



**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 3 – VODOZAHVAT I HLORNA STANICA



**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 3 – VODOZAHVAT I HLORNA STANICA**

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.
Muhammed 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

PROJEKTNİ ZADATAK (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 Sohail Hassan	NAME	NAME
	SIGNATURE 	SIGNATURE 	SIGNATURE 
DATE	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

Privredno 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

Stupar Braco
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	Privredno 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-predbilješka, zabilježba-zabilješka i ostali upisi		
 Sudija Braco Stupar Sudac-sudija <i>Braco Stupar</i>		
6 Datum: 05-01-2007		
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-temeljnom 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

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

List popunjava sud.



Sudija
Braco Stupar
Sudac-sudija

Braco Stupar

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 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	Sudija Braco Stupar <i>Braco Stupar</i> Sudač-sudija	
Datum: 05-01-2007	M.P.	

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	Privedno 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 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; PR: 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; PR: 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 Čengić, 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, arhitek-
ture 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. Čengić 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. Čengić 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 LIJEKU:

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. Desnica Radivojević

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 Фетићковић, дипл.инж.арх.

Socijalistička Republika Bosna i Hercegovina
REPUBLIČKI KOMITET ZA URBANIZAM, GRAĐEVINARSTVO
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 GRAĐEVINARSTVA

ŠEKO KUHOVIĆ, dipl. ing. gradj. rođen 19.3.1959. godine
(ime i prezime)

u Šemihovu opšt. Goražde SR BiH polagao-la je

stručni ispit iz struke građevinarstvo
organizacija gradjenja i nadzor
smjera odspakax

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-ĆA

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 okoliša

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

Uvjerjenje 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).



**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, prirodnih 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

Uvjerjenje 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 (Исмет) 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

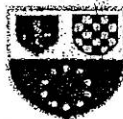
Бања Лука, 25.01. 2008. године

МИНИСТАР
Фахима Фетићеговић, дипл.инж.арх.



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 SDRH", broj 30/99) 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 izmjenama 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; PP: 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
II.1	Vodozahvat	1
1	UVOD	1
2	ZADATAK	2
3	PODLOGE	2
3.1	HIDROLOGIJA IZVORIŠTA	2
3.2	GEOLOŠKE PODLOGE	2
3.3	GEODETSKE PODLOGE	2
4	TEHNIČKO RJEŠENJE	3
4.1	UVOD	3
4.2	USVOJENI NAČIN KAPTIRANJA IZVORIŠTA PLAVA VODA	3
5	HIDROTEHNIČKO RJEŠENJE	5
5.1	VODOZAHVATNI SISTEM NA IZVORIŠTU SA HIDRAULIČKIM PRORAČUNIMA	5
5.1.1	Zahvat 1 i drenažne cijevi	5
5.1.2	Zahvat 2	5
5.1.2.1	Preljev na zahvatu 2 za kontrolu nivoa vode	6
5.1.2.2	Temeljni / muljni ispušt iz zahvata 2	6
5.1.3	Temeljni ispušt kroz branu	7
5.1.3.1	Izlazna građevina temeljnog ispusta brane	8
6	GRAĐEVINSKO – KONSTRUKTIVNO RJEŠENJE	9
6.1	PODLOGE	9
6.2	ZAHVAT 1	9
6.2.1	Gornja drenažna galerija	10
6.2.2	Krilni zidovi	10
6.3	ZAHVAT 2	11
6.3.1	Donja drenažna galerija	11
6.3.2	Krilni zidovi objekta	12
6.3.3	Vanjsko stepenište	13
6.4	PRODORI KROZ POSTOJEĆU BRANU	13
6.5	BETONSKO KORITO / BUČNICA	14
6.6	ANKER BLOKOVI	14



II.2 Hlorna stanica	15
7 UVOD	15
7.1 TEHNIČKO – TEHNOLOŠKO RJEŠENJE HLORNE STANICE	15
7.1.1 Tehničko rješenje	15
7.1.2 Tehnologija hlorisanja sistemom za automatsku hlorinaciju	17
7.1.3 Doziranje hlora	18
7.1.4 Proračun broja boca za hlorinaciju	18
8 ELEKTRIČNE INSTALACIJE	19
8.1 UVOD	19
8.2 PROJEKAT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA – KORIŠTENI PROPISI I STANDARDI	19
8.3 NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	20
8.4 RAZVODNE TABLE	20
8.4.1 Razvodna tabla RT-HS 1	20
8.4.2 Razvodna tabla Hlorne stanice (RT-HS 2)	21
8.4.3 Razvodna tabla vodozahvata (RT-VZ)	21
8.5 NAPAJANJE POTROŠAČA	22
8.5.1 Unutrašnja, vanjska i protupanična rasvjeta i utičnice	22
8.5.2 Tehnološki potrošači	23
8.5.3 Zaštita od povišenog napona dodira	23
9 TEHNIČKI PRORAČUNI ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	23
9.1 PRORAČUN PADA NAPONA	23
9.2 PRORAČUN STRUJNE OPTERETIVOSTI NAPOJNIH KABLOVA	25
9.3 FOTOMETRIJSKI PRORAČUN	26
10 TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	27
10.1 TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD ELEKTRIČNOG UDARA	27
10.2 TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD POŽARA	28
10.3 TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE OD STRUJE KRATKOG SPOJA	28
10.4 TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE RASTAVLJANJEM, ISKLJUČIVANJEM I FUNKCIONALNIM UKLJUČIVANJEM I ISKLJUČIVANJEM STRUJNOG KRUGA	28
10.4.1 Rastavljanje strujnog kruga	29
10.4.2 Funkcionalno uključivanje i isključivanje strujnog kruga	29
11 LISTA KABLOVA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	29
III TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA RADOVA	32
12 OPĆI DIO	32
12.1 PROJEKTI	32
12.2 STANDARDI	33



12.3	PROIZVODI I MATERIJALI.....	33
12.4	PRIVREMENI RADOVI.....	34
12.5	PROGRAMIRANJE RADOVA	35
12.6	PROPISI	35
13	GRAĐEVINSKI RADOVI	35
13.1	PRETHODNI RADOVI.....	35
13.1.1	Iskolčenje objekata i trase cjevovoda.....	36
13.1.2	Bušenje, razbijanje i raskopavanje.....	36
13.2	ZEMLJANI RADOVI.....	37
13.2.1	Iskopi i otkopavanja.....	38
13.2.2	Crpljenje vode kod izvođenja objekata.....	40
13.2.3	Nasipanja i zasipanja	40
14	BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI	42
14.1	MATERIJALI ZA IZRADU BETONA.....	43
14.2	CEMENT.....	45
14.3	BETON	47
14.4	ARMATURA.....	51
14.5	OPLATA I SKELE.....	53
14.6	TOLERANCIJE	54
14.7	CRPLJENJE VODE KOD IZVOĐENJA RADOVA	55
14.8	BRZINA NAPREDOVANJA BETONIRANJA	55
15	ZIDARSKI RADOVI	55
16	ZANATSKI RADOVI	55
16.1	FASADERSKI RADOVI.....	55
16.2	ZAŠTITA OD PODZEMNE VODE I VLAGE	56
16.3	STOLARSKI RADOVI.....	56
16.4	BRAVARSKI RADOVI	57
16.5	KERAMIČARSKI RADOVI.....	57
17	MONTAŽNI RADOVI	58
17.1	OPŠTI DIO	58
17.2	UGRADNJA CIJEVI I FAZONSKIH KOMADA	59
17.2.1	Čelične cijevi	59
17.2.2	Ventili - zatvarači	60
17.2.3	Montaža ventila na cjevovodima	60
17.3	PROBA NA VODNI PRITISAK.....	60
17.4	DEZINFEKCIJA I PRANJE CJEVOVODA	62
18	ELEKTRIČNE INSTALACIJE.....	62



19	PRIMIJEJENI ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI	63
19.1	MJERE ZAŠTITE NA RADU	64
19.2	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU.....	64
19.2.1	Opasnosti koje se mogu javiti u eksploataciji	64
19.2.2	Predviđene mjere zaštite	65
20	ZAVRŠETAK RADOVA.....	68
20.1	PODLOGA OD BITO-ŠLJUNKA ZA KOLOVOZE.....	68
20.2	ASFALTIRANJE KOLOVOZA.....	68
20.3	ČIŠĆENJE I BOJENJE	68
20.4	ZAVRŠETAK RADOVA.....	69
21	PRIJEM IZVEDENIH RADOVA	69
IV	PREDMJER I PREDRAČUN.....	70
V	PRILOZI	100



