenih ivičnjaka, raskopavanje kamene kaldrme, raskopavanje makadamskog kolovoza, razbijanje i



raskopavanje betonskih ili kamenih podzida i sličnih objekata ukoliko postoje. U prethodne radove takođe spadaju razna presijecanja i izmještanja postojećih vodovodnih, kanalizacionih, električnih, poštanskih, telegrafskih i telefonskih i dr. instalacija preko kojih prolazi trasa cjevovoda, kao i bušenja, isjecanja betona ili drugog tvrdog materijala.

Sva prokopavanja koja su ovdje navedena kao prethodni radovi treba da se izvode u skladu sa odredbama o prokopavanju javnih površina za potrebe izgradnje cjevovoda i distribucionih vodova.

8.1.1 Iskolčenje objekata i trase cjevovoda

Izvođač će prema projektu za pojedine objekte, cjevovode i dr. izvršiti iskolčenje predmetnih objekata odnosno geodetskih elemenata trasa predmetnih cjevovoda i pumpnih stanica i dr. Osnovni geodetski elementi koje Izvođač označava na terenu su slijedeći:

- oznaka početka i kraja trase cjevovoda ili distribucione linije sa vezom na najbliži stalni reper i trigonometrijsku tačku;
- oznaka horizontalnih lomova trase cjevovoda sa vezom na najbliži stalni reper i trigonometrijsku tačku;
- oznaka objekata crpne stanice sa vezom na najbliži stalni reper i trigonometrijsku tačku
- oznaka osovina pojedinih objekata na trasi cjevovoda sa vezom na najbliži stalni reper i trigonometrijsku tačku.

Sve navedene osnovne geodetske elemente Izvođač je dužan da na pogodan način zaštiti od uništenja i propadanja i da iste čuva sve do završetka radova odnosno predaje objekta Investitoru. Sva ostala iskolčenja potrebna za izvođenje radova na određenom objektu ili cjevovodu, kao i objektima koji se nalaze na trasi istih, Izvođač je dužan da izvrši o svom vlastitom trošku. Izvođač treba da iskolči sve što je potrebno za izvođenje radova i biće odgovoran za sva mjerenja, te treba da provjeri sve mjere i podatke prije iskolčenja radova i biće odgovoran za bilo koju grešku koja se pojavi njegovom krivicom. Prilikom iskolčenja Izvođač treba da posveti pažnju da ostane na projektiranoj trasi cjevovoda u vlasništvu i pravima.

8.1.2 Bušenje, razbijanje i raskopavanje

Bušenje, razbijanje i raskopavanje betonskih podloga i objekata na lokalitetu vodozahvata i trasi cjevovoda koje se izvode kao prethodni radovi, treba da je u skladu sa uslovima za prokopavanje javnih površina radi izgradnje i opravke podzemnih instalacija i uređaja.

Bušenje

Tehnologija dijamantnog bušenja armiranog betona, betona, kamena i dr. čvrstih građevinskih materijala je specifična po tome što prilikom bušenja nož (cijev) ulazi u materijal debljinom zuba -stjenke cijevi od 4 mm – 5 mm. Ovaj način bušenja ne proizvodi nikakve vibracije i udare te rupa zadržava postojeće kvalitete bušenog materijala. Dubina/dužina bušenja je cca 6 m', a prečnik reza sa opremom može biti od 30 mm – 1000 mm, zavisno od zahtjeva investitora. Još jedna kvaliteta ove vrste bušenja je što joj armatura ne predstavlja problem jer i tu vrstu materijala sječe uspješno kao i kamen i beton i sl. Prilikom ove vrste bušenja voda je cijelo vrijeme prisutna radi ispiranja materijala i hlađenja dijamantnih krana a time i smanjuje i trenje materijala i postiže glatkoću.



Sav nabušeni materijal utovara se u vozila i odvozi na jednu od deponija koja je određena za realizaciju projekta.

Obračun će se vršiti po 1 m' nabušenog, bez obzira na vrstu i debljinu te podloge, sa utovarom materijala u vozila i odvozom na određenu deponiju.

Razbijanje i raskopavanje podloge

Na svim onim lokacijama objekata i dionicama kuda trasa cjevovoda prolazi ima betonska podlogu, treba izvršiti isijecanje, razbijanje i raskopavanje te podloge. Raskopavanje treba izvesti odgovarajućim pneumatskim bušilicama ili drugim pogodnim sredstvima za raskopavanje. Na mjestu vodozahvata, tj. u samom izvoru rad sa pikhamerom smanjiti na što je moguće mjeru, da spriječimo erodiranje izvorišta.

Sav razbijeni i raskopani materijal utovara se u vozila i odvozi na jednu od deponija koja je određena za objekat odnosno cjevovod.

Obračun će se vršiti po 1 m² razbijene i raskopane podloge kolovoza ili pločnika, bez obzira na vrstu i debljinu te podloge, sa utovarom razbijenog i raskopanog materijala u vozila i odvozom na određenu deponiju.

Vađenje kamenih ili betonskih ivičnjaka

Na svim onim mjestima gdje objekat ili trasa cjevovoda presijeca kamene ili betonske ivičnjake treba iste izvaditi i odstraniti na stranu i odvesti do deponije koja je određena za objekat odnosno cjevovod.

Obračun će se vršiti po 1 m' izvađenog kamenog ili betonskog ivičnjaka, sa utovarom i odvozom otpadnog materijala na određenu deponiju.

Presijecanje i premještanje instalacija

Na svim onim mjestima gdje trasa cjevovoda sa pratećim objektima presijeca postojeće podzemne instalacije i vodove, treba iste premjestiti prema zahtjevima i uputstvu vlasnika ili korisnika tih instalacija i vodova. Ovo presijecanje i premještanje treba izvršiti u što kraćem vremenskom roku, kako ne bi došlo do zastoja u radu tih instalacija i vodova, kao i realizacije samog projekta.

Izmještanje podzemne instalacije i vodova izvršiti prema odredbama ovog projekta i Tehničkih uslova. Rad obuhvata sve potrebne zemljane i montažne radove sa nabavkom potrebnog materijala i pribora za izmještanje postojeće podzemne instalacije i vodova.

Obračun će se vršiti po 1 m' presječne i premještene podzemne instalacije ili voda za svaki pojedini cjevovod prema troškovniku radova.

8.2 Zemljani radovi

Zemljani radovi obuhvataju sve vrste iskopa i nasipa za objekte i cjevovode sistema, tj. iskop i dokopavanje rovova za okna i polaganje cijevi, zatrpavanje rovova i temelja iskopanom zemljom ili pjeskovito-šljunkovitim materijalom nakon polaganja cijevi. U zemljane radove također spada zaštita iskopa i radova tokom izvođenja radova. Zemljani radovi će se izvoditi prema odgovarajućim projektima. Prilikom izvođenja zemljanih radova Izvođač je dužan da se pridržava odgovarajućih propisa i projekta.

Investitor je obavezan da prije početka radova preda Izvođaču situacioni plan sa svim potrebnim podacima povezanim sa stalnim tačkama na terenu, kako bi se prije početka



zemljanih radova moglo izvršiti obilježavanje objekata na terenu, kao i snimanje terena od strane Izvođača u prisustvu Nadzornog inženjera.

Svi podaci kao i datum obilježavanja objekta upisuju se u građevinsku knjigu, odnosno u građevinski dnevnik. Angažovanje Izvođača na ovim radovima ne plaća se posebno.

Podjela tla i stijena u građevinsko-tehničkom smislu težine ili načina iskopa urađena je prema građevinskim normama GN 200 za radove u niskogradnji:

- I. površinska "mek" tla "vrlo laka" za iskop (primjerice humus, suhi zemljani materijali, "lake" gline; miješana tla pijeska, šljunka i gline s organskim tvarima) odnosno rastresita zemlja koja se kopa običnom lopatom, tekuća tla zasićena vodom (primjerice mulj, tekući pijesci i sl.) kod kojih je nemoguće uobičajenim tehnološkim postupcima odstraniti vodu,
- II. nevezana i slabovezana pjeskovita, šljunkovita i pjeskovito-šljunkovita tla ili vezana glinena tla razmjerno "laka" za iskop, a koja se kopa lakom kopačem (lakšom "štihačem", ašovom),
- III. vezana i nevezana tla razmjerno "srednje teška" (iz različitih "geoloških" razloga) za iskop, a koja se kopa teškom kopačem (težom "štihačem") ili lakim pijukom (trnokopom, "krampom"),
- IV. za iskop "teška" te vrlo "čvrsto" odnosno "tvrd" do "vrlo tvrdo" srasla tla (u nekim slučajevima pomješana skršjem ili velikom odlomcima stijene odnosno krupnim oblucima šljunka) koja se kopa težim pijukom ("krampom"),
- V. za iskop "lake" ("meke", prirodno "dezinegrirane" razlomljene,) trošne ili polučvrste stijene, zatim razmjerno čvrste ali sitnoslojene, vrlo raspucale stijene ali i neka "vrlo tvrda" tla na prijelazu u stijenu (koja se mogu kopati strojno mehaničkim putem bez njihova prethodna razaranja miniranjem) a koje se takođe klasificiraju kao "vrlo slabe" rastrošene i slabo-kompaktne sedimentne stijene te "slabe" odnosno slabo cementirane sedimentne stijene i škrljavci), a koje se kopa osobito oblikovanom motkom ("ćuskijom") ili se po potrebi ponekad prije iskopa minira slabijim (deflagrantnim) eksplozivom (primjerice barut),
- VI. i VII. za iskop "teške" te "vrlo tvrde" stijene (koje se kopaju u tehničko-ekonomskom smislu najisplativije njihovim prethodnim miniranjem) koje se takođe dalje klasificiraju kao srednje čvrste (kvalitne sedimentne stijene, stijene niske gustoće, grubozrnate eruptivne stijene), čvrste (kvalitetne eruptivne i metamorfne stijene, fino-zrnati pješčenjaci) i vrlo čvrste stijene (kvarciti, guste finogranulirane eruptivne stijene), a koja se prije iskopa minira jakim (brizantnim) eksplozivom (primjerice dinamit).

Zemljani radovi se u većini izvode mehaničkim sredstvima na osnovu tehničkog opisa, predmjera i predračuna uz izvedbeni projekat, te uputstva Nadzornog inženjera. Ova uputstva treba obavezno upisati u građevinski dnevnik prije početka izvođenja zemljanih radova, ukoliko su oprečna sa tehničkim opisom, predmjerom i predračunom uz izvedbeni projekat.

8.2.1 Uslovi za prokopavanje javnih površina

Svi radovi potrebni za ugrađivanje ili popravku podzemnih instalacija ispod javnih površina, ulica, pješačkih staza, puteva, putnih bankina, parkova, trgova i drugih javnih površina, bez obzira ko treba da ih izvodi, mogu se obavljati samo po prethodnom odobrenju nadležnog organa.

Odobrenjem iz prethodnog stava mora se odrediti vrijeme početka i završetka radova, površina i mjesto na kojem se prokopavanje odobrava, kao i drugi uslovi vezani za izvođenje radova koji su propisani ovim uslovima.



Odobrenje za prokopavanje javnih površina može se izdati pravnom licu registrovanom za dotičnu vrstu djelatnosti.

Zahtjev za izdavanje odobrenja za prokopavanje podnosi se pismeno, a sa izvođenjem radova ne može se početi prije izdatog odobrenja.

Odobrenje za prokopavanje može se izdati samo na zahtjev Izvođača radova. U izuzetnim slučajevima – havarijskim oštećenjima podzemnih instalacija uslijed kojih je onemogućeno opsluživanje potrošača vodom, komunalna organizacija čija je instalacija oštećena može otpočeti sa radovima na opravci uz usmeno odobrenje rukovodioca nadležnog organa, a u roku od 48 sati dužna je zatražiti i pismeno odobrenje.

Nadležni organ dužan je primjerak rješenja kojim se odobrava vršenje radova na javnoj površini dostaviti odgovarajućoj komunalnoj organizaciji koja održava tu javnu površinu.

Uz zahtjev za davanje odobrenja za prokopavanje Izvođač radova dužan je priložiti:

- situacioni plan (u dva primjerka) u kome će biti definisani iskotirani: položaj instalacije, pojas prokopavanja, položaj i vrsta već ranije položenih instalacija u neposrednoj blizini i uzajamna ukrštanja, mimoilaženja ili sudari;
- saglasnost (u dva primjerka) svake komunalne organizacije čije su instalacije već položene u neposrednoj blizini nove, da postavljanje nove instalacije na tom mjestu neće ugroziti njihovu instalaciju ili ako takva mogućnost postoji saglasnost da se radovi vrše pod određenim uslovima (osiguranje, izmiještanje itd.);
- kopiju građevinske dozvole.

Uz zahtjev za izdavanje odobrenja za prokopavanje radi opravke instalacija nije potrebno priložiti saglasnost iz tačke 2. prethodnog stava.

Prilozi iz prethodnog člana sastavni su dio odobrenja za prokopavanje i Izvođač radova je dužan po njima postupiti, a u toku izvođenja radova zajedno sa odobrenjem držati ih na radilištu kod odgovornog lica i pokazati ih na zahtjev ovlaštenog lica.

Prije izdavanja odobrenja za izvođenje radova nadležni organ dužan je pribaviti saglasnost organa za poslove saobraćaja po pitanju mjera bezbjednosti saobraćaja koje je Izvođač u toku izvođenja radova dužan provesti.

Organ za poslove saobraćaja može pri davanju saglasnosti iz prethodnog stava odrediti da se radovi na prokopavanju javnih saobraćajnih površina na kojima je saobraćaj jačeg intenziteta ili koji čini osnovu gradskog saobraćaja moraju izvoditi u tri smjene ili samo noću. Također može usloviti obezbjeđenje pješačkog prolaza preko prokopa i pristup objektima. Saglasnost iz ovog člana pribavlja organ nadležan za izdavanje saglasnosti.

Radna jedinica koja izvodi radove na postavljanju novih podzemnih instalacija obavezna je u situacionom planu ucrtati osovnu izvedene instalacije, ogranke i skretanja, izvršiti i u plan unijeti potrebna odmjeravanja. Ovaj snimak dužna je predati nadležnom organu katastra podzemnih instalacija kome se mora omogućiti provjera podataka. Tek nakon toga može se pristupiti zatrpavanju prokopa.

Izvođač radova dužan je da nakon montaže, ispitivanja i zavođenja u katastar podzemnih instalacija prokop zatrpa po tehničkim uslovima koji se navode u daljem tekstu.

8.2.2 Prokopavanje i zatvaranje prokopa na javnim saobraćajnicama

Na mjestima gdje trasa cjevovoda presijeca ili ide duž javnih saobraćajnica radovi se izvode prema uslovima iz prethodne tačke ovih Tehničkih uslova.

Prokopi se mogu vršiti samo na mjestima odnosno dionicama (kod uzdužnog prokopavanja) prilagođenim zahtjevima organizacije saobraćaja.



Sav iskopani materijal se odmah odnosi na deponiju.

Zaštita cjevovoda vrši se materijalom po zahtjevu isporučioa cijevi i važećim propisima.

Nadsloj iznad cjevovoda potrebno je izvesti do visine postojeće kolovozne konstrukcije mjereno od površine kolovoza, a minimalno 20 cm ako se radi o asfaltnom kolovozu.

Po završenom nabijanju do potrebne zbijenosti potrebno je postojeću kolovoznu konstrukciju otkopati za još po 30 cm na obje strane od ivice rova, ukoliko je prosječna dubina rova manja od 1,50 m, a po 60 cm na obje strane ako je prosječna dubina jednaka ili veća od 1,50 m.

Iskopani materijal odvozi se na deponiju, a čitava površina na kojoj se treba izvesti kolovozna konstrukcija treba se očistiti, nabiti do potrebne zbijenosti tražene za donji noseći sloj zavisno od kategorije saobraćajnice.

Kolovozna konstrukcija mora sa postojećom da čini monolitnu cjelinu i da zadovolji tehničke i estetske uslove za tu vrstu saobraćajnice.

Obračun prokopavanja i zatvaranja prokopa vrši se po m² prokopa bez obzira na debljinu kolovozne konstrukcije.

Pristupni put

Pristupna i privremena saobraćajnica izvodiće se na onim dijelovima projekta gdje kamioni i druga vozila koji odvoze i dovoze potreban materijal imaju problema pri kretanju. kvalitet osnovnog materijala ne zadovoljava i javlja se potreba za izradom saobraćajnice i koja se u dogovoru sa Nadzornim inženjerom definiše.

Potrebna širina saobraćajnice je 3,0 m. Izvodi se od dva sloja materijala. Osnovni sloj koji služi i kao podloga izvodi se od lokalnog materijala debljine sloja cca 50 cm koji može da zadovolji modul stišljivosti 30 MPa, a gornji je kolovozni tampona debljine sloja cca 20 cm koji može da zadovolji modul stišljivosti 40 MPa.

Obračun izrade saobraćajnice vrši se za donji sloj po m³ a za gornji sloj po m² ugrađenog materijala.

8.2.3 Iskopi i otkopavanja

Prije početka zemljanih radova na objektu treba izvršiti iskolčavanje objekta i postaviti druge potrebne oznake i stalne nivelmanske tačke.

Sve iskope treba izvršiti prema projektovanim profilima, visinskim kotama i propisanim nagibima na projektu, sa pravilnim odsijecanjem do konture utvrđene projektom, odnosno po zahtjevima Nadzornog inženjera.

Tabela br 1. Odnos visine i dubine rova u odnosu na prečnik cijevi

Dubina rova	Svjetla širina za cijevi prečnika od:					
	DN 300 mm	DN 400 mm	DN 500 mm	DN 600 mm	DN 700 mm	DN 900 mm
< 1,0 m	OD +50cm	OD +70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 85cm
≥1,00 m ≤1,75 m	OD + 50cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 85cm
>1,75 m ≤4,0 m	90 cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 85cm



> 4,00 m	100 cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 70cm	OD + 85cm
----------	--------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Razupiranje je obavezno za rovove dublje od 150 cm i neće se posebno nadoknađivati.

Prilikom izvođenja iskopa, Izvođač treba da vodi računa da se u blizini otkopa na odvija intenzivan saobraćaj koji bi mogao da prouzrokuje urušavanje zemljišta, a ukoliko se radi izvođenja radova isti mora da odvija, Izvođač treba da izvrši sve potrebne mjere sigurnosti o svom trošku da se spriječi obrušavanje.

Iskopano zemljište može se po odobrenju Nadzornog inženjera upotrijebiti za izradu nasipa, zasipanja i planiranja površina. Ostatak iskopanog zemljišta utovara se i odvozi na deponije koje su određene od strane Nadzornog inženjera.

Utovar i odvoz iskopanog materijala na deponiju ili u nasip treba da je uračunat u jediničnu cijenu odgovarajuće pozicije iskopa. Uređenje deponije treba izvršiti prema Tehničkim propisima, a u cilju prilagođavanja iste okolnom zemljištu.

Deponirano iskopano zemljište može se po odobrenju Nadzornog inženjera upotrijebiti za razna nasipanja ili druge potrebe objekta.

Prokope temelja za objekte treba popuniti do projektirane kote mršavim betonom, odnosno drugim materijalom, a po odobrenju Nadzornog inženjera. Ako je do ovih radova došlo krivicom Izvođača, isti je dužan da to izvede o svom trošku bez prava na nadoknadu.

Ukoliko Izvođač ostavi izvršeni iskop u zemljištu koje je podložno urušavanju ili zasipanju uslijed padavina, podzemne i tekuće vode ili bilo kojih drugih razloga, da stoji otvoren duže vremena od onog koje je već utvrđeno dinamičkim planom, odnosno programom gradnje, te uslijed toga dođe do omekšavanja, zasipanja ili obrušavanja zemljišta, Izvođač je dužan da o svom trošku i bez prava na posebnu naplatu izvrši potrebne sanacione mjere, te da produbi otkop do zdravog nosivog tla i da naknadno iskopani prostor ispuni do projektovane kote dna temelja odnosno iskopa mršavim betonom ili nabijenim šljunkom, a prema zahtjevu Nadzornog inženjera. Sav urušeni naknadno iskopani materijal Izvođač treba da o svom trošku ukloni i odveze na deponiju ili drugo predviđeno mjesto.

Naredba Nadzornog inženjera u vezi sa produbljenjem iskopa radi razmekšanog tla i zaštitnih mjera mjerodavna je obaveza za Izvođača.

Izvršene otkope pregleda i prima Nadzorni inženjer ili posebno formirana komisija od strane Investitora i Izvođača. Komisija je dužna da obrati pažnju na sve okolnosti uslijed kojih bi zbog projektovanog načina fundiranja i dubine temelja mogle nastati eventualne štete po objekat, a u drugom redu da utvrdi nosivost zemljišta. U ovoj komisiji treba obavezno da bude prisutan Projektant ako se radi o značajnijem dijelu objekta. Komisija utvrđuje kotu podzemne vode, te ucrtava i bilježi razne slojeve kroz koje je izvršen otkop.

Ako se prilikom otkopavanja naiđe na istorijske spomenike ili predistorijske nalaze, ili neeksplozivna minsko-eksplozivna sredstva, Izvođač je dužan o tome odmah obavijestiti Investitora i nadležne organe. Sve iskopine od vrijednosti svojina su države i kao takve treba ih prijaviti i predati. Neeksplozivna minsko-eksplozivna sredstva moraju se od strane stručnih lica dezaktivirati, odvesti van zone izvođenja radova i uništiti. Ovi poslovi nisu uključeni u cijenu iskopa.

Obračun iskopa vrši se u sraslom stanju na osnovu snimljenih profila prije i poslije otkopa, ovjerenih od strane Nadzornog inženjera, uzimajući u obzir neophodne iskope prema projektu. Jediničnim cijenama za zemljane radove obuhvaćen je rad, eventualni prevoz ili bez prevoza, već kako je to za svaku pojedinu poziciju opisano, kao i svi režijski troškovi.



Kod odvoza iskopanog materijala u jediničnoj cijeni obuhvaćeno je također razastiranje i planiranje materijala na deponiji, te uređenje deponija. Pored prethodno predviđenih troškova, jedinične cijene obuhvaćaju sva potrebna obilježavanja za izvođenje zemljanih radova i njihov obračun, prilazne rampe kao i pomoćne skele.

Iskop u nevezanom zemljištu

Iskop u nevezanom zemljištu vrši se odgovarajućom građevinskom mehanizacijom sa utovarom i odvozom iskopanog materijala na deponiju ili u nasipe ili odlaganjem u stranu u neposrednoj blizini. Prilikom iskopa Izvođač treba da vodi računa da ne dođe do prodiranja vode iz okoline u otkop i otkopani materijal, a naročito kada je u pitanju materijal koji u mokrom stanju postaje plastičan. Otkop ne treba izvoditi do nivelete već nešto pliće, tako da se pri završenom kopanju i planiranju koje se izvodi ručno ili mehanizacijom za tu svrhu, planum ostaje u zdravom i nerazrivenom zemljištu. Prilikom planiranja treba također da su čiste i bočne strane.

Iskopi rovova za cjevovode vrše se nakon izvršenog trasiranja prema projektnoj dokumentaciji i iskolčavanja po snimljenim profilima.

Sav materijal za cjevovode tj. cijevi, spojnice, fazonske komade itd., po pravilu mora biti kompletiran već prije početka kopanja rovova.

Probrani iskopani materijal predviđen za nasipanje deponuje se duž rova na udaljenosti minimalno 1 m od ivice rova, a na suprotnoj strani od one duž kojih su ili će biti raspoređene cijevi za polaganje.

Za potpuno završen posao obračun se vrši po m^3 izvršenog iskopa mjerenog u samoniklom stanju prema kategorijama zemljišta utovarenog i odvezenog na deponiju ili odlaganog sa strane rova ako je predviđena ponovna upotreba za zasipanje rovova ili oko objekata.

Iskopi u stijeni

Iskopi u stijeni izvode se pikhamerom ili bušenjem-isijecanjem. Na pomenutom lokalitetu nije dozvoljeno miniranje jer može doći do poremećaja sredine.

Za potpuno završen posao obračun se vrši po $1 m^3$ izvršenog iskopa mjerenog u samoniklom stanju, utovarenog i odvezenog na određenu deponiju ili odloženog sa strane, već prema odluci Nadzornog inženjera.

Osiguranje iskopa

Prilikom iskopa treba vršiti osiguranje istog ako se za to ukaže potreba, bilo razupiranjem ili podupiranjem da bi se spriječilo obrušavanje zemljišta.

Razupiranje se vrši odgovarajućim sredstvima i materijalom po prijedlogu Izvođača, na mjestima koja predloži Izvođač radova ili Nadzorni inženjer.

Razupiranje se vrši na osnovu utvrđenog pritiska zemljišta, dubine iskopa i širine razupiranja.

Potrebna razupiranje, odnosno podupiranje ukoliko je isto predviđeno i potrebno, obračunava se po normama. Troškovi podgrađivanja i razupiranja sadržani su u jediničnim cijenama iskopa.

Ako se prilikom otkopavanja za objekte ili rova za cjevovode pokaže da su obična podupiranja nedovoljna i da se mora upotrijebiti oplata od talpi ili zagat, isto se obračunava prema normama za radove na fundiranju i takav rad se plaća posebno. Za potpuno



završen posao u tom slučaju plaća se po 1 m² stvarno razuprte površine iskopa, prema vrsti i načinu razupiranja na osnovu utvrđenog pritiska zemljišta, dubine iskopa i širine razupiranja.

8.2.4 Crpljenje vode kod izvođenja objekata

Prilikom izvođenja radova Izvođač je dužan da vrši crpljenje i odvođenje vode u cilju osiguranja pravilnog i nesmetanog izvođenja radova, da se spriječi razmekšavanje zemljišta, te da se osigura život i zdravlje radnika.

Izvođač je dužan da na svim mjestima iskopa i izvođenja objekata gdje se voda ne može odvesti prirodnim putem postave pumpna postrojenja za odvod procjednih voda ili na drugi način smanji dotok vode u radni prostor i time omogući nesmetan rad.

Izvođač je dužan da osigura crpljenje vode na radnom mjestu, kao i sva potrebna sredstva kojim će moći da se suprotstavi lakšim prodorima vode i istoj omogući pravilan odvod sa mjesta iskopa objekta. Za odvod vode sa mjesta izvođenja radova troškovi su uračunati u jediničnu cijenu iskopa odgovarajuće kategorije zemljišta i vrste iskopa. Količinu dotičuće vode utvrđuju Nadzorni inženjer sa Izvođačem radova.

Izvođač radova treba da dopremi i postavi pumpu ili bateriju pumpi odgovarajućeg kapaciteta sa usisnim i potisnim cjevovodom odgovarajućih dimenzija, što omogućava efikasno crpljenje vode do određene dubine i sniženje nivoa na određenu dubinu, prema uslovima za predmetni objekat.

Crpljena voda ne smije da se sliva na ono mjesto gdje se izvode radovi. Sve štete koje nastanu ispuštanjem vode na prostore za buduće radove snosi Izvođač i isti je dužan da sve nastale štete otkloni i izvedene radove dovede u ispravno stanje o svom trošku.

8.2.5 Nasipanja i zasipanja

Nasipanje obuhvata pripremu podloge za izradu nasipa, nasipanje i razastiranje nasutog materijala, eventualno kvašenje i nabijanje materijala u nasip prema dimenzijama datim u projektnoj dokumentaciji.

Zasipanje obuhvata radove na zasipanjima uz završene dijelove objekata ispod nivelete prirodnog terena i zasipanja rovova nakon polaganja i ispitivanja cjevovoda.

Zasipanja uz objekte

Zasipanje uz objekte ne smije početi prije nego što se primi dio objekta uz kojeg se vrši zasipanje i dok beton uz kojeg se vrši zasipanje ne postigne min. 75 % propisane čvrstoće, i kada su izvršeni svi izolaterski radovi tamo gdje je to predviđeno.

Prije početka zasipanja potrebno je prostor koji se zasipa očistiti od svih otpadaka, stranih predmeta i skinuti rahli materijal.

Zasipanje se vrši što ravnomjernije oko objekta uz potrebno nabijanje. Za nabijanje se upotrebljava laka vibraciona mehanizacija za nabijanje ako nije drugačije traženo, a debljina sloja ne treba da prelazi 30 cm.

Materijali za zasipanje trebaju biti bez otpadaka drveta, korijenja, trave i drugih predmeta organskog porijekla a da zadovoljava i granulacijom i kvalitetom materijal za zasipanje.

Gdje se zasipanje vrši uz beton sa zaštitnim premazima potrebno je da materijal za zasipanje uz zaštićene površine ne sadrži zrna veća od 10 mm. Izvođač će obratiti pažnju da ne ošteti zaštitni premaz u toku zasipanja. Ukoliko se pojavi bilo kakvo oštećenje,



Izvođač je dužan da to oštećenje popravi na zahtjev Nadzornog inženjera, a prije nego što nastavi sa daljim zasipanjem.

Za izvršeni posao obračun se vrši po 1 m³ ugrađenog zasipa.

Zasipanje rovova sa cjevovodima

Zasipanje rovova vrši se nakon što su cijevi položene na jastuk-posteljicu od sitnozrnih materijala prema projektu i izvršeno njihovo spajanje bez ili sa odgovarajućim spojnica zavisan od usvojenog tipa cijevi. Polaganje cijevi i montaža opisani su u tački ovih Tehničkih uslova ("Montažni radovi").

Zasipanje se vrši u dvije etape, a nakon odobrenja Nadzornog inženjera. U prvoj etapi se vrši zasipanje najmanje dvije trećine dužine cijevi do najmanje 30 cm iznad cijevi radi ankerisanja zbog tlačne probe. Na dijelu spojeva cijevi ostaju otkrivene u toj etapi. Kod GRP cijevi nasipanje u prvoj etapi vrši se sa sitnim materijalom, bez krupnog i oštrog kamenja, granulacije 0-32 mm. Kod plastičnih (PE i PVC) cijevi zasipanje u prvoj etapi vrši se pješčanim materijalom za izradu posteljice, granulacije 0-4 mm. Nabijanje zasipa oko cijevi vrši se ručnim nabijačima.

Nakon izvršene tlačne probe zasipanje se vrši do nivoa terena materijalom iz iskopa koji je deponovan uz rov, a uz prethodno odobrenje Nadzornog inženjera. Kamenje koje prelazi dimenzije od 100 mm se treba izbaciti iz materijala za zatrpavanje. Nabijanje se vrši u slojevima debljine do 30 cm odgovarajućom lakom mehanizacijom za kompaktiranje nasipa do postizanja min. 85 % maksimalne gustoće. Ako projektom nije drugačije utvrđeno, ispitivanje zbijenosti vrši se određivanjem modula stišljivosti pomoću kružne ploče ϕ 30 cm. Potrebnu zbijenost čini postizanje vrijednosti od min. 50 MPa u završnom sloju zasipa.

Na mjestima prosijecanja kolovozne konstrukcije saobraćajnica, zasipanje rova se vrši šljunkovitim materijalom, odnosno kamenim drobljenim materijalom. Uslovi za kvalitet ovih materijala i način mehaničke stabilizacije propisani su uslovima za noseći sloj saobraćajnica.

Tamo gdje materijal za zatrpavanje sadrži tucanik i kamenje trebaju se preduzeti posebne mjere opreza da se zaštite konstrukcije ili cjevovodi unutar iskopa. Zaštitna zrnasta obloga se treba postaviti preko cjevovoda do minimalne dubine od 30 cm u cijeloj dužini rova prije nego što počne zatrpavanje. Kao kameni materijal koristit će se materijal granulacije od 10-100 mm. Minimalna zahtijevana vrijednost modula stišljivosti, mjerena kružnom pločom ϕ 30 cm, treba da iznosi 35 MPa.

Bilo kakvo oštećenje prouzrokovano na konstrukcijama ili cjevovodima u toku zatrpavanja mora biti popravljeno o trošku Izvođača.

Za izvršeni posao obračun se vrši po 1 m³ ugrađenog zasipa.

Utovar i odvoz viška materijala na deponije

Ako se pojavi nedostatak odgovarajućeg materijala za zatrpavanje, Izvođač ga treba nabaviti i položiti dodatni materijal, onako kako se to bude zahtijevalo.

Sav višak iskopanog zemljanog materijala koji je preostao nakon zatrpavanja rovova i temelja ili nakon drugih radova treba utovariti u vozila i odvesti na jednu od određenih deponija. Osim viška iskopa, na ove deponije odlaze se i sav ostali otpadni materijal proistekao izvođenjem radova i odlaganje takvog materijala je uračunato u jediničnu cijenu za taj rad.



U projektu navedene srednje transportne dužine samo su informativne, a Izvođač je dužan da sam provjeri i izračuna minimalnu, maksimalnu i srednju transportnu dužinu za svaki objekat ili trasu cjevovoda, jer će se obračun i plaćanje vršiti po 1 m³ prevoza i deponiranja viška iskopa bez obzira na transportnu duljinu od mjesta utovara do deponije.

Obračun i plaćanje vršit će se po 1 m³ utovarenog prevezenog i deponiranog viška iskopa bez obzira kojoj kategoriji, odnosno vrsti, zemljišta pripada. Količina viška iskopa se utvrđuje razlikom količine iskapanog materijala mjereno u sraslom stanju od koje se odbija količina istog tog materijala upotrijebljena za zatrpavanje rovova i druge radove, takođe mjerena u sraslom stanju. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su i svi ostali troškovi i radovi koji se normalno pojavljuju kod ovakvih radova. Jediničnom cijenom isto tako treba da je obuhvaćeno plaćanje komunalnih i ostalih taksi i davanje za korištenje i uređenje gradskih deponija na koje se odlaže višak iskapanog materijala.

Drenažni materijali

Učinkovitost drenova ovisi o relativnoj propusnosti materijala u drenu i materijala koji ga okružuju. Podzemna voda ulazi u propusniji materijal drena i istječe u drenažne cijevi. Relativna veličina zrna kod drena je presudna za njegovo funkcioniranje. On mora imati značajno veću propusnost od tla u kojem je, kako bi se spriječilo tečenje vode kroz tlo. Istovremeno, on ne smije omogućiti prolaz veće količine malih čestica, kako bi se izbjeglo stvaranje kanala u tlu (ispiranje tla) ili začepljenje drena. Veličina agregata manje je važna ukoliko je u dren ugrađen filter koji sprečava migriranje sitnih čestica iz tla u dren. Otvorima u filteru omogućava se migracija vrlo malih čestica, koje mogu proći kroz agregat drena, čime se u okolnom tlu formira 'filterski kolač'.

8.2.6 Upotreba geotekstila

Geotekstil je mehanički učvršćen iz netkanih polipropilenskih vlakana. Svoju primjenu nalazi kao sloj za razdvajanje ispod nosivih nasutih materijala na mekoj podlozi, kao sloj za filtriranje u drenažnim sustavima i kao zaštita brtvećih elemenata, sprečava ispiranje temeljnog tla. To su sintetici iz bijelih primarnih vlakana, površinske težine 130 – 1200 g/m².

Geotekstile treba postaviti na uredno planiranu površinu podsloja. Nasipanje slijedećeg sloja materijala vršiti ravnomjerno i u svemu prema uputama proizvođača. Kod vertikalnog razdvajanja, „razmatanje“ geotekstila vrši se sukladno napredovanju nasipanja dva susjedna sloja koje geotekstil razdvaja. Na kosini ih geotekstil postavljati „niz kosinu“ a ne „duž“ nje. Spajanje se vrši na mjestu polaganja, kako bi se izbjegli svi nepotrebni transportni troškovi. Preklapanje dvije susjedne „plahte“ geotekstila mora biti 5-10 cm. Spojevi se vare i, po potrebi kod ugradnje „geokompozita“ (kombinacija geotekstila i geomreže), spajaju sintetskim koncem. Spojevi se privremeno osiguravaju utezima (vrećice napunjene pijeskom i sl.).

Obračun i plaćanje po m² ugrađene površine.

9 BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Ovim Tehničkim uslovima daju se standardi za materijale i radove za sve betonske i armirano-betonske radove. Sve betonske i armirano-betonske radove za izgradnju sistema treba izvesti prema Pravilniku o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije (Sl. Novine FBiH 86/08 i u skladu sa standardima BAS EN 206-1:2002 Beton – 1 dio: Specifikacije, karakteristike i kriteriji usklađenost, BAS EN 206-1/Amd 1:2006 i BAS EN 206-1/A2:2007. Osim toga, svi betonski i armirano-



betonski radovi treba da se izvode u skladu sa "Pravilnikom o tehničkim mjerama i uslovima za beton i armirani beton".

Betonski i armirano-betonski radovi izvodit će se prema ovom i drugim projektima sistema. Ukoliko Izvođač predlaže neku izmjenu u izvođenju objekata, treba prijedlog sa odgovarajućim obrazloženjem da podnese Investitoru najmanje 10 (deset) dana prije početka izrade dotičnog objekta ili konstruktivnog elementa.

Izvođač je dužan da po završnom iskopu za objekat, a prije početka betoniranja objekta pozove Nadzornog inženjera radi pregleda izvršenog iskopa. Izvođač je takođe dužan da prije početka betoniranja konstruktivnih armirano-betonskih dijelova pozove Nadzornog inženjera radi pregleda postavljene armature, oplata i skele. Tek kada Nadzorni inženjer izda odobrenje upisom u građevinski dnevnik može se pristupiti betoniranju toga dijela objekta.

Izvođač je dužan da najkasnije tri (3) sata ranije obavijesti Nadzornog inženjera da je postavljena armatura pripremljena za pregled i preuzimanje. Za pregled oplata i skele Izvođač je dužan da obavijesti blagovremeno Nadzornog inženjera prije početka postavljanja armature. Ako Nadzorni inženjer ne pristupi pregledu armature, oplata i skele u odgovarajućem roku ili ne obavijesti Izvođača o nemogućnosti izvršenja pregleda, Izvođač ima pravo da izvede betoniranje dotičnog objekta ili dijela objekta i bez pregleda od strane Nadzornog inženjera i tu okolnost treba konstatovati kroz građevinski dnevnik.

Cijeli proces rada na betoniranju i pripremi mora se unositi u građevinski dnevnik tako da se može tačno ustanoviti cijeli tok rada i vremenske okolnosti u svim fazama izvođenja.

Za svaku poziciju i vrstu konstrukcije u projektu je označena vrsta i marka betona koja se mora postići, a što će Izvođač dokazati izvodom i ispitivanjem prethodnih probnih tijela izrađenih od materijala kojim se namjerava pripremiti beton i izraditi betoniranje pojedinih konstrukcija. Ispitivanje vrši odgovarajuća institucija registrovana za ispitivanje građevinskih materijala i za čije je angažiranje saglasnost dao Investitor, ili terenska laboratorija Izvođača čiji rad treba da je pod stalnom kontrolom ovlaštenog laboratorija.

Metode dokazivanja i ispitivanja vrše se prema relevantnim Standardima i Normama, kao i uslovima iz prethodnih stavova. Troškovi ovih ispitivanja padaju na teret Izvođača i uračunati su u jedinične cijene betonskih radova.

Materijali za koje se otkrije da uzorci nisu zadovoljili pri bilo kojem ispitivanju će se odmah odstraniti sa gradilišta.

Izvođač treba da u jediničnim cijenama za betonske i armirano-betonske radove odgovarajućih konstrukcija pojedinih objekata obuhvati i troškove obaveznog probnog opterećenja gdje se to izričito u projektu traži.

U slučaju da se ukaže potreba da se vrši probno opterećenje pojedinih konstrukcija troškove za ovo snosi Izvođač, bez obzira kakve će rezultate dati ovo ispitivanje.

Odstupanje od "Pravilnika o tehničkim mjerama i uslovima za beton i armirani beton" koje bi služilo ekonomičnoj izgradnji objekta, Izvođač smije izvršiti samo u sporazumu sa Projektantom i Investitorom i za takva snosi punu odgovornost.

Svi radovi moraju se izvoditi prema odgovarajućim nacrtima, detaljima i statičkom proračunu, stručno i sa odgovarajućom kvalifikovanom radnom snagom i pod stručnim nadzorom.

9.1 Materijali za izradu betona

Materijali za izradu betona su prirodni ili drobljeni agregat odnosno mješavina istih, zatim vezni materijal, voda i razni dodaci betonu.



Agregat za beton

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje usklađenosti agregata određuje se odnosno provodi, zavisno od vrste agregata, prema normama: BAS EN 12620:2004 Agregati za beton (EN 12620:2002) i BAS EN 13055-1:2006 Laki agregati – Dio 1.: Laki agregati za beton, malter i žbuku za injektiranje (EN 13055-1:2002), normama na koje one upućuju i odredbama Pravilnika o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije, te u skladu s odredbama Pravilnika o certifikaciji.

Agregat za beton i punila s gustoćom zrna većom od 2000 kg/m³ i lagani agregat za beton i lagana punila s gustoćom zrna ne većom od 2000 kg/m³ ili nasipnom gustoćom ne većom od 1200 kg/m³ dobiveni preradom prirodnih, industrijski proizvedenih ili recikliranih materijala i mješavina tih agregata u pogonima za proizvodnju agregata.

Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati, zavisno od porijekla agregata, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema nizu normi BAS EN 12620.

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D (frakcija agregata određena upotrebom para sita iz osnovnog niza), ispituje se prema normi BAS EN 933-1 i mora zadovoljavati klase prema BAS EN 12620.

Granulometrijski sastav punila ispituje se prema normi BAS EN 933-10 i mora zadovoljavati uvjete prema normi BAS EN 12620. Sadržaj sitnih čestica ispituje se prema normi BAS EN 933-1 i mora zadovoljavati klase prema normi BAS EN 12620.

Ako je sadržaj sitnih čestica veći od 3%, njihova kvaliteta procjenjuje se određivanjem ekvivalenta pijeska (SE) prema BAS EN 933-8 i ispitivanjem metilenskim modrilom (MB) prema BAS EN 933-9.

Oblik zrna krupnog agregata (SI) određuje se prema normi BAS EN 12620 klasom indeksa oblika ispitnog prema normi BAS EN 933-4 do najviše: SI40 za betone do uključivo klasa čvrstoće na pritisak C12/15 prema normi BAS EN 206-1 i SI20 za ostale betone.

Otpornost na drobljenje krupnog agregata (LA) ispitana prema normi BAS EN 1097-2 mora zadovoljavati klase prema normi BAS EN 12620 odabrane zavisno od krajnje upotrebe betona do najviše LA35 za betone opće namjene i LA30 za betone klasa izloženosti XF1 do XF4 prema BAS EN 206-1.

Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema normi BAS EN 1097-6 te BAS EN 1097-6/AC:2004, a nasipna gustoća ispituje se prema normi BAS EN 1097-3 i mora zadovoljavati projektne zahtjeve ili zahtjeve naručitelja i kupca.

Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utiču na brzinu vezivanja i očvršćivanja betona (organske tvari, šećer, lake čestice itd), a njihovo prisustvo se ispituje prema normi BAS EN 1744-1.

Mineraloško petrografski sastav agregata ispituje se prema normi BAS EN 932-3 i mora zadovoljavati projektne zahtjeve ili zahtjeve naručitelja.

Otpornost na smrzavanje krupnog agregata (F ili MS) ispituje se prema normi BAS EN 1367-1 i mora zadovoljavati klase prema BAS EN 12620 odabrane ovisno o krajnjoj upotrebi betona.

Za betone izložene površinskoj abraziji, otpornost na abraziju (AAV) ispituje se prema normi BAS EN 1097-8 i mora zadovoljavati odabrani klasa prema normi BAS EN 12620 u zavisnosti od izloženosti abraziji, a ne smije biti veća od AAV20.



Kada agregat primijenjen u betonu koji je izložen vlazi sadrži potencijalno alkalno-reaktivne sastojke s mogućnošću reakcije s alkalijima (Na_2O i K_2O porijeklom iz cementa ili drugog izvora), treba provesti daljnja ispitivanja i poduzeti pouzdano utvrđene mjere sprječavanja alkalno-silikatne reakcije.

Sadržaj školjaka (SC) u krupnom agregatu za beton ispituje se prema normi BAS EN 933-7 i mora zadovoljavati klasa SC10 prema normi BAS EN 12620.

Za betone s posebnim zahtjevima i u posebnim uvjetima, skupljanje agregata za beton uslijed sušenja ispituje se prema normi BAS EN 1367-3 postoje još BAS EN 1367-3/AC:2005 i BAS EN 1367-5:2005 i ne smije biti veće od 0,075%.

Agregat za beton proizveden iz zrakom hlađene zgure ne smije sadržavati raspadnutog dikalcijevog silikata i raspadnutog željeza, a njihovo prisustvo se ispituje prema normi BAS EN 1744-1.

Tehnička svojstva laganog agregata za beton moraju, ovisno o porijeklu agregata, zadovoljavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju se specificirati prema normi BAS EN 13055-1:2006, normama na koje ta norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

Granulometrijska kriva agregata uvijek treba da se nalazi između dvije kontrolne krive koje predlaže Izvođač prema važećim propisima i na bazi rezultata prethodnih ispitivanja. Rezultati moraju biti ovjereni od strane ovlaštene i registrovane laboratorije ili instituta odgovarajućeg ranga. Donja kontrolna krivulja (idealno) treba da omogući izradu betona velike gustoće, a gornja kontrolna krivulja (idealno) izradu betona dobre obradivosti.

Agregat čija se granulometrijska kriva nalazi između ovih dviju kontrolnih treba da osigura propisani kvalitet betona uzimajući u obzir da su i ostali uslovi ispunjeni (cement odgovarajućeg kvaliteta, propisani način spravljanja i ugrađivanja betona i sl.).

Učestalost pojedinih ispitivanja mora biti u skladu s tabelama iz Pravilnika, a ostala svojstva agregata za beton (kao što su alkalno-silikatna reaktivnost, sadržaj opasnih tvari koje zrače, oslobađaju teške metale itd.) ispituju se na zahtjev ili u slučaju sumnje.

Uzorke za ispitivanje uzimaju proizvođač agregat za beton i ovlašteno pravno lice na način utvrđen Pravilnikom.

Ispitivanje karakteristika, zavisno od vrste agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza BAS EN 932, BAS EN 933, BAS EN 1097, BAS EN 1367, BAS EN 1744, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

Uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje karakteristika, zavisno od vrste agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza BAS EN 932, BAS EN 933, BAS EN 1097, BAS EN 1367 i BAS EN 1744, normama na koje te norme upućuju i odredbama Pravilnika.

Kontrola agregata provodi se u centralnoj betonari (fabrici betona), u betonari pogona za prefabrikovane betonske elemente i u betonari na gradilištu prema normi BAS EN 206-1.

Proizvođač i distributer agregata te proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja karakteristika agregata tokom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja prema normi BAS EN 12620, odnosno normi BAS EN 13055-1.

9.2 Cement

Za sve betonske i armirano betonske radove upotrijebiti će se cement koji moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normama BAS EN 197-1, BAS EN 197-4, BAS EN 14647 ili BAS EN 14216.



Odabrani tip cementa neće se mijenjati tokom izvođenja radova, a ukoliko se upotrebi neka druga vrsta cementa, Izvođač je dužan tražiti odobrenje od Nadzornog inženjera i dokazati kvalitet istog.

Odluku o vrsti cementa i eventualnim dodacima donosi Nadzorni inženjer odnosno Projektant nakon izvršenih prethodnih ispitivanja. Uzimanje i priprema uzoraka cementa za ispitivanje provodi se prema normi BAS EN 196-7. Ispitivanje svojstava cementa, zavisno o vrsti cementa, provodi se prema normama BAS EN 197-1, BAS EN 197-4 ili BAS EN 14216.

Prethodna ispitivanja cementa će izvršiti Izvođač u laboratoriju, a u saglasnosti sa Investitorom.

Tekuće ispitivanje cementa će se vršiti za vrijeme građenja po posebnom programu. Ova ispitivanja moraju odrediti osnovne karakteristike cementa, kao što su:

- početak i kraj vezivanja;
- stalnost zapremine;
- čvrstoća na savijanje i pritisak;
- finoća mliva.

Transport i uskladištenje cementa se mora vršiti prema važećim propisima i uzansama. Cement u tranzitu treba biti zaštićen od atmosferilija, a u tvornici uskladišten u zgradama koje nisu vlažne, na suhom podu odignutom iznad razine tla i isporučen u vrećama. Ako se koriste različite marke cementa, treba se koristiti posebno skladište za svaku marku cementa.

Hidratiziran, djelimično vezan ili cement oštećen kod skladištenja ili manipuliranja se ne smije upotrijebiti i treba se odstraniti sa gradilišta.

Doziranje cementa se treba vršiti težinski, osim ako se isporučuje u vrećicama standardne težine, sa tačnošću od ± 2 %.

Voda za spravljanje betona

Voda za spravljanje betona treba da bude čista i da odgovara odredbama " Voda za spravljanje betona – Specifikacije za uzimanje uzoraka, ispitivanje i procjenu pogodnosti vode, uključujući vodu recikliranu od idustrijske proizvodnje betona, kao vodu za spravljanje betona (EN 1008:2002)". Voda za spravljanje betona mora biti bez ulja, kiselina, lužina, soli, štetnih količina organskih materija, te drugih štetnih primjesa i sastojaka.

Izvođač je dužan izvršiti terensko i laboratorijsko ispitivanje kvalitete vode o svom trošku. Tehnička svojstva vode za primjenu u betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona odnosno mase za injektiranje i moraju se specificirati prema normi BAS EN 1008, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.

Voda treba biti čista, ne smije biti mutna i bez zadržanih tvari i ovjerena od strane hemičara sa dobrom reputacijom da je pogodna za namijenjenu svrhu. U vrijeme upotrebe, u vodi ne smije biti leda ili snijega.

Doziranje vode se vrši težinski, a tačnost doziranja vode treba da bude ± 3 %.

Dodaci betonu

Dodatna sredstva betonu služe za poboljšanje ugradljivosti, vodonepropusnosti ili otpornosti betona protiv hemijskih ili mehaničkih uticaja i slično.



Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje usklađenosti hemijskog dodatka betonu određuje se odnosno provodi, zavisno od vrste dodatka prema nizu normi BAS EN 934 i normi na koje te norme upućuju, a posebno normi BAS EN 934-2:2002 te priznatim tehničkim propisima za dodatke na koje se ove norme ne odnose, a uz saglasnost Investitora.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje usklađenosti mineralnog dodatka betonu određuje se odnosno provodi, zavisno od vrste dodatka prema normama BAS EN 450-2, BAS EN 12620:2004 i normama na koje te norme upućuju, te priznatim tehničkim propisima za dodatke na koje se ove norme ne odnose.

9.3 Beton

Nakon odobrenja upotrebe osnovnih materijala za spravljanje betona od strane Nadzornog inženjera, Izvođač je dužan da odredi mješavine u skladu sa ovim uslovima i da ih podnese na odobrenje nadzora najmanje jedan mjesec prije početka betoniranja.

Za potrebe objekta upotrebljavati će se marka betona koja je naznačena na crtežima/specifikacijama ili u predmjeru radova. Marka betona će se mijenjati jedino u slučaju pismenog uputstva od strane Nadzornog inženjera.

Za određivanje količine cementa u mješavini mjerodavni su čvrstoća, gustina, nepropusnost i obradivost betona.

Izvođač je dužan za svaku vrstu betona pokusnim uzorcima i ispitivanjem dokazati da će predložena mješavina odgovarati propisima ovih uslova.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje usklađenosti betona određuju se odnosno provode prema normi BAS EN 206-1:2002 Beton – 1 dio: Specifikacije, karakteristike i kriteriji usklađenost, BAS EN 206-1/Amd 1:2006 i BAS EN 206-1/A2:2007, normama na koje ta norma upućuje i odredbama Pravilnika.

Beton u smislu Pravilnika je obični, lagani ili teški beton proizveden u proizvodnom pogonu: centralnoj betonari (fabrici betona), betonari pogona za prefabrikovane betonske elemente ili u betonari na gradilištu za potrebe toga gradilišta.

Specificirana svojstva, potvrđivanje usklađenosti i označavanje

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirana prema normi BAS EN 206-1, normama na koje ta norma upućuje.

Beton se proizvodi kao: projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima), beton zadanog sastava i beton normiranog zadanog sastava.

Svojstva očvrsnulog betona moraju biti specificirana u projektu betonske konstrukcije zavisno od uvjeta njezine upotrebe.

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova. Određena svojstva svježeg betona, kada je to potrebno zavisno od uvjeta izvedbe i upotrebe betonske konstrukcije, specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Kod projektiranog betona u projektu mora biti specificirana klasa čvrstoće pri pritisku i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerovatnoće s kriterijima usklađenosti prema normi BAS EN 206-1.

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma BAS EN 206-1 i zahtjeve prema Pravilniku propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za beton koji se ugrađuje u betonsku konstrukciju.



Zahtjevi za isporuku betona i informacije proizvođača betona korisniku moraju sadržavati podatke prema normi BAS EN 206-1 potrebne proizvođaču za proizvodnju projektiranog betona specificiranih karakteristika i specificiranog načina primjene, te korisniku za pouzdanu ugradnju betona.

Betoni do uključivo klase čvrstoće pri pritisku C16/20 namijenjeni izradi nearmiranih elemenata na mjestu proizvodnje betona, za koje je specificirana samo klasa čvrstoće pri pritisku, mogu se pri upotrebi najveće frakcije agregata 16 do 32 mm smatrati betonima normiranog zadanog sastava i proizvoditi s cementom tipa CEM I ili CEM II, klase čvrstoće cementa 32,5 prema normi BAS EN 197-1, s najmanjim količinama cementa prema tabeli 1:

Količinu cementa iz tabele 1 treba povećati za: 10 % ako je najkrupnija frakcija u mješavini agregata 8 do 16 mm, 20 % ako je najkrupnija frakcija u mješavini agregata 4 do 8 mm i 20 % ako se ugrađuje beton tekuće konzistencije.

Za cement klase čvrstoće 42,5 količina cementa iz tabele 1 može se smanjiti za 10%.

Zbog opasnosti od korozije armature u betonske konstrukcije izložene agresivnom okolišu klase XC (osim klase XC1), XD i XS određenom prema normi BAS EN 206-1, nije dopuštena ugradnja betona koji sadrže cemente vrste CEM III/C te glavnog tipa CEM IV i CEM V prema normi BAS EN 197-1.

Kriterije vodonepropusnosti betona treba uvjetovati projektom betonske konstrukcije, zavisno od uvjeta njezina korištenja, a vodonepropusnost ispitivati prema BAS EN 12390-8.

Potvrđivanje usklađenosti betona provodi se prema postupku i kriterijima norme BAS EN 206-1 te odredbama Pravilnika propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za beton koji se ugrađuje u betonsku konstrukciju i Pravilnika o certifikaciji.

Unutrašnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi BAS EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje karakteristika betona u skladu sa zahtjevima norme BAS EN 206-1.

Sistem potvrđivanja usklađenosti betona je 2+, s time da pravno lice ovlašteno na osnovu Zakona o prostornom planiranju i upotrebi zemljišta na nivou Federacije BiH, Pravilnika o certifikaciji u cjelini postupka prema BAS EN 206-1, i dodatno, za ispitivanje čvrstoće pri pritisku najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, po 3 uzorka za svaki sastav ili porodicu betona.

Kada je proizvodnja pojedinog sastava betona ili porodice betona prekinuta duže od 6 mjeseci, za nastavak te proizvodnje treba primijeniti kriterije uzorkovanja i ocjenjivanja za početnu proizvodnju.

Potvrđivanje usklađenosti čvrstoće pri pritisku projektiranog betona provodi se prema kriterijima iz norme BAS EN 206-1, uz ograničenje da se u statističkoj obradi podataka za sve standardne devijacije uzima najmanja vrijednost od 3 N/mm² za obični beton, odnosno 5 N/mm² za beton visoke čvrstoće, nezavisno o manjoj dobivenoj vrijednosti standardne devijacije.

Potvrđivanje usklađenosti otpornosti betona na smrzavanje prema priznatim tehničkim Pravilnicima (JUS.U.M1.016) i na smrzavanje i soli za odmrzavanje prema BAS CEN/TS 12390-9 provodi se u početnoj proizvodnji (prvo ispitivanje). Za količine proizvedenog betona iznad 500 m³ potvrđivanje usklađenosti se dodatno provodi jednom nakon svakih 6 mjeseci.

Projektirani beton treba na otpremnici biti označen prema BAS EN 206-1, pri čemu oznaka mora obavezno sadržavati poziv na tu normu i klasu čvrstoće pri pritisku, te podatke o ostalim svojstvima (kao što su: granične vrijednosti sastava ili otpornosti prema



klasama izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, gustoća, konzistencija i dr.) kada su ta svojstva uslovljena projektom betonske konstrukcije.

Betoni zadanog sastava i normiranog zadanog sastava umjesto klasom čvrstoće pri pritisku u otpremnici trebaju biti označeni tipom i količinom cementa u m³ ugrađenog betona, te podacima o ostalim svojstvima kada su ta svojstva uvjetovana projektom betonske konstrukcije.

Ispitivanje betona

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje karakteristika svježeg betona provodi se prema normama niza BAS EN 12350, a ispitivanje karakteristika očvrstnalog betona prema normama niza BAS EN 12390.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje provodi se prema priznatim tehničkim Pravilnicima (JUS U.M1.016), a ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i soli za odmrzavanje prema normi BAS CEN/TS 12390-9.

Kada se betonara nalazi na gradilištu, pri uzimanju uzoraka i potvrđivanju usklađenosti betona, u dokumentaciji na gradilištu i ostaloj dokumentaciji ispitivanja navodi se obavezno oznaka pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem je ugrađen beton iz kojeg je uzorak iz uzet.

Projektovanje

Beton koji ima tehnička svojstva i ispunjava druge zahtjeve iz Pravilnika upotrebljava se za betonske konstrukcije projektovane prema priznatim tehničkim propisima iz člana 11. Pravilnika.

Marka betona prema Pravilniku o tehničkim normativima za beton i armirani beton odgovara klasi čvrstoće betona pri pritisku prema Pravilniku.

Tabela 1. Marka betona prema PBAB i odgovarajuća klasa čvrstoće pri pritisku betona prema normi BAS EN 206-1

Marka betona (PBAB)	15	20	30	40	50	60
Klase čvrstoće pri pritisku	C12/15	C16/20	C25/30	C30/37	C40/50	C50/60

Građenje

Pri ugradnji betona treba odgovarajuće primijeniti priznate tehničke propise te: pojedinosti koje se odnose na ugradnju betona, pojedinosti koje se odnose na sastavne materijale od kojih se beton proizvodi te norme kojima se potvrđuje usklađenost tih proizvoda i pojedinosti koje se odnose na upotrebu i održavanje, date projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkim uputstvom za ugradnju i upotrebu.

Nadzorni inženjer može zatražiti od Izvođača izmjenu recepture za pripremu betona u cilju postizanja kvaliteta predviđenog projektom, a troškovi tih izmjena padaju na teret Izvođača.



Prevoz betona

Prevoz betona može se vršiti samo na način i sredstvima koja su predviđena projektom organizacije izvođenja radova kojeg priprema Izvođač i koji je usvojio Investitor prije početka betonskih radova.

Beton će se transportovati od betonare do mjesta ugradnje što je moguće za kraće vrijeme. Prevoz betona mora biti tako riješen da onemogućava početak vezivanja prije ugradnje.

Kod prevoza beton ne smije biti nezaštićen i izložen nepotrebnom djelovanju sunca ili mraza do stepena koji ugrožava kvalitet spravljenog betona.

Transport betona će se vršiti kamionima za miješanje betona, koji rade bez prekida, ili u auto-mješalicama. Beton se treba nabiti i treba biti na svojoj krajnjoj poziciji u periodu od dva sata nakon ubacivanja cementa u agregate, osim ako Nadzorni inženjer nije odobrio duži period. Vrijeme takvog ubacivanja biće zapisano na dostavnici zajedno sa težinom sastojaka svake smjese.

Kada se koristi auto-mješalica za beton, voda će se dodavati pod supervizijom ili na gradilištu ili na centralnom uređaju za doziranje, kao što je dogovoreno sa Nadzornim inženjerom, ali se ni u kakvim okolnostima voda neće dodavati u tranzitu. Prije ugradnje bilo kojeg betona na gradilištu, Izvođač će osigurati da mješavina betona koja se treba isporučiti bude u skladu sa određenim karakteristikama smjese, bez dodavanja vode ili bilo kojih drugih materijala, po isporuci na gradilište.

Ukoliko se tokom betoniranja konstatira da ima pojava segregacije ili gubitka pojedinih sastojaka betona prouzrokovanih rješenjem organizacije prevoza betona, Izvođač je dužan da odmah ukloni uzroke tih pojava o svom trošku.

Radne spojnice i prekidi betoniranja

Da bi se eliminisali nepovoljni uticaji uslijed deformacija skupljanja betona, tamo gdje je projektom predviđeno izvode se radne spojnice u vodnim komorama. Budući da radne spojnice predstavljaju potencijalno slaba mjesta u konstrukciji jer je čvrstoća betona na zatezanje na spoju "starog" i "novog" betona uvijek manja nego u monolitnom dijelu betona, te radne spojnice i prekide betoniranja treba ograničiti na što manji broj.

Zatvaranje radnih spojnica treba izvršiti tako da se ostvari što bolja veza između "starog" i "novog" betona. Površine radnih spojnica i prekida betoniranja moraju biti čiste i hrapave, što se može postići obradom radnih dilatacija i prekida betoniranja mlazom vode i komprimiranog zraka nekoliko sati nakon betoniranja. Tako obrađene površine treba kontinuirano kvasiti vodom.

Po isteku 20 dana od dana betoniranja može se pristupiti zatvaranju horizontalnih radnih spojnica.

Prvi sloj debljine oko 5 cm treba nanijeti od betona spravljenog sa većom količinom cementa i agregata sa najvećim zrnom od 8 mm, uz prethodno vlaženje kontaktne površine, ali tako da u momentu nanošenja ovog sloja kontaktne površine ne budu suviše vlažne jer se tako može stvoriti vodeni film koji smanjuje prionjivost između "starog" i "novog" betona. Nakon ovako izrađenog prvog sloja može se nastaviti sa ugrađivanjem normalnog betona.

Obrada vertikalnih radnih spojnica se vrši na isti način, s tim da se zatvaranje ovih radnih dilatacija vrši sitnozrnim betonom spravljenim sa većom količinom cementa.

Njegovanje betona ugrađenog u radne spojnice treba vršiti najmanje 15 dana od dana betoniranja.



Tamo gdje je projektom predviđeno, na radnim spojnica se ugrađuju PVC brtve čiji je oblik i kvalitet propisan projektom i prihvaćen od strane Nadzornog inženjera.

Ostavljanje i zatvaranje radnih spojnica uključeni su u cijenu betona.

Njega i zaštita betona

Njega i zaštita betona tokom pripreme, prevoza, ugradnje i nakon ugradnje u pojedine dijelove betonskih konstrukcija treba da je u skladu sa uslovima iz "Propisa za hidrotehnički beton".

Da bi se spriječilo naglo isparavanje vode iz svježeg betona koje može dovesti do poremećaja u procesu hidratacije, neravnomjernog stezanja, smanjene čvrstoće i gustoće, pojave sopstvenih napona i površinskih naprslina, beton mora biti negovan.

Održavanje betona u stanju potpune zasićenosti može se postići vlaženjem slobodnih površina betona pomoću prskalica, pri čemu treba izbjegavati naglo hlađenje zagrijanih betonskih površina jakim mlazom vode naročito u prvim danima vezivanja i očvršćavanja.

Vrijeme negovanja betona zavisi od tipa konstrukcije, od vrste upotrijebljenog cementa i klimatskih uslova ali ne bi trebalo da bude kraće od 7 dana od dana ugrađivanja, osim za masivne konstrukcije.

Ukoliko je oplata skinuta prije kraja perioda negovanja betona, negovanje se nastavlja kao za površine bez oplata upotrebljavajući odgovarajuće prihvaćene materijale.

Horizontalne površine se neguju polivanjem vodom, pokrivanjem sa min. 5 cm stalno saturiranog pijeska ili polietilenskim folijama.

Zaštita betona u toku vezanja i očvršćavanja može se vršiti i pomoću posebnih sredstava za negovanje koja stvaraju nepropusan film, ukoliko je njihova primjena odobrena od strane Nadzornog inženjera. Ta sredstva se ne mogu upotrebljavati na površinama koja zahtijevaju dodatnu obradu koja je zavisna od veze sa betonom.

Mogu se primjenjivati i druga sredstva za pokrivanje izbetoniranih površina ukoliko odgovaraju tipu konstrukcije i osiguravaju efikasno negovanje u lokalnim uslovima, a koja su obavezno odobrena od strane Nadzornog inženjera.

Njega betona uobičajenim načinom je uključena u cijenu betona i ne plaća se posebno.

Obrada površina betona i popravke

Sve izložene površine betona trebaju biti čvrste, glatke i bez gnijezda i šupljina.

Na svim površinama gdje su ostala gnijezda i druge greške potrebno je izvršiti zasijecanje do zdravog betona, a do dubine najmanje 25 mm. Rubovi površina koje se popravljaju trebaju se zasjeći okomito na površinu betona, a cijela površina očistiti od svog nevezanog materijala. Pripremljena površina se treba navlažiti i sa četkom izvršiti premaz cementnim mlijekom, a popravak izvršiti ugradnjom odgovarajućeg neskupljajućeg maltera.

Na mjestima gdje je kvalitet betona neprihvatljivo loš, a što utvrđuje Nadzorni inženjer, izvršiće se bez naknade odstranjivanje i zamjena novim betonom traženog kvaliteta.

9.4 Armatura

Armatura je izrađena od čelika za armiranje ili od čelika za prednaprezanje i čelika za armiranje proizvedena u centralnoj armiračnici (fabrici armature), u armiračnici pogona za prefabrikovane betonske elemente ili u armiračnici na gradilištu.



Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te dokazivanje upotrebljivosti armature odnosno potvrđivanje usklađenosti određuje se odnosno provodi prema Pravilniku koji propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za armaturu, čelik za armiranje i čelik za prednaprezanje koji se ugrađuju u betonsku konstrukciju, te u skladu s odredbama Pravilnika o certifikaciji.

Za čelik za armiranje, do usvajanja niza normi EN 10080 primjenjuju se priznati tehnički propisi.

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i zavisno od vrste čelika moraju biti specificirana prema priznatim tehničkim propisima do donošenja cijelog niza normi EN 10080, EN 10138 i odredbama Pravilnika.

Armatura se izrađuje odnosno proizvodi kao: armatura za armirane betonske konstrukcije, od čelika za armiranje i armatura za prednapregnute betonske konstrukcije, od čelika za prednaprezanje i čelika za armiranje.

Dokazivanje upotrebljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu te odredbama Pravilnika, i uključuje zahtjeve za: izvođačevom kontrolom izrade i ispitivanja armature, te nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom izvođačeve kontrole izrade armature, na način primjeren postizanju tehničkih karakteristika betonske konstrukcije u skladu s Pravilnikom.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji označava se na otpremnici i na oznaci prema odredbama te specifikacije. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju, a u skladu s posebnim Pravilnikom.

Čelik za armiranje označava se na otpremnici i na oznaci prema priznatim tehničkim propisima do donošenja niza normi BAS EN 10080, a u skladu s normama BAS EN 10027-1:2007, BAS EN 10027-2:2001, BAS EN 10020: 2001 i normi na koje te norme upućuju. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s Pravilnikom o certifikaciji.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje karakteristika čelika za armiranje odnosno čelika za prednaprezanje, provodi se prema priznatim tehničkim propisima do donošenja niza normi EN 10080 i EN 10138, prema normama niza BAS EN ISO 15630, prema normi BAS EN 10002-1:2002 i normi na koje te norme upućuju.

Ako je armatura sklop čelika za armiranje i drugog čeličnog proizvoda (čelični lim, čelični profil, čelična cijev i sl.) uzimanje uzoraka i priprema ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja tih čeličnih proizvoda provodi se prema normi BAS EN ISO 377.

Pri ugradnji armature treba odgovarajuće primijeniti pravila određena priznatim tehničkim propisima te: pojedinosti koje se odnose na ugradnju armature, pojedinosti koje se odnose na sastavne materijale od kojih se armatura izrađuje te norme kojima se potvrđuje usklađenost tih proizvoda, te pojedinosti koje se odnose na upotrebu i održavanje date projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkim uputstvom za ugradnju i upotrebu.

Pri izradi ili proizvodnji armature treba poštovati priznati tehnički propis armiranja ako ovim Prilogom nije drugačije određeno. Armatura od čelika za armiranje ima nastavke u obliku preklopa, zavora ili mehaničkog spoja. Preklopi se izvode prema odredbama priznatih tehničkih pravila. Zavori se izvode prema odredbama priznatih tehničkih pravila. Ispitivanje zavarenih spojeva provodi se u skladu s odredbama odgovarajućih normi iz popisa i normi na koje te norme upućuju. Ispitivanje postupaka zavarivanja provodi se u skladu sa normama BAS EN 287-1 i BAS EN 287-1/A2:2007 i normi na koje te norme upućuju. Poslovima zavarivanje može se baviti samo ovlašteno lice.

Armatura izrađena prema projektu betonske konstrukcije, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je usklađenost čelika, zavora, mehaničkih spojeva, spojki, cijevi za prednaprezanje i mase za injektiranje potvrđena ili ispitana na način određen Pravilnikom.



Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je usklađenost potvrđena na način određen ovim Pravilnikom, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije. Prije ugradnje armature provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene priznatim tehničkim propisima.

9.5 Oplata i skele

Oplata za betoniranje objekata treba da zadovoljava uslove "Pravilnika o tehničkim mjerama i uslovima za beton i armirani beton". Oplata i skela za betoniranje mora imati u svakoj tački isti položaj, smjer i oblik koji je predviđen projektom. Kod pravilne ugradnje betona nakon skidanja oplate treba da se dobije ravna i glatka površina, a dimenzije svakog izbetoniranog elementa da tačno odgovaraju ovim iz projekta. Također se mora osigurati minimalni traženi zaštitni sloj iznad armature.

Oplata će uključiti sve privremene ili stalne oplate koje su potrebne za oblikovanje betona, zajedno sa svim privremenim konstrukcijama koje su potrebne za njeno podupiranje. Oplata će biti tako projektovana i izgrađena da se beton može pravilno ugraditi i potpuno nabiti, a prema JUS U.C9.400 koji definiše uslove za izvođenje drvenih skela i oplate.

Oplata će biti čvrsto poduprta, razapeta i pričvršćena. Biće adekvatna u poravnanju linija i dimenzija obrađenog betona, biće dovoljno čvrsta da se odupre, bez pretjeranog uvijanja, pritisku betona za vrijeme njegovog ugrađivanja i nabijanja, i da izdrži ostala opterećenja kojima može biti podvrgnuta. Ona neće biti podložna uvijanju pod uticajem vremena. Nakon stvrdnjavanja, beton će biti na poziciji i oblika, dimenzija i završne obrade površina kako je dato u projektu.

Oplata može biti metalna, obična drvena oplata odgovarajućeg kvaliteta ili od tvrdih vodootpornih ploča.

Oplata mora biti dovoljno nepropusna da ne bi procurivalo betonsko mlijeko u toku betoniranja. Oplata mora prije svake upotrebe biti glatka, dobro očišćena i premazana mazivom neškodljivim na kvalitet i izgled betona.

Sa postavljanjem oplate treba također postaviti odgovarajuća sidra prema projektu ili nacrtu Izvođača. Sidra treba da su pravilno postavljena, centrirana i ukrućena.

Za zidove vodnih komora ne dozvoljava se upotreba sredstava za vezanje oplate koja prolaze kroz cijelu debljinu zida. Skela za nošenje oplate mora se oslanjati na podložne ploče i ne smije se oslanjati neposredno na beton. Mora se osigurati lagano otpuštanje skele pri demontaži.

Unutrašnja površina oplate, osim za stalne oplate ili ako nije drugačije tražio Nadzorni inženjer, bit će obložena sa oslobađajućim agensima koje odobri Nadzorni inženjer. Oslobađajući agensi će se striktno primjenjivati u skladu sa uputama proizvođača i neće doći u kontakt sa armaturom ili kablovima za prednaprezanje i anker blokovima. Ne trebaju se koristiti različiti oslobađajući agensi u oplati na betonu, ukoliko će to biti vidljivo u završnim radovima.

Određivanje perioda nakon kojeg se skida oplata je Izvođačeva odgovornost. Općenito, ako nije drugačije određeno od strane Nadzornog inženjera, minimalni period za zadržavanje oplate na poziciji biće kako je prikazano u Tabeli 2.



Tabela 2. Vrijeme zadržavanja oplata

Elementi oplata	Temperatura	
	Iznad 7°C	Iznad 16°C
Vertikalna oplata za stubove, zidove i grede	18 sati	12 sati
Podsvod oplata za ploče	6 dana	4 dana
Podupirači za ploče	15 dana	10 dana
Podsvod oplata za grede	15 dana	10 dana
Podupirači za grede	21 dan	14 dana

Dani kada je temperatura na površini betona ispod 3°C neće se uzeti u obzir za Tabelu 2. Za svaki dan u kojem je temperatura površine betona općenito između 3°C i 7°C biće dodato pola dana u obračun perioda datih u gornjoj tabeli.

Da bi se pouzdanije odredilo vrijeme skidanja skele i oplata pojedinih konstruktivnih elemenata objekta, odnosno ukoliko Izvođač bude želio da skine oplatu prije perioda pomenutog u Tabeli 2 potrebno je paralelno sa betoniranjem izraditi određeni broj probnih tijela koji će se ostaviti da očvršćavaju pod istim uslovima pod kojima očvršćava beton u konstrukciji objekta.

Na osnovu ispitivanja ovih probnih tijela nakon 3 i 7 dana i konstatovanih čvrstoća moći će se ustanoviti da li se skela i oplata može skinuti. Ako su utvrđene čvrstoće probnih tijela u starosti od 7 dana veća od 60 % projektom zahtijevane krajnje čvrstoće betona, onda se skela i oplata može skinuti. Ako je čvrstoća probnih tijela u starosti od 7 dana manja od 18 N/mm², onda se skela i oplata može skinuti nakon 14 dana od dana betoniranja.

Izradu, postavljanje, skidanje i održavanje oplata treba uračunati u jediničnu cijenu ugrađenog betona odgovarajuće pozicije prema predmjeru i predračunu radova.

Izvođač će biti odgovoran za bilo koje oštećenje betona i za štetu time prouzrokovanu, ili koja je nastala tokom uklanjanja ili skidanja oplata i podsvoda. Bilo koji savjet, dozvola ili odobrenje od strane Nadzornog inženjera, koji se odnose na skidanje ili uklanjanje oplata, neće Izvođača osloboditi odgovornosti.

9.6 Tolerancije

Najmanji zaštitni sloj betona, utvrđuje se zavisno od klase izloženosti te načinu armiranja elementa.

Kako bi se uzelo u obzir odstupanje u izvođenju od specificiranog zaštitnog sloja, nazivna vrijednost c_{nom} se dobije time što se na minimalnu vrijednost c_{min} dodaje mjera tolerancije (odstupanja u izvođenju) zaštitnog sloja Δc

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c$$

Mjera tolerancije Δc je 10 mm za klasu izloženosti XC1 i 15 mm za ostale klase izloženosti.

Najmanje vrijednosti zaštitnog sloja c_{min} za osiguranje spoja određene su tabelom 3.



Tabela 3. Najmanje vrijednosti zaštitnog sloja c_{min} za osiguranje spoja

Armirani beton	$c_{min} \geq d_s$ bzw d_{sv}			d_s prečnik šipke d_{sv} uporedni prečnik
Prednapregnuti beton	trenutni spoj	glatka žica	$c_{min} \geq 2,5 d_p$	d_p nazivni prečnik
		rebrasta žica	$c_{min} \geq 3,0 d_p$	
	naknadni spoj		$c_{min} \geq d_{duct}$	d_{duct} prečnik zaštitne cijevi

Osim odredaba zaštitni sloj mora ispuniti i slijedeće zahtjeve: armatura treba imati barem minimalni zaštitni sloj da bi se osigurala zaštita od korozije i prijenos sila prijanjanja, zaštitnim slojem mora se zaštititi i nenosiva armatura i da bi se osigurala zaštita od korozije, zaštitni sloj ne smije biti manji od c_{min} ovisno o klasi izloženosti; za istovremeni uticaj više klasa izloženosti mora se usvojiti zahtjev većeg zaštitnog sloja,

Veća vrijednost Δc mora se koristiti pri betoniranju na neravnoj podlozi. Povećanje treba odgovarati veličini neravnosti podloge, ali Δc nije manja od 20 mm.

Za beton u dodiru s tlom treba zaštitni sloj povećati za dodatnih $\Delta c = 50$ mm.

Ako se betonu naknadno obrađuje površina treba zaštitni sloj povećati za najmanje 5 mm.

9.7 Crpljenje vode kod izvođenja radova

Crpljenje vode kod izvođenja betonskih radova izvodi se u skladu sa tačkom 13.2.2 ovih Tehničkih uvjeta.

9.8 Brzina napredovanja betoniranja

Betoniranje konstrukcija objekata treba da je usklađeno sa ostalim radovima tako da ne remeti dinamiku cjelokupnih radova po pojedinim dijelovima objekta.

10 ZIDARSKI RADOVI

Nezavisno od načina zidanja, kvalitet zida od opeke, blokova, kamena i slično pored stabilnosti mora garantovati i dobijanje čistih površina unutar i na fasadi, i mora ispunjavati sljedeće uslove:

- pravilan vez opeke - elementa,
- horizontalnost redova opeke,
- vertikalnost i pravolinijnost zidova,
- vertikalni i prav položaj i ispravnost svih presjeka zidova i njihovih uglova,
- vertikalnost, pravilnost i pravolinijskost strana, uglova i presjeka pojedinih zasebnih stubova, stubaca i dijelova zidova.

Zidarski radovi se moraju izvoditi po propisima koji se odnose na zidarske radove.

Kod zidanja zgrada šupljim elementima dozvoljava se postavljanje elemenata tako da su šupljine isključivo u vertikalnom ili podužnom smjeru. Zabranjeno je šupljine u elementu postavljati okomito u odnosu na zid radi slabe zvučne i termičke izolacije.

Kod zidanja pjeno- i plino-betonima i ostalim sličnim elementima ne dozvoljava se upotreba običnih maltera. Ovaj rad se mora vršiti sa određenim ljepilima gdje horizontalne i vertikalne fuge ne smiju biti deblje od tri milimetra radi sprječavanja termičkih mostova.



Gipsani zidovi se ne mogu izvoditi na mjestima gdje se ugrađuju instalacije vodovoda i kanalizacije kao i u prostorijama gdje se stvara para (kupatila, perionice).

Svi pregradni zidovi u zgradi od betona moraju imati pravilno izvedene spojeve sa konstrukcijom tako da se izbjegnu deformacije i oštećenja.

Malteri

Krečni, produžni ili cementni malteri za zidanje i malterisanje moraju biti pripremljeni od pijeska koji ne sadrži primjese blata ili organskog porijekla iznad 5 % za malter za zidanje, odnosno 3 % u pijesku koji se upotrebljava u malteru za malterisanje. U slučaju prekoračenja ovih granica pijesak se mora prati.

Za vezivo se moraju koristiti kreč i cement koji posjeduju propisanu aktivnost, i daju malter čija je čvrstoća propisana odgovarajućim standardima odnosno propisima. Voda za pripravljanje maltera mora odgovarati uslovima za pripremu betona.