PRILOZI

VODOZAHVAT

Prilog 3.1	Pregledna situacija šireg prostora, M 1:5000
Prilog 3.2	Situacija vodozahvata, M 1:200
Prilog 3.3	Podužni presjek kroz zahvate 1 i 2, M 1:50
Prilog 3.4	Poprečni presjek zahvata 1, M 1:50
Prilog 3.5	Poprečni presjek zahvata 2, M 1:50
Prilog 3.6	Podužni presjek kroz prilazne stepenice vodozahvatu, M 1:50
Prilog 3.7	Nacrt prolaska cjevovoda kroz branu, M 1:50
Prilog 3.8	Nacrt novog temeljnog ispusta u brani i bučnica, M 1:50
Prilog 3.9	Građevinski nacrt zahvata 1, M 1:50
Prilog 3.9.1	Statički proračun zahvata 1
Prilog 3.9.2	Nacrt armature zahvata 1, M 1:25
Prilog 3.9.3	Specifikacija armature zahvata 1
Prilog 3.10	Građevinski nacrti zahvata 2, M 1:50
Prilog 3.10.1	Statički proračun zahvata 2
Prilog 3.10.2	Nacrt armature zahvata 2, M 1:25
Prilog 3.10.3	Specifikacija armature zahvata 2
Prilog 3.11	Građevinski nacrti stepeništa sa potpornim zidom, M 1:50
Prilog 3.11.1	Statički proračun stepeništa sa potpornim zidom
Prilog 3.11.2	Nacrt armature stepeništa sa potpornim zidom, M 1:50
Prilog 3.11.3	Specifikacija armature stepeništa sa potpornim zidom
Prilog 3.12	Građevinski nacrt bučnice, M 1:50
Prilog 3.12.1	Statički proračun bučnice
Prilog 3.12.2	Nacrt armature bučnice, M 1:50
Prilog 3.12.3	Specifikacija armature bučnice
Prilog 3.13	Nacrt zaštitne ograde i penjalica, M 1:50

HLORNA STANICA

Prilog 3.14	Situacija hlorne stanice, M 1:100
Prilog 3.15	Građevinski nacrti hlorne stanice, M 1:50
Prilog 3.16	Nacrti hlorne stanice sa rasporedom opreme
Prilog 3.16.1	Tehnološka šema hlorne stanice
Prilog 3.17	Uputstvo za rukovanje i održavanje hlorne stanice



Prilog 3.18	Uputstvo za rukovanje i održavanje stanice za analizu uzoraka
Prilog 3.19	Kataloški materijal opreme za hlornu stanicu
Prilog 3.20.1	Statički proračun okna pumpi hlorne stanice
Prilog 3.20.2	Nacrti armature okna pumpi hlorne stanice, M 1:50
Prilog 3.20.3	Specifikacija armature okna pumpi hlorne stanice
Prilog 3.21	Jednopolna šema RT-HS 1
Prilog 3.22	Jednopolna šema RT-HS 2
Prilog 3.23	Jednopolna šema RT-VZ
Prilog 3.24	Napajanje i instalacije rasvjete - Osnova I sprata
Prilog 3.25	Instalacije utičnica - Osnova I sprata
Prilog 3.26	Napajanje i instalacije rasvjete - Osnova prizemlja
Prilog 3.27	Instalacije utičnica - Osnova prizemlja
Prilog 3.28	Vanjska rasvjeta vodozahvata
Prilog 3.29	Instalacije tehnološke opreme - Osnova I sprata
Prilog 3.30	Instalacije tehnološke opreme - Osnova prizemlja
Prilog 3.31	Blok šema – Instalirana snaga električnih potrošača

II TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

II.1 Vodozahvat

1 UVOD

U planinskom masivu Vlašića formirana je značajna akumulacija podzemnih voda koja se uglavnom drenira u području gradske zone Travnika, na vrelima Plava voda i Baš bunar. Najznačajnije mjesto isticanja je izvoriste Plava voda (*Šumeće - prvobitni naziv izvorišta i vodotoka Plava Voda*) koje se nalazi na hipsometrijski najnižoj tački.

Izvorište Plava voda nalazi se u jugoistočnom dijelu grada Travnika. Tok vode od izvorišta pregrađuje betonska brana sa južne strane, iza koje ostaju sva preostala vrela koja se zahvataju.

Izvorište Plava voda čini glavno vrelo sa nizom dodatnih pojava – manjih vrela i pištalina. Jedno vrelo, u blizini brane, zahvaćeno je za snabdijevanje vodom grada Travnika i smješteno je u zapadnom dijelu izvorišta (*Slika 1 - konture postojećeg vodozahvatnog objekta za grad Travnik - lijevo i glavno vrelo – desno*)



Slika 1. Izvorište Plava voda

Vode ovog izvorišta su u ranijem periodu bile korištene za proizvodnju električne energije u maloj hidro-elektrani (MHE) koja je bila locirana cca 150 metara nizvodno od izvorišta. Za tu potrebu je, uzvodno od MHE, u neposrednoj izvorišnoj zoni, izgrađena pomenuta betonska brana radi formiranja akumulacije iz koje se vršilo zahvatanje vode za MHE, te podizanja kote nivoa vode, što je omogućavalo povećanje pada i veće energetske korištenje.

U sadašnjim okolnostima, izgrađena betonska brana nema više tu funkciju. Neposredno uzvodno od brane, na bočnoj sekundarnoj vodnoj pojavi, izvedena je kaptaža kojom je omogućeno zahvatanje cca 250 l/s, za vodosnabdijevanje grada Travnika. U periodu



malih voda, zahvaćeno bočno sekundarno vrelo značajno smanji izdašnost. Da bi se u tim periodima omogućilo omogućilo nesmetano zahvatanje potrebnih količina vode za snabdijevanje vodom grada Travnika, koristi se temeljni ispust brane, koji se zatvara, i a podiže se nivo voda koje dotiču sa glavnog vrela plava voda.

Glavno vrelo, odnosno primarna pojava, locirana je uzvodno od postojeće kaptaze za vodosnabdijevanja Travnika (*Prilog 3.2*).

2 ZADATAK

Zadatak projekta je zahvatanje, kaptiranje voda sa izvorišta Plava voda u količini od 550 l/s za potrebe regionalnog vodovodnog sistema. Zahvaćena količina vode služila bi za vodosnabdijevanje gradova i naselja u općinama Travnik, Novi Travnik, Vitez, Busovača i Zenica.

3 PODLOGE

3.1 Hidrologija izvorišta

U svrhu izrade glavnog projekta obrađena je hidrologija izvorišta Plava voda u okviru elaborata „Utvrđivanje izdašnosti i kvaliteta vode izvorišta Plava voda“, 2010.god.“od strane Instituta za hidrotehniku GF Sarajevo.

Sažetak rezultata hidroloških istraživanja dat je u KNJIZI 1. – OPĆI DIO, *Poglavlje 5*.

3.2 Geološke podloge

U svrhu izrade glavnog projekta vodozahvatne građevine korišteni su rezultati geoloških istraživanja koji su prikazani u elaboratu „Kvantitativno-kvalitativna istraživanja vrela i sliva Plava Voda – Prijedlog tehničkog rješenja zahvata – parcijalni izvještaj“, Zavod za hidrotehniku GF Sarajevo 1985. godine, podaci iz „Glavni projekt Kaptaza –Plava Voda Travnik“, Arhitektonski atelje Sarajevo, 1989 godine, te rezultati geoloških istražnih radova urađenih 2011 od strane „Winner projekt“, koji su prikazani u zasebnom elaboratu „Inžinjersko-geološkim i geotehničkim istražnim radovima, Winner, 2011. godine.“

Vode izvorišta Plava voda izviru dispergovano iz krečnjačke drobine koja je veoma prisutna na tom lokalitetu. Prema rezultatima bušenja, provedenih 80-tih godina prošlog vijeka, naslage drobine u zoni brane kreću se oko 4 metra. Kako vrelo izbija na kontaktu trijasko-jurskih krečnjaka i paleozojskih klastita, nije isključena mogućnost da vode dotiču kraškim provodnikom ograničenih dimenzija, koji je zatrpan osulinskim materijalom-krečnjačkom drobinom na samom izlazu. (Iz *Elaborata „Kvantitativno-kvalitativna istraživanja vrela i sliva Plava Voda – Prijedlog tehničkog rješenja zahvata – parcijalni izvještaj“, Zavod za hidrotehniku GF Sarajevo 1985. Godine*).

Linija substrata na području vodozahvata preuzeta je iz „Glavnog projekt Kaptaza –Plava Voda Travnik“, Arhitektonski atelje Sarajevo, 1989 godine, i korištena je za definiranje dubine temeljenja vodozahvatne građevine.

Pored podataka o liniji supstrata, Winner projekt je 2011. god. na oko 10 m nizvodno od brane izveo geološku bušotinu dubine 5 m i na lijevoj obali vodotoka Plava voda urađen je raskop, čijom analaizom su dobiveni geološki i geomehanički parametri potrebni za konstruktivnu fazu projektiranja.

3.3 Geodetske podloge

Za potrebe izrade glavnog projekta vodozahvatne građevine urađeno je detaljno geodetsko snimanje u pojasu radijusa oko 50 m oko izvorišta Plava voda, 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.“

4 TEHNIČKO RJEŠENJE

4.1 Uvod

Uzimajući u obzir činjenicu da je kaptiranje ovog izvorišta moguće izvesti na različite načine, kriteriji koji su postavljeni prilikom definiranja načina kaptiranja bili su efikasnost i pouzdanost zahvatanja voda, sigurnost vodozahvata sa aspekta neposredne zaštite kvaliteta voda i što boljeg uklapanja u postojeći ambijent.

S obzirom na zatečeno stanje - postojanje brane i vodozahvata za grad Travnik, te zahtjeva da se za potrebe regionalnog sistema vodosnabdijevanja obezbijedi zahvatanje od 550 l/s vode, uz obavezu ispuštanja biološkog (ambijentalnog) minimuma, u količini od 200 l/s, broj mogućih varijantnih rješenja je ograničen.