Za malterisanje unutrašnjih zidova vodnih komora primjenjuju se posebni plastični malteri patentirani od strane firme koje proizvode i druge dodatke betonu za povećanje vodonepropusnosti. Upotreba ovakvih proizvoda mora imati odgovarajuće ateste uz prethodno odobrenje Nadzornog inženjera.

Omjeri miješanja pojedinih sastavnih dijelova maltera moraju se tačno dozirati uz dodavanje onoliko vode koliko je neophodno za postizanje optimalne ugradljive konzistencije maltera.

Zidanje

Za zidanje se moraju upotrebljavati prefabrikovani elementi odnosno opeke koji su neoštećeni tokom transporta do mjesta ugradnje.

Sječenje elemenata, gdje je neophodno, vrši se za elemente koji ostaju vidljivi (ne malterišu se) pomoću posebnog uređaja za rastezanje, a kod elemenata koji se malterišu pomoću zidarskog čekića. Rubovi moraju biti ravno odsječeni i očišćeni od sitneži nastale tokom sječenja.

Elementi za zidanje moraju se polagati u sloju odgovarajućeg maltera uz stalnu provjeru horizontalnosti sloja kao i održavanja vertikalnosti zida.

Svaki element za zidanje mora se ugraditi u svoj konačni položaj dok je malter još dovoljno plastičan. Ako je neki element pomjeren nakon otvrdnjavanja maltera mora se ponovo ugraditi u svježi malter. Pri ugrađivanju metalnih dovratnika i drugih ugrađenih elemenata prostor se mora popuniti malterom još u toku zidanja pojedinog sloja. Ukoliko se ostavljaju privremeni otvori za kasniju ugradnju pojedinih elemenata položaj i veličina moraju odgovarati mjerama datim u projektu, uz ostavljanje neophodnog prostora za dobru ugradnju. Elementi koji se ugrađuju zajedno sa zidanjem trebaju se postaviti u projektom utvrđen položaj. Svaka naknadna popravka ide na teret Izvođača.

Obračun i plaćanje vrše se po m³ završenog zida uključujući sve potrebne skele sa prilazima kao i njihovo demontiranje po završenom poslu, kao i sve druge prateće radnje neophodne za izvođenje radova na najbolji mogući način.

Malterisanje zidova i stropova

Prije početka malterisanja, zidovi i stropovi se moraju pregledati uz prisustvo Nadzornog inženjera. Po pravilu, malterisanje će početi tek kada su prozori ugrađeni i zastakljeni, a vrata ugrađena ili su otvori privremeno zatvoreni plastičnim folijama.



Zidovi od opeke ili prefabrikovanih elemenata se moraju očistiti od boje, eflorescencije (cvjetanja) opeke, ulja, masti, kiselina i drugih nečistoća prije nanošenja maltera. Glatke betonske površine se trebaju nahrapaviti ili prešpricati cementnim mlijekom.

Malter se miješa u mašinskim mješalicama, osim u slučaju malih količina kada se može odobriti ručno miješanje. Dodaje se minimalna količina vode dovoljna za postizanje potrebne konzistencije. Ponovno premješavanje nije dozvoljeno i malter koji je počeo vezati mora se odbaciti.

Grubo malterisanje se vrši u nanošenju dovoljno maltera da se stvori ravna površina ali dovoljno hrpava da se postigne veza sa finim malterom.

Završni sloj će se nanositi na djelimično osušeni sloj grubog maltera, uz potreban stepen zaglađenja do postizanja potpuno ravne površine bez tragova primijenjenog alata i drugih neravnina.

Omalterisane površine moraju se štititi od naglog sušenja.

Obračun i plaćanje vrši se po m² izvršenog malterisanja sa svim potrebnim skelama i prilazima ugradnji pakni i dr., što je neophodno za dobro obavljanje posla na malterisanju unutrašnjih površina.

11 HIDROIZOLATERSKI RADOVI

Hidroizolaterski radovi obuhvataju sve radove koji se izvode u cilju zaštite objekata od spoljnih voda.

Radovi se moraju izvoditi u skladu sa važećim standardima i tehničkim propisima, uz korištenje onih materijala koji imaju odgovarajuće osobine da se postigne efikasna i dugotrajna vodonepropusnost zaštićenih površina.

Svi materijali koji se koriste za izradu hidroizolacija moraju biti u skladu sa važećim standardima.

Za hidroizolacije se mogu upotrebljavati i drugi materijali na bazi mekih plastičnih masa ukoliko njihovu primjenu odobri Nadzorni inženjer i ukoliko odgovaraju nekim od važećih standarda.

Materijali za izradu hidroizolacija dopremaju se i skladište prema uputstvima Proizvođača. Materijali i emulzije koji sadrže lako isparljive i zapaljive sastojke moraju se držati u dobro provjetrenim prostorijama i zaštićeni od direktnog djelovanja sunca i izvora topline.

Posude sa lakšim proizvodima moraju biti zatvorene. Razrjeđenje tih proizvoda može se vršiti samo rastvaračima koje preporučuje Proizvođač, ali samo do postizanja dovoljne konzistencije za nanošenje četkama ili drugim preporučenim sredstvima.

11.1 Izrada hidroizolacije

Izrada hidroizolacije zavisa je od površine na kojoj se ona izvodi i to:

- horizontalna hidroizolacija ispod donje ploče;
- vertikalna hidroizolacija zidova ispod površine terena;
- horizontalna hidroizolacija krovne ploče.

11.1.1 Horizontalna hidroizolacija ispod donje ploče

Horizontalna hidroizolacija ispod donje ploče radi se na površini podloznog betona debljine prema projektu. Broj slojeva određen je projektom, ali po pravilu ne treba biti manje od 2 sloja izolacionih traka i 3 premaza bitumenom.



Kao pred-premaz nanosi se hladni bitumenski premaz hladnom otopinom bitumena i lako isparljivih otapala. Površina mora biti prethodno očišćena od svih nečistoća i neravnina koje bi mogle prouzrokovati oštećenje izolacionih traka. Površina mora biti potpuno suha osim u slučaju primjene premaza koji se mogu nanositi na vlažne površine, što garantuje Proizvođač.

Vrući premazi nanose se na potpuno osušenu podlogu bez ikakvih onečišćenja, pri vanjskim temperaturama iznad -7°C . Temperatura mase mora biti najmanje onolika koliko propisuje Proizvođač, ali ne manje od 150°C da bi se mogla nanositi četkom. Temperatura također ne smije biti viša od maksimalne dozvoljene koju propisuje Proizvođač mase. Debljina premaza uslovljena je potrošnjom po 1 m^2 površine koju propisuje Proizvođač, odnosno viskozitetom mase.

Izolacione trake se polažu na vruće premaze sa preklopom od minimum 10 cm. Spajanje traka se vrši lijepljenjem vrućim bitumenom ili varenjem plinskim goračima, zavisno od vrste i debljine trake koja je usvojena za primjenu.

Svaki sloj izolacione trake treba da ima spojeve smaknute za polovinu trake u odnosu na prethodni sloj.

Iznad završnog premaza izvodi se zaštitni sloj betona debljine minimum 5 cm kako bi se horizontalna hidroizolacija zaštitila od oštećenja pri betoniranju donje ploče objekta.

11.1.2 Vertikalna hidroizolacija zidova

Izrada vertikalne hidroizolacije vrši se na isti način opisan u prethodnoj tački, uz čišćenje i pripremu površine betona na koju se nanose premazi i lijepe izolacione trake.

Vertikalna hidroizolacija se po pravilu zaštićuje slojem opeke u cementnom malteru zidano nasatično ili drugim novijim materijalima koji su sastavni dio projekta ili materijal koji odobri Nadzorni inženjer.

Pokrivanje hidroizolacije ne može početi prije nego što to odobri Nadzorni inženjer.

11.1.3 Horizontalna hidroizolacija krovne ploče

Izrada horizontalne hidroizolacije krovne ploče vrši se na isti način kao i za hidroizolaciju donje ploče, uz posebnu pažnju pri izvođenju spojeva izolacionih traka kao i bitumenskih premaza. Tamo gdje je projektom predviđeno postavlja se još parna brana kao i termoizolacioni sloj od odgovarajućih izolacionih ploča.

Zaštita hidroizolacije vrši se zavisno od toga da li se radi o prohodnom ili neprohodnom krovu, a kako je to projektom predviđeno.

Obračun se vrši po 1 m^2 gotove hidroizolacije bez zaštitne obloge, sa svim radovima na pripremi podloge, nabavci i ugradnji hidroizolacionog materijala i svih ostalih radova koji nisu posebno specificirani a odnose se na izvedbu efikasne i dugotrajne hidroizolacije.

12 ZANATSKI RADOVİ

12.1 Fasaderski radovi

Obrada i kvalitet materijala na fasadama moraju biti tako odabrani da garantuju trajnost od najmanje 50 do 60 godina. Da bi se obezbjedili uvjeti iz prethodnog stava (u pravilu za sve vrste radova) podloge moraju biti čiste od prašine i drugih prljavština kao što je smola, ulje, masti, rđa, cementni malter, čađ, gar, bitumen i sl.

Kao nedostaci podloge smatraju se:



- malter koji sadrži razne aktivne soli, neugašene čestice vapna (kreča), čestice ugljena i druge organske topive tvari,
- mekani i slab malter koji se drobi ili se na pritisak udubljuje,
- trošan, ispucao, smrznut, pregorio ili vlažan malter,
- beton ili cementni malter na koji dolazi disperziona ili uljna boja ili bilo koja prevlaka sintetičkog materijala, a nije dovoljno suha ista nije podobna za takve premaze,
- podloge koje su zaprljane smolom, cementnim malterom, plastičnim masama ili drugim površinama koje se skidaju.

Nadzorni organ, po otklanjanju gore navedenih nedostataka, daje dozvolu za izradu fasade.

Podloge prije završne obrade moraju biti zračene najmanje 8 dana i potpuno suhe, te očišćene od eventualnih nečistoća.

Redosljed obrade fasade je sljedeći:

- na pripremljenu podlogu nanosi se podloga, zatim drugi premaz. Vrijeme sušenja između pojedinih faza rada treba iznositi najmanje 6-12 sati,
- zbog zapaljivosti podloga (sintefas, razređivač) mora se biti oprezan kod upotrebe otvorenog plamena u neposrednoj blizini, a u zatvorenoj prostoriji treba osigurati provjetranje,
- nanošenje završnog sloja se vrši na potpuno suhu podlogu u svemu prema projektom predviđenom tonu i izboru fasadnih slojeva.

12.2 Zaštita od podzemne vode i vlage

Površine na koje se postavlja hidroizolacija moraju biti ravne, čvrste, bez pokotina, a žljebovi i ivice moraju biti zaobljene. Posebnu pažnju pri izvođenju treba posvetiti prodorima kroz hidroizolaciju.

Svaka dilatacija mora biti projektom obrađena.

Zaštitni slojevi vertikalne i horizontalne izolacije moraju trajno štiti izolaciju od štetnih dinamičkih i termičkih uticaja. Isti se izvode odmah po završetku hidroizolacije.

12.3 Stolarski radovi

Kako od vremena izrade, tako i od vremena ugradnje građevnska stolarija (prozori i vrata) se nalaze pod stalnim uticajem atmosferilija i velikih temperaturnih oscilacija, pa ih u cilju dugotrajne upotrebe treba temeljno zaštititi.

Ugradnja svih stolarskih elemenata mora biti pažljiva i kvalitetna i ne smije ugrožavati propisane funkcije. Ugradnja stolarskih elemenata dozvoljava se samo specijaliziranim radnicima.

Ukoliko se stolarski elementi obrađuju odgovarajućim premazima onda se ovaj posao mora izvršiti u radionicama. Nakon ugradbe dozvoljena je popravka oštećenih mjesta.

Za finu završnu obradu svi elementi od drveta obrađuju se ovim redom:

- čišćenje,
- grundiranje,
- kitovanje,
- brušenje.



Bojenje stolarije ima se vršiti industrijskim metodama sa propisanim brojem slojeva. Ovi slojevi moraju biti debljine prema propisima da bi se spriječilo otapanje boje.

Okovi za prozore, vrata, roletne, zaptivači i drugi elementi moraju se neoštećeni i sa besprijekornim kvalitetom predati na upotrebu.

Vrsta okova je propisana projektom ovisno o karakteru i namjeni zgrade.

Ostakljenje prozora (vrata) mora se izvesti na način da se ne izazovu deformacije krila ili pucanje stakla (dijagonalnim podupiranjem krila).

Ugradnja stolarskih elemenata nije dozvoljena dok u zgradi traju mokri građevinski radovi (betoniranje, malterisanje, izrada podloga, zidanje zidova). Za objekte koji se malterišu moraju se ugraditi takozvani slijepi okviri koji će omogućiti ugradbu stolarije kad se mokri postupci dovrše.

Zaptivanje spojeva stolarije vršiti nakon ugradnje brtvama predviđenim po projektu.

12.4 Bravarski radovi

Sve bravarske elemente koji se ugrađuju u objekat treba prethodno u radionicama očistiti, zaštititi i obojiti sve do završnog bojenja, koje se može vršiti nakon ugradnje.

Bravarski elementi se ugrađuju zavrtnjima ili sponama, u izuzetnim slučajevima zavarivanjem.

Ostakljenje i zaptivanje bravarskih elemenata treba vršiti tako da se spriječi propuhivanje. Kod ugradnje mora se izbjeći svaka vitoperenost okvira.

Bravarski elementi ograda na stepeništima, terasama, balkonima ne mogu se ugrađivati u zidove, već u ploče, vijence i druga pogodna mjesta.

Svi bravarski elementi moraju biti tako ugrađeni da daju punu sigurnost korisnicima u eksploataciji zgrade.

12.5 Keramičarski radovi

Za svaku od tri vrste keramičarskih radova:

- oblaganje zidova keramikom,
- polaganje podnih keramičkih pločica,
- oblaganje fasadnom keramikom.

Karakteristična su četiri sloja:

- nosiva podloga,
- vezivni materijal (ljepilo),
- keramička pločica,
- spojnica sa materijalom za ispunu.

Treba posvetiti posebnu pažnju neugodnim pojavama koje proizlaze iz konstruktivnih rješenja.

Prije početka polaganja - oblaganja keramičkim pločicama treba obavezno provjeriti površine jesu li očišćene od prašine i drugih prljavština, jesu li suhe i pripremljene i postojane za postavljanje keramičkih pločica.

Nepogodne podloge su:

- podloge koje sadrže aktivne soli,



- nauljene podloge,
- nedovoljno čvrste podloge,
- podloge sa padovima, nedovoljnim, ili onim koje odstupaju od projekta,
- podloge naprsle usljed naprezanja i slijeganja,
- preglatke podloge,
- podloge od gipsa i iverice.

Spojnice - fuge pri ugrađivanju pločica moraju se ostaviti između pločica širine:

- zidne i podne pločice 2 mm,
- izdužene keramičke pločice 8 mm,
- keramičke pločice dužine ivice veće od 30 cm fuga iznosi 10 mm.

Pri ugradnji pločica treba:

- vrlo upojne podloge prije oblaganja nakvasiti vodom,
- pločice kojima će se vršiti opločenje potopiti u vodu najmanje 5 minuta prije polaganja.

Nakvašene pločice vade se iz vode, ocijede i na njihovu se poleđinu u sloju 1 - 2 mm nanosi nazubljenom lopaticom ljepilo.

Namazana pločica se prislanja uzazid i pritiskom prstiju namješta na određeno mjesto. Polaganje i ugradnja vrši se odozdo naviše.

Obloge od keramičkih pločica duže od 10 m. moraju imati dilatacionu fugu 10 mm. Fuge trebaju biti od trajno elastičnih kitova.

U mokrim čvorovima spoj poda i zida obavezno se ispunjava u širini 10 mm trajno elastičnim kitovima.

13 MONTAŽNI RADOVI

13.1 Opšti dio

Pod montažnim radovima podrazumijeva se nabavka, doprema, polaganje cjevovoda i ugradnja fazonskih komada i armatura, cijevi za revizionna okna i ostale hidromašinske opreme.

Svi montažni radovi izvode se u skladu sa propisima za pojedine vrste radova, prema preporukama i zahtjevima isporučioaca cijevi uz cjevovode, te ovim Tehničkim uslovima i prema projektnoj dokumentaciji.

Sve cijevi, fazonski komadi, armature i prateća oprema koja se koristi u radovima treba da bude u skladu sa relevantnim standardima i jasno označena sa standardnom oznakom tamo gdje bude potrebno, nazivom ili oznakom proizvođača, datumom proizvodnje, nominalnom veličinom i klasom.

Upotrijebljeni materijali moraju biti atestirani, kvalitetni i novi, a njihova svojstva i hemijski sastav mora potpuno zadovoljavati svrhu kao i standardu prema kojem su deklarirani. Pogotovo fazonski komadi i armature trebali bi biti od evropskih proizvođača.

Da bi se postigao kvalitet koji se traži kod izvođenja radova na cjevovodima potrebno je da se manipulacije sa materijalom i svi ostali radovi na montaži obave stručno i savjesno. Nepravilan transport i manipulacija cijevima, a posebno mehanička oštećenja pri transportu i montaži mogu da znatno umanje čvrstoću i vodonepropusnost ugrađenih cijevi. Za svaku ugrađenu cijev mora se imati atest.



Kod preuzimanja, svaku pošiljku cijevi potrebno je pažljivo kontrolisati i ustanoviti da nije došlo do oštećenja u transportu i pri istovaru. Sva oštećenja se u prisustvu predstavnika prevoznika i Nadzornog inženjera unose u zapisnik. Oštećene cijevi se trebaju označiti i posebno deponovati. Na isti način se treba izvršiti pregled i preuzimanje spojnica, brtvila za spojnice, armatura i fazonskih komada.

Eventualne manjke u količini i razlike u dimenzijama kao i odstupanja od kvaliteta treba odmah reklamirati na uobičajeni način.

Istovar i pretovar cijevi moraju biti pod stalnom kontrolom stručnog predstavnika Izvođača ili nabavljača, koji su za tu svrhu posebno određeni. Za tu svrhu potrebno je tražiti, ako ne postoje, detaljna uputstva proizvođača cijevi. Ovo se odnosi i na način odlaganja cijevi, manipulaciju pri raznošenju cijevi duž trase cijevovoda i polaganja u rov.

Tehnički uslovi za iskop rova i zatrpavanje dati su u tački ovih Tehničkih uslova ("Zemljani radovi").

13.2 Montaža cijevi i fazonskih komada

Cijevi i pribor biće novi i neupotrebljavani. Unutrašnjost cijevi mora biti potpuno čista od stranih tijela, prije i nakon ugradnje, i ne smije doći do njenog začepljenja. Cijevi moraju po cijeloj svojoj dužini ležati čvrsto na svom ležištu. Ako se kod cijevi nakon polaganja desi pomicanje koljena ili spoja, ona će biti izvađena i ponovno postavljena. Cijev neće biti polagana u vodu, ili kada su vremenski uslovi nepovoljni za rad, osim ako to ne dozvoli Nadzorni inženjer. Kada se radovi ne izvode, otvoreni krajevi cijevi ili fazonskih komada biće dobro zatvoreni tako da u cijevi ili fazonske komade ne može ući voda iz rova, zemlja ili neka druga tvar. Svaki komad cijevi za koji se ustanovi da je neispravan, prije ili nakon polaganja, biće zamijenjen ispravnom cijevi bez dodatnih troškova Investitora. Krajevi cijevi koji se ostavljaju za buduća spajanja biće opremljeni ventilima, začepljeni ili blindirani i ukotvljeni, kao što je prikazano na nacrtima ili kako odobri Nadzorni inženjer.

Montaža poliesterskih cijevi visoke gustoće i duktilnih fazonskih komada vršiće se prema odredbama ovog poglavlja.

Obračun i plaćanje za cijevi vršiće se od 1 m ugrađene cijevi određenog nazivnog promjera i pritiska. Obračun i plaćanje fazonskih komada vršiće se po 1 kg ili komadu ugrađenih fazonskih komada bez obzira na nazivni promjer, a kako bude dogovoreno sa Investitorom. Težina ugrađenih fazonskih komada utvrđuje se na osnovu zapisnika o preuzimanju istih od strane Isporučioca proizvoda i materijala. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod ovakve vrste objekata, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

13.2.1 Polietilenske cijevi visoke gustoće

Polietilenske cijevi će se naručivati kao cijevi visoke gustoće za radne pritiske, prema projektu. Cijevi će se isporučivati u kolutovima ili dužine 6, 10 i 12 m. Prilikom transporta cijevi, treba izbjegavati udaranja, savijanje i dolazak u dodir sa šiljastim predmetima. Za fiksiranje tereta treba se koristiti konop, od najlona ili sličnog materijala; ako se koriste čelični kablovi tada cijevi trebaju biti posebno zaštićene u predjelu dodira sa istim. Cijevi se ne smiju bacati niti vući po rubovima prevoznog sredstva za vrijeme utovara ili istovara, već se moraju dignuti i poleći. Cijevi se moraju uskladištavati na ravnoj površini, na kojoj nema oštih predmeta niti bilo kakvih tvari koje bi mogle oštetiti cijevi.

Savitljivost polietilenskih cijevi omogućuje izvođaču da lako izvede promjene smjera bez dodatnih specijalnih spojeva. Kod polaganja cijevi u rov treba udaljiti sve oštre predmete koji mogu doći u kontakt sa cijevi (kamenje, itd.). Cijevi se polažu na posteljicu debljine 10 cm, od pijeska koju treba dobro zbiti. Zatrpavanje je potrebno u prvoj fazi izvesti ručno



pjeskom u debljini 10 cm iznad tjemena cijevi. Za vrijeme montaže cijevi sve do spajanja moraju na krajevima imati poklopac kako bi se spriječio ulazak prljavštine i stranih tijela.

Načini spajanja

Spojevi se u principu dijele na mobilne i stalne. Kao mobilni koristi se spoj sa slobodnom prirubnicom, a stalni spoj je sučelno spajanje. Prvi način spajanja se koristi za spajanje sa duktilnom cijevi, na ulazu u okna, i sl. Sučelno spajanje je najčešći i najefikasniji način spajanja PE cijevi, koje se koristi i kod izrade specijalnih dijelova, lukova itd. Za izvođenje sučelnog spajanja sa termoelementom potrebno je imati mašinu sa slijedećim karakteristikama:

- potrebno je imati napravu (nosač cijevi ili dva specijalna dijela) koja mora garantovati njihovu cjelovitost, izbjegavajući eventualna zakrivljenja;
- brusilicu za brušenje i čišćenje dvije glave cijevi koje se spajaju a koja garantira savršeno prijanjanje istih;
- hidrauličnu centralu pod pritiskom za pomicanje cijevi postavljene na mašinu;
- termoploču za ugrijavanje spojnih površina.
- Spajanje se vrši u tri faze:
- Zagrijavanje krajeva koje se vrši preko ugrijanog termoelementa do 210-220°C.
- Samo sjedinjavanje-spajanje može se podijeliti u slijedeće faze:
- približavanje dvaju dijelova;
- udruženje cijele površine;
- pritisak do kompletnog izvršenja spoja dvaju dijelova, pri čemu je važno da se operacija izvrši u roku 10 sec.

Hlađenje se mora vršiti prirodnim putem i to na mašini, sa pritiskom do temperature od 50 do 60°C. Za neposredno utvrđivanje kakvoće spoja dvaju dijelova, treba biti vidljiv prsten po cijeloj kružnici. Prije izvođenja kontrole pod pritiskom spojene cijevi, uobičajeno je da se prička jedan sat nakon zadnjeg spajanja.

13.2.2 Polietilenske cijevi sa zaštitnom ovojnicom

Polietilenske cijevi sa zaštitnom ovojnicom koje se isporučuju sa ugrađenom bakrenom žicom za detekciju cjevovoda i koje se mogu postaviti u zemlju bez za to posebno predviđenih materijala za zatrpavanje, tj. nema posteljice od pijeska ni zatrpavanja same cijevi pijeskom, a ostatak materijalom iz iskopa.

Upotrebljavaju se kao vodovodne, plinske, te cijevi za tlačnu kanalizaciju, a prikladne su i kao zaštitne cijevi za optičke kablove. Cijevi se isporučuju u koluvovima dužine 100 m i palicama dužine 12 m. Polietilenske cijevi za vodu, plin, tlačnu kanalizaciju i TK zaštitu nude velike prednosti glede smanjenja troškova polaganja i dodatne sigurnosti u pogledu propuštanja cjevovoda odnosno smanjenja troškova održavanja.

Ovo su cijevi s dodatnim zaštitnim slojem. Unutarnja cijev sastoji se polietilena visoke tvrdoće u skladu s europskim i državnim normama. Vanjska se zaštitna cijev sastoji od pjenastog polietilena debljine 3 mm koji nije pričvršćen uz unutarnju cijev. Vanjski sloj služi kao mehanička zaštita unutarnje cijevi. On štiti unutarnju cijev od habanja, ogrebotina i oštećenja od trenutka proizvodnje preko transporta, montaže i proteže se na cijeli radni vijek cijevi. Posebna se pažnja posvećivala otpornosti na točkasto opterećenje.



Opterećenje se raspoređuje preko vanjskog zaštitnog sloja na površinu unutarnje cijevi, pri čemu dolazi do izražaja prigušujući učinak pjenaste ovojnice.

Kako bi se lakše odredio položaj cjevovoda, u cijevi se ugrađuje detektibilna žica, te ju nije potrebno dodatno ugrađivati kao kod klasičnih PE cijevi.

Polietilenske cijevi sa zaštitnom ovojnicom postavljaju se bez pješčane podloge. To značajno doprinosi smanjenju troškova polaganja i konkurentnosti u usporedbi s uobičajenim polietilenskim cijevima bez zaštitne ovojnice.

Najveću prednost cijev nudi u gradskim područjima gdje su troškovi polaganja najviši i gdje ugrožavanje prometa iziskuje najviše troškove.

Postoji poseban nož za skidanje zaštitnog sloja, kako bi se on mogao skinuti i time osloboditi unutarnja cijev za zavarivanje. Nož je lagan i jednostavno se koristi i za skidanje zaštitnog sloja s kraja cijevi i za izrezivanje "prozora" kod ugradnje obujmice za kućni priključak. Alat je posebno izrađen kako na površini unutarnje cijevi ne bi došlo do oštećenja. Svaki se nož dostavlja s rezervnom oštricom. Režu se na potrebnu duljinu kao i obične PE cijevi.

Spajanje cijevi

Međusobno spajanje polietilenske cijevi sa zaštitnom ovojnicom obavlja se uobičajenim tehnikama zavarivanja standardnim postupkom. Prije zavarivanja potrebno je ukloniti zaštitnu ovojnicu i osloboditi unutarnju cijev.

Zaštitna se ovojnica mora ukloniti samo u dužini koja je potrebna da bi se unutarnja cijev ispravno učvrstila u stroj za zavarivanje. Uklonjena se ovojnica stavlja na stranu (Može se razmisлити o smanjenju veličina trake za zavarivanje uzimajući u obzir dodatnu vanjsku ovojnicu, te se u tom slučaju mora ukloniti samo 40 mm zaštitne ovojnice).

Kod upotrebe metalnih uređaja za učvršćivanje preporuča se ukloniti zaštitnu ovojnicu kako bi se unutarnja cijev na uobičajeni način učvrstila.

Nakon zavarivanja zaštitna se ovojnica može opet postaviti na cijev.

Zavarivanje obavlja prema uobičajenoj metodi koja je spomenuta polietilenskih cijevi visoke čvrstoće.

13.2.3 Ventili - zatvarači

Ventili će biti izrađeni od nodularnog liva ili livenog željeza (GGG), a sastojace se od kućišta ventila sa dvije flanše i poklopca sa zavrtnjima. Ventil od nodularnog liva, kao što je specificirano, biće takav da zatvori struju vode, a vodonepropusne zaptivke će biti čeonu postavljene na tijelo i na kućište zatvarača koji su od liva i za kojeg će zaptivni prstenovi biti sigurno pričvršćeni. Poklopac će biti veličine koja će dozvoljavati vađenje tijela ventila iz kućišta. Biće predviđeno vreteno sa navojem od čvrste kovane bronzne da podiže ventil i biće nepomičnog tipa (fiksno). Ventili će se zatvarati obrtanjem kotača u smjeru kazaljke na satu.

13.2.4 Montaža ventila na cjevovodima

Montaža kompletnih ventila vršiće se prema uputstvu proizvođača. Rad obuhvata preuzimanje kompletnog ventila sa priрубnicama, zaptivačima za priрубnice i vijčanim materijalom za povezivanje sa cjevovodom. Rad dalje obuhvata prevoz, raznošenje, montažu, ispitivanje, dezinfekciju i pranje ventila.



Obračun i plaćanje vršiće se od 1 komada ugrađenog kompletnog ventila odgovarajućeg nazivnog promjera. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi ostali radovi i troškovi koji se normalno pojavljuju kod ovakvih objekata, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

13.2.5 Mjerači i regulatori protoka

Mjerači i regulatori protoka se montiraju na projektovanim mjestima u sistemu.

Mjerači protoka su ultrazvučni i elektromagnetni sa visokom preciznošću mjerenja (min. $\pm 0,25$ mjerne vrijednosti). Moraju zadovoljiti potrebu mjerenja sirove vode. Uz svaki mjerač protoka treba isporučiti i sve ateste o izvršenim ispitivanjima karakteristika mjerača kao i podatke o osobinama ugrađenih materijala. Nakon izvršene montaže mjerača izvršiti hidrauličku probu stavljajući ga pod probni pritisak od 15 bara.

Obračun i plaćanje vrši se po 1 komadu ugrađenog kompletnog mjerača ili regulatora protoka odgovarajućeg nazivnog promjera.

Uslovi ugradnje: Sve kao u nacrtima Projekta, a naročito potrebno da je ulazna ravna neprekidna cijev min. 5xDN, izlazna ravna neprekidna cijev min. 3xDN. Ugao montaže nije precizno definisan, mogu se montirati pod željenim uglom. Cijev mora uvijek biti ispunjena vodom.

13.2.6 Ankerisanje cjevovoda

Cjevovodi se zaštićuju od pomicanja zbog unutrašnjih sila ankernim blokovima prema datom projektu, a posebno u sljedećim slučajevima:

- kod promjene pravca (lukovi, ogranci i sl.);
- kod promjene profila (redukcije);
- na završnim komadima;
- kod zasuna i hidranata;
- u strmim terenima.

Ankerni blokovi se izводе od betona MB 20. Izvedenim anker blokom treba se osigurati puni kontakt između betona i podloge. Gdje iskop odstupa od potrebne širine i dubine, prekop se treba popuniti betonom MB 20.

Obračun i plaćanje vrši se po m³ ugrađenog betona prema mjerama iz projekta, a u okviru betonskih radova.

13.3 Proba na vodni pritisak

Proba na pritisak je vremenski ograničen postupak, kojim se ispituje položeni i montirani cjevovod radi provjere ispravnosti montaže. Utvrđuju se i eventualna nastala oštećenja pri rukovanju i transportu. Cijevni vod se stavlja pod probni pritisak koji je veći od radnog pritiska.

Probno ispitivanje se izvodi po slijedećim fazama:

- punjenje cjevovoda
- pretpoba
- glavna proba
- zajednička (skupna) proba



Cjevovodi se neće ispitati odjednom po cijeloj dužini pa se dijele na kraće odsjeke. Spojna mjesta između probnih odsjeka ispituju se pri zajedničkoj (skupnoj) probi.

Dužina probnog odsjeka zavisi od terena, promjera cijevi i drugih uslova, ali ne treba da je duža od 500 m, da bi se propisno mogla izvršiti proba.

Ako na dionici koja se ispituje postoje veće visinske razlike, dužina ispitivane dionice se određuje tako, da se na najvišoj tački odsjeka postigne barem nazivni pritisak primjenjene vrste cijevi povećan za 3 bara. Nadzorni inženjer može odobriti sniženje tog pritiska, ali nikako ispod nazivnog.

Prije probe na pritisak mora se svaka cijev pokriti - opteretiti pjeskom ili rastresitom zemljom cca 30 cm iznad tjemena cijevi, ali tako da spojevi, odnosno spojnice ostaju slobodni (vidljivi).

Cijevi treba pokriti toliko da ne nastupi promjena položaja cijevi.

Prije punjenja vodom, moraju svi betonski blokovi, koji kod horizontalnih i vertikalnih lomova trase cjevovoda (krivine i lukovi) predstavljaju ležaje za fazonske komade, armature i ogranke, biti završeni i sposobni za preuzimanje određenih opterećenja pri probi na vodni pritisak.

Cjevovod se mora prije punjenja sa vodom na krajevima poduprijeti a na krivinama usidriti, da se spriječi pomicanje cijevi, fazona i armature. Time se sačuva vodonepropusnost spojeva tokom probe, kao i kasnije u pogonu. Potpore na krajevima cijevi odstranjuju se tek kada se cijevni vod nakon ispitivanja rastereti tlaka.

Voda kojom se puni cjevovod treba u sanitarnom pogledu biti što kvalitetnija. Punjenje cjevovoda treba obavljati tako da u njemu ne ostane zraka, koji nepovoljno utječe na tok i rezultat probe.

Zadržavanje zraka u cjevovodu onemogućuje pravilno izvođenje probe na pritisak, zbog toga cjevovod treba puniti lagano sa otvorenim zračnim ventilima, a punjenje sa vodom vršiti od najniže tačke ispitivane dionice, da zrak bude potisnut prema najvišoj tački gdje se najlakše odstranjuje.

Punjenje cjevovoda treba vršiti postupno.

Pumpa za pritisak se mora postaviti na mjesto, koje pruža najveću sigurnost protiv ma kakve neprilike i opasnosti za radnika.

Za mjerenje probnog vodnog pritiska treba upotrijebiti baždarene manometre. Preporučuju se mjerni instrumenti, koji automatski bilježe podatke i jedan dodatni kontrolni manometar. Kontrolni manometar po pravilu mora biti postavljen na najnižoj tački dionice koja se ispituje.

Količine vode, koje se na kraju određenih vremenskih intervala, pumpom utisnu u cjevovod radi postizanja propisanog probnog pritiska, izračunavaju se najlakše na bazi upotrebene vode iz posude. Posudu pumpe treba izabrati tako, da se lako da izmjeriti količina upotrebene vode bilo dodavanjem vode, bilo očitavanjem na obilježenim crtama na zidu posuda.

Mjerenje temperature pri obavljanju vodne probe treba na odgovarajući način provesti.

Za vrijeme trajanja probe, Izvođač radova mora imati na licu mjesta uz monetersku ekipu i ovlašteno lice za potpisivanje zapisnika.

Dok traje proba, svaki rad u rovu se mora prekinuti iz sigurnosnih razloga.

Pri vodnoj probi na pritisak potrebno je promatrati, pratiti i mjeriti eventualna pomicanja usidrenja na krivinama (lukovima), ograncima, zatvaračima i redukcijama, a isto tako i uzdužna puzanja spojeva.



Po završnom punjenju cjevovoda vodom, ponovno se ispušta zrak. Zatim se cjevovod stavlja pod nazivni pritisak koji odgovara vrsti cijevi u trajanju od 24 sata. Za ovo se vrijeme cijevi zasićuju vodom, a istovremeno se absorbira i vazduh koji je eventualno preostao. U tom vremenu, ako se pokaže bilo kakva neispravnost montiranih spojeva, fazonskih komada ili armatura, treba postojeći pritisak povećati na visinu probnog pritiska. Na taj način lakše se uočavaju eventualne greške.

Ustanovljene greške i kvarove treba otkloniti zatim predprobu ponoviti.

Ako pri predprobi ne nastupi pomicanje pojedinih elemenata ili primjetljivo propuštanje vode kroz zidove cijevi, spojnica, fazonskih komada, armatura i na zaptivnim mjestima spojnica, pristupa se provedbi glavne probe. Po okončanju glavne probe snizi se tlak na visinu nazivnog tlaka sve dok se ne zatrpa cjevovod na mjestu spojnica, i to barem 30 cm iznad tjemena cijevi.

Probni pritisak za ispitivanje vodovodnih cijevi i armatura je ovisan od vrste i namjene cijevi i armatura. Za cijevi čiji je radni pritisak 10 bara probni pritisak mora biti 15 bara. Kod cijevi i armatura gdje je radni pritisak propisan sa 16 bara probni pritisak mora biti 24 bara.

Vrijeme trajanja probe mora biti toliko dugo da se mogu pregledati i otkriti eventualne greške u materijalu i montaži. Preporučuje se vrijeme trajanja tlačne probe 1/2 sata za svakih ispitivanih 100 m cjevovoda.

Na kraju svakih 1/2 sata uspostavlja se probni pritisak na početnu vrijednost. Veličine pada probnog pritiska koje se ustanove na manometrima moraju se upisati u određene rubrike zapisnika.

Kao dopušteni pad probnog tlaka kod ispitivanja promatranog cjevovoda utvrđuje se sa:

$$p = 0,2 - 0,3 \text{ bara}$$

Ako se pri glavnoj vodnoj probi otkriju neispravnosti (rošenje, kapanje, pištanje, oticanje vode i sl.), proba se mora prekinuti, cjevovod isprazniti i greške otkloniti. Glavna proba se zatim ponavlja na već opisan način.

Pri ispitivanju cjevovoda na probni vodni pritisak mora se voditi i sastaviti zapisnik kojeg potpisuju i ovjeravaju nadzorni inženjer i Izvođač.

13.4 Dezinfekcija i pranje cjevovoda, fazonskih komada i armatura

Cjevovodi će se temeljito isprati od svih nečistoća i stranih tvari, a zatim dezinficirati pomoću otopine klora. Cjevovodi, fazonski komadi i armature će se polagano ispuniti s otopinom koja će sadržavati ne manje od 50 ppm klora. Ta otopina treba ostati u cjevovodu min. 8 sati. Ukoliko nakon navedenog vremena rezidualni klor nije manji od 10 ppm, pristupa se propiranju cjevovoda. Ako je preostali klor manji od 10 ppm dezinfekciju treba ponoviti. Nakon dezinfekcije cjevovodi će se temeljito isprati s čistom vodom dok se sadržaj klora ne smanji ispod 0,1 ppm.

14 PUMPE

14.1 Opšte

Pumpni agregati treba da u pojedinačnim i u paralelnom radu daju garantovane karakteristike specificirane u projektu.

Konstrukcija pumpi i ostale opreme u pumpnim stanicama treba da je takva da ni u jednom pogonskom momentu ne smije izazvati štetne vibracije niti kavitaciju.



Pumpni agregati moraju biti montirani i isprobani u tvornici. Pri isporuci pumpnih agregata treba dostaviti i atest o izvršenoj probi i karakteristikama pumpnog agregata, naročito u pogledu kapaciteta, potrošnje energije i buke.

Pumpe će biti izrađene prema nacrtima i specifikacijama iz projekta ili standardima koje predlaže Izvođač, a odobrava Nadzorni inženjer.

Konstrukcija pumpi treba da bude takva da zadovolji tražene kapacitete i da ispuni uslov neprekidnog dnevnog rada u vodi. Takođe habajući dijelovi pumpe moraju biti pristupačni za laku izmjenu i kontrolu.

14.2 Transport i privremeno skladištenje

Nije dozvoljeno podizati pumpu za kabl motora.

Tokom transporta pumpom se mora pažljivo rukovati. Za podizanje agregata pri vađenju kod raspakivanja, montiranju ili demontiranju pumpe treba koristiti samo za tu svrhu predviđenu tačku kačenja za pričvršćivanje kuke ili lanca za podizanje.

14.3 Montaža pumpi

Građevinska konfiguracija mora biti u saglasnosti sa mjerama datim projektu i u tabeli dimenzija za dati tip pumpi.

Konstrukcija betonskih temelja treba da je dovoljno snažna (min. MB 25 u skladu sa DIN 1045) da bi se obezbijedilo sigurno i funkcionalno ispravno instaliranje u saglasnosti sa DIN 1045 ili ekvivalentnim standardom. Betonski temelji moraju biti postavljeni prije instaliranja agregata. Površina temelja mora biti ravna i ujednačena.

Prije početka instaliranja pažljivo prekontrolirati da li je pri transportu došlo do oštećenja agregata i kablovskih provodnika. Posebna fabrička pločica sa podacima za pumpu i motor se nalazi u opsegu isporuke pumpe. Ova fabrička pločica mora biti pričvršćena na mjesto jasno vidljivo izvan pumpne jame (npr. razvodni ormar, cjevovod, konzola).

Mora se izvršiti provjera da bi se osiguralo da navodi na fabričkoj pločici odgovaraju nalogu i podacima pumpe (npr. radni napon, frekvencija i temperatura pumpanog medija itd.).

Uljne komore naših uronjenih pumpi fabrički su napunjene ekološkim netoksičnim parafinskim uljem. Nivo ulja mora biti provjeren prije prvog puštanja agregata u pogon.

Prije otpočinjanja instaliranja osigurati da je smjer obrtanja pumpe ispravan.

Potisni cjevovod mora biti priključen na pumpu bez opterećenja ili napona. Ni pod kakvim okolnostima ne koristiti pumpu kao oslonac za cjevovod. Toplotna rastezanja cjevovoda moraju biti kompenzirana odgovarajućim mjerama tako da se pumpa ne bi dodatno opteretila usljed sila i momenata cjevovoda.

Montiranje nepovratnog ventila neophodno je za duže potisne cjevovode da bi se izbjeglo pretjerano protivstrujanje kada je pumpa isključena. Osigurati da je ventilacija uzeta u obzir kada se vrši montaža nepovratnog ventila.

Pri postavljanju, pumpu voditi odozgo preko stezne obujmice, provući je u uže i polako spustiti na njeno mjesto. Nakon spuštanja pumpe ona se automatski pričvršćuje na koljeno sa prirubnicom i zatim je sigurno priključena na potisnu cijev spremna za pogon.

14.4 Puštanje u pogon/isključivanje

Prvo puštanje u pogon pumpi mora se izvesti u skladu sa uputstvima proizvođača. U skladu sa uputstvima proizvođača potrebno je provjeriti radne karakteristike pumpe,



provjeriti smjer rotacije, provjeriti ispravno instaliranje električnog priključka, te provjeriti da je pumpa instalirana ispravno u skladu sa projektom i uputstvima proizvođača.

Ugrađena termometarska sonda u namotaju štiti motor od pregrijavanja. Ako se motor pregrijava (npr. duži pogon sa motorom potpuno van tečnosti), ugrađena termometarska sonda ga isključuje i nakon hlađenja automatski ponovo uključuje. Kontrolni sistem mora obezbijediti zaštitu od rada na suho automatskim zaustavljanjem pumpe. Rad na suho vodi povećanom habanju i treba ga izbjegavati.

Da bi se izbjegle nedozvoljeno visoke temperature u motoru i pretjerano opterećenje motora, zaptivki i ležajeva, slijedeći broj operacija uključivanja po satu ne smije biti prekoračen:

- za pumpe snage motora do 7,5 kW: max. 30 uključivanja na sat,
- za pumpe snage motora preko 7,5 kW: max. 10 uključivanja na sat.

Maksimalno prihvatljivo odstupanje radnog napona iznosi do $\pm 10\%$, kod verzija sa zaštitom od eksplozije do $\pm 5\%$ dimenzioniranog napona. Maksimalna prihvatljiva razlika napona između pojedinih faza iznosi do 1% .

Ako funkcionisanje pumpe nije potrebno duže vrijeme poslije isporuke, preporučuju se odgovarajuće mjere skladištenja pumpe. Tada je preporučljivo zaštititi usisne i potisne priрубnice (npr. zatvoriti ih sa plastičnim kapama ili slično). Pumpu skladištiti u uspravnom položaju i na suhom mjestu. Poduprijeti sve električne kablove kod ulaza kablova da bi se izbjegla trajna deformacija. Električni priključni kablovi su prije isporuke zatvoreni sa zaštitnim kapama. Ova zaštita se ne smije skinuti.

U slučaju produženih perioda izvan pogona, pri čemu pumpa ostaje ugrađena i spremna za funkcionisanje, vrši se povremena kontrola spremnosti. Da bi se obezbijedila stalna spremnost za rad pumpe i da bi se spriječilo formiranje naslaga u pumpi i neposrednom okruženju, agregat treba da bude uključivan na kratke periode (cca. 5 min) jednom u svakih mjesec dana ili tri mjeseca kako je potrebno. Bitno je da ima dovoljno pumpanog medija u ulivnoj oblasti ili da dovoljno tečnosti može da se dovede u pumpu.

Nakon skladištenja pumpe, prije restartovanja pumpe moraju se obaviti sve provjere i mjere održavanja u skladu sa uputstvima proizvođača.

14.5 Servis i održavanje

Svo održavanje, kontrolu i popravke vrši kvalificiran, autorizovan personal koji je upoznat sa opremom i koji je pročitao uputstva za rukovanje.

Da bi se osigurao pouzdan rad pumpi, potrebno je provoditi mjere održavanja prema dinamici datoj u Tabeli 4.

Tabela 4. Dinamika servisiranja pumpi

Mjere održavanja	Intervali održavanja
Mjerenje otpora izolacije	svakih 4.000 sati ali najmanje jednom godišnje
Vizuelna kontrola električnih kablova	
Provjera kontrolne opreme	
Zamjena ulja	
Ležajevi i podmazivanje	
Vizuelna provjera	
Generalni remont	svakih 5 godina

Mjere održavanja sprovode se u skladu sa uputstvima proizvođača.



14.6 Dokumentacija

Izvođač je dužan predati Korisniku uputstvo za rukovanje sa pumpama, za montažu, demontažu i održavanje pumpi.

14.7 Kvalifikacije i obuka osoblja

Svo osoblje koje se bavi eksploatacijom, održavanjem, kontrolom i montažom pumpi, mora da bude potpuno kvalifikovano za taj rad.

Odgovornosti, kompetentnost i nadgledanje osoblja moraju da budu tačno određene od strane Nadzornog inženjera, odnosno Korisnika. Ukoliko osoblje ne posjeduje neophodna znanja, mora da bude obezbijeđena odgovarajuća obuka.

15 ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Ovi tehnički uslovi odgovaraju najnovijim tehničkim propisima za izvođenje elektro-energetskih instalacija u zgradama čije izmjene su objavljene u "Službenom listu SFRJ", br.13/78 a koji su Uredbom sa zakonskom snagom preuzimaju i primjenjuju u Bosni i Hercegovini kao republički zakoni (Službeni list BiH br.2/92).

Ovi tehnički uslovi su dopuna i detaljnije objašnjenje projekta za ovu vrstu instalacija, oni su kao takvi sastavni dio projekta i obavezni su za izvođača.

Građevinski radovi na objektu moraju biti u toj fazi da omogućavaju normalni početak i nesmetano izvođenje električnih instalacija. Svi propisi za zaštitu na radu moraju biti zadovoljeni.

Prije početka radova i svih doprema materijala izvođač radova je dužan provjeriti projektnu dokumentaciju i ako utvrdi da su potrebne izmjene u dokumentaciji, kako u pogledu tehničkih rješenja, tako i u pogledu izbora materijala, mora o tome konsultovati nadzornog organa, a u slučaju većih izmjena mora konsultovati i projektanta te pribaviti od njih pismene saglasnosti i upustva za izmjene.

Za električne instalacije u objektima moraju se upotrebljavati materijali koji odgovaraju važećim BiH standardima, a u nedostatku tih standarda, priznatim standardima u drugim zemljama, koje su tehnički razvijenije od BiH.

Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni organ će ga pregledati i konstatovati u građevinskom dnevniku njegovo stanje. Ako se utvrdi da je izvođač radova upotrebio drugi materijal koji ne odgovara, na zahtjev nadzornog organa mora ga skinuti i ugraditi odgovarajući.

Izvođački radovi moraju biti solidni i sve što se u toku radova i kasnije pokaze kao nekvalitetno i nesolidno izvođač mora o svom trošku da otkloni.

Izvođač radova treba paziti da se usljed prosijecanja šliceva ne oštete tanki pregradni zidovi. Nije dozvoljeno oštećivanje armirano betonske konstrukcije bez saglasnosti projektanta konstrukcije odnosno nadzornog organa.

Izvođač električnih instalacija vodi građevinski dnevnik. Kompletna komunikacija na gradilištu, između nadzornog organa i izvođača radova vodi se putem dnevnika. Na početku radova na električnim instalacijama se vrši pregled građevinskih radova i stanje se upise u dnevnik i konstatuje da li postoje normalni uslovi za pravilno izvođenje radova. U dnevnik se upisuje svaki dan osoblje na radu, poslove koje obavlja, materijal koji se ugrađuje kao i svu problematiku ustanovljenu tokom montaže.

Za sve nepredviđene ili dodatne radove mora se dobiti saglasnost od investitora.



Prije nego što se počne sa polaganjem vodova, izvođač je dužan da izvrši obilježavanje sa naznakom mjesta za kutije odvoje i dr. na oplati ili zidu-vidljivo.

Provodnici se smiju spajati samo u kutijama i ovi spojevi moraju biti propisno izvedeni i sa odgovarajućim materijalima.

Da bi se omogućilo vezivanje provodnika, pri ulasku u razvodne i montažne kutije potrebno je ostaviti u njima min.15 cm dužinu provodnika. Rezervu provodnika kad se priključuje samo sijalično grlo ostaviti od min.25 cm.

Pri ulasku instalacionih kablova u razvodne, montažne kutije i svjetiljke vanjski plast (izolacija) treba biti tako skinut da ulazi u njih 3-5 mm.

Prekidače, utičnice i ostale aparate prije postavljanja ispitati na ispravnost.

Sve prekidače postaviti onako kako je to opisano u tehničkom opisu i prikazano na nacrtima i uvijek na strani gdje se vrata otvaraju.

Razvodne table odnosno baterije postaviti na odgovarajućim mjestima onako kako je to prikazano na nacrtima na ili u zid.

Telefonska instalacija, antenska i interfonska instalacija ako se vodi paralelno sa vodovima jake struje mora biti na razmaku od min.20 cm.

Prilikom ispitivanja električne instalacije otpor izolacije provodnika prema zemlji kod napona 220 V mora iznositi najmanje 220 000 Oma a otpor između faza 380 000 Oma.

Ako se prilikom pregleda i ispitivanja instalacije pokaze da je ista neispravna, izvođač radova je dužan o svom trošku dovesti je u ispravno stanje.

Po završetku radova i provedenih ispitivanja svi dobiveni rezultati se moraju upisati u odgovarajući zapisnik.

Poslije obavljenih ispitivanja vrši se tehnički pregled instalacije. Tehnički pregled vrši posebna komisija koju je dužan obrazovati investitor i snositi troškove komisije. Komisija za tehnički prijem zapisnički konstatuje slijedeće:

- a) da li je instalacija izvedena prema revidovanom i odobrenom projektu,
- b) da li je izvedena prema vazećim propisima i kvalitetno sto se ustanovljava pregledom cjelokupne instalacije.

Razvodne baterije moraju ispunjavati slijedeće uslove:

- spoljni izgled razvodnih ormara mora biti estetski i ne smije narušavati izgled objekta u cjelini,
- razvodni ormari se mogu ugrađivati u ili na zid sto se naznačava jasno u tehničkom opisu i predmjeru radova,
- brojila moraju biti odvojena u posebnom odjeljku baterije sa zastakljenim otvorom kako bi se omogućilo očitavanje potrošnje i kontrola uklopnog sata bez otvaranja vrata,
- svaka od vrata moraju imati bravu sa ključem,
- sve stezaljke na brojilima i osiguračima moraju biti pristupačne i to sa prednje strane kako bi se nesmetano omogućila revizija i popravke. U normalnom pogonu sve stezaljke koje su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.
- glavna razvodna baterija mora odgovarati zahtjevima elektrodistributivnog preduzeća.

Ako su na razvodnim pločama različiti naponi, treba ih odvojeno grupisati i vidljivo označiti.



Razvodne i druge ploče moraju biti zaštićene okvirom ili drugim odgovarajućim sredstvima, tako da strana tijela ne mogu dospjeti iza ploče.

Svi osigurači moraju biti za nazivni napon od 500 V.

Zabranjeno je krpjenje ili premošćavanje topljivih umetaka osigurača.

Horizontalno polaganje vodova treba po pravilu da bude 0,30 m ispod tavanice, a najmanje 2 m iznad poda. Ako se izuzetno, vodovi polažu na visini manjoj od 2 m iznad poda, oni moraju biti mehanički zaštićeni.

Cijevi moraju biti položene tako da se spriječi skupljanje vode u njima. U suhim prostorijama provodnici slični kabeu mogu se polagati neposredno na zid ili na konstrukciju i to pomoću obujmica.

Provodnici izolovani termoplastičnim masama mogu se neposredno polagati u malter ili ispod maltera ako su u suhim prostorijama u kojima nema vlage, hemijskih isparavanja, velike prašine ni opasnosti od eksplozije. Ove vodove polagati samo horizontalno ili vertikalno.

Vodovi položeni neposredno u malter ili ispod maltera, moraju po cijeloj dužini biti pokriveni malterom najmanje debljine 10 mm.

Nagomilavanje više vodova u snopove nije dozvoljeno.

U kupatilima se mogu postavljati samo priključnice sa zaštitnim kontaktom i poklopcem. Prekidače obavezno ugrađivati ispred kupatila.

U manjim kupatilima sa tušem nije dozvoljeno postavljati ni priključnice ni prekidače.

Svako trošilo u kupatilu treba da je po pravilu priključeno na poseban strujni krug.

Vertikalno položeni vodovi moraju biti najmanje 60 cm od kade a horizontalno položeni provodnici moraju biti udaljeni najmanje 1 m. iznad gornje ivice kade.

Provodnici položeni u kupatilu ne smiju imati spoljni metalni plast. Nije dozvoljeno voditi kroz kupatilo provodnike koji napajaju potrošače u drugim prostorijama.

Svjetiljke u kupatilima treba da su zaštićene od prskajuće vode. Priključnice u kupatilu treba po pravilu postaviti na visini 1,50 do 1,70 m od poda.

Vodove po pravilu ne treba polagati pored dimnjaka. Ako se izuzetno vodovi polažu pored dimnjaka, oni moraju biti zaštićeni tako da se spriječi preveliko zagrijavanje provodnika i izolacije.

Električne instalacije i uređaji moraju biti izvedeni, odnosno ugrađeni tako da zbog vlage ili mehaničkih, hemijskih, toplotnih, odnosno električnih uticaja, ne bude ugrožena sigurnost ljudi i sigurnost predmeta i pogona.

Električne instalacije i uređaji jake struje moraju biti izvedeni, odnosno ugrađeni tako da ne prouzrokuju smetnje na telekomunikacijskim uređajima.

16 PRIMIJENJENI ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI

Kao sastavni dio investiciono-tehničke dokumentacije u cilju što efikasnije primjene propisa i normativa zaštite na radu i sigurnosti eksploatacije ovog objekta, ovdje se navode propisi i odredbe kojih se Izvođač mora pridržavati pri realizaciji i upotrebi ovog objekta.

Pridržavanjem ovih propisa i odredaba obezbjeđuju se uslovi rada bez opasnosti za život i oštećenje zdravlja ljudi.



Izvođač radova treba da se pridržava svih propisa koji su u vezi sa izradom, isporukom proizvoda i materijala i radova koji su predmet ovih Tehničkih uslova, te zaštitom okoliša.

16.1 Mjere zaštite na radu

Za vrijeme izvođenja elektro-radova, kao i za vrijeme korištenja elemenata električne instalacije postoje slijedeće opasnosti:

- Opasnost od nestručnog i nesavjesnog rukovanja
- Opasnost od slučajnog dodira dijelova pod naponom
- Opasnost od previsokog napona dodira
- Opasnost od termičkih naprezanja elemenata električne instalacije izazvanih minimalnim strujama i strujama kratkog spoja
- Opasnost od statičkog elektriciteta
- Opasnost od eksplozije u prostorima ugroženim od eksplozivnih smjesa
- Opasnost od nepouzdanog rada uređaja upravljanja i sigurnosne zaštite gasne ložišne instalacije.

16.2 Predviđene mjere u projektnoj dokumentaciji:

Opasnost od nesavjesnog i nestručnog rukovanja otklanja se organizacijom rada, uputstvima za rukovanje, obezbjeđenjem od neovlaštenog pristupa (rukovanja, obukom zaposlenog osoblja, natpisima opomene i zabrane na dijelovima električnih instalacija i sl.).

Opasnost od slučajnog dodira dijelova koji su u normalnom pogonu električne instalacije pod naponom, otklanja se zatvaranjem takvih dijelova u kućište, razvodište i sl., tako da budu nepristupačna za nehotičan dodir čovjeka. Instalacija je vezana na distribuciju i bit će izvedena tako da se spriječi dodir dijelova koji ostaju pod naponom nakon isključenja instalacije. Komandno-razvodni ormari bit će snabdjeveni bravama za otvaranje pomoću ključa, kako bi se spriječilo da nestručna lica priđu dijelovima pod naponom, a sama instalacija bit će izvedena tako da se spriječi slučajni dodir dijelova pod naponom.

Opasnost od previsokog napona dodira, otklonjena je primjenom sistema nulovanja sa posebnim zaštitnim vodom, instalacijom zaštitnog uzemljenja (galvanskog povezivanja) svih metalnih masa međusobno i odvođenjem na zaštitni uzemljivač objekta, a sve u skladu sa važećim propisima.

Opasnost od pregrijavanja elemenata električne instalacije (uređaji, kablovi), otklonjena je upotrebom pravilno izabranih elemenata zaštite (osigurači, bimetalni relei motora, termički okidač glavne sklopke, itd.). Ovi elementi zaštite takođe pouzdano štite električnu opremu i instalacije od štetnih posljedica struje kratkog spoja. Dinamička naprezanja opreme uslijed prolaska struje kratkog spoja otklonjena su pravilnim izborom opreme.

Internim pravilnikom potrebno je regulisati rukovanje, periodična ispitivanja ispravnosti, održavanje i opravku električnih uređaja, kao i način pogonske kontrole i radove za povremeno ispitivanje statičkog elektriciteta.

16.3 Mjere zaštite od požara

16.3.1 Potencijalni uzročnici požara na električnim instalacijama

Ovaj objekat se ne smatra zonom opasnosti. Ipak, pored preduzetih svih mjera sigurnosti, koje propisuju zakonski normativi, potencijalni uzročnici opasnosti od nastanka požara na električnim instalacijama su:

1. Kratak spoj u instalaciji, pregrijavanje vodova i uređaja,



2. Opasni napon dodira,
3. Opasni napon uslijed direktnog udara groma ili upada prednaponskog talasa,
4. Nekorektan izbor i razmještaj opreme ugrađene u električne instalacije,
5. Nepravilno rukovanje elektrouređajima,
6. Neadekvatno i neblagovremeno održavanje.

Da bi se ostvario potreban proces zaštite od požara, odnosno, da bi se potencijalni uzročnici požara sveli na najmanju moguću mjeru, potrebno je preduzeti čitav niz mjera, postupaka i aktivnosti, od davanja projektnog rješenja, pa sve do kraja životnog vijeka objekta.

16.3.2 Eliminacija potencijalnih uzročnika požara na električnim instalacijama

Navedeni potencijalni uzročnici požara su, kako je već rečeno, veoma raznoliki po svojoj kategorizaciji, i neke navedene grupacije zaslužuju posebnu obradu:

Kratak spoj u instalaciji, pregrijavanje vodova i uređaja

Instalacija i elektro-oprema je projektovana tako, da može podnijeti dinamička i termička naprezanja koja izaziva struja kratkog spoja u ovom dijelu električnih instalacija. Od kratkog spoja i pregrijavanja vodova i uređaja, instalacija se štiti osiguračima, a struje kratkog spoja su znatno niže od dozvoljenih, tako da nema opasnosti od pojave požara na instalacionim vodovima i kablovima..

Opasni napon dodira

U skladu sa važećim propisima, zaštita od opasnog napona dodira je provedena putem nulovanja sa posebnim zaštitnim vodom i izjednačavanje potencijala svih metalnih masa koje su vezane na zajednički uzemljivač objekta.

Opasni napon uslijed direktnog udara groma ili upada prednaponskog talasa

Od udara groma ili upada prednaponskog talasa, postoji zaštita cjelokupnog objekta, koja je izvedena prema propisima i standardima za ovu vrstu instalacija, tj. objekat je štićen gromobranskom instalacijom sa prihvatnim odvodnim vodovima i uzemljivačem.

Ako je uzemljivač jednopotencijalni onda je obavezna na glavnoj razvodnoj bateriji objekta propisna ugradnja katodnih odvodnika prenapona.

Nekorektan izbor i razmještaj opreme ugrađene u električne instalacije

Razmještaj opreme i razvodnih ormara je izvršen tako da je sama oprema smještena na lako pristupačnim mjestima i nije izložena djelovanju vlage odnosno drugim ambijentalnim poremećajima koji veoma često utiču na ispravan rad elemenata ugrađenih u ormar i ostale opreme koja nije pod stalnim nadzorom.

Nepravilno rukovanje elektrouređajima

Da bi se uticaj ljudskog faktora, kao jedan od elemenata potencijalnog uzroka požara sveo na minimum svaki neovlašteni pristup opremi u razvodnim ormarima je onemogućen ugradnjom u vrata razvodnog ormara brave sa ključem.



Neadekvatno i neblagovremeno održavanje

Loše održavanje i loše rukovanje su u najvećem broju slučajeva uzročnici požara i havarija. Od izuzetne važnosti su redovni pregledi i održavanje elektro opreme i instalacija gdje se mora strogo definisati:

- način vođenja dokumentacije,
- način zamjene opreme, te
- stručna sprema i ovlaštenje servisera.

16.3.3 Atestna dokumentacija

Prilikom funkcionalnog ispitivanja elektroinstalacija u cilju izdavanja upotrebne dozvole, moraju postojati slijedeći atesti i zapisnici:

1. Otpora izolacije,
2. Otpora petlje,
3. Otpora uzemljenja,
4. Mehaničke zaštite elektro ormara,
5. Tvornički atesti opreme i
6. Zapisnik o funkcionalnom ispitivanju instalacije

Zaključak

Prilikom izvođenja instalacije treba se u svemu pridržavati investiciono-tehničke dokumentacije i drugih važećih propisa koji važe za ovu vrstu instalacija i radova. Uz pravilno korištenje instalacije u objektu i obučavanje osoblja koje koristi predmetne instalacije, u potpunosti će se udovoljiti mjerama i normativima zaštite na radu.

17 ZAVRŠETAK RADOVA

Završni radovi su oni radovi koji se uglavnom odnose na izvođenje saobraćajnica, čišćenje i bojenje prostorija, opreme, uređaja i dr., te na gradilište, odnosno lokacije na kojima su izvođeni radovi.

17.1 Podloga od bito-šljunka za kolovoze

Radovi obuhvataju izradu podloge od bitumeniziranog šljunka u sloju odgovarajuće debljine za asfaltni kolovoz ili pločnik, odnosno kakav slučaj već bude bio.

Obračun se vrši po 1 m² izvedene podloge od bitumeniziranog šljunka za asfaltni kolovoz ili pločnik. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi oni radovi koji se normalno javljaju kod ovakvih objekata, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

17.2 Izrada platoa i pristupnog puta do objekata

Izrada saobraćajnica obuhvata izradu posteljice, izradu tamponskog sloja, izradu nosećeg sloja, izradu habajućeg sloja i dovođenje makadamskog puta u ispravno stanje. Sve radove na izradi kolovoza treba izvesti stručno i sa svim potrebnim predradnjama prema opisu u projektu i troškovniku radova.



Obračun i plaćanje vršiće se po jediničnoj mjeri prema opisu u projektu i troškovniku radova. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabavka svog potrebnog materijala sa dopremom na gradilište i mjesto izvođenja radova, priprema i samo izvođenje radova. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi oni radovi i troškovi koji se normalno javljaju kod izvođenja ovakvih radova.

17.2.1 Izrada posteljice

Planum završnog sloja donjeg stroja, posteljice mora biti izravnat tako da se dozvoljavaju maksimalna odstupanja od mjerne ravnini 30 mm. Iskopani ili nasuti materijal za planum - posteljicu mora se odmah nabiti do potrebne zbijenosti.

Obračun i plaćanje vršiće se po m³ izrađene posteljice puta a prema opisu u projektu i troškovniku radova.

17.2.2 Tamponski sloj

Tamponski sloj za kolovoz treba izraditi od granuliranog šljunka veličine zrna 0,2 do 60 mm u sloju debljine prema opisu u projektu i isti nabiti do potrebne zbijenosti. Nabijanje treba izvesti vibrovaljkom ili drugim pogodnim sredstvima koje odobri Nadzorni inženjer.

Obračun i plaćanje vršiće se po m² ugrađenog tamponskog sloja a prema opisu u projektu i troškovniku radova.

17.2.3 Noseći sloj podloge

Noseći sloj podloge treba izraditi od granuliranog šljunka ili drobljenca, odnosno bitumiziranog materijala u sloju debljine prema opisu u projektu i troškovniku radova.

Nanešeni sloj mješavine treba nabiti vibro valjkom ili drugim pogodnim sredstvom koje odobri Nadzorni inženjer.

Obračun i plaćanje će se vršiti po m² ugrađenog nosećeg sloja podloge prema opisu u projektu i troškovniku radova.

17.3 Asfaltiranje kolovoza

Nakon izrade podloge od bitumeniziranog šljunka potrebno je izvršiti asfaltiranje kolovoza. Radovi obuhvaćaju izradu nosivog asfaltnog sloja odgovarajuće debljine za kolovoz ili pločnik, a kako je projektom predviđeno.

Obračun se vrši po 1 m² izvedenog asfaltnog sloja za kolovoz ili pločnik. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi oni radovi koji se normalno javljaju kod ovakvih objekata, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

17.4 Čišćenje i bojenje

Sredstva za čišćenje moraju da odgovaraju namjeni i da ne oštećuju očišćene predmete.

Čišćenje prostorija vrši se sve dok prostorije ne budu spremne za upotrebu, saglasno svojoj namjeni. Pri čišćenju sanitarnih uređaja, prozora itd. mora se pažljivo postupati jer površine opreme i enterijera koje se pri čišćenju oštete - ogrebu moraju se popraviti ili zamijeniti odgovarajućim novim, a sve prema zahtjevu Nadzornog organa. Šut iz objekta Izvođač će odnijeti na mjesto koje odredi Nadzorni organ.

Očišćene površine plaćaju se u m² na osnovu bruto površine zgrade iz projekta. U jediničnu cijenu uračunat je sav materijal za čišćenje, rad i odvoz šuta, do 5 km od objekta, a na mjesto koje odredi Nadzorni inženjer.



Bojadisarski radovi obuhvataju bojenje konstrukcija, željeznih površina i dr. masnom uljanom antikorozionom bojom, kao i krečenje i bojenje prostorija posnom bojom. Boje koje će upotrijebiti za bojenje treba da zadovoljavaju važeće standarde. Bojenje metalnih konstrukcija i prostorija treba vršiti stručno sa svim potrebnim predradnjama u tonu prema opisu u projektu i troškovniku radova. Oprema za bojenje treba da bude one vrste koju preporučuje proizvođač boja. Bojenje nije dozvoljeno kada na mjestu gdje se vrši bojenje ima prašine, za vrijeme kiša i niskih temperatura, niti se može vršiti na mokrim, vlažnim i prašnim površinama. Bojenje se može vršiti kada su izvršene sve potrebne predradnje i kada su površine koje treba obojiti potpuno čiste i suhe. Pripremanje površina za bojenje mora se izvesti prije bojenja. Na površinama ne smije biti masti, ulja, vlage, prljavštine i oštećenih mjesta.

Obračun se vrši po 1 m² obojene površine metalnih konstrukcija antikorozionom uljanom bojom odnosno po 1 m² okrečenih ili obojenih prostorija posnom bojom u tonu prema opisu radova u projektu i troškovniku radova. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabavka boja i ostalog potrebnog materijala, sve predradnje i završni radovi. Jediničnom cijenom su obuhvaćeni i svi oni radovi koji se normalno javljaju pri izradi ovakvih radova, a isti nisu posebno navedeni u troškovniku radova.

17.5 Završetak radova

Po završetku radova zemljište na kome se nalazilo gradilište odnosno na kome su izvođeni radovi kao i izvedene radove treba ostaviti u čistom i urednom stanju prema uputstvima Nadzornog inženjera. Sav preostali materijal, građevinsku mehanizaciju i opremu, privremene radove i objekte treba ukloniti sa gradilišta, a površine na kojima su bili postavljeni treba dovesti u prvobitno stanje ili u onakvo stanje koje odobri Nadzorni inženjer. Svi ovi radovi ne plaćaju se posebno, jer isti treba da su uračunati u jedinične cijene odgovarajućih pozicija i vrsta radova za koje su ovi privremeni radovi, objekti, mehanizacija i ostalo služili tokom izvođenja radova.

18 PRIJEM IZVEDENIH RADOVA

Kod prijema pojedinih objekata, pored uslova kvaliteta, treba prekontrolisati da li su izvedeni tačno po projektovanim visinskim kotama i da li su izvedeni kvalitetno.

Sva djelimična i konačna preuzimanja pojedinih radova i objekata treba unositi u građevinski dnevnik. Ako se neki od radova preuzmu i pored izvjesnih nedostataka, zapisnički treba konstatovati te nedostatke i odrediti rok za njihovo otklanjanje.

Definitivni prijem može se izvršiti (bez obzira na prethodne parcijalne postupke prijema), tek nakon ponovnog detaljnog pregleda i prijema svih dijelova i elemenata i konstatacije o postizanju predviđenih kvaliteta i rješenja.

Definitivni prijem podrazumijeva da je gradilište detaljno očišćeno i naročito da je područje u zoni izvođenja radova dovedeno u prvobitno stanje: mjesta prolaza mehanizacije i dr. moraju biti ponovo zatravljeni, eventualno porušene ograde moraju biti ponovo montirane i sl.



IV PREDMJER I PREDRAČUN

REKAPITULACIJA

I	Crpna stanica „Dolac“ – Dolac na Lašvi	383.643,71 KM
II	Crpna stanica „Kula“ – Nova Bila	226.717,81 KM
III	Crpna stanica „Novi Travnik“ – Novi Travnik	336.813,18 KM
IV	Crpna stanica „Kula“ – Busovača	228.399,19 KM
UKUPNO CRPNE STANICE		1.175.573,89 KM

PREDMJER I PREDRAČUN
CRPNA STANICA DOLAC NA LAŠVI

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Pripremni radovi				
1.1	Iskolčavanje objekta, pristupnog puta, okna, ograde i dr. sa svim potrebnim geodetskim monitoringom tokom izvođenja objekta. F = 2566,50 = m ²	m ²	2566.50	1.00	2,566.50
1.2	Uspostavljanje gradilišta, postavljanje zaštitne ograde i raščišćavanje terena. F = 2566,50 = m ²	m ²	2566.50	1.00	2,566.50
1.3	Sječenje šiblja i drugog niskog rastinja kao i čišćenje od otpadnog materijala sa odvozom na za to predviđeno mjesto udaljenosti do 5 km. F = 2566,50 = m ²	m ²	2566.50	0.50	1,283.25
	Ukupno pripremni radovi:				6,416.25
2	Zemljani radovi				
2.1	Mašinski iskop humusa debljine 20 cm sa deponovanjem u neposrednoj blizini gradilišta. Humus upotrijebiti za humuziranje zelenih površina oko objekta sa zasijavanjem trave. F = 2235.46 = m ²	m ²	2235.46	3.00	6,706.38
2.2.	Mašinski iskop materijala III i IV kategorije za objekat CS i pristupnog puta, radnog platoa, muljnog odvoda i drenaže oko objekta. Pri iskopu materijal se sortira- kvalitetni materijal se odvaja i odlaže u neposrednoj blizini gradilišta, a da ne smeta. V = 3467.38 = m ³	m ³	3467.38	10.00	34,673.80
2.3	Ručno planiranje dna temelja rova i objekata sa geodetskim dovođenjem na potrebnu kotu. F = 280.52 = m ²	m ²	280.52	0.50	140.26
2.4	Nabijanje podtla ispod trupa puta i parkinga do Ms = 40 MPa. F = 1459.44 = m ²	m ²	1459.44	2.00	2,918.88

2.5	Nabavka, transport i ugradnja prirodnog šljunka za izradu posteljice ispod objekta CS i okana sa nabijanjem do potrebne zbijenosti, a u svemu prema projektu. $V = 4.12 = m^3$	m^3	4.12	20.00	82.40
2.6	Nabavka, transport i ugradnja materijala od drobine granulacije 0-40 mm za posteljicu asfaltne konstrukcije debljine 23 cm, za pristupni put CS i parking prostor. Nabijanje materijala vršiti do potrebne zbijenosti. $V = 194.37 = m^3$	m^3	194.37	15.00	2,915.62
2.7	Izrada nasipa, na dijelu puta i na planiranom prostoru CS, od materijala iz iskopa sa nabijanjem do $M_s = 60 \text{ MPa}$. $V = 335.41 = m^3$	m^3	335.41	10.00	3,354.10
2.8	Nabavka, transport i ugradnja gabiona sa dodatnom PVC zaštitom, galvanizirane žice debljine od 2,7 mm, veličina okaca 10×8 cm, Maccaferri ili slično. Gabioni se ugrađuju na dijelu puta i na platou CS, prema dimenzijama datim u projektu Prilog 4.7.1) i pune lomljenim kamenom $d_{\min}=10$ - gabioni 1x1x2 - gabioni nepravilnog oblika	kom. kom.	201.00 3.00	80.00 65.00	16,080.00 195.00
2.9	Nabavka materijala i izrada gabionskog potpornog zida sa niže strane nasipa na P-7, na dužini od 10 m ispunjenih kamenim materijalom, u nagibu 5:1, a sve prema projektu. - AB gabioni 1x0,5x2	kom.	20.00	210.00	4,200.00
2.10	Nabavka, transport i ugradnja granuliranog drobljenog materijala (frakcije), granulacije 16-32 mm za drenažu oko objekta i za drenažu pristupnog puta, a sve prema projektu. $V = 48,10 = m^3$	m^3	48.10	25.00	1,202.59
2.11	Nabavka, transport i ugradnja geotekstila 200 g/m ² za zaštitu vertikalne drenaže oko objekta. Uračunato 5% više zbog preklopa $F = 45,95 = m^2$	m^2	45.95	8.00	367.62
2.12	Zatrpavanje ostatka građevinske jame probranim materijalom iz iskopa, u slojevima po 30 cm sa nabijanjem do potrebne zbijenosti. $V = 94,32 = m^3$	m^3	94.32	5.00	471.60

2.13	Odvoz viška materijala iz iskopa na odabranu deponiju udaljenu do 5 km. Koeficijent rastresitosti 1,15. $V = 3373,06 = m^3$	m^3	3879.02	5.00	19,395.10
	Ukupno zemljani radovi:				92,703.34
3	Betonski radovi				
3.1	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu podložnog sloja ispod temeljne ploče debljine 10 cm, izradu temelja stubova ograde, betoniranje oko propustne cijevi i za ugradnju pješačkih ivičnjaka oko parking prostora, a sve prema projektu. $V = 8,54 = m^3$	m^3	8.54	170.00	1,451.09
3.2	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu pločnika oko objekta debljine 15 cm u jednostranoj oplati, a sve prema projektu. $V = 6.96 = m^3$	m^3	6.96	175.00	1,217.74
3.3	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB30 za okna muljna i odzračna kao i za ulaznu i izlaznu glavu propista, a sve prema projektu. $V = 6.18 = m^3$	m^3	6.18	180.00	1,112.04
3.4	Nabavka, transport i ugradnja, betona za betoniranje temeljne ploče objekta, temelje crpke, betoniranje zidova i stubova, stepeništa i stropne ploče u dvostranoj oplati betonom MB30, a sve prema projektu. $V = 26.33 = m^3$	m^3	26.33	190.00	5,003.01
	Ukupno betonski radovi:				8,783.87
4	Armirački radovi				
4.1	Nabavka, transport, sječenje, savijanje i ugradnja armaturnih šipki od rebrastog betonskog željeza RA 400/500 za objekte, a sve prema projektu. $G = 829,65 = kg$	kg	829.65	1.50	1,244.47
4.2	Nabavka, transport, krojenje i ugradnja rebrastih armaturnih mreža MAR 500/560 za objekte, a sve prema projektu. $G = 1700.45 = kg$	kg	1700.45	1.50	2,550.68
	Ukupno armirački radovi:				3,795.15
5	Izolaterski radovi				

5.1	Nabavka, transport i ugradnja "hidrostop elastik" 2K hidroizolacije za ploče i zidova objekta. F = 57.78 = m ²	m ²	57.78	23.00	1,329.03
5.2	Nabavka, transport i ugradnja stiropora EPS50 debljine 5 cm za termoizolacije gornje ploče i zidova objekta. F = 57.78 = m ²	m ²	57.78	7.00	404.49
5.3	Nabavka, transport i ugradnja zaštite hidroizolacije tvrdom čepastom folijom (poliglass polifond) sa preklopima i zavarivanjem folije prema uputama proizvođača. F = 57.78 = m ²	m ²	57.78	7.50	433.38
5.4	Nabavka, transport i ugradnja PVC folije za ploče i zidove objekta. F = 57.78 = m ²	m ²	57.78	1.60	92.45
Ukupno izolaterski radovi:					2,259.35
6	Zidarski radovi				
6.1	Nabavka, transport i ugradnja opečnih blokova za vanjske zidove objekta debljine 20 cm u produžnom malteru. F = 42.18 = m ²	m ²	42.18	34.00	1,434.05
6.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala "kema floorsystem" sl as za izradu sloja na podnim površinama suterenskog dijela objekta zbog sprečavanja nastajanja statičkog elektriciteta. F = 18.52 = m ²	m ²	18.52	70.00	1,296.68
6.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za malterisanje unutašnje strane zidova i plafona reparaturnim malterom "betonprotekt" kt debljine 2 cm. F = 86.43 = m ²	m ²	86.43	27.00	2,333.61
Ukupno zidarski radovi:					5,064.34
7	Tesarski radovi				
7.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu nosive krovne konstrukcije (rogovi 8/10 cm dužine 3.3 m, klijesta 2.5/10 cm dužine 0.7 m i vjenčanice 14/14 cm dužine 7m) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.93 = m ³	m ³	0.95	350.00	331.28

7.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (daska debljine 2.4 cm) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 1.08 = m ³	m ³	1.08	350.00	376.32
7.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (letve 3/5 cm dužine 7 m i kontraletve 3/5 cm dužine 3.3 m) na međusobnom razmaku 45 cm od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.27 = m ³	m ³	0.27	350.00	93.03
	Ukupno tesarski radovi:				800.63
8	Limarski radovi				
8.1	Nabavka, transport i ugradnja lima u obliku crijepa ELITE 23/1100 d = 0.5 mm za izradu pokrova krovne konstrukcije, kao i sljemenih i grebenih tipskih elemenata. F = 48.66 = m ²	m ²	48.66	15.00	729.90
8.2	Nabavka, transport i ugradnja horizontalnih i vertikalnih oluka Φ 110 mm od čeličnog pocinčanog lima sa kukama, koljenom i dr. sitnim materijalom. Kuke se polažu na svaki rog u planiranom nagibu prema vertikalnom oluku, a sve prema projektu. L = 14.2 = m'	m'	14.20	20.00	284.00
8.3	Nabavka, transport i ugradnja snjegobrana od lima d = 2 mm L = 12.0 = m'	m'	12.00	8.00	96.00
8.4	Nabavka materijala izrada i ugradnja prozorskih klupica od aluminijskog plastificiranog lima u boji po izboru projektanta. Klupice se ugrađuju prije konačne obrade fasade a poslije izrade termoizolacije. Razvijena širina 25 cm. L = 1.8 = m'	m'	1.80	25.00	45.00
	Ukupno limarski radovi:				1,154.90
9	Bravarski radovi				
9.1	Nabavka, transport i ugradnja prozora od plastificiranih aluminijskih profila 150/180 cm, a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	2.00	458.00	916.00