U okviru Idejnog projekta (*Institut za hidrotehniku GF u Sarajevu, juli 2010*) razmatrana je varijanta direktnog zahvatanja voda neposredno iza brane. Na ovaj način, ulazna korpa cjevovoda bi se uronila neposredno uzvodno od brane. Ovo predstavlja jednostavan način zahvatanja voda, međutim, neposredna zaštita vodozahvata u cilju zaštite kvaliteta voda zahtijevala bi pokrivanje vodozahvata, odnosno, izgradnju objekta značajnih dimenzija. Samim tim, cijena izgradnje ovakvog objekta bila bi značajna. Ovaj način zahvatanja takođe podrazumjeva i izvjesno usporavanje i akumuliranje voda iza brane, a samim tim i mogućnost većeg gubitka vode kroz krečnjačku drobinu.

Zbog navedenih razloga, osim navedene varijante, u okviru izrade glavnog projekta su razmatrane još dvije varijante kako bi se došlo do efikasnijih rješenja:

- pokrivanje pločom izvorišta od mjesta glavne pojave do brane, uz izgradnju zahvatnog objekta na mjestu glavne pojave u kombinaciji sa drenom koji bi usmjeravao sve prikupljene vode prema brani. Prikupljene vode bi se putem cjevovoda regionalnog sistema uvodile u sistem vodosnabdijevanja. Ovaj način obezbjeđuje prikupljanje glavne vode na mjestu glavne pojave bez značajnijih gubitaka. Međutim, kao i kod i prethodne varijante, pokrivanje vodozahvata zahtijeva izgradnju objekta značajnih dimenzija.

- kaptiranje glavnog vrela, izgradnjom uzvodnog zahvatnog objekta (galerije) na mjestu glavne pojave, a zatim uvođenja voda u dvije paralelne drenažne cijevi, kojima bi se vode dovele do nizvodnog zahvatnog objekta (galerije) neposredno uz branu, unutar koje se instalira zahvatna korpa, a zatim se vodozahvatni objekat pokriva (zatrpava) lomljenim kamenom. Ovim načinom se sve vode izvorišta, na potezu od glavne pojave do nizvodne zahvatne građevine, uvode u vodozahvatni sistem pomoću drenaže. Osnovna uloga ovih drenaža je provođenje zahvatom zahvaćenih voda, a dijelom i prikupljanje među-dotoka. Nakon prekrivanja lomljenim kamenom prostora izvorišta na potezu od uzvodne do nizvodne galerije, vode praktično teku podzemno. Tako se obezbjeđuje zaštita svih voda od površinskih uticaja.

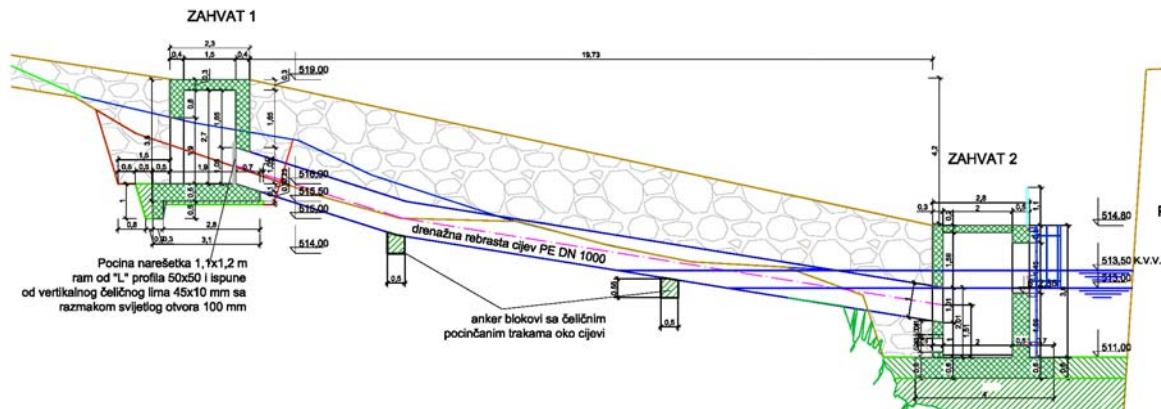
Nakon provedene analize svih varijanti, uzimajući u obzir ekonomske kriterije, pouzdanost/efikasnost zahvatanja potrebnih količina voda, sigurnost zaštite kvaliteta voda kao i kriterij najmanjeg narušavanja prostora izvorišta, došlo se do zaključka da je najprihvatljivija treća varijanta, čiji se opis daje detaljnije u nastavku.

4.2 Usvojeni način kaptiranja izvorišta Plava voda

Usvojeni način kaptiranja izvorišta obezbjeđuje efikasno zahvatanje potrebnih količina voda putem dvostepenog vodozahvata s drenom (dvije cijevi $\Phi 1000$), kao na *Slici 2*:

Vodozahvatni sistem na izvorištu Plava voda, sastoji se od više objekata:

Uzvodna galerija (Zahvat 1) kaptira najveći dio površinskih voda koje dotiču sa glavnog vrela. Zahvat 1 je okomit na tok vode, a paralelan sa branom. Na zahvatu 1 sa uzvodne strane su otvori koji omogućavaju ulaz vode u pomenuti objekat. Prilaz ovom objektu je planiran sa njegove bočne lijeve strane (*Prilog 3.6*). Gornja betonska zahvatna galerija dužine je 8,2 m i ima bočne krilne zidove dužine 13,4 m. Poprečni presjek zahvata je 1,5×2,7 m. Fundiranje objekta se izvodi min 0,5 m u substrat.



Slika 2. Uzdužni profil vodozahvatnog objekta

Zahvat 2 je paralelan sa branom i dužine je 13,5 m. Njegova funkcija je da prikupi sve vode izvorišta kao i prelivne vode postojećeg vodozahvata. Poprečni presjek zahvata je 2,0×3,5 m. Prostor između zahvata i brane širine je oko 3 m i popuniće se špar betonom u dnu. Zahvat 2. ima preliv za ekološki minimum i za evakuaciju velikih voda (*Prilog 3.4*).

Zahvat 1. i zahvat 2. su na razmaku od 22 m, i međusobno su spojeni drenažnim cijevima Ø 1000 mm (*Prilog 3.3*). U zahvatu 1, na početku drenažnih cijevi je postavljena krupna zaštitna rešetka.

Nakon izvođenja zahvata 1 na glavnom vrelu, te uvođenja voda u dvije drenažne cijevi, na čitavom prostoru uzvodno od zahvata 2 prestaje površinsko oticanje. Taj dio se pokriva – uređuje lomljenim kamenom.

Ovim načinom, sve vode na izvorištu se uvode u vodozahvatni sistem, odnosno nakon pokrivanja lomljenim kamenom, praktično teku podzemno. Tako se obezbjeđuje zaštita od površinskih uticaja za sve vode.

Zahvaćene vode distribuiraju se iz zahvata 2 putem čelične cijevi Ø 689 mm, nakon čega se ona provedi kroz tijelo brane (*Prilog 3.7*). Na početku ovog cjevovoda je usisna korpa zaštićena mrežom radi sprječavanja ulaza predmeta i nečistoća. Čelična cijev na potezu do brane nije ukopana, a nakon prolaza kroz branu se ukopava u teren. Na čeličnom cjevovodu, poslije brane, predviđen je bočni ispust Ø 500 mm sa tablastim zatvaračem. Iza ispusta je planirano okno u kojem je na samom kraju čeličnog cjevovoda smješten zatvarač, nakon kojeg se nastavlja transportni cjevovod DN 700, materijal GRP.

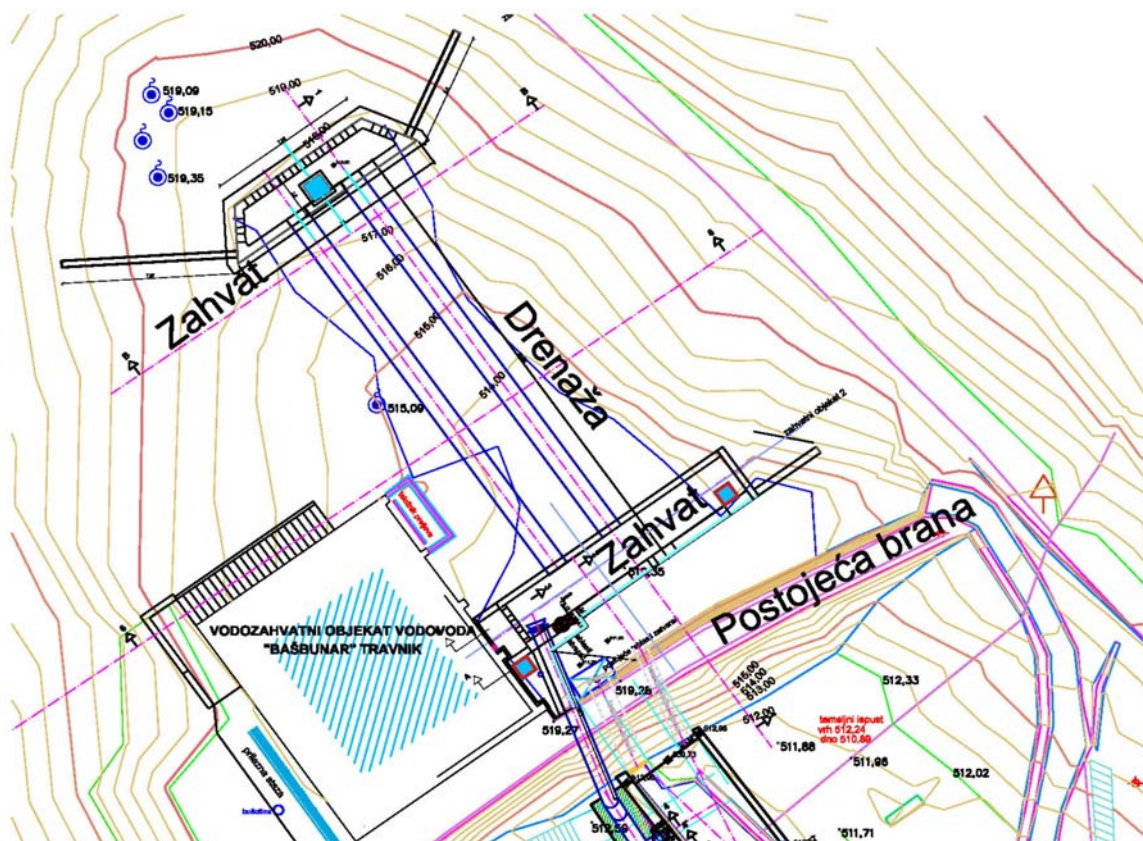
Na postojećoj brani će se, pored postojećeg, izgraditi još jedan temeljni ispust, na istim visinskim kotama (*Prilog 3.8*) jer je postojeći nedovoljan za evakuaciju velikih voda. (*Poglavlje 5.*) Ovo uslovljava i uređenje korita odmah ispod temeljnih ispusta, tj. ispod postojeće brane. (*Poglavlje 5.*)

Prostor vodozahvata prekrće se postojećim lomljenim kamenom da bi se sve uklopilo u ambijent.

Oko izvorišta i vodozahvatnih objekata izvest će se zaštitna ograda sa trakastim betonskim niskim zidom. Sa vanjske strane betonskog zida u odnosu na izvorište, uradit će se betonski kanal za prikupljanje površinskih voda koji će se odvesti nizvodno od vodozahvata u vodotok.

5 HIDROTEHNIČKO RJEŠENJE

5.1 Vodozahvatni sistem na izvorištu sa hidrauličkim proračunima



Slika 3. Situativni prikaz vodozahvatnog objekta i temeljnih ispusta

5.1.1 Zahvat 1 i drenažne cijevi

Zahvatna građevina 1 sa krilnim zidovima kaptira najveći broj vrela Plave Vode. Na potezu do zahvata 2 drenažom se prikupljaju vode koje se javljaju nizvodnije, uključujući vode sa postojećeg vodozahvata „Bašbunar“.

Za drenažu su predviđene dvije cijevi po Ø 1000 mm. Osnovna uloga ovih drenaža je provođenje zahvatom 1 zahvaćenih voda, a dijelom i prikupljanje među-dotoka. Kapacitet drenažnih cijevi iznosi 4 m³/s (maksimalni protok) uz brzinu toka od 2,5 m/s. Prvi dio drenaža, dužine 4,85 m je u nagibu 31,7% dok je nizvodni, dugačak 16,0 m, u nagibu 16,6%.

5.1.2 Zahvat 2

Zahvat 2 je opremljen zahvatom za transportni cjevovod, preljevom za kontrolu nivoa vode i temeljnim / muljnim ispustom za dodatno pražnjenje i čišćenje.



Prostor između zahvata 2 i postojeće brane obložiti će se betonskom podlogom na koju će se slijevati prelivne vode, a zatim putem 2 temeljna ispusta kroz branu (postojeći i planirani temeljni ispusti), sprovoditi nizvodno u korito vodotoka Plava voda.

5.1.2.1 Preljev na zahvatu 2 za kontrolu nivoa vode

Preljev iz zahvata 2. je, radi sigurnosti, dimenzioniran na kompletan protok velike vode od 4,0 m³/s, obzirom da nije moguće garantirati upotrebu muljnog ispusta iz zahvata 2 i transportnog cjevovoda iz zahvata 2 (*Poglavlje 5.1.2.2.*), prilikom evakuiranja velikih voda od 4,0 m³/s.

Predviđena su 2 prelivna polja po L = 3,95 m širine (dužine prelivne ivice). Kota prelivne ivice je 513,0 m n.m. Kota gornje ivice prelivnog polja, koja odgovara nivou vode kod prelijevanja velikih voda je 513,4 m (visina polja je H = 0,4 m.). Duž svakog polja je, na dužini od po 1,0 m kota prelivne ivice „upuštena“ za 15 cm, na kotu 512, 85 m n.m. (tako je ukupna visina „upuštenih“ polja H = 0,55 m). Širina (dužina prelivnih ivica) „upuštenih“ polja je 2 x 1,0 m.

Ovim se u svakodnevnom radu održava projektirana kota ispred ulaza u cjevovod od 513,0 uz prelivnu vodu od 200 l/s kojom se osigurava ekološki minimum pri radu sistema. Maksimalna kota vode za Q = 4,0 m³/s je 513,4 m n.m.

Proračun prelijeva vršen je po formuli:

$$Q = m \cdot \sqrt{2g} \cdot L \cdot H^{3/2}, \quad \text{za } m = 0,385 \text{ („široki prag“)}$$

gdje je L dužina prelivne ivice, H visina polja

iz čega slijedi:

$$\text{za } L = 5,9 \text{ m i } H = 0,4 \text{ m} \quad Q = 2,5 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

$$\text{za } L = 2,1 \text{ m i } H = 0,55 \text{ m} \quad Q = 1,5 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Ukupno:

$$L = 8,0 \text{ m} \quad Q = 4,0 \text{ m}^3/\text{s}$$

5.1.2.2 Temeljni / muljni ispust iz zahvata 2

Temeljni / muljni ispust iz zahvata 2. kvadratnog je presjeka, dimenzija 0,5 x 0,5 m, sa primarnom ulogom pražnjenja i čišćenja. Njegova maksimalna propusna moć iznosi 1,11 m³/s., pri koti u zahvatu 2. od 513,4 m.n.m. Sa zahvatanjem voda od 0,55 m³/s, putem glavnog transportnog cjevovoda, kroz ova dva hidraulička organa moglo bi se evakuirati ukupno 1,66 m³/s, od maksimalnih 4,0 m³/s.

Pri ispuštanju količine vode od 0,98 m³/s, u zahvatu 2. se uspostavlja kota 513 m.n.m., a pri tome preliv ispušta 0,2 m³/s. Pri koti 512,85 kada preliv ne radi ovaj ispust može ispustiti 0,93 m³/s.

Proračun je vršen po formuli:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2gH},$$

gdje je A površina ispusta, H dubina vode ispred, a C koeficijent ispusta:

$$C = \frac{1}{\sqrt{f \frac{L}{D} + \sum \xi}} = 0,75$$

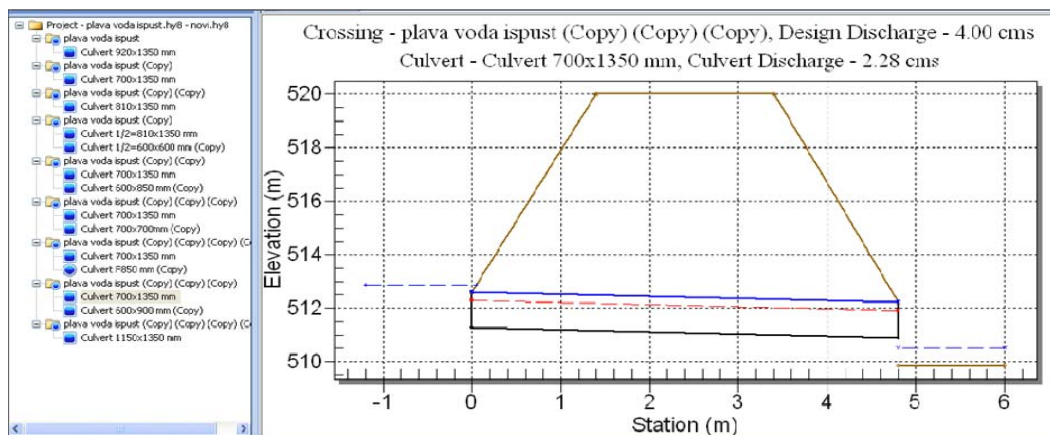
f i ξ su koeficijenti linijskih, odnosno lokalnih otpora trenja, L je dužina ispusta, i D ekvivalentni prečnik ispusta.



5.1.3 Temeljni ispušt kroz branu

Kako kapacitet postojećeg temeljnog ispusta nije dovoljan za evakuaciju velikih voda od $4,0 \text{ m}^3/\text{s}$ pri maksimalno dopuštenoj koti vode od $513,0 \text{ m n.m.}$, potrebno je izvesti još jedan temeljni ispušt.

Da bi velike vode ($Q = 4,0 \text{ m}^3/\text{s}$) prošle kroz postojeći ispušt dimenzija $700 \times 1350 \text{ mm}$ („usko grlo“), uzvodno od ulaza je potrebna kota $514,19 \text{ m n.m.}$, a da bi zahvat 2. normalno funkcionirao dopuštena je kota od max. $513,0 \text{ m n.m.}$



Zbog toga je potrebno isprojektirati („otvoriti“) dodatni temeljni ispušt kroz branu.