9.2	Nabavka, transport i ugradnja ulaznih vrata od plastificiranih aluminijskih profila i ispunom al. panelom. Okovi pocinčani, prvoklasni. Dimenzije vrata, 200x210 cm, brava cilindrična sa tri ključa a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	1.00	945.00	945.00
9.3	Nabavka, transport i ugradnja montažno demontažne ograde u objektu od bešavnih cijevi, a sve prema projektu. L = 15.1 = m'	m'	15.10	75.00	1,132.50
9.4	Nabavka, transport i ugradnja pocinčane vanjske ograde sa kapijom za pješake i ulaznom kapijom za motorna vozila (Prilog 4.3). Visina ograde 230 cm. L = 62 = m'	m'	62.00	90.00	5,580.00
9.5	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi, koljena za spoj tlačne posude i kompresora, a sve po projektu. - čelična cijev Φ 3/4"	m'	11.00	20.00	220.00
9.6	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi Φ 50, i ventilacije za ozraku ozračnog okna, a sve po projektu. - ventilacija Φ 50	kom	1.00	120.00	120.00
9.7	Nabavka, transport i montaža pocinčane čelične zaštitne rešetke na prozoru okvira od plosnog željeza i ispune od okruglih profila na razmaku 10 cm, a sve po projektu. - pocinčana zaštitna rešetka	kom	1.00	960.00	960.00
9.8	Nabavka, transport i montaža kvadratnog poklopca od rebrastog lima 4+2 mm sa pripadajućim okvirom za muljno okno i katancem, nazivne dimenzije 800x800 mm, a sve prema projektu. komada 2 =	kom.	2.00	380.00	760.00
9.9	Nabavka, transport i montaža penjalica Φ 20 od glatkog betonskog željeza razvijene dužine 0,9 m. komada 12 =	kom.	12.00	8.00	96.00
	Ukupno bravarski radovi:				10,729.50
10	Keramičarski radovi				
10.1	Nabavka, transport i ugradnja podnih protukliznih keramičkih pločica I klase otpornih na jače mehaničke udare. Pločice se polažu, prema padovima u projektu. F = 19.74 = m ²	m ²	19.74	75.00	1,480.50

10.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za prigušenje vibracija na mjestu oslanjanja od crpki. F = 1.50 = m2	m ²	1.50	150.00	225.00
10.3	Nabavka, transport i ugradnja zidnih keramičkih pločica I klase u ljepilu otpornom na vlagu. Obrada fuga masom otpornom na djelovanje sanitarnih i dezinfekcijskih sredstava. F = 15.6 = m2	m ²	15.60	60.00	936.00
	Ukupno keramičarski radovi:				2,641.50
11	Molersko farbarski radovi				
11.1	Gletovanje novih zidova i plafona polifix masom 2 x sa predhodnim brušenjem poslije svake ruke zidova i plafona. F = 86.43 = m2	m ²	86.43	4.00	345.72
11.2	Bojenje svih zidova i plafona poludisperzivnom bijelom bojom i 2 x u boji po izboru projektanta. F = 86.43 = m2	m ²	86.43	4.50	388.94
11.3	Miniziranje ograde u objektu uz prethodno čišćenje do metalnog sjaja. Minizirati tri puta naizmjenično crvenom, sivom i ponovo crvenom. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.4	Bojenje ograde masnom bojom u objektu u tonu koji odredi investitor. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.5	Naknadno bojenje armatura i fazonskih komada epoksidnom plavom bojom u objektu zbog oštećenja nastalih montažom i dr. paušal	paušal	1.00	600.00	600.00
	Ukupno molersko farbarski radovi:				1,435.87
12	Fasaderski radovi				
12.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu termoizolacione fasade objekta debljine d = 7 cm. U jediničnu cijenu uračunati stiropor deb. 5 cm, ljepilo, diblove, rabić pletivo u sendviču ljepila, te završnu površinsku obradu organskim vezanim fasadnim malterom. F = 63.30 = m2	m ²	63.30	40.00	2,532.00
	Ukupno fasaderski radovi:				2,532.00
13	Montažni radovi				

13.1	Nabavka, transport i montaža monorej dizalice, nosivosti 2.5 t i visine dizanja do 5 m, sa električnim lančanim vitlom, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1.00	25000.00	25,000.00
13.2	Nabavka, transport i montaža kompresora na elektropogon sa pripadajućom opremom za održavanje pritiska u tlačnim posudama NP6, 2,2 kW, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1.00	2500.00	2,500.00
13.3	Nabavka, transport i montaža vertikalne tlačno-ekspanzionim posude za hidraulički udar, a sve prema projektu. - vertikalna tlačna posuda za NP10 zapremine 400 l.	kom.	2.00	2150.00	4,300.00
13.4	Nabavka, transport i montaža pumpnih postrojenja za crpnu stanicu, a prema detaljima datim u projektu. -Hidro MPC sistem sa svom pripadajućom opremom (osim 3 pumpe tu spadaju 6 leptirastih zatvarača, 3 nepovratna ventila i 2 spojne inox cijevi Φ 200 i 2 blende) (Prilog 4.9) i montiraju prema projektu (dvije radna i jedna rezervna 2+1). Q = 40 l/s i H = 65 m. U sklopu toga je i elektro komandni ormar sa frekventnim regulatorom za kontrolu i rad pumpi. - Drenažna-muljna crpka Q=3 l/s i H=5 m	kom. kom.	1.00 1.00	62255.42 698.00	62,255.42 698.00
13.5	Nabavka, transport i montaža opreme za spregnuti rad kompresora i tlačnih posuda, a sve prema projektu. -tlačna sklopka 1/2" -povratni ventil 3/4" -sigurnosni ventil 1/2" -manometar -Regulacioni ventil sa regulacijom pritiska	kom. kom. kom. kom. kom.	1.00 1.00 2.00 2.00 2.00	129.80 97.90 84.70 63.80 165.00	129.80 97.90 169.40 127.60 330.00
13.6	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada i armatura za izradu muljnih, odzračnih okana, regulatora i mjerača protoka kao i muljnih ispusta i sekcionog zatvarača. Materijali su GGG sa zaštitom od epoksidne smole, a prema projektu. Svi fazonski komadi i armature su NP 10 . - Spojni komad s priрубnicama (FFM) i zidnom priрубnicom DN 200 l = 600	kom.	1.00	388.70	388.70

	- Q°90 komad sa priрубnicama DN 200	kom.	1.00	227.70	227.70
	-T komad sa ekscentrom DN 200/100	kom.	1.00	931.50	931.50
	-T komad DN 200/50	kom.	3.00	276.00	828.00
	-Automatski usisno-odzračni ventil sa dvije kugle i središnjim ventilom DN 50	kom.	1.00	671.60	671.60
	-Eliptični zasun Ev DN 100	kom.	1.00	243.80	243.80
	-Eliptični zasun Ev DN 200	kom.	2.00	713.00	1,426.00
	-MDK komad DN 200 mm	kom.	3.00	499.10	1,497.30
	- Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 200	kom.	1.00	165.60	165.60
	- Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 400	kom.	1.00	227.70	227.70
	- Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 500	kom.	1.00	236.90	236.90
	- Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 1000	kom.	1.00	457.70	457.70
	- Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 50 l = 800	kom.	1.00	73.60	73.60
	- Spojni komad s priрубnicama (FFM) i zidnom priрубnicom DN 200 l = 500	kom.	1.00	342.70	342.70
	- Prelazna priрубnica (XR) DN 50/38	kom.	1.00	473.80	473.80
	- Q°90 komad sa priрубnicama DN 50	kom.	2.00	46.00	92.00
	- Spojni komad s priрубnicama (FM) i zidnom priрубnicom DN 100 l = 360	kom.	1.00	131.10	131.10
	-Povratna zaklopka tip (NKB) DN 100	kom.	1.00	460.00	460.00
	-kuglični ventil sa priрубnicama DN 50	kom.	2.00	874.00	1,748.00
	-kuglični ventil DN 1/2"	kom.	4.00	28.75	115.00
	- ugradbena garnitura za armature	kom.	1.00	66.70	66.70
	- ulična kapa sa podmetačem za armaturu - komplet	kom.	1.00	71.30	71.30
	- manometar prije i poslije pumpnog seta	kom.	2.00	66.70	133.40
	-Dihtunzi i vijci kao i drugi sitni inventar je 10 % od cijene armature i fazonskih komada	kompl et	1.00	990.91	990.91
13.7	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa dodatnom zaštitom, NP 10 za muljne odvode. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 110 mm	m'	5.00	24.98	124.88
13.8	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa pripadajućim fazonskim komadima, NP 6 za odvod muljne pumpe. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 5/4"	m'	5.00	12.02	60.08
13.9	Nabavka, transport i montaža fleksibilnog visokotlačnog crijeva. Crijevo služi za spoj kompresora, odnosno tlačne posude i čelične cijevi. Uračunat rabat od 5%.				

	- DN 3/4"	m'	4.50	30.00	135.00
13.10	Nabavka, transport i montaža PE100 fazonski komadi za lomove, NP 10 za muljne odvode. Polažu i montiraju prema projektu.				
	- PE prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom OD 250	kom.	1.00	522.32	522.32
	- PE prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom OD 225	kom.	1.00	365.07	365.07
	- PE prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom OD 110	kom.	2.00	119.47	238.93
	PE T komad OD 110/110	kom.	1.00	125.58	125.58
	PE Q°90 komad OD 110	kom.	1.00	104.76	104.76
13.11	Nabavka, transport i ugradnja PE korugirane drenažne cijevi perforirane po dijelu oboda LP 220° za izradu drenaže oko objekta.				
	- DN 150	m'	282.18	36.45	10,285.35
	- DN 100	m'	21.25	24.30	516.42
13.12	Nabavka, transport i montaža PE rebraste cijevi na mjestima propusta, NP 6 . Cijevi se polažu na pripremljenu podlogu i ubetoniraju a sve prema projektu. Uračunat rabat od 5%.				
	- DN 600 mm	m'	7.41	381.92	24,739.35
13.14	Nabavka, transport i ugradnja betonskih pješačkih ivičnjaka po obodu parking prostora, a sve prema projektu.				
	- ivičnjak 50x12x4	kom	54.00	16.00	864.00
13.15	Nabavka, transport i ugradnja ventilacije Φ 150 mm sa zaštitnom mrežom.				
	Obračun po komadu	kom.	2.00	45.00	90.00
	Ukupno montažni radovi:				145,780.87
14	Elektro radovi				
14.1	Iskop i zatrpavanje rova u zemlji III kategorije za ugradnju stigmafex cijevi za priključak napojnog kabela i uzemljenje ograde i ugradnju gromobranskog uzemljivača.				
		m3	51.70	15.00	775.50
14.2	Nabavka, transport i ugradnja stigmafex cijevi f 32 mm od pumpne stanice do rezervoara za uvlačenje signalno-komandnog kabela i za vanjsku rasvjetu za polaganje u rov.				
		m'	505.00	8.00	4,040.00

14.3	Nabavka, transport i ugradnja stigmaflex cijevi f 100 mm za ugradnju od GRB-DL do KO-DL, od GRB-DL do 2m izvan objekta za glavni priključni kabel i veza između KPO-DL i GRT-DL.	m'	10.00	12.00	120.00
14.4	Nabavka, transport i ugradnja distributivno mjernog ormara KPO-DL izrađenog iz čeličnog 2 mm debelog lima propisno zaštićen od korozije, za ugradnju u zid u zaštiti IP-55. U ormar ugraditi zastakljen otvor za kontrolu i očitavanje brojila. U ormar ugraditi zastakljen otvor za kontrolu i očitavanje brojila. U ormar ugraditi slijedeću opremu u skladu sa trolnom šemom: - Trofazno multifunkcijsko direktno broilo za mjerenje aktivne i prividne energije 120A, tip kao MT831 Iskraemeco ili ekv. - Niskonaponski visokoučinski trolni osigurač 125A - četveropolni minijaturni automatski prekidač C60H, nazivne struje 40A, prekidne moći 15kA, krivulje okidanja "C", proizvodnja Schneider Electric ili ekv. Za zaštitu odvodnika prenapona - četveropolni (3P+N) izvlačivi odvodnik prenapona PRD40, podnosivi napon Up=1200V, podnosiva max. udarna struja 40kA sa signalizacijom dotrajlosti, proizvodnja Schneider Electric, ili ekv. - Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	kom kom kom kom pausal kom	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00	1650.00	1,650.00
14.5	Nabavka, transport i ugradnja razvodne slobodnostojeće baterije GRB-DL prema slijedećem opisu: Razvodnu slobodnostojeću bateriju izraditi iz čeličnog lima debljine 2 mm. Dimenzije baterije odrediti prema ugrađenoj opremi. Ukupna visina baterije nemože biti veća od 1,8 m. Vrata baterije moraju imati bravu sa ključem. Bateriju prije elektrostatskog farbanja propisno očistiti i obojiti farbom RAL 9010. Unutrašnjost baterije obojiti bijelim tesarol lakom radi bolje preglednosti ugrađene opreme. Step en zaštite je IP 55.				

Baterija je opremljena sa prednje strane vratima, bravom i ključem za zatvaranje.

Ulazak i izlazak kablova je sa gornje i donje strane baterije.

U ormar ugraditi tri standardne sabirnice jednu za fazu, jednu za nulu i jednu za zaštitu.

U donjem dijelu baterije ugraditi još jednu sabirnicu za izjednačenje potencijala. Ova sabirnica treba biti postavljena na potporne izolatore i da ima sljedeće minimalne dimenzije 30x5x0,5 cm te sa izbušenim rupama naizmjenice gore i dole za vijak f 6 mm na svakih 3 cm.

Ispod svakog dijela opreme postaviti funkcionalne i trajne natpisne pločice sa ugraviranim tekstom, odnosno brojevima.

Sve kleme moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vodica i sa oznakama strujnih krugova iz trolnih šema. Isto tako svaki provodnik mora imati naznačen broj dat u projektu.

Sistemi zaštite u objektu je TN-S sistem. U bateriju ugraditi slijedeću opremu:

- trolni kompaktni prekidač Compact NS160, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 160A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 160A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

- STI nosači osiguraca 8.5x31.5 mm za sticanje signalnih sijalica, zajedno sa osiguračima 2A.

kom 3.00

- Signalna sijalica tip XB4 s LED diodom, 100 000 sati vijek LED diode, IP65, metalnom glavom; 230V, zelene boje.

kom 3.00

- trolni kompaktni prekidač Compact NS100, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 100A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 100A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

	- tropolni kompaktni prekidač Compact NS40, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 100A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 40A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In. - Svjetiljka za osvjjetljenje unutrašnjosti baterije inestra 35W sa ugrađenom instalacionom sklopkom, proizvod Osram ili ekv. - Automatski prekidač tropolni 16A D - Automatski prekidač jednopolni 16A C - Automatski prekidač jednopolni 10A D - Automatski prekidač jednopolni 6A C - Automatski prekidač jednopolni 10A B - Automatski prekidač jednopolni 6A B - kontaktor In=16A; Un=500V tropolni sa blokom pomoćnih kontakta 1+1, napon špule 220V, 50 Hz za montažu na DIN šinu, tip LC1D. Sve proizvodnja Schneider Electric ili ekv. - Grebenasti prekidač, jednopolni 12A sa položajem 1-0-2, za ugradnju na vrata baterije. - uređaj (fotorele) za automatsko upravljanje vanjskom rasvjetom i foto-senzorom. - Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	kom	1.00		
		kom	1.00		
		kom	1.00		
		kom	2.00		
		kom	2.00		
		kom	3.00		
		kom	1.00		
		kom	2.00		
		kom	2.00		
		kom	2.00		
		kom	1.00		
		kom	1.00		
		kom	1.00		
		pausal			
		kom	1.00	1000.00	1,000.00
14.6	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x35 mm ² za vezu između KPO-DL i GRT-DL uvučenog u stigmafex cijev. Dužina priključnog voda iznosi 6m:	m'	6.00	35.00	210.00
14.7	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x25 mm ² za vezu između GRB-DL i KO-DL uvučenog u stigmafex cijev. Dužina priključnog voda iznosi 7m:	m'	7.00	25.00	175.00
14.8	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x4 mm ² za vezu između GRB-DL i KOMP uvučenog u stigmafex cijev. Dužina priključnog voda iznosi 7m:	m'	7.00	7.00	49.00

14.9	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 4x6 mm ² za vezu između razvodne baterije KO-DL i pumpe položenog na PNK odnosno uvučen u stigmafex cijev. Prosječna dužina kabela je 10 m.	kom	3.00	65.00	195.00
14.10	Nabavka, transport i ugradnja nabavka, transport i ugradnja kabela YSLY 5x1,5 mm ² za vezu između razvodne baterije KO-DL i pumpe položenog na PNK odnosno uvučen u stigmafex cijev. Prosječna dužina kabela je 10 m.	kom	3.00	30.00	90.00
14.11	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za povezivanje tastera za isključenje u nuždi i termostata kalorifera sa GRB-DL položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 5 m.	kom	2.00	17.50	35.00
14.12	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak monofaznih utičnica, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela po izlazu je 7 m	kom	3.00	27.00	81.00
14.13	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak kalorifera, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina kabela je 5 m.	kom	1.00	19.00	19.00
14.14	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak tropske utičnice i kompresora, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina kabela je 5 m.	kom	2.00	36.00	72.00
14.15	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak dizalice, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina kabela je 3 m.	kom	1.00	18.00	18.00
14.16	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x4 mm ² za priključak vanjske rasvjete sa GRT-DL uvučenog u stigmafex cijevi f 32 mm, ukopan u zemljani rov a u objektu uvučen u ravnu PVC cijev montiranu na obujmice.	kom	255.00	5.00	1,275.00

14.17	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za izradu izlaza za rasvjetu sa GRB-DL položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 6 m.	m'	4.00	18.00	72.00
14.18	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za izradu veze između priključne kutije u stubu i svjetiljke. Dužina voda iznosi 8 m.	kom	10.00	24.00	240.00
14.19	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za izradu izlaza za vanjsku rasvjetu na fasadi sa GRB-DL položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 8 m.	kom	4.00	30.00	120.00
14.20	Nabavka, transport i ugradnja komandno signalnog kabela PP00-Y 10x 2,5 mm ² za izradu veze između crpne stanice KO-DL i rezervoara uvučenog u stigmafleks cijev fi 32mm. Dužina voda iznosi 280 m.	m'	280.00	5.00	1,400.00
14.21	Nabavka, transport i ugradnja komandnog ormara kompresora - Plastični dimenzija je 20x25x15 i sastoji se od vremenskog releja, sklopki uključi/isključ i ostale prateće opreme kao i sve potrebne opreme za slučaj uspostavljanja daljinskog upravljanja sistemom-SCADA	kom.	1.00	990.00	990.00
14.22	Nabavka, transport i izrada uzemljenja u crpnoj stanici i svođenje veze na šinu za izjednačavanje potencijala u GRB-DL. - Vodič tipa P/F-Y 1x16 mm ² - PNT ravna cijev fi 16mm sa obujmicama - Kutija za ugradnju na zbuku 80x80mm	m' m' kom.	60.00 80.00 10.00	6.00 4.00 5.00	360.00 320.00 50.00
14.23	Nabavka, transport i izrada gromobra-nskog i uzemljenja ograde trakom FeZn 25x4mm. Potreban materijal: - Traka FeZn 25x4mm - Ukrsni komad	m' kom.	130.00 20.00	6.00 7.00	780.00 140.00
14.24	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	350.00	350.00
14.25	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00

14.26	Nabavka, transport i ugradnja fiksnog uređaja za kompenzaciju jalove energije 3x3,15kVA za blok pumpi 3x18,5kW, proizvod Elcor, Grude ili ekv.	kom	1.00	1400.00	1,400.00
14.27	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljka tip MONSUN sa 2x58W i EVG, proizvod "Siteco" ili ekv.	kom	4.00	110.00	440.00
14.28	Iskop i nakon polaganja kablova zatrpavanje rova u zemlji III kategorije. Rov je dimenzija 0,4x0,8x110m. U cijenu uracunati i iskop rupa za temelje stubova. Rupe su dimenzija 0.8x0.8x1,2m. Ukupno:	m3	133.00	15.00	1,995.00
14.29	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa zivinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na zid.	kom	4.00	350.00	1,400.00
14.30	Nabavka, transport i ugradnja čeličnog pocincanog segmentnog stuba kruznog presjeka za vanjsku rasvjetu ukupne visine 8 m.	kom	10.00	650.00	6,500.00
14.31	Nabavka, transport i ugradnja priključne kutije za ugradnju u stub sa osiguracem 10A i anker vijcima za stub.	kom	10.00	85.00	850.00
14.32	Nabavka, transport i ugradnja betona marke MB30 za izradu betonskih temelja za stubove vanjske rasvjete. Dimenzije temelja su 80x80x120cm	m3	7.68	150.00	1,152.00
14.33	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa živinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na čelični stub.	kom	10.00	370.00	3,700.00
14.34	Nabavka, transport i ugradnja čelične pocincane trake FeZn 25x4mm za uzemljenje stubova vanjske rasvjete.	m'	220.00	5.00	1,100.00
14.35	Nabavka, transport i ugradnja ukrasnog komada za pocincanu traku FeZn 25x4mm za uzemljenje stubova vanjske rasvjete.	m'	12.00	8.00	96.00
14.36	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa živinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na čelični stub.	kom	10.00	370.00	3,700.00
14.37	Nabavka, transport i ugradnja električnog kalorifera 220V; 2000W za montažu na zid.	kom	1.00	560.00	560.00
14.38	Nabavka, transport i ugradnja sobnog termostata za uključivanje kalorifera.	kom	1.00	35.00	35.00

14.39	Nabavka, transport i ugradnja tastera za HITNI STOP za montažu na žbuku	kom	1.00	35.00	35.00
14.40	Nabavka, transport i ugradnja instalacione sklopke 10A za montažu na žbuku.	kom	1.00	10.00	10.00
14.41	Nabavka, transport i ugradnja monofazne utičnice 16A;220V za montažu na žbuku.	kom	3.00	10.00	30.00
14.42	Nabavka, transport i ugradnja trofazne utičnice 16A; 380V za montažu na žbuku.	kom	1.00	20.00	20.00
14.43	Nabavka, transport i ugradnja trolejnog fiksnog priključka 16A, 380V za montažu na zid.	kom	1.00	15.00	15.00
14.44	Nabavka, transport i ugradnja trake za upozorenje u rovu iznad NN kabela.	m'	230.00	0.30	69.00
14.45	Nabavka, transport i ugradnja perforiranog toplocinčanog kablovskog regala 100x60 mm sa poklopcem i priborom za montažu (dva stropna i pet zidnih nosača)	m'	6.00	35.00	210.00
14.46	Nabavka, transport i ugradnja ugaoni element devedeset stepeni za PNK	kom	1.00	35.00	35.00
14.47	Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
Vatrodjova, protuprovala i kontrola pristupa					
14.48	Nabavka, transport i ugradnja mikroprocesorska adresibilna kombinirana centrala dojava požara i provale kapaciteta 1 petlja sa 127 adresa, sa mogućnošću prenosa signala alarma na nadzorni centar preko ugrađenog automatskog komunikatora, koji ujedno služi i za teleservis. Interfejs RS 232 za PC (parametriranje) ili priključenje printera LQ 300, signalni alarmni izlazi (2 x sirena i 1 x bljeskalica) , 3 izlazna releja ,1A, i 2 tranzistorska slobodno programabilna izlaza.Mogućnost autokonfiguracije i teleservisa. Napojna jedinica 230 VAC za glavno napajanje i baterije 12V/17Ah za neprekidno rezervno napajanje u trajanju 48 sati.Sa VdS certifikatom, klasa C, prema EN54, kao i sa BAC certifikatom.Tip NZ300LSN, BOSCH . -Ugradnja na zid u prostoru PS.		1.00	1600.00	1,600.00
14.49	Nabavka, transport i ugradnja upravljačka tastatura tip BE300LSN sa alfanumeričkim LCD za prikaz stanja sistema i upravljanje. Tip BE300LSN, BOSCH.	kom	1.00	400.00	400.00

14.50	Nabavka, transport i ugradnja multikriterijski optičko-termički adresabilni javljač požara. Tip OT 400LSN, BOSCH .	kom	4.00	110.00	440.00
14.51	Nabavka, transport i ugradnja univerzalno podnožje javljača požara za n/ž (p/ž) montažu. Tip kao MS400, BOSCH.	kom	4.00	8.00	32.00
14.52	Nabavka, transport i ugradnja ručni javljač požara, adresabilni, sa crvenim kućištem od tvrde plastike, sa zaštitnim staklom od slučajnog aktiviranja. Tip kao DM210 LSN, BOSCH.	kom	1.00	60.00	60.00
14.53	Nabavka, transport i ugradnja adresabilna alarmna sirena sa napajanjem iz petlje, ugradnja na podnožje javljača ili posebno. Tip kao MSS401LSN, BOSCH.	kom	3.00	100.00	300.00
14.54	Nabavka, transport i ugradnja SmartKey code tastatura sa integrisanim čitačem	kom	1.00	250.00	250.00
14.55	Nabavka, transport i ugradnja modul za prihvatač tastature IUI-SKCU2L-220.	kom	1.00	350.00	350.00
14.56	Nabavka, transport i ugradnja standardni Keyfob bez kartice F01U511350 (pakovanje 5 kom)	Pak.	1.00	150.00	150.00
14.57	Nabavka, transport i ugradnja alarmna sirena sa bljeskalicom, za vanjsku ugradnju . Tip kao BES A/O BOSCH.	kom	1.00	350.00	350.00
14.58	Isporučka i polaganje kabla JB-Y(St)Y 2x2x0,8mm u PVC cijevi fi 16mm montiranoj na obujmice.	m'	50.00	5.00	250.00
14.59	Montaža i spajanje na kablovsku instalaciju elemenata sistema dojave požara i provale	pausal	1.00	750.00	750.00
14.60	Sitni nespecificirani i nepredviđeni materijali i rad.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.61	Ispitivanje LSN petlji, parametriranje javljača programiranje centrale, testiranje i funkcionalna provjera kompletnog vatrodojavnog sistema. Obuka korisnika i izdavanje certifikata .	pausal	1.00	550.00	550.00
	Gromobranske instalacije				
14.62	Nabavka, transport i ugradnja aluminijske žice tip AH1 f 8 mm, kat.br. 90 250 za izradu hvataljki na krovu objekta na potporama SON 16K. Jedna potpora na 0,8 m dužni, proizvod "HERMI" ili ekv.	m'	30.00	10.00	300.00
14.63	Nabavka, transport i ugradnja olučna obujmica FI 100 mm KON 11A	kom	2.00	14.00	28.00

14.64	Nabavka, transport i ugradnja sljemensko-krovni nosač za lim tip SON 16-K kat.br. 11621. Jedan nosač na 0,8 m dužine, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	20.00	8.00	160.00
14.65	Nabavka, transport i ugradnja hvatalke instalacije (udarni špic): LOV RF 300400	kom	2.00	13.00	26.00
14.66	Nabavka, transport i ugradnja kontaktnog spoja tip KON 08 kat.br. 50 111 za spoj žica-žica.	kom	5.00	7.00	35.00
14.67	Nabavka, transport i ugradnja mjernog spoja tip KON 02 kat.br. 40 122 za spoj žica-traka.	kom	2.00	16.00	32.00
14.68	Nabavka, transport i ugradnja mjerni kontrolni broj kat.br.80122	kom	2.00	5.00	10.00
14.69	Nabavka, transport i ugradnja element za vezu odvoda i horizontalnog oluka, kat. Br. 060 122.	kom	2.00	12.00	24.00
14.70	Nabavka, transport i ugradnja mehaničke zaštite odvoda kat.br.10, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	2.00	16.00	32.00
14.71	Nabavka, transport i ugradnja ukrasnog komada za traku 25 x 4 mm	kom	4.00	7.00	28.00
14.72	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.73	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	200.00	200.00
	Ukupno elektro radovi:				44,735.50
15	Asfalterški radovi				
15.1	Nabavka, transport i ugradnja BNHS16 sloja asfalta sa svim potrebnim valjanjem i zbijanjem za pristupni put širine 3.0 m i parking u krugu crpkne stanice. Debljina asfalta 7 cm.	m ²	697.87	36.00	25,123.32
	Ukupno asfalterški radovi:				25,123.32
16	Ostali radovi				
16.1	Nepredviđeno crpkanje vode iz rova, šahta uslijed kiše, pojave podzemne vode, kvara na postojećem cjevovodu ili nešto drugo.	h	150.00	5.00	750.00
16.2	Nabavka, transport i montaža suhih protivpožarnih aparata od 9 kg komplet sa nosačima za zid Obračun po komadu	kom.	2.00	120.00	240.00
16.3	Nabavka, transport i ugradnja ormarića prve pomoći sa svojim sadržajem. Obračun po komadu	kom.	1.00	80.00	80.00

16.4	Čišćenje i pranje crpne stanice iznutra i izvana. Paušal	paušal	1.00	500.00	500.00
16.5	Nabavka, transport i ugradnja metalnih garderobnih ormara. Obračun po komadu	kom.	1.00	280.00	280.00
16.6	Pejzažno uređenje kruga pumpne stanice, grmljem i cvijećem. Paušal	paušal	1.00	2500.00	2,500.00
16.2	Zaštita postojeće infrastrukture (postojeći cjevovod, električni, PTT kablovi i dr.) kod izrade objekta.	m'	50.00	10.00	500.00
Ukupno ostali radovi:					4,850.00
17	Završni radovi				
17.1	Tlačna proba cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura, NP+5 bar, u potpunosti u skladu sa instrukcijama proizvođača cijevi.	m'	24.00	0.50	12.00
17.2	Dezinfekcija cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura.	m'	24.00	0.50	12.00
17.3	Geodetsko snimanje izvedenog stanja objekta. $F = 2566,50 = m^2$	m ²	2566.50	0.50	1,283.25
17.4	Izrada projekta izvedenog stanja objekta. $F = 2566,50 = m^2$	m ²	2566.50	1.50	3,849.75
17.5	Demontaža gradilišta sa dovođenjem prostora u prvobitno stanje. $F = 2566,50 = m^2$	m ²	2566.50	0.55	1,411.58
Ukupno završni radovi:					6,568.58

REKAPITULACIJA C.S. DOLAC NA LAŠVI

I	PRIPREMNI RADOVI	6,416.25	KM
II	ZEMLJANI RADOVI	92,703.34	KM
III	BETONSKI RADOVI	8,783.87	KM
IV	ARMIRAČKI RADOVI	3,795.15	KM
V	IZOLATERSKI RADOVI	2,259.35	KM
VI	ZIDRASKI RADOVI	5,064.34	KM
VII	TESARSKI RADOVI	800.63	KM
VIII	LIMARSKI RADOVI	1,154.90	KM
IX	BRAVARSKI RADOVI	10,729.50	KM
X	KERAMIČARSKI RADOVI	2,641.50	KM
XI	MOLERSKO FARBARSKI RADOVI	1,435.87	KM
XII	FASADERSKI RADOVI	2,532.00	KM
XIII	MONTAŽNI RADOVI	145,780.87	KM
XIV	ELEKTRO RADOVI	44,735.50	KM
XV	ASFALTERSKI RADOVI	25,123.32	KM
XVI	OSTALI RADOVI	4,850.00	KM
XVII	ZAVRŠNI RADOVI	6,568.58	KM
XVIII	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	18,268.75	KM

UKUPNO

383,643.71 KM

SVEUKUPNA REKAPITULACIJA
ODVOJAK DOLAC NA LAŠVI

A	CJEVOVOD DOLAC NA LAŠVI	151,709.82 KM
B	CRPNA STANICA	383,643.71 KM

SVEUKUPNO	535,353.53 KM
------------------	----------------------

PREDMJER I PREDRAČUN
CRPNA STANICA "KULA " NOVA BILA

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Pripremni radovi				
1.1	Iskolčavanje objekta, pristupnog puta, okna, ograde i dr. sa svim potrebnim geodetskim monitoringom tokom izvođenja objekta. F = 1091,54 = m2	m ²	1091.54	1.00	1,091.54
1.2	Uspostavljanje gradilišta, postavljanje zaštitne ograde i raščišćavanje terena. F = 1091,54 = m2	m ²	1091.54	1.00	1,091.54
1.3	Sječenje šiblja i drugog niskog rastinja kao i čišćenje od otpadnog materijala sa odvozom na za to predviđeno mjesto udaljenosti do 5 km. F = 1091,54 = m2	m ²	1091.54	0.50	545.77
	Ukupno pripremni radovi:				2,728.85
2	Zemljani radovi				
2.1	Mašinski iskop humusa debljine 20 cm sa deponovanjem u neposrednoj blizini gradilišta. Humus upotrijebiti za humuziranje zelenih površina oko objekta sa zasijavanjem trave. F = 821,45 = m2	m ²	821.45	3.00	2,464.36
2.2.	Mašinski iskop materijala III kategorije za objekat CS i pristupnog puta, radnog platoa, muljnog odvoda i drenaže oko objekta. Pri iskopu materijal se sortira- kvalitetni materijal se odvaja i odlaže u neposrednoj blizini gradilišta, a na 1 m udaljenosti. V = 349,81 = m3	m ³	349.81	10.00	3,498.10
2.3	Ručno planiranje dna temelja rova i objekata sa geodetskim dovođenjem na potrebnu kotu. F = 163,36 = m2	m ²	163.36	0.50	81.68
2.4	Nabijanje podtla ispod trupa puta i parkinga do Ms = 40 MPa. F = 323,58 = m2	m ²	323.58	2.00	647.16

2.5	Nabavka, transport i ugradnja prirodnog šljunka za izradu posteljice ispod objekta CS i okana sa nabijanjem do potrebne zbijenosti, a u svemu prema projektu. $V = 4.32 = m^3$	m^3	4.35	20.00	86.92
2.6	Nabavka, transport i ugradnja materijala od drobine granulacije 0-40 mm za posteljicu asfaltne konstrukcije debljine 23 cm, za pristupni put CS i parking prostor. Nabijanje materijala vršiti do potrebne zbijenosti. $V = 83,99 = m^3$	m^3	83.99	15.00	1,259.92
2.7	Izrada nasipa, na dijelu puta i na planiranom prostoru CS, od materijala iz iskopa sa nabijanjem do $M_s = 60$ MPa. $V = 62,54 = m^3$	m^3	62.54	10.00	625.40
2.8	Nabavka, transport i ugradnja granuliranog drobljenog materijala (frakcije), granulacije 16-32 mm za drenažu oko objekta i za drenažu pristupnog puta, a sve prema projektu. $V = 14,75 = m^3$	m^3	14.75	25.00	368.84
2.9	Nabavka, transport i ugradnja geotekstila 200 g/m ² za zaštitu vertikalne drenaže oko objekta. Uračunato 5% više zbog preklopa $F = 45,95 = m^2$	m^2	45.95	8.00	367.62
2.10	Zatrpavanje ostatka građevinske jame rova muljnog odvoda probranim materijalom iz iskopa, u slojevima po 30 cm sa nabijanjem do potrebne zbijenosti. $V = 145,61 = m^3$	m^3	145.61	5.00	728.05
2.11	Odvoz viška materijala iz iskopa na odabranu deponiju udaljenu do 5 km. Koeficijent rastresitosti 1,15. $V = 204,20 \times 1,15 = m^3$	m^3	234.83	5.00	1,174.15
	Ukupno zemljani radovi:				11,302.19
3	Betonski radovi				
3.1	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu podložnog sloja ispod temeljene ploče debljine 10 cm, izradu temelja stubova ograde, betoniranje oko propustne cijevi i za ugradnju pješačkih ivičnjaka oko parking prostora, a sve prema projektu. $V = 4.54 = m^3$	m^3	4.54	170.00	772.19

3.2	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu pločnika oko objekta debljine 15 cm u jednostranoj oplati. Betoniranje donjih ploča u jednostranoj oplati muljnog ispusta, te zidova u dvostranoj oplati, a sve prema projektu. $V = 7,47 = m^3$	m^3	7.47	175.00	1,306.99
3.3	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB30 za okna muljna i odzračna kao i za ulaznu i izlaznu glavu propista, a sve prema projektu. $V = 6,67 = m^3$	m^3	6.67	180.00	1,200.33
3.4	Nabavka, transport i ugradnja, betona za betoniranje temeljne ploče objekta, temelje crpke, betoniranje zidova i stubove, stepeništa i stropne ploče u dvostranoj oplati betonom MB30, a sve prema projektu. $V = 26.33 = m^3$	m^3	26.33	190.00	5,003.01
Ukupno betonski radovi:					8,282.52
4	Armirački radovi				
4.1	Nabavka, transport, sječenje, savijanje i ugradnja armaturnih šipki od rebrastog betonskog željeza RA 400/500 za objekte, a sve prema projektu. $G = 852.60 = kg$	kg	852.60	1.50	1,278.90
4.2	Nabavka, transport, krojenje i ugradnja rebrastih armaturnih mreža MAR 500/560 za objekte, a sve prema projektu. $G = 1717,79 = kg$	kg	1717.79	1.50	2,576.69
Ukupno armirački radovi:					3,855.58
5	Izolaterski radovi				
5.1	Nabavka, transport i ugradnja "hidrostop elastik" 2K hidroizolacije za ploče i zidova objekta. $F = 57.78 = m^2$	m^2	57.78	23.00	1,329.03
5.2	Nabavka, transport i ugradnja stiropora EPS50 debljine 5 cm za termoizolacije gornje ploče i zidova objekta. $F = 57.78 = m^2$	m^2	57.78	7.00	404.49
5.3	Nabavka, transport i ugradnja zaštite hidroizolacije tvrdom čepastom folijom (poliglass polifond) sa preklopima i zavarivanjem folije prema uputama proizvođača. $F = 57.78 = m^2$	m^2	57.78	7.50	433.38

5.4	Nabavka, transport i ugradnja PVC folije za ploče i zidove objekta. F = 57.78 = m ²	m ²	57.78	1.60	92.45
	Ukupno izolaterski radovi:				2,259.35
6	Zidarski radovi				
6.1	Nabavka, transport i ugradnja opečnih blokova za vanjske zidove objekta debljine 20 cm u produžnom malteru. F = 42.18 = m ²	m ²	42.18	34.00	1,434.05
6.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala "kema floorsystem" sl as za izradu sloja na podnim površinama suterenskog dijela objekta zbog sprečavanja nastajanja statičkog elektriciteta. F = 18.52 = m ²	m ²	18.52	70.00	1,296.68
6.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za malterisanje unutašnje strane zidova i plafona reparaturnim malterom "betonprotekt" kt debljine 2 cm. F = 86.43 = m ²	m ²	86.43	27.00	2,333.61
	Ukupno zidarski radovi:				5,064.34
7	Tesarski radovi				
7.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu nosive krovne konstrukcije (rogovi 8/10 cm dužine 3.3 m, klijesta 2.5/10 cm dužine 0.7 m i vjenčaničice 14/14 cm dužine 7m) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.93 = m ³	m ³	0.95	350.00	331.28
7.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (daska debljine 2.4 cm) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 1.08 = m ³	m ³	1.08	350.00	376.32
7.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (letve 3/5 cm dužine 7 m i kontraletve 3/5 cm dužine 3.3 m) na međusobnom razmaku 45 cm od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.27 = m ³	m ³	0.27	350.00	93.03
	Ukupno tesarski radovi:				800.63
8	Limarski radovi				
8.1	Nabavka, transport i ugradnja lima u obliku crijepa ELITE 23/1100 d = 0.5 mm za izradu pokrova krovne konstrukcije, kao i sljemenih i grebenih tipskih elemenata.				