Optimiziranjem varijanti u programu HY-8 (Aquaervo, Federal Highway Administration, SAD), usvojene su dimenzije dodatnog temeljnog ispusta od $600 \times 900 \text{ mm}$

Grafik 1. Grafički prikaz rezultata optimiziranja iz programa HY-8 kod određivanja dimenzija temeljnih ispusta

Za $Q = 4,0 \text{ m}^3/\text{s}$, ispred ispusta se formira kota od $512,86 \text{ m n.m.}$ Pri tome kroz postojeći ispušt teče $2,28 \text{ m}^3/\text{s}$ a kroz novi $1,72 \text{ m}^3/\text{s}$ (vidi Tabelu 1.)

Tabela 1. Rezultati optimiziranja varijanti u programu HY-8 za određivanje dimenzija dodatnog temeljnog ispusta

Kota (m n.m.)	Q ukupno (m^3/s)	Temeljni ispušt- postojeći ($700 \times 1350 \text{ mm}$) Q (m^3/s)	Temeljni ispušt – novoprojektirani ($600 \times 900 \text{ mm}$) Q (m^3/s)
511.33	0.20	0.01	0.19
511.53	0.58	0.19	0.39
511.70	0.96	0.38	0.58
511.84	1.34	0.57	0.77
511.98	1.72	0.78	0.94
512.12	2.10	1.00	1.10
512.26	2.48	1.24	1.24

Kota (m n.m.)	Q ukupno (m ³ /s)	Temeljni ispust- postojeći (700x1350 mm) Q (m ³ /s)	Temeljni ispust – novoprojektirani (600x900 mm) Q (m ³ /s)
512.40	2.86	1.49	1.37
512.55	3.24	1.75	1.49
512.70	3.62	2.01	1.61
512.86	4.00	2.28	1.72
520.00	11.72	7.39	4.32

5.1.3.1 Izlazna građevina temeljnog ispusta brane

Brzina vode na izlazu je 3,02 m/s za veći i 3,98 m/s za manji temeljni ispust. Za disipaciju energije razmatran je (istim softverom HY-8) predloženi impaktni disipator / bučnica s „udarnim zidom“.

Međutim, neposredno nizvodno od brane u prirodnom koritu je buran tok, tako da se disipiranjem energije ne bi postigla velika „korist“, a objekt (impaktni disipator) bi zahtijevao dimenzije koje nisu raspoložive u danom prostoru. Zbog toga je projekt predvidio rješenje bez disipatora, kako slijedi:

Voda iz oba temeljna ispusta istječe pod uglom od 13° u pravokutno betonsko korito (koje služi za kontrolu burnog tečenja i odbacivanje negativnih utjecaja toka na sigurno rastojanje od objekata), sa padom 0,5 %, dimenzija 3,6 m X 13,47 m i sa zidovima koji ne dopuštaju izlijevanje ni pri velikim vodama. (Prilog 3.8).

Ovaj objekt ne predstavlja klasičnu bučnicu jer se u njemu disipira samo dio raspoložive energije. Potpuna disipacija energije i nema smisla kada je na izlazu iz objekta buran tok (što je ovdje slučaj).

Pravokutno betonsko korito sa nagibom od 0,5% i dužinom od 13,47 m, sprovodi vodu prema prirodnom koritu. Na kraju betonskog korita projektiran je zub/prag visine $a = 10$ cm, koji ima funkciju spriječavanja presušivanja korita pri ispuštanju samo biološkog minimuma, pri malim vodama.

Normalna dubina u koritu je $h_o = 46$ cm (buran tok) a kritična dubina je $h_c = 50$ cm.

$h_o < h_c$ ali je $h_o + a > h_c$, pa će se na izlaznom pragu formirati kritična dubina. Energija na izlaznom pragu iznosi:

$$H = h_c + v_c^2 / 2g = 1,0 \text{ m vodenog stupa.}$$

Na ovom mjestu je potrebno projektirati i izvesti regulaciju nizvodnog dijela korita. Projekat regulacije korita vodotoka Plava voda je u pripremnoj fazi, te je u okviru njega potrebno razmotriti eventualnu potrebu disipacije preostalog viška energije u nizvodnom dijelu korita, najvjerojatnije nizom pragova/kaskada kao što je slučaj i u trenutnom stanju korita.



6 GRAĐEVINSKO – KONSTRUKTIVNO RJEŠENJE

6.1 Podloge

U cilju rješavanja zahvatanja voda sa izvorišta Plava voda, projektnim rješenjem je definirano niz betonskih građevina i pratećih objekata i elemenata i to: zahvat 1, zahvat 2, prilazna staza i stepenište iza postojećeg vodozahvatnog objekta, te objekti ispod postojeće brane kao što betonsko korito (bučnica) . i anker blok.

Građevinsko konstruktivno rješenje je urađeno na osnovu raspoloživih geodetskih i geološko-mehaničkih podloga, kao i hidrotehničkih konturnih uslova, prema kojima su definirane konture pojedinih građevina.

Za potrebe ovog projekta korišteni geološki i geotehnički parametri i iz projekta „Glavni projekt Kaptaža – Plava Voda Travnik“, Arhitektonski atelje Sarajevo, 1989 godine i elaborata „Kvantitativno-kvalitativna istraživanja vrela i sliva Plava Voda – Prijedlog tehničkog rješenja zahvata – parcijalni izvještaj“, Zavod za hidrotehniku GF u Sarajevu 1985.

Pored toga su korištene i karakteristike najbliže bušotine koja je udaljena cca 10 m te zasjeka na lijevoj obali ispod postojeće brane. Karakteristike bušotine i zasjeka date su u elaboratu o inženjersko-geološkim i geotehničkim istražnim radovima (Winner, 2011. godine), a koji je rađen za potrebe projekta glavnog transportnog voda.

Za potrebe projektovanja korišteni su sljedeći geotehnički parametri:

$$\varphi = 30^{\circ}$$

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$C = 0$$

Vrijednosti stvarnih pokazatelja na lokalitetu utvrditi će se na licu mjesta pri samoj realizaciji projekta.

Konture objekta su definirane preko hidrotehničkih parametara.

Dimenzioniranje armature je izvršeno koristeći Pravilnik o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije (Sl.N FBIH 86/08) i PBAB 87, odnosno, proračun objekta je izvršen za šeme opterećenja koje su navedene u statičkim proračunima (*Prilozi 3.9.1, 3.11.1 i 3.12.1*).

Materijali koji se koriste za izradu objekta i krilnih zidova su MB 30 i to hidrotehnički beton. Za izradu temeljne ploče, zidova objekta i krilnih zidova koristi se beton u koji se dodaju aditivi za rad uz prisustvo vode.

Armira se sa RA 400/500-2 kao i MAR 500/560.

Stvarne parametre materijala za zatrpavanje uključujući i cjelokupno uređenje ambijenta treba utvrditi na licu mjesta. U slučaju odstupanja ili nedostatka autohtonog kvalitetnog materijala obezbijediti ga sa drugog lokaliteta, a koji zadovoljava po svim karakteristikama.

6.2 Zahvat 1

Na dijelu gdje su skoncentrisani izvori izvodi se građevina za prikupljanje vode nazvana zahvat 1. Uloga zahvatne građevine je da u maksimalnoj mjeri prikupi sve izvorišne vode. Objekat se sastoji od osnovne građevine i krilnih zidova.



6.2.1 Gornja drenažna galerija

Gornja drenažna galerija je u osnovi pravougaonog oblika maksimalnih dimenzija 9,94×2,70×1,50 m. (Prilog 3.9).

Objekat se sastoji od *temeljne ploče* debljine 50 cm, *zidova* debljine 40 cm, i *pokrovne ploče* debljine 30 cm.

Temeljna ploča je izbačena van kontura objekta za cca 50 cm sa bočnih strana kao i sa uzvodne, dok je sa nizvodne strane (prema zahvatu 2) izbačena 30 cm. Gabariti temeljne konstrukcije su dati u prilogu (Prilogu 3.9). Izvodi se od hidrotehničkog betona MB30 sa aditivima, odnosno, tehnologijom izvođenja uz moguće prisustvo vode. Armira se armaturom RA 400/500, odnosno MAR 500/560.

Značajno je naglasiti da je prije izvođenja temeljne ploče potrebno iskopati građevinsku jamu do linije substrata, sa ukopavanjem u isti cca 30 cm. Iskopi se moraju obavljati pažljivo, nastojeći izbjeći dinamičke udare koji bi mogli poremetiti postojeća izvorišta. Napominje se da je objekat lociran van kaptiranih izvora. Granice građevinske jame se moraju uraditi tako da se proširi baza u tolikoj mjeri, da se po izradi objekta može nasuti kvalitetan krupni kameni nabačaj između objekta i kontura građevinske jame. Poželjno je koristiti materijal iz neposrednog okruženja.

Kako je prioritetna linija supstrata (koja je preuzeta iz projekta „Kaptaža – Plava Voda Travnik“, Arhitektonski atelje Sarajevo, 1989. godine), Pretpostavlja se ukopavanje u isti cca 30 cm, međutim date konture iskopa je potrebno utvrditi tokom izvođenja radova. Ako linija supstrata bude dublja, dovodjenje konstrukcije na potrebnu dubinu vršiti će se zamjenskim materijalom, i to betonom MB 20.

Važno je napomenuti da se prilikom svih betoniranja koriste sredstva za betoniranje uz moguće prisustvo vode. Takođe, u fazi izrade ovog i drugih objekata, potrebno je prihvatiti izvorišne vode i odvesti ih van zone izrade objekata. Ovo znači da se radovi moraju izvoditi u prisustvu minimalnih količina voda.

Zbog što efikasnijeg prihvata voda, odnosno sprečavanja oticanja/gubljenja voda po nizvodnom rubu kao i po bočnim stranama temeljne ploče, predviđena je izrada armirano betonskog zuba (Prilog 3.9). Ukoliko se pri iskopima ustanovi da ne postoje kaverne kojima bi voda mogla oticati, izvođenje betonskog zuba se može pokazati nepotrebno.

Zidovi galerije su debljine 40 cm i svijetle visine 270 cm. Izvode se od hidrotehničkog betona MB 30. Na bočnim stranama i uzvodnoj strani su predviđeni pravougaoni otvori dimenzija 40×190 cm, čija je namjena da uvedu vode u galeriju, iz koje će putem dvije drenažne cijevi voda odvoditi nizvodno.

Zbog veličine otvora potrebno je na strani objekta gdje su smješteni otvori za uvođenje voda izraditi kameni sloj odgovarajuće granulacije koji će spriječiti unošenje sitnijeg materijala u unutrašnjost objekta (Slika 2, Prilog 3.3). Na mjestu spoja sa krilnim zidovima postavlja se gumena brtva kako bi se spriječilo oticanje voda kroz radnu spojnicu, odnosno kontakt krilnog zida i samog objekta.

Zidovi se armiraju sa RA 400/500-2 kao i MAR 500/560.

Pokrovna ploča objekta se izvodi od betona MB 30, debljine 30 cm. U ploči je otvor sa poklopcem dimenzija 80×80 cm kroz koji se može pristupiti unutrašnjosti objekta i izvršiti čišćenje prostora. Za silazak se predviđaju penjalice koje se ugrađuju u zid objekta. Pokrovna ploča je projektovana u nivou sadašnjeg terena.

6.2.2 Krilni zidovi

Krilni zidovi koji se izvode od galerije, uz padinu, imaju zadatak da usmjere sve vode prema galeriji i oblika su dijafragme koja prati teren. Ukopavaju se u substrat cca 100 cm.



Temelji zidova se nakon iskopa zabetonira u punom profile, a dio koji će se izvoditi van linije substrata do nivoa prirodne, odnosno nivelisane padine, u dvostranoj oplati. Stvarna dubina ukopavanja će se utvrditi na licu mjesta. Zid se sa obje strane zatrpava sa kamenim nabačajem do predviđene kote. Beton koji se ugrađuje je hidrotehnički beton MB 30, odnosno armira se sa RA 400/500-2 kao i MAR 500/560.

U slučaju da se objekat izvodi u kampadama, tad se mora voditi računa o načinu prekida betoniranja kao i o nastavcima armature.

Podložni beton, odnosno beton koji se koristi kao zamjena je MB 20 sa dodacima za rad u uslovima kad postoji prisustvo vode.

6.3 Zahvat 2

Iznad postojeće brane, odnosno pored postojećeg vodozahvata izvodi se građevina nazvana zahvat 2. Uloga ove zahvatne građevine je da pored prijema vode sa zahvata 1, prikupi vode i sa manjih vrela-pištalina izvorišta između zahvata 1 i zahvata 2, kao i prelivne vode postojećeg vodozahvata. Zbog takve funkcije, poštujući postojeću izgrađenu infrastrukturu od postojećeg vodozahvata njegovog temeljnog ispusta i temeljnog ispusta brane, izvest će se građevina koja se sastoji od osnovnog objekta i krilnih zidova. Osnovna građevina prikuplja sve vode i preko cjevovoda koji se ugrađuje u objekat, odnosno naknadno izvodi kroz branu, distribuira u sistem za snabdijevanje vodom. Krilni zidovi omogućavaju da se sve vode iz okolnog područja usmjere ka glavnom objektu – zahvatu 2.

6.3.1 Donja drenažna galerija

Donja drenažna galerija je objekat pravougaonog oblika vanjskih dimenzija 12,60×2,80m, visine, od temeljne konstrukcije do vrha pokrovne ploče, 3,80 m. Svjetle dimenzije su 12,00×2,00 m, odnosno svjetla visina je 3,60 m. Sastoji se od *temeljne ploče, zidova i pokrovne ploče* koja objedinjuje donju drenažnu galeriju, krilni zid prema brani, odnosno obezbjeđuje kontakt sa postojećim zahvatnim objektom za grad Travnik.

Temeljna konstrukcija. Kako je objekat zahvata lociran na najnižem dijelu padine u kojoj se nalaze izvori, neposredno iznad postojeće brane, za izradu samog objekta i pripadajućih elemenata, neophodno je izvršiti adekvatna raščišćavanja terena ispod i oko planiranog objekta. To podrazumijeva da je potrebno ukloniti sav nagomilani materijal kamenog porijekla i deponovati ga u neposrednoj blizini, kako bi se mogao koristiti za formiranje-uređenje objekta, ukloniti sav nataloženi sitni materijal, izvršiti iskop do linije supstrata ukopavajući se u isti minimum 30 cm.

Kako se objekat izvodi u neposrednoj blizini postojeće vodozahvatne građevine za grad Travnik, prilikom iskopa, odnosno bilo kakvih drugih radova, voditi računa da se ne ugrozi postojeće stanje građevine.

Za nesmetani rad obezbijediti da se vode koje dolaze prema lokalitetu radova prihvate i da se sa odgovarajućim rješenjima evakuišu iz područja izvođenja radova, tj. da bi se radovi izvodili u „suhom“.

U slučaju lošeg materijala, izvršit će se zamjena do projektovane kote dna temeljne ploče sa betonom MB 20, uz dodatke sredstava za betoniranje uz prisustvo vode. Nakon izrade zamjenskog materijala, koji je ujedno sloj podložnog betona, izvest će se temeljna konstrukcija za objekat i krilne zidove.

Debljina temeljne konstrukcije je 60 cm. Izvodi se od hidrotehničkog betona MB 30 sa dodatkom sredstava za rad uz prisustvo vode. Gabariti temeljne konstrukcije su dati u grafičkim prilogima (*Prilog 3.10*).



Nakon izrade temeljne konstrukcije, prostor oko temeljne ploče dopuniti sa betonom MB 20, do kote gornje ivice temeljne ploče. Spojnica između prethodno urađenog podložnog betona (zamjenskog sloja) mora biti čista i premazana SN vezom radi bolje prionjivosti.

Zidovi osnovnog objekta. Zidovi objekta imaju višeznačnu funkciju. Uzvodni zid, debljine 30 cm ima zadatak da obezbijedi uvođenje dvije cijevi Ø1000 mm koje dovode vodu sa zahvata 1, i da pomoću otvora različitih dimenzija (*Prilog 3.10*) omogući prihvatanje vode sa područja između zahvata 1 i uzvodne strane zahvata 2.

Bočni zidovi, koji su takođe debljine 30 cm imaju zadatak da skupa sa krilnim zidovima, a koji su u sastavu galerije, prihvate vodu preko otvora različitih dimenzija i da ih uvedu u građevinu zahvata 2 (*Prilog 3.10*).

Zid prema brani je debljine 50 cm i ima preliv odgovarajućih dimenzija, kroz njega se provlači čelična cijev transportnog voda i u njemu se nalazi muljni ispušt.

Na bočnoj strani galerije ispod pokrovne ploče (strana prema padini) produžava se zid tako da obezbjeđuje zaštitu ploče objekta od eventualnog osulinskog materijala. Oblik nastavka zida zavisi od kvaliteta stijene, tj. da li je osulina, samac ili stijenski masiv. U *Prilogu 3.10* je dat prijedlog dimenzija nastavka zida.

Konstrukcija zidova se izvodi od hidrotehničkog betona MB 30 sa dodacima za izvođenje uz prisustvo vode.

Pokrovna ploča. Pokrovna ploča je debljine 20 cm i izvodi se od hidrotehničkog betona MB 30. U okviru ploče smještena su dva reviziona otvora jedan za reviziju prostora između postojećeg vodozahvatnog objekta i krilnog zida objekta, i drugi za reviziju novog zahvata 2.

Na strani prema brani se na rubu ploče zahvata 2 izvodi zaštitna ograda visine 110 cm od cjevastih profila. U okviru ograde se predviđaju vrata i penjalice za silazak u prostor između zahvata 2 i brane. Gabariti ploče i zona pokrivanja je data u *Prilogu 3.10*. Gornju površinu ploče treba obraditi zaglađivanjem sa dodatkom cementa prilikom betoniranja ili navući sloj vodonepropusnog maltera.

6.3.2 Krilni zidovi objekta

Pored zidova objekta koji prikupljaju, odnosno uvode vodu u objekat preko otvora, u bitni su krilni zidovi.

Krilni zid između objekta i brane, u neposrednoj blizini postojećeg objekta, ima zadatak da zadrži i usmjeri vodu prema zahvatu koje proviru, odnosno koje se procjeđuju.