	F = 48.66= m2	m ²	48.66	15.00	729.90
8.2	Nabavka, transport i ugradnja horizontalnih i vertikalnih oluka Φ 110 mm od čeličnog pocinčanog lima sa kukama, koljenom i dr. sitnim materijalom. Kuke se polažu na svaki rog u planiranom nagibu prema vertikalnom oluku, a sve prema projektu. L= 14.2 = m'	m'	14.20	20.00	284.00
8.3	Nabavka, transport i ugradnja snjegobrana od lima d = 2 mm L = 12.0 = m'	m'	12.00	8.00	96.00
8.4	Nabavka materijala izrada i ugradnja prozorskih klupica od aluminijskog plastificiranog lima u boji po izboru projektanta. Klupice se ugrađuju prije konačne obrade fasade a poslije izrade termoizolacije. Razvijena širina 25 cm. L = 1.8 = m'	m'	1.80	25.00	45.00
	Ukupno limarski radovi:				1,154.90
9	Bravarski radovi				
9.1	Nabavka, transport i ugradnja prozora od plastificiranih aluminijskih profila 150/180 cm, a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	2.00	458.00	916.00
9.2	Nabavka, transport i ugradnja ulaznih vrata od plastificiranih aluminijskih profila i ispunom al. panelom. Okovi pocinčani, prvoklasni. Dimenzije vrata, 200x210 cm, brava cilindrična sa tri ključa a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	1.00	945.00	945.00
9.3	Nabavka, transport i ugradnja montažno demontažne ograde u objektu od bešavnih cijevi (stubovi i ispuna), a sve prema projektu. L = 15.1 = m'	m'	15.10	75.00	1,132.50
9.4	Nabavka, transport i ugradnja pocinčane vanjske ograde sa kapijom za pješake i ulaznom kapijom za motorna vozila (Prilog 4.3). Visina ograde 230 cm. L = 60,00 = m'	m'	60.00	90.00	5,400.00
9.5	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi, koljena za spoj tlačne posude i kompresora, a sve po projektu. - čelična cijev Φ 3/4"	m'	11.00	20.00	220.00

9.6	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi $\Phi 50$, i ventilacije za ozraku ozračnog okna, a sve po projektu. - ventilacija $\Phi 50$	kom	1.00	120.00	120.00
9.7	Nabavka, transport i montaža zaštitne rešetke dimenzija 600x1400 mm na izlazu muljnog ispusta. komada 1 =	kom.	1.00	77.00	77.00
9.8	Nabavka, transport i montaža pocinčane čelične zaštitne rešetke na prozoru okvira od plosnog željeza i ispune od okruglih profila na razmaku 10 cm, a sve po projektu. - pocinčana zaštitna rešetka	kom	1.00	960.00	960.00
9.9	Nabavka, transport i montaža kvadratnog poklopca od rebrastog lima 4+2 mm sa pripadajućim okvirom za muljno i odzračno okno i sa katancem, nazivne dimenzije 800x800 mm, a sve prema projektu. komada 2 =	kom.	2.00	380.00	760.00
9.10	Nabavka, transport i montaža penjalica $\Phi 20$ od glatkog betonskog željeza razvijene dužine 0,9 m. komada 12 =	kom.	12.00	8.00	96.00
	Ukupno bravarski radovi:				10,626.50
10	Keramičarski radovi				
10.1	Nabavka, transport i ugradnja podnih protukliznih keramičkih pločica I klase otpornih na jače mehaničke udare. Pločice se polažu u prema padovima u projektu. $F = 19.74 = m^2$	m^2	19.74	75.00	1,480.50
10.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za prigušenje vibracija na mjestu oslanjanja crpki. $F = 1.50 = m^2$	m^2	1.50	150.00	225.00
10.3	Nabavka, transport i ugradnja zidnih keramičkih pločica I klase u ljepilu otpornom na vlagu. Obrada fuga masom otpornom na djelovanje sanitarnih i dezinfekcijskih sredstava. $F = 15.6 = m^2$	m^2	15.60	60.00	936.00
	Ukupno keramičarski radovi:				2,641.50
11	Molersko farbarski radovi				
11.1	Gletovanje novih zidova i plafona polifix masom 2 x sa predhodnim brušenjem poslije svake ruke zidova i plafona.				

	F = 86.43 = m2	m ²	86.43	4.00	345.72
11.2	Bojenje svih zidova i plafona poludisperzivnom bijelom bojom i 2 x u boji po izboru projektanta. F = 86.43 = m2	m ²	86.43	4.50	388.94
11.3	Miniziranje ograde u objektu uz prethodno čišćenje do metalnog sjaja. Minizirati tri puta naizmjenično crvenom, sivom i ponovo crvenom. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.4	Bojenje ograde masnom bojom u objektu u tonu koji odredi investitor. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.5	Naknadno bojenje armatura i fazonskih komada epoksidnom plavom bojom u objektu zbog oštećenja nastalih montažom i dr. paušal	paušal	1.00	600.00	600.00
	Ukupno molersko farbarski radovi:				1,435.87
12	Fasaderski radovi				
12.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu termoizolacione fasade objekta debljine d = 7 cm. U jediničnu cijenu uračunati stiropor deb. 5 cm, ljepilo, diblove, rabić pletivo u sendviču ljepila, te završnu površinsku obradu organskim vezanim fasadnim malterom. F = 63.30 = m2	m ²	63.30	40.00	2,532.00
	Ukupno fasaderski radovi:				2,532.00
13	Montažni radovi				
13.1	Nabavka, transport i montaža monorej dizalice, nosivosti 2.5 t i visine dizanja do 5 m, sa električnim lančanim vitlom, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1	25000.00	25,000.00
13.2	Nabavka, transport i montaža kompresora na elektropogon sa pripadajućom opremom za održavanje pritiska u tlačnim posudama NP6, 2,2 kW, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1	2500.00	2,500.00
13.3	Nabavka, transport i montaža vertikalne tlačno-ekspanzionim posude za hidraulički udar, a sve prema projektu. - vertikalna tlačna posuda za NP10 zapremine 400 l.	kom.	2	2150.00	4,300.00

13.4	Nabavka, transport i montaža pumpnog postrojenja za crpnu stanicu, a prema detaljima datim u projektu. -Hidro MPC sistem sa svom pripadajućom opremom (osim 3 pumpe tu spadaju 6 leptirastih zatvarača, 3 nepovratna ventila i 2 spojne inox cijevi Φ 200 i 2 blende) (Prilog 4.15) i montiraju prema projektu (dvije radna i jedna rezervna 2+1). Q = 40 l/s i H = 55 m. U sklopu toga je i elektro komandni ormar sa frekventnim regulatorom za kontrolu i rad pumpi.	kom.	1	56711.42	56,711.42
	- Drenažna-muljna crpka Q=3 l/s i H=5 m	kom.	1	698.00	698.00
13.5	Nabavka, transport i montaža opreme za spregnuti rad kompresora i tlačnih posuda, a sve prema projektu. -tlačna sklopka 1/2" -povratni ventil 3/4" -sigurnosni ventil 1/2" -manometar -Regulacioni ventil sa regulacijom pritiska	kom.	1.00	129.80	129.80
		kom.	1.00	97.90	97.90
		kom.	2.00	84.70	169.40
		kom.	2.00	63.80	127.60
		kom.	2.00	165.00	330.00
13.6	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada i armatura za izradu muljnih, odzračnih okana, regulatora i mjerača protoka kao i muljnih ispusta i sekcionog zatvarača. Materijali su GGG sa zaštitom od epoksidne smole, a prema projektu. Svi fazonski komadi i armature su NP 10. - Spojni komad s priрубnicama (FFM) i zidnom priрубnicom DN 200 l = 600 -T komad sa ekscentrom DN 200/100 -T komad DN 200/50 -Automatski usisno-odzračni ventil sa dvije kugle i središnjim ventilom DN 50 -Eliptični zasun Ev DN 100 -Eliptični zasun Ev DN 200 -MDK komad DN 200 mm - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 200 - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 500 - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 1200 - Spojni komad s priрубnicama (FFM) DN 100 l = 600	kom.	1	388.70	388.70
		kom.	1	931.50	931.50
		kom.	3	276.00	828.00
		kom.	1	671.60	671.60
		kom.	1	243.80	243.80
		kom.	2	713.00	1,426.00
		kom.	3	499.10	1,497.30
		kom.	1	165.60	165.60
		kom.	1	236.90	236.90
		kom.	1	591.10	591.10
		kom.	1	105.80	105.80

	- Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 50 l = 800	kom.	1	73.60	73.60
	- Spojni komad s priрубnicama (FFM) i zidnom priрубnicom DN 200 l = 500	kom.	3	342.70	1,028.10
	- Prelazna priрубnica (XR) DN 50/38	kom.	2	473.80	947.60
	- Q°90 komad sa priрубnicama DN 50	kom.	2	46.00	92.00
	- Spojni komad s priрубnicama (FM) i zidnom priрубnicom DN 100 l = 360	kom.	1	131.10	131.10
	-Povratna zaklopka tip (NKB) DN 100	kom.	1	460.00	460.00
	-kuglični ventil sa priрубnicama DN 50	kom.	2	874.00	1,748.00
	-kuglični ventil DN 1/2"	kom.	4	28.75	115.00
	-Žablji poklopac sa priрубnicom DN 100	kom.	1	96.60	96.60
	- ugradbena garnitura za armature	kom.	1	87.40	87.40
	- ulična kapa sa podmetačem za armaturu - komplet	kom.	1	71.30	71.30
	- manometar prije i poslije pumpnog seta	kom.	2	66.70	133.40
	-Dihtunzi i vijci kao i drugi sitni inventar je 10 % od cijene armature i fazonskih komada	kompl et	1.00	1086.34	1,086.34
13.7	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa dodatnom zaštitom, NP 10 za muljne odvode. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 110 mm	m'	80.14	24.98	2,001.50
13.8	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa pripadajućim fazonskim komadima, NP 6 za odvod muljne pumpe. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 5/4"	m'	5.00	12.02	60.08
13.9	Nabavka, transport i montaža fleksibilnog visokotlačnog crijeva. Crijevo služi za spoj kompresora, odnosno tlačne posude i čelične cijevi. Uračunat rabat od 5%. - DN 3/4"	m'	4.50	30.00	135.00
13.10	Nabavka, transport i montaža PE100 fazonski komadi za lomove, NP 10 za muljne odvode. Polažu i montiraju prema projektu. - PE priрубnički tuljak sa slobodnom priрубnicom OD 250	kom.	1	522.32	522.32
	- PE priрубnički tuljak sa slobodnom priрубnicom OD 225	kom.	1	365.07	365.07
	- PE priрубnički tuljak sa slobodnom priрубnicom OD 110	kom.	3	119.47	358.40
	PE T komad OD 110/110	kom.	1	125.58	125.58
	PE Q°90 komad OD 110	kom.	1	104.76	104.76

13.11	Nabavka, transport i ugradnja PE korugirane drenažne cijevi perforirane po dijelu oboda LP 220° za izradu drenaže oko objekta i drenaže posteljice pristupnog puta.				
	- DN 150	m'	42.55	36.45	1,550.80
	- DN 100	m'	21.25	24.30	516.42
13.12	Nabavka, transport i montaža PE rebraste cijevi na mjestima propusta, NP 6 . Cijevi se polažu na pripremljenu podlogu i ubetoniraju a sve prema projektu. Uračunat rabat od 5%.				
	- DN 300 mm	m'	10.08	106.35	1,072.04
13.13	Nabavka, transport i ugradnja betonskih pješačkih ivičnjaka po obodu parking prostora, a sve prema projektu.				
	- ivičnjak 50x12x4 cm	kom	54.00	16.00	864.00
13.14	Nabavka, transport i ugradnja ventilacije Φ 150 mm sa zaštitom mrežom.				
	Obračun po komadu	kom.	2.00	45.00	90.00
Ukupno montažni radovi:					110,986.82
14	Elektro radovi				
14.1	Iskop i zatrpavanje rova u zemlji III kategorije za ugradnju stigmafex cijevi za priključak napojnog kabela i uzemljenje ograde i ugradnju gromobra-nskog uzemljivača.				
		m3	35.00	15.00	525.00
14.2	Nabavka, transport i ugradnja stigmafex cijevi f 32 mm od pumpne stanice do rezervoara za uvlačenje signalno-komandnog kabela i za vanjsku rasvjetu za polaganje u rov.				
		m'	550.00	8.00	4,400.00
14.3	Nabavka, transport i ugradnja stigmafex cijevi f 100 mm za ugradnju od GRB-NB do KO-NB, od GRB-NB do 2m izvan objekta za glavni priključni kabel i veza između KPO-NB i GRT-NB.				
		m'	16.00	12.00	192.00
14.4	Nabavka, transport i ugradnja distributivno mjernog ormara KPO-NB izrađenog iz čeličnog 2 mm debelog lima propisno zaštićen od korozije, za ugradnju u zid u zaštiti IP-55. U ormar ugraditi zastakljen otvor za kontrolu i očitavanje brojila. U ormar ugraditi slijedeću opremu:				
	- Trofazno multifunkcijsko direktno broilo za mjerenje aktivne i prividne energije 120A, tip kao MT831 Iskraemeco ili ekv.	kom	1.00		

	- Niskonaponski visokoučinski trolni osigurač 125A - četveropolni minijaturni automatski prekidač C60H, nazivne struje 40A, prekidne moći 15kA, krivulje okidanja "C", proizvodnja Schneider Electric ili ekv. Za zaštitu odvodnika prenapona - četveropolni (3P+N) izvlačivi odvodnik prenapona PRD40, podnosivi napon $U_p=1200V$, podnosiva max. udarna struja 40kA sa signalizacijom dotrajivosti, proizvodnja Schneider Electric, ili ekv. - Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	kom	1.00		
		kom	1.00		
		kom	1.00		
		pausal kom	1.00	1650.00	1,650.00
14.5	Nabavka, transport i ugradnja razvodne slobodnostojeće baterije GRB-NB prema slijedećem opisu: Razvodnu slobodnostojeću bateriju izraditi iz čeličnog lima debljine 2 mm. Dimenzije baterije odrediti prema ugrađenoj opremi. Ukupna visina baterije nemože biti veća od 1,8 m. Vrata baterije moraju imati bravu sa ključem. Bateriju prije elektrostatskog farbanja propisno očistiti i obojiti farbom RAL 9010. Unutrašnjost baterije obojiti bijelim tesarol lakom radi bolje preglednosti ugrađene opreme. Stepent zaštite je IP 55. Baterija je opremljena sa prednje strane vratima, bravom i ključem za zatvaranje. Ulazak i izlazak kablova je sa gornje i donje strane baterije. U ormar ugraditi tri standardne sabirnice jednu za fazu, jednu za nulu i jednu za zaštitu. U donjem dijelu baterije ugraditi još jednu sabirnicu za izjednačenje potencijala. Ova sabirnica treba biti postavljena na potporne izolatore i da ima sljedeće minimalne dimenzije 30x5x0,5 cm te sa izbušenim rupama naizmjenice gore i dole za vijak f 6 mm na svakih 3 cm. Ispod svakog dijela opreme postaviti funkcionalne i trajne natpisne pločice sa ugraviranim tekstom, odnosno brojevima.				

Sve klemme moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vodica i sa oznakama strujnih krugova iz trolnih šema. Isto tako svaki provodnik mora imati naznačen broj dat u projektu.

Sistemi zaštite u objektu je TN-C/S sistem. U bateriju ugraditi sljedeću opremu:

- trolni kompaktni prekidač Compact NS160, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 160A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 160A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

- STI nosači osiguraca 8.5x31.5 mm za sticanje signalnih sijalica, zajedno sa osiguračima 2A.

kom 3.00

- Signalna sijalica tip XB4 s LED diodom, 100 000 sati vijek LED diode, IP65, metalnom glavom; 230V, zelene boje.

kom 3.00

- trolni kompaktni prekidač Compact NS100, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 100A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 100A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

- trolni kompaktni prekidač Compact NS40, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 100A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 40A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

- Svjetiljka za osvetljenje unutrašnjosti baterije inestra 35W sa ugrađenom instalacionom sklopkom, proizvod Osram ili ekv.

kom 1.00

- Automatski prekidač trolni 16A D

kom 2.00

- Automatski prekidač jednopolni 16A C

kom 2.00

- Automatski prekidač jednopolni 10A D

kom 2.00

- Automatski prekidač jednopolni 6A C

kom 3.00

- Automatski prekidač jednopolni 10A B

kom 1.00

- Automatski prekidač jednopolni 6A B

kom 2.00

	- kontaktor In=16A; Un=500V trofazni sa blokom pomoćnih kontakta 1+1, napon špule 220V, 50 Hz za montažu na DIN šinu, tip LC1D. Sve proizvodnja Schneider Electric ili ekv. - Grebenasti prekidač, jednofazni 12A sa položajem 1-0-2, za ugradnju na vrata baterije. - uređaj (fotorele) za automatsko upravljanje vanjskom rasvjetom i foto-senzorom. - Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	kom	2.00		
		kom	1.00		
		kom	1.00		
		pausal			
		kom	1.00	1000.00	1,000.00
14.6	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x35 mm ² za vezu između KPO-NB i GRT-NB uvučenog u stigmafex cijev. Dužina priključnog voda iznosi 6m:	m'	6.00	35.00	210.00
14.7	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x25 mm ² za vezu između GRB-NB i KO-NB uvučenog u stigmafex cijev. Dužina priključnog voda iznosi 7m:	m'	7.00	25.00	175.00
14.8	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x4 mm ² za vezu između GRB-NB i KOMP uvučenog u stigmafex cijev. Dužina priključnog voda iznosi 7m:	m'	7.00	7.00	49.00
14.9	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 4x4 mm ² za vezu između razvodne baterije KO-NB i pumpe položenog na PNK odnosno uvučen u stigmafex cijev. Prosječna dužina kabela je 10 m.	kom	3.00	65.00	195.00
14.10	Nabavka, transport i ugradnja kabela YSLY 5x1,5 mm ² za vezu između razvodne baterije KO-NB i pumpe položenog na PNK odnosno uvučen u stigmafex cijev. Prosječna dužina kabela je 10 m.	kom	3.00	30.00	90.00
14.11	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za povezivanje tastera za isključenje u nuždi i termostata kalorifera sa GRB-NB položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 5 m.	kom	2.00	17.50	35.00

14.12	Kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak monofaznih utičnica, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela po izlazu je 7 m	kom	3.00	27.00	81.00
14.13	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak kalorifera, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela je 5m.	kom	1.00	19.00	19.00
14.14	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak tropolne utičnice i kompresora, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela je 5m.	kom	2.00	30.00	60.00
14.15	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak dizalice, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela je 3 m.	kom	1.00	18.00	18.00
14.16	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x4 mm ² za priključak vanjske rasvjete sa GRT-BK uvučenog u stigmafex cijevi f 32 mm, ukopan u zemljani rov a u objektu uvučen u ravnu PVC cijev montiranu na obujmice. Dužina kabla iznosi 90m	m	90.00	5.00	450.00
14.17	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za izradu izlaza za rasvjetu sa GRB-NB položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 6 m.	kom	4.00	18.00	72.00
14.18	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za izradu veze između priključne kutije u stubu i svjetiljke. Dužina voda iznosi 8 m.	kom	4.00	24.00	96.00
14.19	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za izradu izlaza za vanjsku rasvjetu na fasadi sa GRB-NB položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda	kom	4.00	30.00	120.00
14.20	Nabavka, transport i ugradnja komandno signalnog kabela PP00-Y 10x 2,5 mm ² za izradu veze između crpne stanice KO-NB i rezervoara uvučenog u stigmafex cijev fi 32 mm. Dužina voda iznosi 550 m.	m'	550.00	5.00	2,750.00

14.21	Nabavka, transport i ugradnja komandnog ormara kompresora - Plastični dimenzija je 20x25x15 i sastoji se od vremenskog releja, sklopki uključi/isključi i ostale prateće opreme kao i sve potrebne opreme za slučaj uspostavljanja daljinskog upravljanja sist	kom.	1.00	990.00	990.00
14.22	Izrada uzemljenja u crpnoj stanici i svođenje veze na šinu za izjednačavanje potencijala u GRB-NB. Potreban materijal: - Vodič tipa P/F-Y 1x16 mm ² - PNT ravna cijev fi 16mm sa obujmicama - Kutija za ugradnju na zbuku 80x80mm	m' m' kom.	60.00 80.00 10.00	6.00 4.00 5.00	360.00 320.00 50.00
14.23	Izrada gromobranskog i uzemljenja ograde trakom FeZn 25x4mm. - Traka FeZn 25x4mm - Ukrsni komad	m' kom.	130.00 20.00	6.00 7.00	780.00 140.00
14.24	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	350.00	350.00
14.25	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.26	Nabavka, transport i ugradnja fiksnog uređaja za kompenzaciju jalove energije 3x3,15kVAr za blok pumpi 3x18,5kW, proizvod Elcor, Grude ili ekv.	kom	1.00	1400.00	1,400.00
14.27	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljka tip MONSUN sa 2x58W i EVG, proizvod "Siteco" ili ekv.	kom	4.00	110.00	440.00
14.28	Iskop i nakon polaganja kablova zatrpavanje rova u zemlji III kategorije. Rov je dimenzija 0,4x0,8x75m. U cijenu uracunati i iskop rupa za temelje stubova. Rupe su dimenzija 0.8x0.8x1,2m. Ukupno:	m3	25.30	40.00	1,012.00
14.29	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa zivinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na zid.	kom	4.00	350.00	1,400.00
14.30	Nabavka, transport i ugradnja čeličnog pocincanog segmentnog stuba kruznog presjeka za vanjsku rasvjetu ukupne visine 8 m.	kom	4.00	650.00	2,600.00
14.31	Nabavka, transport i ugradnja priključne kutije za ugradnju u stub sa osiguracem 10A i anker vijcima za stub.	kom	4.00	85.00	340.00

14.32	Nabavka, transport i ugradnja betona marke MB30 za izradu betonskih temelja za stubove vanjske rasvjete. Dimenzije temelja su 80x80x120cm	m3	3.10	150.00	465.00
14.33	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa žvinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na celicni stub.	kom	4.00	370.00	1,480.00
14.34	Nabavka, transport i ugradnja čelice pocincane trake FeZn 25x4mm za uzemljenje stubova vanjske rasvjete.	m'	80.00	5.00	400.00
14.35	Nabavka, transport i ugradnja ukrasnog komada za pocincanu traku FeZn 25x4mm za uzemljenje stubova vanjske rasvjete.	m'	5.00	8.00	40.00
14.36	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa žvinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na čelični stub.	kom	4.00	370.00	1,480.00
14.37	Nabavka, transport i ugradnja električnog kalorifera 220V; 2000W za montažu na zid.	kom	1.00	560.00	560.00
14.38	Nabavka, transport i ugradnja sobnog termostata za uključivanje kalorifera.	kom	1.00	35.00	35.00
14.39	Nabavka, transport i ugradnja tastera za HITNI STOP za montažu na žbuku	kom	1.00	35.00	35.00
14.40	Nabavka, transport i ugradnja instalacione sklopke 10A za montažu na žbuku.	kom	1.00	10.00	10.00
14.41	Nabavka, transport i ugradnja monofazne utičnice 16A;220V za montažu na žbuku.	kom	3.00	10.00	30.00
14.42	Nabavka, transport i ugradnja trofazne utičnice 16A; 380V za montažu na žbuku.	kom	1.00	20.00	20.00
14.43	Nabavka, transport i ugradnja trolejnog fiksnog priključka 16A, 380V za montažu na zid.	kom	1.00	15.00	15.00
14.44	Nabavka, transport i ugradnja trake za upozorenje u rovu iznad NN kabela.	m'	230.00	0.30	69.00
14.45	Nabavka, transport i ugradnja perforiranog toplocinčanog kablovskog regala 100x60 mm sa poklopcem i priborom za montažu (dva stropna i pet zidnih nosača)	m'	6.00	35.00	210.00
14.46	Nabavka, transport i ugradnja ugaoni elemenat devedeset stepeni za PNK 100x60 mm	kom	1.00	35.00	35.00

14.47	Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
Vatrodjava, protuprovala i kontrola pristupa					
14.48	Nabavka, transport i ugradnja mikroprocesorska adresibilna kombinirana centrala dojava požara i provale kapaciteta 1 petlja sa 127 adresa, sa mogućnošću prenosa signala alarma na nadzorni centar preko ugrađenog automatskog komunikatora, koji ujedno služi i za teleservis. Interfejs RS 232 za PC (parametriranje) ili priključenje printera LQ 300, signalni alarmni izlazi (2 x sirena i 1 x bljeskalica) , 3 izlazna releja ,1A, i 2 tranzistorska slobodno programabilna izlaza.Mogućnost autokonfiguracije i teleservisa. Napojna jedinica 230 VAC za glavno napajanje i baterije 12V/17Ah za neprekidno rezervno napajanje u trajanju 48 sati.Sa VdS certifikatom, klasa C, prema EN54, kao i sa BAC certifikatom.Tip NZ300LSN, BOSCH . Ugradnja na zid u prostoru PS.		1.00	1,600.00	1,600.00
14.49	Nabavka, transport i ugradnja upravljačka tastatura tip BE300LSN sa alfanumeričkim LCD za prikaz stanja sistema i upravljanje. Tip BE300LSN, BOSCH.	kom	1	400.00	400.00
14.50	Nabavka, transport i ugradnja multikriterijski optičko-termički adresabilni javljač požara. Tip OT 400LSN, BOSCH .	kom	4	110.00	440.00
14.51	Nabavka, transport i ugradnja univerzalno podnožje javljača požara za n/ž (p/ž) montažu. Tip kao MS400, BOSCH.	kom	4	8.00	32.00
14.52	Nabavka, transport i ugradnja ručni javljač požara, adresabilni, sa crvenim kućištem od tvrde plastike, sa zaštitnim staklom od slučajnog aktiviranja. Tip kao DM210 LSN, BOSCH.	kom	1	60.00	60.00
14.53	Nabavka, transport i ugradnja adresabilna alarmna sirena sa napajanjem iz petlje, ugradnja na podnožje javljača ili posebno. Tip kao MSS401LSN, BOSCH.	kom	3	100.00	300.00
14.54	Nabavka, transport i ugradnja SmartKey code tastatura sa integrisanim čitačem	kom	1	250.00	250.00
14.55	Nabavka, transport i ugradnja modul za prihvatanje tastature IUI-SKCU2L-220.	kom	1	350.00	350.00

14.56	Nabavka, transport i ugradnja standardni Keyfob bez kartice F01U511350 (pakovanje 5 kom)	Pak.	1	150.00	150.00
14.57	Nabavka, transport i ugradnja alarmna sirena sa bljeskalicom, za vanjsku ugradnju . Tip kao BES A/O BOSCH.	kom	1	350.00	350.00
14.58	Nabavka, transport i ugradnja kabla JB-Y(St)Y 2x2x0,8mm u PVC cijevi fi 16mm montiranoj na obujmice.	m	50	5.00	250.00
14.59	Montaža i spajanje na kablovsku instalaciju elemenata sistema dojava požara i provale	pauš	1	750.00	750.00
14.60	Sitni nespecificirani i nepredviđeni materijali i rad.	pauš	1	100.00	100.00
14.61	Ispitivanje LSN petlji, parametriranje javljača programiranje centrale, testiranje i funkcionalna provjera kompletnog vatrodojavnog sistema.Obuka korisnika i izdavanje certifikata .	pauš	1	550.00	550.00
Gromobranske instalacije					
14.62	Nabavka, transport i ugradnja aluminijske žice tip AH1 f 8 mm, kat.br. 90 250 za izradu hvataljki na krovu objekta na potporama SON 16K. Jedna potpora na 0,8 m dužni, proizvod "HERMI" ili ekv.	m	30.00	10.00	300.00
14.63	Nabavka, transport i ugradnja olučna obujmica FI 100 mm KON 11A	kom	2.00	14.00	28.00
14.64	Nabavka, transport i ugradnja sljemensko-krovni nosač za lim tip SON 16-K kat.br, 11621. Jedan nosač na 0,8 m dužine, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	20.00	8.00	160.00
14.65	Nabavka, transport i ugradnja hvataljke instalacije (udarni špic): LOV RF 300400	kom	2.00	13.00	26.00
14.66	Nabavka, transport i ugradnja kontaktnog spoja tip KON 08 kat.br. 50 111 za spoj žica-žica.	kom	5.00	7.00	35.00
14.67	Nabavka, transport i ugradnja mjernog spoja tip KON 02 kat.br. 40 122 za spoj žica-traka.	kom	2.00	16.00	32.00
14.68	Nabavka, transport i ugradnja mjerni kontrolni broj kat.br.80122	kom	2.00	5.00	10.00
14.69	Nabavka, transport i ugradnja element za vezu odvoda i horizontalnog oluka, kat. Br. 060 122.	kom	2.00	12.00	24.00

14.70	Nabavka, transport i ugradnja mehaničke zaštite odvoda kat.br.10, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	2.00	16.00	32.00
14.71	Nabavka, transport i ugradnja ukrasnog komada za traku 25 x 4 mm	kom	4.00	7.00	28.00
14.72	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.73	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	200.00	200.00
	Ukupno elektro radovi:				34,010.00
15	Asfalterški radovi				
15.1	Nabavka, transport i ugradnja BNHS16 sloja asfalta sa svim potrebnim valjanjem i zbijanjem za pristupni put širine 3.0 m i parking u krugu crpkne stanice. Debljina asfalta 7 cm.	m ²	250.65	36.00	9,023.40
	Ukupno asfalterški radovi:				9,023.40
16	Ostali radovi				
16.1	Nepredviđeno crpkanje vode iz rova, šahta uslijed kiše, pojave podzemne vode, kvara na postojećem cjevovodu ili nešto drugo.	h	200.00	5.00	1,000.00
16.2	Nabavka, transport i montaža suhih protivpožarnih aparata od 9 kg komplet sa nosačima za zid Obračun po komadu	kom.	2.00	120.00	240.00
16.3	Nabavka, transport i ugradnja ormarića prve pomoći sa svojim sadržajem. Obračun po komadu	kom.	1.00	80.00	80.00
16.4	Čišćenje i pranje crpne stanice iznutra i izvana. Paušal	paušal	1.00	500.00	500.00
16.5	Nabavka, transport i ugradnja metalnih garderobnih ormara. Obračun po komadu	kom.	1.00	280.00	280.00
16.6	Pejzažno uređenje kruga pumpne stanice, drvećem, grmljem i cvijećem. Paušal	paušal	1.00	2500.00	2,500.00
16.2	Zaštita postojeće infrastrukture (postojeći cjevovod, električni, PTT kablovi i dr.) kod izrade objekta.	m'	50.00	10.00	500.00
	Ukupno ostali radovi:				5,100.00
17	Završni radovi				
17.1	Tlačna proba cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura, NP+5 bar, u potpunosti u skladu sa instrukcijama proizvođača cijevi.	m'	24.00	0.50	12.00

17.2	Dezinfekcija cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura.	m'	24.00	0.50	12.00
17.3	Geodetsko snimanje izvedenog stanja objekta. F = 1091,54 = m ²	m ²	1091.54	0.70	764.08
17.4	Izrada projekta izvedenog stanja objekta. F = 1091,54 = m ²	m ²	1091.54	2.50	2,728.85
17.5	Demontaža gradilišta sa dovođenjem prostora u prvobitno stanje. F = 1091,54 = m ²	m ²	1091.54	0.55	600.35
Ukupno završni radovi:					4,117.28

REKAPITULACIJA C.S. "KULA" NOVA BILA

I	PRIPREMNI RADOVI	2,728.85 KM
II	ZEMLJANI RADOVI	11,302.19 KM
III	BETONSKI RADOVI	8,282.52 KM
IV	ARMIRAČKI RADOVI	3,855.58 KM
V	IZOLATERSKI RADOVI	2,259.35 KM
VI	ZIDRASKI RADOVI	5,064.34 KM
VII	TESARSKI RADOVI	800.63 KM
VIII	LIMARSKI RADOVI	1,154.90 KM
IX	BRAVARSKI RADOVI	10,626.50 KM
X	KERAMIČARSKI RADOVI	2,641.50 KM
XI	MOLERSKO FARBARSKI RADOVI	1,435.87 KM
XII	FASADERSKI RADOVI	2,532.00 KM
XIII	MONTAŽNI RADOVI	110,986.82 KM
XIV	ELEKTRO RADOVI	34,010.00 KM
XV	ASFALTERSKI RADOVI	9,023.40 KM
XVI	OSTALI RADOVI	5,100.00 KM
XVII	ZAVRŠNI RADOVI	4,117.28 KM
XVIII	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	10,796.09 KM

UKUPNO**226,717.81 KM**

SVEUKUPNA REKAPITULACIJA
ODVOJAK NOVA BILA

A	CJEVOVOD NOVA BILA	256,105.06 KM
B	CRPNA STANICA "KULA"	226,717.81 KM

SVEUKUPNO	482,822.87 KM
------------------	----------------------

PREDMJER I PREDRAČUN
CRPNA STANICA NOVI TRAVNIK

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Pripremni radovi				
1.1	Iskolčavanje objekta, obodnog jarka, okna, ograde i dr. sa svim potrebnim geodetskim monitoringom tokom izvođenja objekta. F = 605,60 = m ²	m ²	605.60	1.30	787.28
1.2	Uspostavljanje gradilišta, postavljanje zaštitne ograde i raščišćavanje terena. F = 605,60 = m ²	m ²	605.60	1.00	605.60
1.3	Sječenje šiblja i drugog niskog rastinja kao i čišćenje od otpadnog materijala sa odvozom na za to predviđeno mjesto udaljenosti do 5 km. F = 605,60 = m ²	m ²	605.60	0.50	302.80
	Ukupno pripremni radovi:				1,695.68
2	Zemljani radovi				
2.1	Mašinski iskop humusa debljine 20 cm sa deponovanjem u neposrednoj blizini gradilišta. Humus upotrijebiti za humuziranje zelenih površina oko objekta sa zasijavanjem trave. F = 440,37 = m ²	m ²	440.37	3.00	1,321.11
2.2.	Mašinski iskop materijala III kategorije za objekat CS, radnog platoa, muljnog odvoda i drenaže oko objekta. Pri iskopu materijal se sortira- kvalitetni materijal se odvaja i odlaže u neposrednoj blizini gradilišta, a na 1 m udaljenosti. V = 86,14 = m ³	m ³	86.14	10.00	861.44
2.3	Ručno planiranje dna temelja rova i objekata obodnog kanala sa geodetskim dovođenjem na potrebnu kotu. F = 97,72 = m ²	m ²	97.72	0.50	48.86
2.4	Nabijanje podtla ispod parkinga do Ms = 40 MPa. F = 61,02 = m ²	m ²	61.02	2.00	122.04

2.5	Nabavka, transport i ugradnja prirodnog šljunka za izradu posteljice ispod objekta CS, okana i posteljice za prizme obodnog kanala sa nabijanjem do potrebne zbijenosti, a u svemu prema projektu. $V = 15,57 = m^3$	m^3	17.60	20.00	352.00
2.6	Nabavka, transport i ugradnja materijala od drobine granulacije 0-40 mm za posteljicu asfaltne konstrukcije debljine 23 cm, za pristupni put CS i parking prostor. Nabijanje materijala vršiti do potrebne zbijenosti. $V = 83,99 = m^3$	m^3	83.99	15.00	1,259.92
2.7	Izrada nasipa, na planiranom prostoru CS, od materijala iz iskopa sa nabijanjem do $M_s = 60$ MPa. $V = 244,61 = m^3$	m^3	244.61	10.00	2,446.10
2.8	Nabavka, transport i ugradnja granuliranog drobljenog materijala (frakcije), granulacije 16-32 mm za drenažu oko objekta, a sve prema projektu. $V = 11,25 = m^3$	m^3	11.25	25.00	281.34
2.9	Nabavka, transport i ugradnja geotekstila 200 g/m ² za zaštitu vertikalne drenaže oko objekta i zaštitu posteljice obodnog kanala. Uračunato 5% više zbog preklopa $F = 140,45 = m^2$	m^2	140.45	8.00	1,123.62
2.10	Zatrpavanje ostatka građevinske jame rova muljnog odvoda probranim materijalom iz iskopa, u slojevima po 30 cm sa nabijanjem do potrebne zbijenosti. $V = 129,90 = m^3$	m^3	129.90	5.00	649.52
2.11	Nabavka, transport i ugradnja zemljinog materijal. Materijal bi se uzeo sa izgradnje cjevovoda $V = 50,32 = m^3$	m^3	50.32	5.00	251.62
	Ukupno zemljani radovi:				8,717.57
3	Betonski radovi				

3.1	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu podložnog sloja ispod temeljene ploče debljine 10 cm, izradu temelja stubova ograde, betoniranje oko propustne cijevi i za ugradnju pješačkih ivičnjaka oko parking prostora. Podloga za betonsku rigolu i završni zid betonskih prizmi obodnog kanala, a sve prema projektu. V = 19,55 = m ³	m ³	19.55	170.00	3,323.64
3.2	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu pločnika oko objekta debljine 15 cm u jednostranoj oplati i sigurnosnog zida prizmi po obodnom jarku. Betoniranje donje ploče u jednostranoj oplati muljnog ispusta, te zidova u dvostranoj oplati, a sve prema projektu. V = 7,47 = m ³	m ³	7.47	175.00	1,306.99
3.3	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB30 za okna muljna i odzračna kao i za ulaznu i izlaznu glavu propista, a sve prema projektu. V = 6.34 = m ³	m ³	6.34	180.00	1,140.84
3.4	Nabavka, transport i ugradnja, betona za betoniranje temeljne ploče objekta, temelje crpke, betoniranje zidova i stubove, stepeništa i stropne ploče u dvostranoj oplati betonom MB30, a sve prema projektu. V = 26.33 = m ³	m ³	26.33	190.00	5,003.01
	Ukupno betonski radovi:				10,774.47
4	Armirački radovi				
4.1	Nabavka, transport, sječenje, savijanje i ugradnja armaturnih šipki od rebrastog betonskog željeza RA 400/500 za objekte, a sve prema projektu. G = 921.00 = kg	kg	921.00	1.50	1,381.50
4.2	Nabavka, transport, krojenje i ugradnja rebrastih armaturnih mreža MAR 500/560 za objekte, a sve prema projektu. G = 1769.47 = kg	kg	1769.47	1.50	2,654.21
	Ukupno armirački radovi:				4,035.70
5	Izolaterski radovi				

5.1	Nabavka, transport i ugradnja "hidrostop elastik" 2K hidroizolacije za ploče i zidova objekta. F = 57.78 = m2	m ²	57.78	23.00	1,329.03
5.2	Nabavka, transport i ugradnja stiropora EPS50 debljine 5 cm za termoizolacije gornje ploče i zidova objekta. F = 57.78 = m2	m ²	57.78	7.00	404.49
5.3	Nabavka, transport i ugradnja zaštite hidroizolacije tvrdom čepastom folijom (poliglass polifond) sa preklopima i zavarivanjem folije prema uputama proizvođača. F = 57.78 = m2	m ²	57.78	7.50	433.38
5.4	Nabavka, transport i ugradnja PVC folije za ploče i zidove objekta. F = 57.78 = m2	m ²	57.78	1.60	92.45
Ukupno izolaterski radovi:					2,259.35
6	Zidarski radovi				
6.1	Nabavka, transport i ugradnja opečnih blokova za vanjske zidove objekta debljine 20 cm u produžnom malteru. F = 42.18 = m2	m ²	42.18	34.00	1,434.05
6.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala "kema floorsystem" sl as za izradu sloja na podnim površinama suterenskog dijela objekta zbog sprečavanja nastajanja statičkog elektriciteta. F = 18.52 = m2	m ²	18.52	70.00	1,296.68
6.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za malterisanje unutašnje strane zidova i plafona reparaturnim malterom "betonprotekt" kt debljine 2 cm. F = 86.43 = m2	m ²	86.43	27.00	2,333.61
Ukupno zidarski radovi:					5,064.34
7	Tesarski radovi				
7.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu nosive krovne konstrukcije (rogovi 8/10 cm dužine 3.3 m, kliješta 2.5/10 cm dužine 0.7 m i vjenčanice 14/14 cm dužine 7m) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.93 = m3	m ³	0.95	350.00	331.28