Zid je debljine 30 cm i oslanja se na temeljnu konstrukciju, zidove galerije i branu. Da bi se spriječilo procjeđivanje vode između zida i konstrukcije brane, potrebno je izvršiti šlicanje brane na mjestu kontakta sa budućim zidom u dubini 10-15 cm, adekvatne širine. Izvršiti obradu prošlicane spojnice sa reparaturnim malterom kako bi se popunile sve eventualne šupljine nastale prilikom šlicanja.

Zid se izvodi od hidrotehničkog betona MB 30.

Krilni zid prema padini ima zadatak da spriječi oticanje vode, odnosno da preusmjeri vodu sa desnog boka i da ih uvede u zahvat 2.

Fundiranje zida se vrši u sklopu izrade temeljne konstrukcije galerije. U okviru građevinske jame kompletnog objekta, potrebno je izvršiti sve radnje na čišćenju padine do linije supstrata, prošlicati lokaciju kontakta zida sa substratom u dubini cca 50 cm. Kontura zida je projektom pretpostavljena jer je linija supstrata preuzeta iz projekta „Kaptaža –Plava Voda Travnik“, Arhitektonski atelje Sarajevo, 1989. godine, te će se definisati prilikom iskopa građevinske jame. Prilikom izrade dijela zida koji se uvlači u



supstrat, sve šupljina u temeljnoj konstrukciji se zapunjavaju sa betonom istog kvaliteta kao i zid.

Prostor iza objekta prema zahvatu 1 i prema desnoj padini zasipa se materijalom odgovarajuće granulacije i čistoće, kako bi se spriječilo ulaženje sitnijeg materijala unutar objekta. Prostor prema postojećem zahvatu djelomično zapuniti krupnijim kamenim nabačajem u fazi izrade objekta. Nivelisanje prostora izvorišta se vrši prema nacrtima datim u grafičkim prilogima (*Prilog 3.10*).

U slučaju da se objekat izvodi u kampadama, tad se mora voditi računa o načinu prekida betoniranja kao i o nastavcima armature.

Podložni beton, odnosno beton koji se koristi kao zamjena je MB 20 sa dodacima za rad u uslovima kad postoji prisustvo vode.

Prostor između muljnih ispusta od zahvata 2 i postojećeg vodozahvata i brane se popunjava špar betonom MB 20 do projektovane kote.

6.3.3 Vanjsko stepenište

S ciljem omogućavanja prilaska platou unutar izvorišta, kao i pojedinim objektima, pored postojećeg vodozahvatnog objekta sa lijeve strane izvodi se prilazni plato sa stepeništem. Prilazni plato se zasjeca u padinu. On je formiran kao svojevrsni potporni zid max. visine 150 cm čija stopa ujedno predstavlja i plato. Na dijelu spoja potpornog zida sa temeljnom pločom izvodi se AB zub potporne konstrukcije koji se konstruktivno armira (*Prilog 3.11*). Taj zub se ukopava u supstrat, dok se prostor ispod temelja ploče čisti do nosivog tla i eventualno se zapunjava zamjenskim materijalom kamenog porijekla.

Stepenište sa svojim gazištem se formira od platoa i prati bočnu stranu postojećeg vodozahvatnog objekta. Prije izrade stepenišnog kraka neophodno je ukloniti sav rastresit materijal i zapuniti prostor sa zamjenskim materijalom kamenog porijekla uz nabijanja do maksimalne zbijenosti do projektovane kote. Izradu stepeništa sa konstrukcijom platoa izvršiti hidrotehničkim betonom MB 30. Tehničko rješenje, dimenzije sklopa platoa i samog stepeništa, dato je u *Prilogu 3.11*.

6.4 Prodori kroz postojeću branu

U sklopu izrade zahvata 2, pored postojećeg prodora kroz branu (temeljni ispust) izvodi se prodor za novoprojektovani cjevovod kao i za novi temeljni ispust.

Prolazak kroz branu za cijev Φ 700 mm izvesti bušenjem poštivajući projektovane osovine cjevovoda. Po ugradnji cjevovoda izvršiti zaptivanje ulaznog dijela u tijelo brane odgovarajućim zaptivnim masama. Ukoliko postoji šupljina između probijenog otvora i postavljene cijevi, izvršiti injektiranje injekcionom smjesom na bazi cementa (*Prilog 3.7*).

Novi temeljni ispust je pravougaonog oblika dimenzije 60×90 cm (*Prilog 3.8*). Prilikom probijanja za temeljni ispust voditi računa da se otvoru obezbijede svijetle dimenzije predviđene projektnim rješenjima. Otvor bi se izradio bušenjem. Planirati veličinu svijetlog otvora veću od završne za po cca 5 cm sa svih strana, radi završne obrade mikro armiranim malterom. Prije nanošenja maltera izvršiti detaljno čišćenje kontura prodora od otpadnog materijala, premazati spoj sa SN vezom ili sredstvima koji se preporučuju uz odabranu vrstu reparaturnog mikro armiranog maltera.

Ukoliko stanje tijela brane ne dozvoli formiranje planiranog otvora, već se pojavi krunjenje ivica prodora, a što će se ustanoviti na licu mjesta, tad bi se izvršilo proširivanje veličine otvora za novu oblogu, za koju se predviđa da bi trebala biti 10-20 cm. Deblja obloga bi se armirala i stabilizirala prostor od krunjenja, a opet bi se obezbijedio otvor projektovanih dimenzija (*Prilog 3.8*).



Prilikom izrade prodora geodetski kontrolisati pravce i dimenzija prodora. U svakom slučaju izvršiti obradu stranica, ulaznog dijela tijela prodora i izlaznog sa reparaturnim mikro armiranim malterima otpornim na vodu.

6.5 Betonsko korito / bučnica

Na brani pored postojećeg ispusta radi se i novi temeljni ispust, a zbog toga je potrebno rekonstruisati postojeću bučnicu koja je nedovoljnih dimenzija uklanjanja.

Nova bučnica se izvodi od hidrotehničkog betona MB 30. Širina bučnice je 3,6 m, dok je dužina na nivou temelja 13,47 m. Na kontaktu nove bučnice sa postojećim koritom izvodi se AB zub. Na kraju bučnice se radi betonski prag, konstruktivno armiran, i nešto veće širine od bučnice, jer je već tu korito vodotoka šire od bučnice. Zidovi bučnice su predviđeni da ne dopuštaju izljevanje ni pri velikim vodama. Sve neophodne dimenzije su date grafičkim priložima (*Prilog 3.12*).

Statički proračun je izvršen poštujući hidrotehničke uslove, odnosno koristeći geotehničke podatke navedene u uvodu. Za kombinacije opterećenja koje su vidljive u statičkom proračunu izvršeno je dimenzioniranje konstruktivnih elemenata bučnice. Materijal koji se koristi za izradu tijela bučnice je beton MB 30, armature RA 400/500, odnosno MAR 500/560.

6.6 Anker blokovi

Planirani anker blok ima konstruktivnu i estetsku funkciju. Projektovan je na izlazu čelične cijevi iz brane, do prvog okna sa leptirastim zatvaračem. Taj dio cjevovoda je sav u betonu. Anker blok izrađen je od betona MB 20.

II.2 Hlorna stanica

7 UVOD

Na izvorišnom prostoru Plava voda izgrađene su, pored vodozahvatne građevine vodovoda „Bašbunar“, i pumpna i hlorna stanica sa stalnom posadom.

Objekat pumpne i hlorne stanice je dvoetažni i smješten je ispod brane, sa desne strane (Slika 4).

Prizemlje objekta ima trafo-stanicu, hlornu stanicu, magacin tečnog hlora i zatvaračnicu cijevnog sistema dovoda vode iz vodozahvatnog objekta. Gornja etaža objekta ima sanitarni čvor, magacin rezervnih dijelova, prostorija za servisiranje, prostorija sa pumpama i prostorija dežurnog osoblja.



Slika 4. Postojeći objekat pumpne i hlorne stanice vodovoda „Bašbunar“ Travnik

Za hlorisanje vode iz regionalnog vodovoda Plava voda, koristio bi se isti objekat, ali bi neke postojeće prostorije dobile drugu namjenu. Te prostorije su magacin tečnog hlora koji bi postao hlorna stanica gasnog hlora, te magacin rezervnih dijelova koji bi postao dispečerski centar nove hlorne stanice.

7.1 Tehničko – tehnološko rješenje hlorne stanice

7.1.1 Tehničko rješenje

Objekat hlorne stanice za potrebe hlorisanja vode iz regionalnog vodovoda Plava voda biće smješten u postojećem objektu, hlorne i pumpne stanice postojećeg vodozahvata kojim gazduje komunalno preduzeće “Bašbunar”, pored izvorišta Plava voda. U tu svrhu će neke prostorije postojećeg objekta dobiti drugu namjenu.



Nova hlorna stanica imat će tri prostorije koje su povezane između sebe i to (prilog 3.15):

- hlorna stanica gdje su smještene boce sa hlorom i potrebna prateća oprema,
- dispečerski centar u kojem su smješteni uređaji za funkcionalnost cijelog sistema, računarska oprema za akviziciju i gdje se nalazi i stalna posada, i
- okno za smještaj pumpi koje opslužuju hlornu stanicu

Prostorija koja sada služi kao magacin tečnog hlora preurediće se u novu hlornu stanicu gasnog hlora (prizemlje), a magacin rezervnih dijelova u dispečerski centar nove hlorne stanice (gornja etaža).