7.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (daska debljine 2.4 cm) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 1.08 = m ³	m ³	1.08	350.00	376.32
7.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (letve 3/5 cm dužine 7 m i kontraletve 3/5 cm dužine 3.3 m) na međusobnom razmaku 45 cm od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.27 = m ³	m ³	0.27	350.00	93.03
	Ukupno tesarski radovi:				800.63
8	Limarski radovi				
8.1	Nabavka, transport i ugradnja lima u obliku crijepa ELITE 23/1100 d = 0.5 mm za izradu pokrova krovne konstrukcije, kao i sljemenih i grebenih tipskih elemenata. F = 48.66 = m ²	m ²	48.66	15.00	729.90
8.2	Nabavka, transport i ugradnja horizontalnih i vertikalnih oluka Φ 110 mm od čeličnog pocinčanog lima sa kukama, koljenom i dr. sitnim materijalom. Kuke se polažu na svaki rog u planiranom nagibu prema vertikalnom oluku, a sve prema projektu. L = 14.2 = m'	m'	14.20	20.00	284.00
8.3	Nabavka, transport i ugradnja snjegobrana od lima d = 2 mm L = 12.0 = m'	m'	12.00	8.00	96.00
8.4	Nabavka materijala izrada i ugradnja prozorskih klupica od aluminijskog plastificiranog lima u boji po izboru projektanta. Klupice se ugrađuju prije konačne obrade fasade a poslije izrade termoizolacije. Razvijena širina 25 cm. L = 1.8 = m'	m'	1.80	25.00	45.00
	Ukupno limarski radovi:				1,154.90
9	Bravarski radovi				
9.1	Nabavka, transport i ugradnja prozora od plastificiranih aluminijskih profila 150/180 cm, a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	2.00	458.00	916.00

9.2	Nabavka, transport i ugradnja ulaznih vrata od plastificiranih aluminijskih profila i ispunom al. panelom. Okovi pocinčani, prvoklasni. Dimenzije vrata, 200x210 cm, brava cilindrična sa tri ključa a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	1.00	945.00	945.00
9.3	Nabavka, transport i ugradnja montažno demontažne ograde u objektu od bešavnih cijevi (stubovi i ispuna), a sve prema projektu. L = 15.1 = m'	m'	15.10	75.00	1,132.50
9.4	Nabavka, transport i ugradnja pocinčane vanjske ograde sa kapijom za pješake i ulaznom kapijom za motorna vozila (Prilog 4.3). Visina ograde 230 cm. L = 54,00 = m'	m'	54.00	90.00	4,860.00
9.5	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi, koljena za spoj tlačne posude i kompresora, a sve po projektu. - čelična cijev Φ 3/4"	m'	11.00	20.00	220.00
9.6	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi Φ 50, i ventilacije za ozraku ozračnog okna, a sve po projektu. - ventilacija Φ 50	m'	1.00	120.00	120.00
9.7	Nabavka, transport i montaža zaštitne rešetke dimenzija 600x1400 mm na izlazu muljnog ispusta. komada 1 =	kom.	1.00	77.00	77.00
9.8	Nabavka, transport i montaža pocinčane čelične zaštitne rešetke na prozoru okvira od plosnog željeza i ispune od okruglih profila na razmaku 10 cm, a sve po projektu. - pocinčana zaštitna rešetka	kom	1.00	960.00	960.00
9.9	Nabavka, transport i montaža kvadratnog poklopca od rebrastog lima 4+2 mm sa pripadajućim okvirom za muljno i odzračno okno i sa katancem, nazivne dimenzije 800x800 mm, a sve prema projektu. komada 2 =	kom.	2.00	380.00	760.00
9.10	Nabavka, transport i montaža penjalica Φ 20 od glatkog betonskog željeza razvijene dužine 0,9 m. komada 12 =	kom.	12.00	8.00	96.00
Ukupno bravarski radovi:					10,086.50

10	Keramičarski radovi				
10.1	Nabavka, transport i ugradnja podnih protukliznih keramičkih pločica I klase otpornih na jače mehaničke udare. Pločice se polažu u prema padovima u projektu. F = 19.74 = m2	m ²	19.74	75.00	1,480.50
10.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za prigušenje vibracija na mjestu oslanjanja crpki. F = 1.50 = m2	m ²	1.50	150.00	225.00
10.3	Nabavka, transport i ugradnja zidnih keramičkih pločica I klase u ljepilu otpornom na vlagu. Obrada fuga masom otpornom na djelovanje sanitarnih i dezinfekcijskih sredstava. F = 15.6 = m2	m ²	15.60	60.00	936.00
	Ukupno keramičarski radovi:				2,641.50
11	Molersko farbarski radovi				
11.1	Gletovanje novih zidova i plafona polifix masom 2 x sa predhodnim brušenjem poslije svake ruke zidova i plafona. F = 86.43 = m2	m ²	86.43	4.00	345.72
11.2	Bojenje svih zidova i plafona poludisperzivnom bijelom bojom i 2 x u boji po izboru projektanta. F = 86.43= m2	m ²	86.43	4.50	388.94
11.3	Miniziranje ograde u objektu uz prethodno čišćenje do metalnog sjaja. Minizirati tri puta naizmjenično crvenom, sivom i ponovo crvenom. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.4	Bojenje ograde masnom bojom u objektu u tonu koji odredi investitor. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.5	Naknadno bojenje armatura i fazonskih komada epoksidnom plavom bojom u objektu zbog oštećenja nastalih montažom i dr. paušal	paušal	1.00	600.00	600.00
	Ukupno molersko farbarski radovi:				1,435.87
12	Fasaderski radovi				

12.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu termoizolacione fasade objekta debljine d = 7 cm. U jediničnu cijenu uračunati stiropor deb. 5 cm, ljepilo, diblove, rabić pletivo u sendviču ljepila, te završnu površinsku obradu organskim vezanim fasadnim malterom. F = 63.30 = m ²	m ²	63.30	40.00	2,532.00
Ukupno fasaderski radovi:					2,532.00
13	Montažni radovi				
13.1	Nabavka, transport i montaža monorej dizalice, nosivosti 2.5 t i visine dizanja do 5 m, sa električnim lančanim vitlom, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1	25000.00	25,000.00
13.2	Nabavka, transport i montaža kompresora na elektropogon sa pripadajućom opremom za održavanje pritiska u tlačnim posudama NP15, 3 kW, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1	4230.00	4,230.00
13.3	Nabavka, transport i montaža tlačno-ekspanzionim posude za hidraulički udar, a sve prema projektu. - vertikalna tlačna posuda prije crpki sa pripadajućom opremom za NP10 zapremine 600 l. - vertikalna tlačna posuda poslije crpki sa pripadajućom opremom za NP20 zapremine 600 l.	kom.	1	2800.00	2,800.00
		kom.	1	3300.00	3,300.00
13.4	Nabavka, transport i montaža pumpnog postrojenja za crpnu stanicu, a prema detaljima datim u projektu. - Hidro MPC sistem sa svom pripadajućom opremom (osim 3 pumpe tu spadaju 6 leptirastih zatvarača, 3 nepovratna ventila i 2 spojne inox cijevi F 200 i 2 blende) (Prilog 4.21) i montiraju prema projektu (dvije radna i jedna rezervna 2+1). Q = 40 l/s i H = 147 m. U sklopu toga je i elektro komandni ormar sa frekventnim regulatorom za kontrolu i rad pumpi. - Drenažna-muljna crpka Q=3 l/s i H=5 m	kom.	1	122648.06	122,648.06
		kom.	1	698.00	698.00

13.5	Nabavka, transport i montaža opreme za spregnuti rad kompresora i tlačnih posuda, a sve prema projektu.				
	-tlačna sklopka 1/2"	kom.	1.00	129.80	129.80
	-povratni ventil 3/4"	kom.	1.00	97.90	97.90
	-sigurnosni ventil 1/2"	kom.	2.00	84.70	169.40
	-manometar	kom.	2.00	63.80	127.60
	-Regulacioni ventil sa regulacijom pritiska	kom.	2.00	165.00	330.00
13.6	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada i armatura za izradu CS, muljnih, odzračnih okana, regulatora i mjerača protoka kao i muljnih ispusta i sekcionog zatvarača. Materijali su GGG sa zaštitom od epoksidne smole, a prema projektu. Svi fazonski komadi i armature su NP 10 .				
	- Spojni komad s prirubnicama (FFM) i zidnom prirubnicom DN 200 l = 600	kom.	1	388.70	388.70
	-T komad DN 200/50	kom.	2	276.00	552.00
	-Automatski usisno-odzračni ventil sa dvije kugle i središnjim ventilom DN 50	kom.	1	671.60	671.60
	-Elipični zasun Ev DN 200	kom.	1	713.00	713.00
	-MDK komad DN 200 mm	kom.	1	499.10	499.10
	- Spojni komad s prirubnicama (FFG) DN 200 l = 200	kom.	1	165.60	165.60
	- Spojni komad s prirubnicama (FFG) DN 50 l = 800	kom.	1	73.60	73.60
	- Spojni komad s prirubnicama (FFG) DN 100 l = 600	kom.	1	105.80	105.80
	- Spojni komad s prirubnicama (FFM) i zidnom prirubnicom DN 200 l = 500	kom.	2	342.70	685.40
	- Prelazna prirubnica (XR) DN 50/38	kom.	1	473.80	473.80
	- Q°90 komad sa prirubnicama DN 50	kom.	1	46.00	46.00
	- Q°45 komad sa prirubnicama DN 200	kom.	1	259.90	259.90
	- Spojni komad s prirubnicama (FM) i zidnom prirubnicom DN 100 l = 360	kom.	1	131.10	131.10
	-Povratna zaklopka tip (NKB) DN 100	kom.	1	460.00	460.00
	-kuglični ventil sa prirubnicama DN 50	kom.	1	874.00	874.00
	-kuglični ventil DN 1/2"	kom.	2	28.75	57.50
	-žablji poklopac sa prirubnicom DN 100	kom.	1	96.60	96.60
	- ugradbena garnitura za armature	kom.	1	87.40	87.40
	- ulična kapa sa podmetačem za armaturu - komplet	kom.	1	71.30	71.30
	- manometar prije i poslije pumpnog seta	kom.	2	66.70	133.40
	-Dihtunzi i vijci kao i drugi sitni inventar je 10 % od cijene armature i fazonskih komada	kompl et	1.00	589.12	589.12

13.7	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada i armatura za izradu CS, muljnih, odzračnih okana, regulatora i mjerača protoka kao i muljnih ispusta i sekcionog zatvarača. Materijali su GGG sa zaštitom od epoksidne smole, a prema projektu. Svi fazonski komadi i armature su NP 25. - Spojni komad s priрубnicama (FFM) i zidnom priрубnicom DN 200 l = 500 -T komad sa ekscentrom DN 200/100 -T komad DN 200/50 -Eliptični zasun Ev DN 100 -Eliptični zasun Ev DN 200 -MDK komad DN 200 mm - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 500 - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 200 l = 1000 - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 50 l = 500 - Q°90 komad sa priрубnicama DN 50 - Prelazna priрубnica (XR) DN 50/38 -kuglični ventil sa priрубnicama DN 50 -kuglični ventil DN 1/2" -Dihtunzi i vijci kao i drugi sitni inventar je 10 % od cijene armature i fazonskih komada	kom.	1	342.70	342.70
		kom.	1	1304.10	1,304.10
		kom.	1	386.40	386.40
		kom.	1	340.40	340.40
		kom.	1	998.20	998.20
		kom.	1	699.20	699.20
		kom.	1	331.20	331.20
		kom.	1	531.30	531.30
		kom.	1	96.60	96.60
		kom.	1	59.80	59.80
		kom.	1	473.80	473.80
		kom.	1	874.00	874.00
		kom.	2	40.25	80.50
		kompl et	1.00	586.64	586.64
13.8	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa dodatnom zaštitom, NP 10 za muljne odvode. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 110 mm	m'	56.00	24.98	1,398.60
13.9	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa pripadajućim fazonskim komadima, NP 6 za odvod muljne pumpe. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 5/4"	m'	5.00	12.02	60.08
13.10	Nabavka, transport i montaža fleksibilnog visokotlačnog crijeva. Crijevo služi za spoj kompresora, odnosno tlačne posude i čelične cijevi. Uračunat rabat od 5%. - DN 3/4"	m'	4.50	30.00	135.00
13.11	Nabavka, transport i montaža PE100 fazonski komadi za lomove, NP 10 za muljne odvode. Polažu i montiraju prema projektu. - PE priрубnički tuljak sa slobodnom priрубnicom OD 250	kom.	1	522.32	522.32

	- PE prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom OD 110	kom.	3	119.47	358.40
	PE T komad OD 110/110	kom.	1	125.58	125.58
	PE Q°90 komad OD 110	kom.	1	104.76	104.76
13.12	Nabavka, transport i montaža PE100 fazonski komadi za lomove, NP 20 za muljne odvode. Polažu i montiraju prema projektu.				
	- PE prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom OD 280	kom.	1	736.25	736.25
	PE Q°45 komad OD 280	kom.	1	1508.62	1,508.62
13.13	Nabavka, transport i ugradnja PE korugirane drenažne cijevi perforirane po dijelu oboda LP 220° za izradu drenaže oko objekta i drenaže posteljice pristupnog puta.				
	- DN 100	m'	21.25	24.30	516.42
13.14	Nabavka, transport i montaža PE rebraste cijevi na mjestima propusta, NP 6 . Cijevi se polažu na pripremljenu podlogu i ubetoniraju a sve prema projektu. Uračunat rabat od 5%.				
	- DN 1000 mm	m'	6.30	363.81	2,292.00
13.15	Nabavka, transport i ugradnja betonskih odvodnih ovalnih jaraka, a sve prema projektu.				
	- betonski kanal 500x50x25 cm	kom	90.00	33.00	2,970.00
13.16	Nabavka, transport i ugradnja betonskih pješačkih ivičnjaka po obodu parking prostora, a sve prema projektu.				
	- ivičnjak 80x24x8 cm	kom	57.00	16.00	912.00
13.17	Nabavka, transport i ugradnja betonskih prizmi kao osiguranje kosine CS uz obodni jarak. Prizme su debljine 8 cm i polažu na podlogu od pijeska, a sve prema projektu.				
	- betonske prizme	m ²	90.00	48.00	4,320.00
13.18	Nabavka, transport i ugradnja ventilacije Φ 150 mm sa zaštitom mrežom.				
	Obračun po komadu	kom.	2.00	45.00	90.00
	Ukupno montažni radovi:				189,820.55
14	Elektro radovi				

14.1	Iskop i zatrpavanje rova u zemlji III kategorije za ugradnju stigmaflex cijevi za priključak napojnog kabela, iskop rupa za ugradnje stubova vanjske rasvjete (dimenzija 0,8x0,8x1,2 m = 7 kom) i uzemljenje ograde i ugradnju gromobranskog uzemljivača.	m3	36.80	15.00	552.00
14.2	Nabavka, transport i ugradnja stigmaflex cijevi f 32 mm od pumpne stanice do rezervoara za uvlačenje signa-lno-komandnog kabela, za polaganje u crpnoj stanici.	m'	3270.00	8.00	26,160.00
14.3	Nabavka, transport i ugradnja stigmaflex cijevi f 100 mm za ugradnju od GRB-NT do KO-NT, od GRB-NT do 2m izvan objekta za glavni priključni kabel i veza između KPO-NT i GRT-NT.	m'	25.00	12.00	300.00
14.4	Nabavka, transport i ugradnja distributivno mjernog ormara KPO-NT izrađenog iz čeličnog 2 mm debelog lima propisno zaštićen od korozije, za ugradnju u zid u zaštiti IP-55. U ormar ugraditi zastakljen otvor za kontrolu i očitavanje brojila. U ormar ugraditi slijedeću opremu: - Trofazno multifunkcijsko indirektno brojilo za mjerenje aktivne i prividne energije, 5A, tip kao MT831 Iskraemeco ili ekv. - Niskonaponski visokoučinski tropolni osigurač 125A - četveropolni minijturni automatski prekidač C60H, nazivne struje 40A, prekidne moći 15kA, krivulje okidanja "C", proizvodnja Schneider Electric ili ekv. Za zaštitu odvodnika prenapona - četveropolni (3P+N) izvlačivi odvodnik prenapona PRD40, podnosivi napon Up=1200V, podnosiva max. udarna struja 40kA sa signalizacijom dotrajlosti, proizvodnja Schneider Electric, ili ekv. - Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	kom kom kom kom pausal kom	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00	2000.00	2,000.00
14.5	Nabavka, transport i ugradnja razvodne slobodnostojeće baterije GRB-NT prema				

Razvodnu slobodnostojeću bateriju izraditi iz čeličnog lima debljine 2 mm. Dimenzije baterije odrediti prema ugrađenoj opremi. Ukupna visina baterije nemože biti veća od 1,8 m. Vrata baterije moraju imati bravu sa ključem. Bateriju prije elektrostatskog farbanja propisno očistiti i obojiti farbom RAL 9010.

Unutrašnjost baterije obojiti bijelim tesarol lakom radi bolje preglednosti ugrađene opreme. Step en zaštite je IP 55.

Baterija je opremljena sa prednje strane vratima, bravom i ključem za zatvaranje.

Ulazak i izlazak kablova je sa gornje i donje strane baterije.

U ormar ugraditi tri standardne sabirnice jednu za fazu, jednu za nulu i jednu za zaštitu.

U donjem dijelu baterije ugraditi još jednu sabirnicu za izjednačenje potencijala. Ova sabirnica treba biti postavljena na potporne izolatore i da ima sljedeće minimalne dimenzije 30x5x0,5 cm te sa izbušenim rupama naizmjenice gore i dole za vijak f 6 mm na svakih 3 cm.

Ispod svakog dijela opreme postaviti funkcionalne i trajne natpisne pločice sa ugraviranim tekstom, odnosno brojevima.

Sve kleme moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vodica i sa oznakama strujnih krugova iz trolnih šema. Isto tako svaki provodnik mora imati naznačen broj dat u projektu.

Sistemi zaštite u objektu je TN-C/S sistem. U bateriju ugraditi slijedeću opremu u skladu sa trolnom šemom:

- Strujni mjerni transformator 250/5A tip

kom

4.00

- trolni kompaktni prekidač Compact NS160, ručno upravlj an, fiksna izvedba, nazivne struje 160A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 160A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom

1.00

- STI nosači osiguraca 8.5x31.5 mm za sticenje signalnih sijalica, zajedno sa osiguračima 2A.

kom

3.00

	-Signalna sijalica tip XB4 s LED diodom, 100 000 sati vijek LED diode, IP65, metalnom glavom; 230V, zelene boje. - trolni kompaktan prekidač Compact NS100, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 100A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 100A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In. - Svjetiljka za osvjetenje unutrašnjosti baterije inestra 35W sa ugrađenom instalacionom sklopkom, proizvod Osram ili ekv. - Automatski prekidač trolni 16A D - Automatski prekidač jednopolni 16A C - Automatski prekidač jednopolni 10A D - Automatski prekidač jednopolni 6A C - Automatski prekidač jednopolni 10A B - Automatski prekidač jednopolni 6A B - kontaktor In=16A; Un=500V trolni sa blokom pomoćnih kontakata 1+1, napon špule 220V, 50 Hz za montažu na DIN šinu, tip LC1D. Sve proizvodnja Schneider Electric ili ekv. - Grebenasti prekidač, jednopolni 12A sa položajem 1-0-2, za ugradnju na vrata baterije. - uređaj (fotorele) za automatsko upravljanje vanjskom rasvjetom i foto-senzorom. - Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	kom	3.00		
		kom	1.00		
		kom	1.00		
		kom	2.00		
		kom	2.00		
		kom	2.00		
		kom	3.00		
		kom	1.00		
		kom	2.00		
		kom	2.00		
		kom	1.00		
		kom	1.00		
		pausal			
		kom	1.00	1650.00	1,650.00
14.6	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x70 mm ² za vezu između KPO-NT i GRT-NT uvučenog u stigmafleks cijev. Dužina priključnog voda iznosi 6m:	m'	6.00	58.00	348.00
14.7	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x70 mm ² za vezu između GRB-NT i KO-NT uvučenog u stigmafleks cijev. Dužina priključnog voda iznosi 7m:	m'	7.00	58.00	406.00
14.8	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x16 mm ² za vezu između GRB-NT i KOMP uvučenog u stigmafleks cijev. Dužina priključnog voda iznosi 7m:	m'	7.00	16.00	112.00

14.9	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 4x25 mm ² za vezu između razvodne baterije KO-NT i pumpe položenog na PNK odnosno uvučen u stigmafex cijev. Prosječna dužina kabela je 10 m.	kom	3.00	240.00	720.00
14.10	Nabavka, transport i ugradnja kabela YSLY 5x1,5 mm ² za vezu između razvodne baterije KO-NT i pumpe položenog na PNK odnosno uvučen u stigmafex cijev. Prosječna dužina kabela je 10 m.	kom	3.00	30.00	90.00
14.11	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za povezivanje tastera za isključenje u nuždi i termostata kalorifera sa GRT-NT položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odстойne obujmice.	kom	2.00	17.50	35.00
14.12	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak monofaznih utičnica, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela po izlazu je 7 m	kom	3.00	28.00	84.00
14.13	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak kalorifera, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina kabela je 5m.	kom	1.00	19.00	19.00
14.14	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak trolne utičnice i kompresora, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina	kom	1.00	30.00	30.00
14.15	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak dizalice, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina kabela je 3	kom	1.00	18.00	18.00
14.16	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3 x 1,5 mm ² za izradu izlaza za rasvjetu sa GRT-NT položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odстойne obujmice.	kom	4.00	18.00	72.00
14.17	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za izradu izlaza za vanjsku rasvjetu na fasadi sa GRB-NT položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odстойne obujmice. Prosječna dužina voda	kom	4.00	30.00	120.00

14.18	Nabavka, transport i ugradnja komandno signalnog kabela PP00-Y 10x 2,5 mm ² za izradu veze između crpne stanice KO-NT i rezervoara uvučenog u stigmafleks cijev fi 32 mm. Dužina voda iznosi 3270 m.	m'	3270.00	5.00	16,350.00
14.19	Nabavka, transport i ugradnja komandnog ormara kompresora - Plastični dimenzija je 20x25x15 i sastoji se od vremenskog releja, sklopki uključi/isključi i ostale prateće opreme kao i sve potrebne opreme za slučaj uspostavljanja daljinskog upravljanja sistemom-SCADA	kom.	1.00	990.00	990.00
14.20	Izrada uzemljenja u crpnoj stanici i svođenje veze na šinu za izjednačavanje potencijala u GRB-NB. Potrebni materijal: - Vodič tipa P/F-Y 1x16 mm ² - PNT ravna cijev f 16 mm sa obujmicama - Kutija za ugradnju na zbuku 80x80mm	m' m' kom.	60.00 80.00 10.00	6.00 4.00 5.00	360.00 320.00 50.00
14.21	Izrada gromobranskog i uzemljenja ograde trakom FeZn 25x4 mm. Potrebni materijal: - Traka FeZn 25x4mm - Ukrsni komad	m' kom.	130.00 20.00	6.00 7.00	780.00 140.00
14.22	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	350.00	350.00
14.23	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.24	Nabavka, transport i ugradnja fiksnog uređaja za kompenzaciju jalove energije 3x10 kVAr za blok pumpi 3x45 kW, proizvod Elcor, Grude ili ekv.	kom	1.00	1950.00	1,950.00
14.25	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljka tip MONSUN sa 2x58W i EVG, proizvod "Siteco" ili ekv.	kom	4.00	110.00	440.00
14.26	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa zivinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na zid.	kom	4.00	370.00	1,480.00
14.27	Nabavka, transport i ugradnja električnog kalorifera 220V; 2000W za montažu na zid.	kom	1.00	560.00	560.00
14.28	Nabavka, transport i ugradnja sobnog termostata za uključivanje kalorifera.	kom	1.00	35.00	35.00
14.29	Nabavka, transport i ugradnja tastera za HITNI STOP za montažu na žbuku	kom	1.00	35.00	35.00
14.30	Nabavka, transport i ugradnja instalacione sklopke 10A za montažu na žbuku.	kom	1.00	10.00	10.00

14.31	Nabavka, transport i ugradnja monofazne utičnice 16A;220V za montažu na žbuku.	kom	3.00	10.00	30.00
14.32	Nabavka, transport i ugradnja trofazne utičnice 16A; 380V za montažu na žbuku.	kom	1.00	20.00	20.00
14.33	Nabavka, transport i ugradnja trolnog fiksnog priključka 16A, 380V za montažu na zid.	kom	1.00	15.00	15.00
14.34	Nabavka, transport i ugradnja trake za upozorenje u rovu iznad NN kabela.	m'	230.00	0.30	69.00
14.35	Nabavka, transport i ugradnja perforiranog toplocinčanog kablovskog regala 200x60 mm sa poklopcem i priborom za montažu (dva stropna i pet zidnih nosača)	m'	6.00	55.00	330.00
14.36	Nabavka, transport i ugradnja ugaoni elemenat devedeset stepeni za PNk 200x60 mm	kom	1.00	50.00	50.00
14.37	Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
Vatrododjava, protuprovala i kontrola pristupa					
14.38	Nabavka, transport i ugradnja mikroprocesorska adresibilna kombinirana centrala dojava požara i provale kapaciteta 1 petlja sa 127 adresa, sa mogućnošću prenosa signala alarma na nadzorni centar preko ugrađenog automatskog komunikatora, koji ujedno služi i za teleservis. Interfejs RS 232 za PC (parametriranje) ili priključenje printera LQ 300, signalni alarmni izlazi (2 x sirena i 1 x bljeskalica) , 3 izlazna releja ,1A, i 2 tranzistorska slobodno programabilna izlaza.Mogućnost autokonfiguracije i teleservisa. Napojna jedinica 230 VAC za glavno napajanje i baterije 12V/17Ah za neprekidno rezervno napajanje u trajanju 48 sati.Sa VdS certifikatom, klasa C, prema EN54, kao i sa BAC certifikatom.Tip NZ300LSN, BOSCH . Ugradnja na zid u prostoru PS.	kom	1.00	1,600.00	1,600.00
14.39	Nabavka, transport i ugradnja upravljačka tastatura tip BE300LSN sa alfanumeričkim LCD za prikaz stanja sistema i upravljanje. Tip BE300LSN, BOSCH.	kom	1	400.00	400.00
14.40	Nabavka, transport i ugradnja multikriterijski optičko-termički adresabilni javljač požara. Tip OT 400LSN, BOSCH .	kom	4	110.00	440.00

14.41	Nabavka, transport i ugradnja univerzalno podnožje javljača požara za n/ž (p/ž) montažu. Tip kao MS400, BOSCH.	kom	4	8.00	32.00
14.42	Nabavka, transport i ugradnja ručni javljač požara, adresabilni, sa crvenim kućištem od tvrde plastike, sa zaštitnim staklom od slučajnog aktiviranja. Tip kao DM210 LSN, BOSCH.	kom	1	60.00	60.00
14.43	Nabavka, transport i ugradnja adresabilna alarmna sirena sa napajanjem iz petlje, ugradnja na podnožje javljača ili posebno. Tip kao MSS401LSN, BOSCH.	kom	3	100.00	300.00
14.44	Nabavka, transport i ugradnja smartKey code tastatura sa integrisanim čitačem	kom	1	250.00	250.00
14.45	Nabavka, transport i ugradnja modul za prihvatač tastature IUI-SKCU2L-220.	kom	1	350.00	350.00
14.46	Nabavka, transport i ugradnja standardni Keyfob bez kartice F01U511350 (pakovanje 5 kom)	Pak.	1	150.00	150.00
14.47	Nabavka, transport i ugradnja alarmna sirena sa bljeskalicom, za vanjsku ugradnju . Tip kao BES A/O BOSCH.	kom	1	350.00	350.00
14.48	Isporučka i polaganje kablova JB-Y(St)Y 2x2x0,8mm u PVC cijevi fi 16mm montiranoj na obujmice.	m	50	5.00	250.00
14.49	Montaža i spajanje na kablovsku instalaciju elemenata sistema dojava požara i provale	pauš	1	750.00	750.00
14.50	Sitni nespecificirani i nepredviđeni materijali i rad.	pauš	1	50.00	50.00
14.51	Ispitivanje LSN petlje, parametriranje javljača programiranje centrale, testiranje i funkcionalna provjera kompletnog vatrodavnog sistema. Obuka korisnika i izdavanje certifikata .	pauš	1	100.00	100.00
Gromobranske instalacije					
14.52	Nabavka, transport i ugradnja aluminijske žice tip AH1 f 8 mm, kat.br. 90 250 za izradu hvataljki na krovu objekta na potporama SON 16K. Jedna potpora na 0,8 m dužni, proizvod "HERMI" ili ekv.	m	30.00	10.00	300.00
14.53	Nabavka, transport i ugradnja olučna obujmica FI 100 mm KON 11A	kom	2.00	14.00	28.00

14.54	Nabavka, transport i ugradnja sljemensko-krovni nosač za lim tip SON 16-K kat.br. 11621. Jedan nosač na 0,8 m dužine, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	20.00	8.00	160.00
14.55	Nabavka, transport i ugradnja hvataljke (udarni špic): LOV RF 300400	kom	2.00	13.00	26.00
14.56	Nabavka, transport i ugradnja kontaktnog spoja tip KON 08 kat.br. 50 111 za spoj žica-žica.	kom	5.00	7.00	35.00
14.57	Nabavka, transport i ugradnja mjernog spoja tip KON 02 kat.br. 40 122 za spoj žica-traka.	kom	2.00	16.00	32.00
14.58	Nabavka, transport i ugradnja mjerni kontrolni broj kat.br.80122	kom	2.00	5.00	10.00
14.59	Nabavka, transport i ugradnja element za vezu odvoda i horizontalnog oluka, kat. bBr. 060 122.	kom	2.00	12.00	24.00
14.60	Nabavka, transport i ugradnja mehaničke zaštite odvoda kat.br.10, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	2.00	16.00	32.00
14.61	Nabavka, transport i ugradnja ukrasnog komada za traku 25 x 4 mm	kom	4.00	7.00	28.00
14.62	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.63	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	200.00	200.00
	Ukupno elektro radovi:				63,337.00
15	Asfalterški radovi				
15.1	Nabavka, transport i ugradnja BNHS16 sloja asfalta sa svim potrebnim valjanjem i zbijanjem za pristupni put širine 3.0 m i parking u krugu crpkne stanice. Debljina asfalta 7 cm.	m ²	250.65	36.00	9,023.40
	Ukupno asfalterški radovi:				9,023.40
16	Ostali radovi				
16.1	Nepredviđeno crpkanje vode iz rova, šahta uslijed kiše, pojave podzemne vode, kvara na postojećem cjevovodu ili nešto drugo.	h	200.00	5.00	1,000.00
16.2	Nabavka, transport i montaža suhih protivpožarnih aparata od 9 kg komplet sa nosačima za zid Obračun po komadu	kom.	2.00	120.00	240.00
16.3	Nabavka, transport i ugradnja ormarića prve pomoći sa svojim sadržajem. Obračun po komadu	kom.	1.00	80.00	80.00

16.4	Čišćenje i pranje crpne stanice iznutra i izvana. Paušal	paušal	1.00	500.00	500.00
16.5	Nabavka, transport i ugradnja metalnih garderobnih ormara. Obračun po komadu	kom.	1.00	280.00	280.00
16.6	Pejzažno uređenje kruga pumpne stanice, drvećem, grmljem i cvijećem. Paušal	paušal	1.00	2,500.00	2,500.00
16.2	Zaštita postojeće infrastrukture (postojeći cjevovod, električni, PTT kablovi i dr.) kod izrade objekta.	m'	50.00	10.00	500.00
	Ukupno ostali radovi:				5,100.00
17	Završni radovi				
17.1	Tlačna proba cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura, NP+5 bar, u potpunosti u skladu sa instrukcijama proizvođača cijevi.	m'	24.00	0.50	12.00
17.2	Dezinfekcija cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura.	m'	24.00	0.50	12.00
17.3	Geodetsko snimanje izvedenog stanja objekta. F = 605.60 = m ²	m ²	605.60	0.70	423.92
17.4	Izrada projekta izvedenog stanja objekta. F = 605.60 = m ²	m ²	605.60	2.50	1,514.00
17.5	Demontaža gradilišta sa dovođenjem prostora u prvobitno stanje. F = 605.60 = m ²	m ²	605.60	0.55	333.08
	Ukupno završni radovi:				2,295.00

REKAPITULACIJA C.S. NOVA BILA

I	PRIPREMNI RADOVI	1,695.68 KM
II	ZEMLJANI RADOVI	8,717.57 KM
III	BETONSKI RADOVI	10,774.47 KM
IV	ARMIRAČKI RADOVI	4,035.70 KM
V	IZOLATERSKI RADOVI	2,259.35 KM
VI	ZIDRASKI RADOVI	5,064.34 KM
VII	TESARSKI RADOVI	800.63 KM
VIII	LIMARSKI RADOVI	1,154.90 KM
IX	BRAVARSKI RADOVI	10,086.50 KM
X	KERAMIČARSKI RADOVI	2,641.50 KM
XI	MOLERSKO FARBARSKI RADOVI	1,435.87 KM
XII	FASADERSKI RADOVI	2,532.00 KM
XIII	MONTAŽNI RADOVI	189,820.55 KM
XIV	ELEKTRO RADOVI	63,337.00 KM
XV	ASFALTERSKI RADOVI	9,023.40 KM
XVI	OSTALI RADOVI	5,100.00 KM
XVII	ZAVRŠNI RADOVI	2,295.00 KM
XVIII	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	16,038.72 KM

SVEUKUPNO**336,813.18 KM**

SVEUKUPNA REKAPITULACIJA		
A	CJEVOVOD NOVI TRAVNIK	2,394,671.12 KM
B	CRPNA STANICA NOVI TRAVNIK	336,813.18 KM
SVEUKUPNO		2,731,484.30 KM

PREDMJER I PREDRAČUN
CRPNA STANICA BUSOVAČA - KULA

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Pripremni radovi				
1.1	Iskolčavanje objekta, pristupnog puta, okna, ograde i dr. sa svim potrebnim geodetskim monitoringom tokom izvođenja objekta. F = 1202,34 = m2	m ²	1202.34	1.00	1,202.34
1.2	Uspostavljanje gradilišta, postavljanje zaštitne ograde i raščišćavanje terena. F = 1202,34 = m2	m ²	1202.34	1.00	1,202.34
1.3	Sječenje šiblja i drugog niskog rastinja kao i čišćenje od otpadnog materijala sa odvozom na za to predviđeno mjesto udaljenosti do 5 km. F = 1202,34 = m2	m ²	1202.34	0.50	601.17
	Ukupno pripremni radovi:				3,005.85
2	Zemljani radovi				
2.1	Mašinski iskop humusa debljine 20 cm sa deponovanjem u neposrednoj blizini gradilišta. Humus upotrijebiti za humuziranje zelenih površina oko objekta sa zasijavanjem trave. F = 917.07 = m2	m ²	917.07	3.00	2,751.21
2.2.	Mašinski iskop materijala III kategorije za objekat CS i pristupnog puta, radnog platoa, muljnog odvoda i drenaže oko objekta. Pri iskopu materijal se sortira- kvalitetni materijal se odvaja i odlaže u neposrednoj blizini gradilišta, a na 1 m udaljenosti. V = 507.22 = m3	m ³	507.22	10.00	5,072.20
2.3	Ručno planiranje dna temelja rova i objekata sa geodetskim dovođenjem na potrebnu kotu. F = 180,11 = m2	m ²	180.11	0.50	90.06
2.4	Nabijanje podtla ispod trupa puta i parkinga do Ms = 40 MPa. F = 390,58 = m2	m ²	390.58	2.00	781.16

2.5	Nabavka, transport i ugradnja prirodnog šljunka za izradu posteljice ispod objekta CS i okana sa nabijanjem do potrebne zbijenosti, a u svemu prema projektu. $V = 4.07 = m^3$	m^3	4.10	20.00	82.00
2.6	Nabavka, transport i ugradnja materijala od drobine granulacije 0-40 mm za posteljicu asfaltne konstrukcije debljine 23 cm, za pristupni put CS i parking prostor. Nabijanje materijala vršiti do potrebne zbijenosti. $V = 88,58 = m^3$	m^3	88.58	15.00	1,328.77
2.7	Izrada nasipa, na dijelu puta i na planiranom prostoru CS, od materijala iz iskopa sa nabijanjem do $M_s = 60$ MPa. $V = 238.23 = m^3$	m^3	238.23	10.00	2,382.30
2.8	Nabavka, transport i ugradnja granuliranog drobljenog materijala (frakcije), granulacije 16-32 mm za drenažu oko objekta i za drenažu pristupnog puta, a sve prema projektu. $V = 22.60 = m^3$	m^3	22.60	25.00	565.09
2.9	Nabavka, transport i ugradnja geotekstila 200 g/m ² za zaštitu vertikalne drenaže oko objekta. Uračunato 5% više zbog preklopa $F = 45,95 = m^2$	m^2	45.95	8.00	367.62
2.10	Zatrpavanje ostatka građevinske jame i rova muljnog odvoda probranim materijalom iz iskopa, u slojevima po 30 cm sa nabijanjem do potrebne zbijenosti. $V = 176.24 = m^3$	m^3	176.24	5.00	881.20
2.11	Odvoz viška materijala iz iskopa na odabranu deponiju udaljenu do 5 km. Koeficijent rastresitosti 1,15. $V = 330.98 \times 1,15 = m^3$	m^3	380.63	5.00	1,903.14
	Ukupno zemljani radovi:				16,204.74
3	Betonski radovi				
3.1	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu podložnog sloja ispod temeljene ploče debljine 10 cm, izradu temelja stubova ograde i za ugradnju pješačkih ivičnjaka oko parking prostora, a sve prema projektu. $V = 2,94 = m^3$	m^3	2.94	170.00	499.09

3.2	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu pločnika oko objekta debljine 15 cm u jednostranoj oplati. Betoniranje donjih ploča u jednostranoj oplati muljnog ispusta, te zidova u dvostranoj oplati, a sve prema projektu. $V = 7,47 = m^3$	m^3	7.47	175.00	1,306.99
3.3	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB30 za okna odzračnog i muljnog ispusta, a sve prema projektu. $V = 4.82 = m^3$	m^3	4.82	180.00	867.24
3.4	Nabavka, transport i ugradnja, betona za betoniranje temeljne ploče objekta, temelje crpke, betoniranje zidova i stubove, stepeništa i stropne ploče u dvostranoj oplati betonom MB30, a sve prema projektu. $V = 26.33 = m^3$	m^3	26.33	190.00	5,003.01
	Ukupno betonski radovi:				7,676.32
4	Armirački radovi				
4.1	Nabavka, transport, sječenje, savijanje i ugradnja armaturnih šipki od rebrastog betonskog željeza RA 400/500 za objekte, a sve prema projektu. $G = 852.60 = kg$	kg	852.60	1.50	1,278.90
4.2	Nabavka, transport, krojenje i ugradnja rebrastih armaturnih mreža MAR 500/560 za objekte, a sve prema projektu. $G = 1717,79 = kg$	kg	1717.79	1.50	2,576.69
	Ukupno armirački radovi:				3,855.58
5	Izolaterski radovi				
5.1	Nabavka, transport i ugradnja "hidrostop elastik" 2K hidroizolacije za ploče i zidova objekta. $F = 57.78 = m^2$	m^2	57.78	23.00	1,329.03
5.2	Nabavka, transport i ugradnja stiropora EPS50 debljine 5 cm za termoizolacije gornje ploče i zidova objekta. $F = 57.78 = m^2$	m^2	57.78	7.00	404.49
5.3	Nabavka, transport i ugradnja zaštite hidroizolacije tvrdom čepastom folijom (poliglass polifond) sa preklopima i zavarivanjem folije prema uputama proizvođača. $F = 57.78 = m^2$	m^2	57.78	7.50	433.38

5.4	Nabavka, transport i ugradnja PVC folije za ploče i zidove objekta. F = 57.78 = m ²	m ²	57.78	1.60	92.45
	Ukupno izolaterski radovi:				2,259.35
6	Zidarski radovi				
6.1	Nabavka, transport i ugradnja opečnih blokova za vanjske zidove objekta debljine 20 cm u produžnom malteru. F = 42.18 = m ²	m ²	42.18	34.00	1,434.05
6.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala "kema floorsystem" sl as za izradu sloja na podnim površinama suterenskog dijela objekta zbog sprečavanja nastajanja statičkog elektriciteta. F = 18.52 = m ²	m ²	18.52	70.00	1,296.68
6.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za malterisanje unutašnje strane zidova i plafona reparaturnim malterom "betonprotekt" kt debljine 2 cm. F = 86.43 = m ²	m ²	86.43	27.00	2,333.61
	Ukupno zidarski radovi:				5,064.34
7	Tesarski radovi				
7.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu nosive krovne konstrukcije (rogovi 8/10 cm dužine 3.3 m, klijesta 2.5/10 cm dužine 0.7 m i vjenčаницe 14/14 cm dužine 7m) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.93 = m ³	m ³	0.95	350.00	331.28
7.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (daska debljine 2.4 cm) od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 1.08 = m ³	m ³	1.08	350.00	376.32
7.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu krovne konstrukcije (letve 3/5 cm dužine 7 m i kontraletve 3/5 cm dužine 3.3 m) na međusobnom razmaku 45 cm od četinara II klase, a sve prema projektu. F = 0.27 = m ³	m ³	0.27	350.00	93.03
	Ukupno tesarski radovi:				800.63
8	Limarski radovi				
8.1	Nabavka, transport i ugradnja lima u obliku crijepa ELITE 23/1100 d = 0.5 mm za izradu pokrova krovne konstrukcije, kao i sljemenih i grebenih tipskih elemenata.				

	F = 48.66= m2	m ²	48.66	15.00	729.90
8.2	Nabavka, transport i ugradnja horizontalnih i vertikalnih oluka Φ 110 mm od čeličnog pocinčanog lima sa kukama, koljenom i dr. sitnim materijalom. Kuke se polažu na svaki rog u planiranom nagibu prema vertikalnom oluku, a sve prema projektu. L= 14.2 = m'	m'	14.20	20.00	284.00
8.3	Nabavka, transport i ugradnja snjegobrana od lima d = 2 mm L = 12.0 = m'	m'	12.00	8.00	96.00
8.4	Nabavka materijala izrada i ugradnja prozorskih klupica od aluminijskog plastificiranog lima u boji po izboru projektanta. Klupice se ugrađuju prije konačne obrade fasade a poslije izrade termoizolacije. Razvijena širina 25 cm. L = 1.8 = m'	m'	1.80	25.00	45.00
	Ukupno limarski radovi:				1,154.90
9	Bravarski radovi				
9.1	Nabavka, transport i ugradnja prozora od plastificiranih aluminijskih profila 150/180 cm, a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	2.00	315.00	630.00
9.2	Nabavka, transport i ugradnja ulaznih vrata od plastificiranih aluminijskih profila i ispunom al. panelom. Okovi pocinčani, prvoklasni. Dimenzije vrata, 200x210 cm, brava cilindrična sa tri ključa a sve prema projektu. Obračun po komadu	kom.	1.00	750.00	750.00
9.3	Nabavka, transport i ugradnja montažno demontažne ograde u objektu od bešavnih cijevi (stubovi i ispuna), a sve prema projektu. L = 15.1 = m'	m'	15.10	75.00	1,132.50
9.4	Nabavka, transport i ugradnja pocinčane vanjske ograde sa kapijom za pješake i ulaznom kapijom za motorna vozila (Prilog 4.3). Visina ograde 230 cm. L = 60,00 = m'	m'	60.00	90.00	5,400.00
9.5	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi, koljena za spoj tlačne posude i kompresora, a sve po projektu. - čelična cijev Φ 3/4"	m'	11.00	20.00	220.00

9.6	Nabavka, transport i montaža čelične cijevi $\Phi 50$, i ventilacije za ozračak ozračnog okna, a sve po projektu. - ventilacija $\Phi 50$	m'	1.00	120.00	120.00
9.7	Nabavka, transport i montaža zaštitne rešetke dimenzija 600x1400 mm na izlazu muljnog ispusta. komada 1 =	kom.	1.00	77.00	77.00
9.8	Nabavka, transport i montaža pocinčane čelične zaštitne rešetke na prozoru okvira od plosnog željeza i ispune od okruglih profila na razmaku 10 cm, a sve po projektu. - pocinčana zaštitna rešetka	kom	1.00	960.00	960.00
9.9	Nabavka, transport i montaža kvadratnog poklopca od rebrastog lima 4+2 mm sa pripadajućim okvirom za muljno i odzračno okno i sa katancem, nazivne dimenzije 800x800 mm, a sve prema projektu. komada 2 =	kom.	2.00	380.00	760.00
9.10	Nabavka, transport i montaža penjalica $\Phi 20$ od glatkog betonskog željeza razvijene dužine 0,9 m. komada 12 =	kom.	12.00	8.00	96.00
	Ukupno bravarski radovi:				10,145.50
10	Keramičarski radovi				
10.1	Nabavka, transport i ugradnja podnih protukliznih keramičkih pločica I klase otpornih na jače mehaničke udare. Pločice se polažu u prema padovima u projektu. $F = 19.74 = m^2$	m^2	19.74	75.00	1,480.50
10.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala za prigušenje vibracija na mjestu oslanjanja crpki. $F = 1.50 = m^2$	m^2	1.50	150.00	225.00
10.3	Nabavka, transport i ugradnja zidnih keramičkih pločica I klase u ljepilu otpornom na vlagu. Obrada fuga masom otpornom na djelovanje sanitarnih i dezinfekcijskih sredstava. $F = 15.6 = m^2$	m^2	15.60	60.00	936.00
	Ukupno keramičarski radovi:				2,641.50
11	Molersko farbarski radovi				
11.1	Gletovanje novih zidova i plafona polifix masom 2 x sa predhodnim brušenjem poslije svake ruke zidova i plafona. $F = 86.43 = m^2$	m^2	86.43	4.00	345.72

11.2	Bojenje svih zidova i plafona poludisperzivnom bijelom bojom i 2 x u boji po izboru projektanta. F = 86.43= m2	m ²	86.43	4.50	388.94
11.3	Miniziranje ograde u objektu uz prethodno čišćenje do metalnog sjaja. Minizirati tri puta naizmjenično crvenom, sivom i ponovo crvenom. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.4	Bojenje ograde masnom bojom u objektu u tonu koji odredi investitor. F = 2.41 = m2	m ²	2.41	21.00	50.61
11.5	Naknadno bojenje armatura i fazonskih komada epoksidnom plavom bojom u objektu zbog oštećenja nastalih montažom i dr. paušal	paušal	1.00	600.00	600.00
Ukupno molersko farbarski radovi:					1,435.87
12	Fasaderski radovi				
12.1	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu termoizolacione fasade objekta debljine d = 7 cm. U jediničnu cijenu uračunati stiropor deb. 5 cm, ljepilo, diblove, rabić pletivo u sendviču ljepila, te završnu površinsku obradu organskim vezanim fasadnim malterom. F = 63.30 = m2	m ²	63.30	40.00	2,532.00
Ukupno fasaderski radovi:					2,532.00
13	Montažni radovi				
13.1	Nabavka, transport i montaža monorej dizalice, nosivosti 2.0 t i visine dizanja do 5 m, sa električnim lančanim vitlom, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1	20000.00	20,000.00
13.2	Nabavka, transport i montaža kompresora na elektropogon sa pripadajućom opremom za održavanje pritiska u tlačnim posudama NP13, 3 kW, a sve prema projektu. Obračun po ugrađenom kompletu.	kom.	1	4230.00	4,230.00
13.3	Nabavka, transport i montaža tlačno-ekspanzionim posude za hidraulički udar, a sve prema projektu. - vertikalna tlačna posuda prije crpki sa pripadajućom opremom za NP12,5 zapremine 200 l.	kom.	1	1700.00	1,700.00

	- vertikalna tlačna posuda poslije crpki sa pripadajućom opremom za NP16 zapremine 200 l.	kom.	1	1900.00	1,900.00
13.4	Nabavka, transport i montaža pumpnog postrojenja za crpnu stanicu, a prema detaljima datim u projektu. - Hidro MPC sistem sa svom pripadajućom opremom (osim 3 pumpe tu spadaju 6 leptirastih zatvarača, 3 nepovratna ventila i 2 spojne inox cijevi Φ 125 i 2 blende) (Prilog 4.24) i montiraju prema projektu (dvije radna i jedna rezervna 2+1). Q = 13,5 l/s i H = 110 m. U sklopu toga je i elektro komandni ormar sa frekventnim regulatorom za kontrolu i rad pumpi. - Drenažna-muljna crpka Q=3 l/s i H=5 m	kom. kom.	1 1	53222.40 698.00	53,222.40 698.00
13.5	Nabavka, transport i montaža opreme za spregnuti rad kompresora i tlačnih posuda, a sve prema projektu. -tlačna sklopka 1/2" -povratni ventil 3/4" -sigurnosni ventil 1/2" -manometar -Regulacioni ventil sa regulacijom pritiska	kom. kom. kom. kom. kom.	1.00 1.00 2.00 2.00 2.00	129.80 97.90 84.70 63.80 165.00	129.80 97.90 169.40 127.60 330.00
13.6	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada i armatura za izradu muljnih, odzračnih okana, regulatora i mjerača protoka kao i muljnih ispusta i sekcionog zatvarača. Materijali su GGG sa zaštitom od epoksidne smole, a prema projektu. Svi fazonski komadi i armature su NP 10 . - Spojni komad s priрубnicama (FFM) DN 100 l = 600 - Spojni komad s priрубnicama (FM) i zidnom priрубnicom DN 100 l = 360 -Povratna zaklopka tip (NKB) DN 100 -Žablji poklopac sa priрубnicom DN 100 - ugradbena garnitura za armature - ulična kapa sa podmetačem za armaturu - -Dihtunzi i vijci kao i drugi sitni inventar je 10 % od cijene armature i fazonskih komada	kom. kom. kom. kom. kom. kom. kompl et	1 1 1 1 1 1 1.00	119.60 131.10 460.00 96.60 87.40 71.30 86.94	119.60 131.10 460.00 96.60 87.40 71.30 86.94

13.7	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada i armatura za izradu muljnih, odzračnih okana, regulatora i mjerača protoka kao i muljnih ispusta i sekcionog zatvarača. Materijali su GGG sa zaštitom od epoksidne smole, a prema projektu. Svi fazonski komadi i armature su NP 16. - Spojni komad s priрубnicama (FFM) i zidnom priрубnicom DN 125 l = 600 -T komad sa ekscentrom DN 125/100 -T komad DN 125/50 -Automatski usisno-odzračni ventil sa dvije kugle i središnjim ventilom DN 50 -Eliptični zasun Ev DN 100 -Eliptični zasun Ev DN 125 -MDK komad DN 125 mm - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 125 l = 400 - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 125 l = 600 - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 125 l = 1100 - Spojni komad s priрубnicama (FFG) DN 50 l = 800 - Spojni komad s priрубnicama (FFM) i zidnom priрубnicom DN 125 l = 450 - Prelazna priрубnica (XR) DN 50/30 - Q°90 komad sa priрубnicama DN 50 -kuglični ventil sa priрубnicama DN 50 -kuglični ventil DN 1/2" - manometar prije i poslije pumpnog seta -Dihtunzi i vijci kao i drugi sitni inventar je 10 % od cijene armature i fazonskih komada	kom.	2	234.60	469.20
		kom.	1	552.00	552.00
		kom.	3	149.50	448.50
		kom.	1	671.60	671.60
		kom.	1	243.80	243.80
		kom.	2	345.00	690.00
		kom.	3	324.30	972.90
		kom.	1	124.20	124.20
		kom.	1	156.40	156.40
		kom.	1	363.40	363.40
		kom.	1	82.80	82.80
		kom.	2	220.80	441.60
		kom.	2	483.00	966.00
		kom.	2	46.00	92.00
		kom.	2	874.00	1,748.00
		kom.	4	34.50	138.00
		kom.	2	66.70	133.40
		kompl et	1.00	746.44	746.44
13.8	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa dodatnom zaštitom, NP 10 za muljne odvode. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 110 mm	m'	129.00	24.98	3,221.78
13.9	Nabavka, transport i montaža PE cijevi sa pripadajućim fazonskim komadima, NP 6 za odvod muljne pumpe. Cijevi se polažu i montiraju prema projektu. -OD 5/4"	m'	5.00	12.02	60.08

13.10	Nabavka, transport i montaža fleksibilnog visokotlačnog crijeva. Crijevo služi za spoj kompresora, odnosno tlačne posude i čelične cijevi. Uračunat rabat od 5%. - DN 3/4"	m'	4.50	30.00	135.00
13.11	Nabavka, transport i montaža PE100 fazonski komadi za lomove, NP 16 za muljne odvode. Polažu i montiraju prema projektu. - PE priрубnički tuljak sa slobodnom priрубnicom OD 160	kom.	2	219.49	438.97
13.12	Nabavka, transport i montaža PE100 fazonski komadi za lomove, NP 10 za muljne odvode. Polažu i montiraju prema projektu. - PE priрубnički tuljak sa slobodnom priрубnicom OD 110 PE T komad OD 110/110 PE Q°90 komad OD 110	kom. kom. kom.	3 1 1	119.47 125.58 104.76	358.40 125.58 104.76
13.13	Nabavka, transport i ugradnja PE korugirane drenažne cijevi perforirane po dijelu oboda LP 220° za izradu drenaže oko objekta i drenaže posteljice pristupnog puta. Uračunat rabat od 5%. - DN 150 - DN 100	m' m'	81.67 21.25	36.45 24.30	2,976.84 516.42
13.14	Nabavka, transport i ugradnja betonskih pješačkih ivičnjaka po obodu parking prostora, a sve prema projektu. - ivičnjak 50x12x4 cm	kom	54.00	16.00	864.00
13.15	Nabavka, transport i ugradnja ventilacije Φ 150 mm sa zaštitom mrežom. Obračun po komadu	kom.	2.00	45.00	90.00
	Ukupno montažni radovi:				101,590.10
14	Elektro radovi				
14.1	Iskop i zatrpavanje rova u zemlji III kategorije za ugradnju stigmaflex cijevi za priključak napojnog kabela i uzemljenje ograde i ugradnju gromobra-nskog uzemljivača.	m3	35.00	15.00	525.00
14.2	Nabavka, transport i ugradnja stigmaflex cijevi f 32 mm od pumpne stanice do rezervoara za uvlačenje signalno-komandnog kabela i za vanjsku rasvjetu za polaganje u rov.	m'	860.00	8.00	6,880.00

14.3	Nabavka, transport i ugradnja stigmafleks cijevi f 100 mm za ugradnju od GRB-BK do KO-BK, od GRB-BK do 2m izvan objekta za glavni priključni kabel i veza između KPO-	m'	16.00	12.00	192.00
14.4	Nabavka, transport i ugradnja distributivno mjernog ormara KPO-BK izrađenog iz čeličnog 2 mm debelog lima propisno zaštićen od korozije, za ugradnju u zid u zaštiti IP-55. U ormar ugraditi zastakljen otvor za kontrolu i očitavanje brojila. U ormar ugraditi slijedeću opremu: - Trofazno multifunkcijsko direktno broilo za mjerenje aktivne i prividne energije 120A, tip kao MT831 Iskraemeco ili ekv. - Niskonaponski visokoučinski trolni osigurač 125A - četveropolni minijturni automatski prekidač C60H, nazivne struje 40A, prekidne moći 15kA, krivulje okidanja "C", proizvodnja Schneider Electric ili ekv. Za zaštitu odvodnika prenapona - četveropolni (3P+N) izvlačivi odvodnik prenapona PRD40, podnosivi napon $U_p=1200V$, podnosiva max. udarna struja 40kA sa signalizacijom dotrajivosti, proizvodnja Schneider Electric, ili ekv. - Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	kom kom kom kom pausal kom	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00	1650.00	1,650.00
14.5	Nabavka, transport i ugradnja razvodne slobodnostojeće baterije GRB-BK prema slijedećem opisu: Razvodnu slobodnostojeću bateriju izraditi iz čeličnog lima debljine 2 mm. Dimenzije baterije odrediti prema ugrađenoj opremi. Ukupna visina baterije nemože biti veća od 1,8 m. Vrata baterije moraju imati bravu sa ključem. Bateriju prije elektrostatskog farbanja propisno očistiti i obojiti farbom RAL 9010. Unutrašnjost baterije obojiti bijelim tesarol lakom radi bolje preglednosti ugrađene opreme. Step en zaštite je IP 55. Baterija je opremljena sa prednje strane vratima, bravom i ključem za zatvaranje. Ulazak i izlazak kablova je sa gornje i donje strane baterije.				

U ormar ugraditi tri standardne sabirnice jednu za fazu, jednu za nulu i jednu za zaštitu.

U donjem dijelu baterije ugraditi još jednu sabirnicu za izjednačenje potencijala. Ova sabirnica treba biti postavljena na potporne izolatore i da ima sljedeće minimalne dimenzije 30x5x0,5 cm te sa izbušenim rupama naizmjenice gore i dole za vijak f 6 mm na svakih 3 cm.

Ispod svakog dijela opreme postaviti funkcionalne i trajne natpisne pločice sa ugraviranim tekstom, odnosno brojevima.

Sve kleme moraju biti tako odabrane da im boja bude jednaka standardnoj boji vodica i sa oznakama strujnih krugova iz trolnih šema. Isto tako svaki provodnik mora imati naznačen broj dat u projektu.

Sistemi zaštite u objektu je TN-C/S sistem. U bateriju ugraditi slijedeću opremu sve prema trolnoj šemi:

- trolni kompaktni prekidač Compact NS160, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 160A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 160A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

- STI nosači osiguraca 8.5x31.5 mm za sticanje signalnih sijalica, zajedno sa osiguračima 2A.

kom 3.00

-Signalna sijalica tip XB4 s LED diodom, 100 000 sati vijek LED diode, IP65, metalnom glavom; 230V, zelene boje.

kom 3.00

- trolni kompaktni prekidač Compact NS100, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 100A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 100A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

- trolni kompaktni prekidač Compact NS40, ručno upravljani, fiksna izvedba, nazivne struje 100A, prekidne moći 36kA sa prigradenom termo-magnetskom trip jedinicom TM-D 40A, s podešenjem zaštitne jedinice 0.8-1In.

kom 1.00

14.10	Nabavka, transport i ugradnja kabela YSLY 5x1,5 mm ² za vezu između razvodne baterije KO-BK i pumpe položenog na PNK odnosno uvučen u stigmafex cijev. Prosječna dužina kabela je 10 m.	kom	3.00	30.00	90.00
14.11	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za povezivanje tastera za isključenje u nuždi i termostata kalorifera sa GRB-BK položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 5 m.	kom	2.00	17.50	35.00
14.12	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak monofaznih utičnica, uvučenog u PVC ravnu cijevi fi 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela po izlazu je 7 m.	kom	3.00	27.00	81.00
14.13	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za priključak kalorifera, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina kabela je 5 m.	kom	1.00	19.00	19.00
14.14	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak trolne utičnice i kompresora, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Prosječna dužina kabela je 5m.	kom	2.00	30.00	60.00
14.15	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 5x2,5 mm ² za priključak dizalice, uvučenog u PVC ravnu cijevi f 20 mm montiranu na obujmice. Dužina kabela je 3 m.	kom	1.00	18.00	18.00
14.16	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x4 mm ² za priključak vanjske rasvjete sa GRT-BK uvučenog u stigmafex cijevi f 32 mm, ukopan u zemljani rov a u objektu uvucen u ravnu PVC cijev montiranu na obujmice.	m	100.00	5.00	500.00
14.17	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za izradu izlaza za rasvjetu sa GRB-BK položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 6m.	kom	4.00	18.00	72.00

14.18	Nabavka, transport i ugradnja kabela PP00-Y 3x1,5 mm ² za izradu veze između priključne kutije u stubu i svjetiljke. Dužina voda iznosi 8 m.	kom	5.00	24.00	120.00
14.19	Kabela PP00-Y 3x2,5 mm ² za izradu izlaza za vanjsku rasvjetu na fasadi sa GRB-BK položenih u ravne PVC cijevi fi 20 mm montiranim na odstoje obujmice. Prosječna dužina voda iznosi 8 m.	kom	4.00	30.50	122.00
14.20	Komandno signalnog kabela PP00-Y 10x1,5 mm ² za izradu veze između crpne stanice KO-BK i rezervoara uvučenog u stigmafleks cijev fi 32 mm. Dužina voda iznosi 860 m.	m'	860.00	5.00	4,300.00
14.21	Nabavka, transport i ugradnja komandnog ormara kompresora - Plastični dimenzija je 20x25x15 i sastoji se od vremenskog releja, sklopki uključi/isključi i ostale prateće opreme kao i sve potrebne opreme za slučaj uspostavljanja daljinskog upravljanja sistemom-SCADA	kom.	1.00	990.00	990.00
14.22	Izrada uzemljenja u crpnoj stanici i svođenje veze na šinu za izjednačavanje potencijala u GRB-BK. Potrebni materijal: - Vodič tipa P/F-Y 1x16 mm ² - PNT ravna cijev fi 16mm sa obujmicama - Kutija za ugradnju na zbuku 80x80mm	m' m' kom.	60.00 80.00 10.00	6.00 4.00 5.00	360.00 320.00 50.00
14.23	Izrada gromobranskog i uzemljenja ograde trakom FeZn 25x4mm. Potrebni materijal: - Traka FeZn 25x4mm - Ukrasni komad	m' kom.	130.00 20.00	6.00 7.00	780.00 140.00
14.24	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	350.00	350.00
14.25	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.26	Nabavka, transport i ugradnja fiksnog uređaja za kompenzaciju jalove energije 3x3,15kVAr za blok pumpi 3x18,5kW, proizvod Elcor, Grude ili ekv.	kom	1.00	1400.00	1,400.00
14.27	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljka tip MONSUN sa 2x58W i EVG, proizvod "Siteco" ili ekv.	kom	4.00	110.00	440.00

14.28	Iskop i nakon polaganja kablova zatrpavanje rova za vanjsku rasvjetu u zemlji III kategorije. Rov je dimenzija 0,4x0,8x110m. U cijenu uracunati i iskop rupa za temelje stubova. Rupe su dimenzija 0.8x0.8x1,2m. Ukupno:	m3	37.00	40.00	1,480.00
14.29	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa zivinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na zid.	kom	4.00	350.00	1,400.00
14.30	Nabavka, transport i ugradnja čelcnog pocincanog segmentnog stuba kruznog presjeka za vanjsku rasvjetu ukupne visine 8 m. Uz stub isporučiti priključnu kutiju sa osiguracem 10A i anker vijke.	kom	5.00	650.00	3,250.00
14.31	Nabavka, transport i ugradnja priključne kutije za ugradnju u stub sa osiguracem 10A i anker vijcima za stub.	kom	5.00	85.00	425.00
14.32	Nabavka, transport i ugradnja betona marke MB30 za izradu betonskih temelja za stubove vanjske rasvjete. Dimenzije temelja su 80x80x120cm	m3	4.00	150.00	600.00
14.33	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa živinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na celicni stub.	kom	5.00	370.00	1,850.00
14.34	Nabavka, transport i ugradnja čelicne pocincane trake FeZn 25x4mm za uzemljenje stubova vanjske rasvjete.	m	115.00	5.00	575.00
14.35	Nabavka, transport i ugradnja ukrsnog komada za pocincanu traku FeZn 25x4mm za uzemljenje stubova vanjske rasvjete.	m	6.00	8.00	48.00
14.36	Nabavka, transport i ugradnja svjetiljke vanjske rasvjete sa živinom sijalicom 125W i sa priborom za montažu na betonski stub.	kom	5.00	370.00	1,850.00
14.37	Nabavka, transport i ugradnja električnog kalorifera 220V; 2000W za montažu na zid.	kom	1.00	560.00	560.00
14.38	Nabavka, transport i ugradnja sobnog termostata za uključivanje kalorifera.	kom	1.00	35.00	35.00
14.39	Nabavka, transport i ugradnja tastera za HITNI STOP za montažu na žbuku	kom	1.00	35.00	35.00
14.40	Nabavka, transport i ugradnja instalacione sklopke 10A za montažu na žbuku.	kom	1.00	10.00	10.00
14.41	Nabavka, transport i ugradnja monofazne utičnice 16A;220V za montažu na žbuku.	kom	3.00	10.00	30.00

14.42	Nabavka, transport i ugradnja trofazne utičnice 16A;380V za montažu na žbuku.	kom	1.00	20.00	20.00
14.43	Nabavka, transport i ugradnja trolnog fiksnog priključka 16A, 380V za montažu na zid.	kom	1.00	15.00	15.00
14.44	Nabavka, transport i ugradnja trake za upozorenje u rovu iznad NN kabela.	m'	230.00	0.30	69.00
14.45	Nabavka, transport i ugradnja perforiranog toplocinčanog kablovskog regala 100x60 mm sa poklopcem i priborom za montažu (dva stropna i pet zidnih nosača)	m'	6.00	35.00	210.00
14.46	Nabavka, transport i ugradnja ugaoni elemenat devedeset stepeni za PNk 100x60	kom	1.00	35.00	35.00
14.47	Ostali sitni potrosni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
Vatrododjava, protuprovala i kontrola pristupa					
14.48	Nabavka, transport i ugradnja mikroprocesorske adresibilne kombinirane centrale dojava požara i provale kapaciteta 1 petlja sa 127 adresa, sa mogućnošću prenosa signala alarma na nadzorni centar preko ugrađenog automatskog komunikatora, koji ujedno služi i za teleservis. Interfejs RS 232 za PC (parametriranje) ili priključenje printera LQ 300, signalni alarmni izlazi (2 x sirena i 1 x bljeskalica) , 3 izlazna releja ,1A, i 2 tranzistorska slobodno programabilna izlaza.Mogućnost autokonfiguracije i teleservisa. Napojna jedinica 230 VAC za glavno napajanje i baterije 12V/17Ah za neprekidno rezervno napajanje u trajanju 48 sati.Sa VdS certifikatom, klasa C, prema EN54, kao i sa BAC certifikatom.Tip NZ300LSN, BOSCH . Ugradnja na zid u prostoru CS.	kom	1.00	1,600.00	1,600.00
14.49	Nabavka, transport i ugradnja upravljačke tastature tip BE300LSN sa alfanumeričkim LCD za prikaz stanja sistema i upravljanje. Tip BE300LSN, BOSCH.	kom	1	400.00	400.00
14.50	Nabavka, transport i ugradnja multikriterijski optičko-termički adresabilni javljač požara. Tip OT 400LSN, BOSCH .	kom	4	110.00	440.00

14.51	Nabavka, transport i ugradnja univerzalnog podnožja javljača požara za n/ž (p/ž) montažu. Tip kao MS400, BOSCH.	kom	4	8.00	32.00
14.52	Nabavka, transport i ugradnja ručni javljač požara, adresabilni, sa crvenim kućištem od tvrde plastike, sa zaštitnim staklom od slučajnog aktiviranja. Tip kao DM210 LSN, BOSCH.	kom	1	60.00	60.00
14.53	Nabavka, transport i ugradnja adresabilna alarmna sirena sa napajanjem iz petlje, ugradnja na podnožje javljača ili posebno. Tip kao MSS401LSN, BOSCH.	kom	3	100.00	300.00
14.54	Nabavka, transport i ugradnja smartKey code tastatura sa integrisanim čitačem	kom	1	250.00	250.00
14.55	Nabavka, transport i ugradnja modul za prihvatač tastature IUI-SKCU2L-220.	kom	1	350.00	350.00
14.56	Nabavka, transport i ugradnja standardni Keyfob bez kartice F01U511350 (pakovanje 5 kom)	Pak.	1	150.00	150.00
14.57	Nabavka, transport i ugradnja alarmna sirena sa bljeskalicom, za vanjsku ugradnju . Tip kao BES A/O BOSCH.	kom	1	350.00	350.00
14.58	Nabavka, transport i ugradnja kabla JB-Y(St)Y 2x2x0,8mm u PVC cijevi fi 16mm montiranoj na obujmice.	m	50	5.00	250.00
14.59	Montaža i spajanje na kablovsku instalaciju elemenata sistema dojava požara i provale	pauš	1	750.00	750.00
14.60	Sitni nespecificirani i nepredviđeni materijali i rad.	pauš	1	100.00	100.00
14.61	Ispitivanje LSN petlji, parametriranje javljača programiranje centrale, testiranje i funkcionalna provjera kompletnog vatrodojavnog sistema. Obuka korisnika i izdavanje certifikata .	pauš	1	550.00	550.00
	Gromobranske instalacije				
14.62	Nabavka, transport i ugradnja aluminijske žice tip AH1 f 8 mm, kat.br. 90 250 za izradu hvataljki na krovu objekta na potporama SON 16K. Jedna potpora na 0,8 m dužni, proizvod "HERMI" ili ekv.	m	30.00	10.00	300.00
14.63	Nabavka, transport i ugradnja olučna obujmica FI 100 mm KON 11A	kom	2.00	14.00	28.00

14.64	Nabavka, transport i ugradnja sljemensko-krovni nosač za lim tip SON 16-K kat.br. 11621. Jedan nosač na 0,8 m dužine, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	20.00	8.00	160.00
14.65	Nabavka, transport i ugradnja gr. hvataljke (udarni špic): LOV RF 300400	kom	2.00	13.00	26.00
14.66	Nabavka, transport i ugradnja kontaktnog spoja tip KON 08 kat.br. 50 111 za spoj žica-žica.	kom	5.00	7.00	35.00
14.67	Nabavka, transport i ugradnja mjernog spoja tip KON 02 kat.br. 40 122 za spoj žica-traka.	kom	2.00	16.00	32.00
14.68	Nabavka, transport i ugradnja mjerni kontrolni broj kat.br.80122	kom	2.00	5.00	10.00
14.69	Nabavka, transport i ugradnja element za vezu odvoda i horizontalnog oluka, kat. bBr. 060 122.	kom	2.00	12.00	24.00
14.70	Nabavka, transport i ugradnja mehaničke zaštite odvoda kat.br.10, proizvod "HERMI" ili sl.	kom	2.00	16.00	32.00
14.71	Nabavka, transport i ugradnja ukrasnog komada za traku 25 x 4 mm	kom	4.00	7.00	28.00
14.72	Ostali sitni potrošni i nespecificirani materijal.	pausal	1.00	100.00	100.00
14.73	Ispitivanje instalacije i davanje atesta za istu.	pausal	1.00	200.00	200.00
	Ukupno elektro radovi:				40,377.00
15	Asfalterški radovi				
15.1	Nabavka, transport i ugradnja BNHS16 sloja asfalta sa svim potrebnim valjanjem i zbijanjem za pristupni put širine 3.0 m i parking u krugu crpkne stanice. Debljina asfalta 7 cm.	m ²	287.47	36.00	10,348.92
	Ukupno asfalterški radovi:				10,348.92
16	Ostali radovi				
16.1	Nepredviđeno crpkanje vode iz rova, šahta uslijed kiše, pojave podzemne vode, kvara na postojećem cjevovodu ili nešto drugo.	h	200.00	5.00	1,000.00
16.2	Nabavka, transport i montaža suhih protivpožarnih aparata od 9 kg komplet sa nosačima za zid Obračun po komadu	kom.	2.00	120.00	240.00
16.3	Nabavka, transport i ugradnja ormarića prve pomoći sa svojim sadržajem. Obračun po komadu	kom.	1.00	80.00	80.00

16.4	Čišćenje i pranje crpne stanice iznutra i izvana. Paušal	paušal	1.00	500.00	500.00
16.5	Nabavka, transport i ugradnja metalnih garderobnih ormara. Obračun po komadu	kom.	1.00	280.00	280.00
16.6	Pejzažno uređenje kruga pumpne stanice, drvećem, grmljem i cvijećem. Paušal	paušal	1.00	2,500.00	2,500.00
16.2	Zaštita postojeće infrastrukture (postojeći cjevovod, električni, PTT kablovi i dr.) kod izrade objekta.	m'	50.00	10.00	500.00
Ukupno ostali radovi:					5,100.00
17	Završni radovi				
17.1	Tlačna proba cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura, NP+5 bar, u potpunosti u skladu sa instrukcijama proizvođača cijevi.	m'	24.00	0.50	12.00
17.2	Dezinfekcija cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura.	m'	24.00	0.50	12.00
17.3	Geodetsko snimanje izvedenog stanja objekta. $F = 1091,54 = m^2$	m ²	1202.34	0.70	841.64
17.4	Izrada projekta izvedenog stanja objekta. $F = 1091,54 = m^2$	m ²	1202.34	1.50	1,803.51
17.5	Demontaža gradilišta sa dovođenjem prostora u prvobitno stanje. $F = 1091,54 = m^2$	m ²	1202.34	0.55	661.29
Ukupno završni radovi:					3,330.44

REKAPITULACIJA C.S. BUSOVAČA - KULA

I	PRIPREMNI RADOVI	3,005.85 KM
II	ZEMLJANI RADOVI	16,204.74 KM
III	BETONSKI RADOVI	7,676.32 KM
IV	ARMIRAČKI RADOVI	3,855.58 KM
V	IZOLATERSKI RADOVI	2,259.35 KM
VI	ZIDRASKI RADOVI	5,064.34 KM
VII	TESARSKI RADOVI	800.63 KM
VIII	LIMARSKI RADOVI	1,154.90 KM
IX	BRAVARSKI RADOVI	10,145.50 KM
X	KERAMIČARSKI RADOVI	2,641.50 KM
XI	MOLERSKO FARBARSKI RADOVI	1,435.87 KM
XII	FASADERSKI RADOVI	2,532.00 KM
XIII	MONTAŽNI RADOVI	101,590.10 KM
XIV	ELEKTRO RADOVI	40,377.00 KM
XV	ASFALTERSKI RADOVI	10,348.92 KM
XVI	OSTALI RADOVI	5,100.00 KM
XVII	ZAVRŠNI RADOVI	3,330.44 KM
XVIII	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	10,876.15 KM

SVEUKUPNO**228,399.19 KM**

ODVOJAK BUSOVAČA

A	CJEVOVOD BUSOVAČA	1,949,910.92 KM
B	CRPNA STANICA "KULA"	228,399.19 KM

SVEUKUPNO	2,178,310.11 KM
------------------	------------------------



PRILOZI

Prilog 4.1	Pregledna situacija, M 1:35 000
Prilog 4.2	Arhitektonsko-građevinski nacrt crpne stanice, M 1:100
Prilog 4.3	Nacrt ograde i ulazne kapije , M 1:25
Prilog 4.4	Statički proračun crpne stanice
Prilog 4.5	Nacrti armature crpne stanice, M 1:50
Prilog 4.6	Specifikacija armature crpne stanice
Prilog 4.7	Situacija crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:200
Prilog 4.7.1	Plan polaganja gabiona, M 1:100
Prilog 4.8	Geodetski elementi trase pristupnog puta i crpne stanice Dolac na Lašvi
Prilog 4.9	Hidromašinska oprema crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:100
Prilog 4.10	Normalni profil pristupnog puta crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:50
Prilog 4.11	Poprečni profili pristupnog puta crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:100
Prilog 4.12	Uzdužni profil pristupnog puta crpne stanice Dolac na Lašvi, M 1:100/1000
Prilog 4.13	Situacija crpne stanice Nova Bila, M 1:200
Prilog 4.14	Geodetski elementi trase pristupnog puta i crpne stanice Nova Bila
Prilog 4.15	Hidromašinska oprema crpne stanice Nova Bila, M 1:100
Prilog 4.16	Normalni profil pristupnog puta crpne stanice Nova Bila, M 1:50
Prilog 4.17	Poprečni profili pristupnog puta crpne stanice Nova Bila, M 1:100
Prilog 4.18	Uzdužni profil pristupnog puta crpne stanice Nova Bila, M 1:100/1000
Prilog 4.19	Situacija crpne stanice Novi Travnik, M 1:200
Prilog 4.19.1	Nacrt obodnog jarka sa betonskim kanalom, M 1:50
Prilog 4.20	Geodetski elementi crpne stanice Novi Travnik
Prilog 4.21	Hidromašinska oprema crpne stanice Novi Travnik, M 1:50
Prilog 4.22	Situacija crpne stanice Busovača-Kula, M 1:200
Prilog 4.23	Geodetski elementi trase pristupnog puta i crpne stanice Busovača-Kula
Prilog 4.24	Hidromašinska oprema crpne stanice Busovača-Kula, M 1:100
Prilog 4.25	Normalni profil pristupnog puta crpne stanice Busovača-Kula, M 1:50
Prilog 4.26	Poprečni profili pristupnog puta crpne stanice Busovača-Kula, M 1:100
Prilog 4.27	Uzdužni profil pristupnog puta crpne stanice Busovača-Kula, M 1:100/1000
Prilog 4.28.1	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Dolac
Prilog 4.28.2	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Kula – Nova Bila
Prilog 4.28.3	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Novi Travnik
Prilog 4.28.4	Kataloški materijal pumpi crpne stanice Kula - Busovača
Prilog 4.28.5	Kataloški materijal muljnih pumpi



- Prilog 4.29 Nacrt hidro MPC sistema
- Prilog 4.30 Blok šema-instalisana snaga električnih potrošača
- Prilog 4.30.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice Dolac na Lašvi
- Prilog 4.30.2 Elektroinstalacije Situacija vanjske rasvjete crpne stanice Dolac na Lašvi
- Prilog 4.30.3 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.30.4 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.30.5 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - DL
- Prilog 4.30.6 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - DL
- Prilog 4.30.7 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - DL
- Prilog 4.30.8 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.30.9 Detalj polaganja kabela u cijevi u rovu pored cjevovoda
- Prilog 4.30.10 Detalj polaganja kabela u PVC cijev u zemlji
- Prilog 4.30.11 Detalj presjeka rova i uzemljivača
- Prilog 4.31.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice Nova Bila
- Prilog 4.31.2 Elektroinstalacije Situacija vanjske rasvjete crpne stanice Nova Bila
- Prilog 4.31.3 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.31.4 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.31.5 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - NB
- Prilog 4.31.6 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - NB
- Prilog 4.31.7 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - NB
- Prilog 4.31.8 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.32.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice Novi Travnik
- Prilog 4.32.2 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.32.3 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.32.4 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - NT
- Prilog 4.32.5 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - NT
- Prilog 4.32.6 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - NT
- Prilog 4.32.7 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.33.1 Elektroinstalacije Situacija crpne stanice „Kula“ - Busovača
- Prilog 4.33.2 Elektroinstalacije Situacija vanjske rasvjete crpne stanice „Kula“
- Prilog 4.33.3 Elektroinstalacije osnove na koti +0,02 i -1,20
- Prilog 4.33.4 Vatrodojava, protuprovala i kontrola pristupa osnova na koti +0,02
- Prilog 4.33.5 Tropolna shema razvodnog ormara KPO - BK
- Prilog 4.33.6 Tropolna shema razvodnog ormara GRT - BK
- Prilog 4.33.7 Blok shema komandnog ormara pumpi KO - BK
- Prilog 4.33.8 Gromobranske instalacije osnova krova i fasade
- Prilog 4.34 Tipska tvornička dokumentacija – Frekventni upuštači