Prostorija hlorne stanice nalazi se u prizemlju postojećeg objekta, dimenzija 1,75x3,85 m, i u njoj je smješteno:

- Šest boca hlora izrađenih od čelika prema DIN 477 521, sadržaja 65 kg tečnog hlora pod pritiskom od oko 7 bara.
- Automatski preklopnik za prebacivanje sa prazne na punu bateriju hlornih boca bez pomoćne energije
- Injektor za ubrizgavanje hlora u vodu
- Set za optimalno podešavanje rada injektora
- Senzori koji prate koncentraciju hlora u prostoriji
- Alarmni uređaj za dojavu koji je smješten ispred prostorije hlorne stanice, kao i u dispečerskom centru
- Tuševi za neutralizaciju hlora (sprinkleri) u prostoriji hlorne stanice,
- Elektro-magnetni ventil.
- ostala prateća oprema koja je sastavni dio prostorije hlorne stanice (*Prilog 3.14*)

Prostorija dispečerskog centra nalazi se na spratu postojećeg objekta, dimenzija 1,75x3,85 m, i u njoj je smješteno:

- Mikroprocesorska jedinica za mjerenje i upravljanje sistemom hlorinacije.
- Elektromotorni dozirni / regulacioni ventil za automatsku regulaciju doziranja protoka hlora.
- Rotametar – uređaj za optičku kontrolu potrošnje hlora.
- Alarmni uređaj, koji služi da u slučaju izbijanja hlora u hlornoj stanici detektira hlor, uključi alarm i aktivira tuševe.
- Transmitter mjerača protoka koji je specijalnim kablom vezan za mjerač protoka na primarnom vodu. Impulse koje stvara mjerač protoka transmitter pretvara u brojčane vrijednosti trenutnog i sumarnog protoka.
- Stanica za automatsku analizu uzorka vode (*Prilog 3.18*)
- Elektro – ormar koji je centralna jedinica za obezbjeđenje napajanja svih uređaja, prenos njihovih signala, upravljanje pumpama, elektromotornim regulacionim ventilom itd.
- Kancelarijski sto sa računarom i printerom na koji dolaze svi podaci vezani za rad kompletne hlorne stanice.

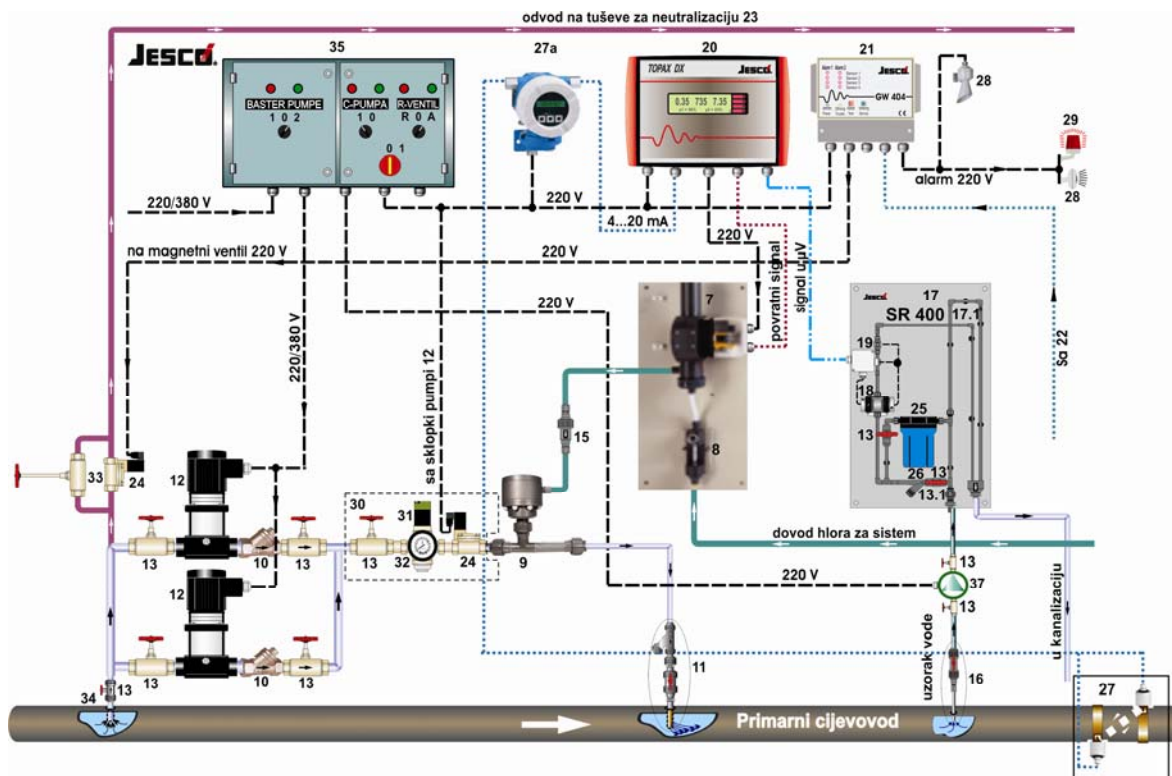
Hlorna stanica mora imati stalnu 24 satnu posadu koja je smještena u dispečerskom centru. Posada mora biti obučena da upravlja hlornom stanicom.

Uputstvo za rukovanje, održavanje i puštanje u rad dato je u prilogu 3.17, kao i uputstvo za rukovanje i održavanje stanice za analizu uzorka u prilogu 3.18, kao i kataloški materijali vezani za opremu hlorne stanice (*Prilog 3.19*).

Predviđeno je da se između nove hlorne stanice i glavnog transportnog voda (primarni vod) izgradi *okno nove hlorne stanice*. U oknu su smještene pumpe (buster i centrifugalna

pumpa), koje služe za pumpanje vode iz primarnog voda u hlornu stanicu i dispečerski centar (Slika 5, Prilog 3.16).

Na glavnom transportnom (primarnom) vodu će, preko ogrlica, biti izvedena 3 priključka: za uzimanje čiste vode, za ubacivanje vode sa hlornom, za uzorkovanje hlorisane vode (Prilog 3.16).



Slika 5 Shematski prikaz hlorne satnice

7.1.2 Tehnologija hlорisanja sistemom za automatsku hlорinaciju

Za potrebe hlорisanja vode iz regionalnog vodovoda Plava voda projektovana je automatska hlorna stanica na gasni hlор.

Osnovni element sistema za automatsku hlорinaciju - mikroprocesorska jedinica, smještena je u dispečerskom centru i služi za mjerenje i upravljanje sistemom hlорinacije. Ona prima signale protoka vode od mjerača protoka instaliranog na primarnom vodu, te signale rezidualnog hlора od mjerne čelije, sastavnog dijela stanice za analizu uzoraka, instalirane u dipečerskom centru. Mikroprocesorska jedinica objedinjava ove signale u izlazni signal koji upravlja radom elektromotornog dozirnog ventila.

Čista voda se iz priključka za uzimanje čiste vode na primarnom cjevovodu, vodi slobodnim padom kroz crijevo do okna gdje su smještene radna i rezervna buster pumpa. Pumpa čistu vodu distribuira u hlornu stanicu.

U hlornoj stanici je smješteno dva seta po tri boce gasnog hlора iz kojih se hlор preko elektromotorni dozirni / regulacioni ventil odvodi na rotametar. Rotametar služi za optičku kontrolu potrošnje hlора i za podešavanje protoka hlора na fiksnu vrijednost u slučaju kvara na automatskoj kontroli i regulaciji hlора. Elektromotorni dozirni ventil služi za automatsku regulaciju doziranja protoka hlора. On je povezan sa mikroprocesorskom jedinicom od koje dobije strujni signal, koji ga otvara ili zatvara, a preko povratnog potenci-



ometra daje mikroprocesoru stanje svog položaja i vrši njegovu korekciju. Hlor iz elektromotornog dozirnog ventila putem hlornog voda dolazi na difuzor injektora sa regulatorom pozadinskog pritiska, na koji je priključeno i crijevo za čistu vodu. Injektor ubrizgava hlor u čistu vodu, a zatim se mješavina hlora i vode preko seta za ubrizgavanje mješavine crijevom vraća nazad u primarni vod. Mjesto ubrizgavanja mješavine hlora i vode u primarni vod nalazi se cca 1 m nizvodno od priključka za uzimanje čiste vode (Slika 5, Prilog 3.16 i 3.16.1).

Uzimanje uzorka hlorisane vode sa primarnom cjevovodu uzima se centrifugalnom pumpom koja je smještena u oknu. Hlorisana voda se plastičnim rebrastim crijevom vodi do okna i preko centrifugalne pumpe voda distribuira u stanicu za analizu uzoraka. Iza centrifugalne pumpe je „T” komad kojim se odmah vraća višak uzete vode. U stanici za analizu uzoraka, uzorak vode prolazi kroz hvatač nečistoća i mjernu ćeliju koja mjeri sadržaj rezidualnog – slobodnog hlora, i šalje strujni signal mikroprocesoru na dalju obradu. Uzorak vode prolazi i kroz kontrolor protoka koji zaustavlja doziranje hlora ukoliko nema protoka. Iskorišteni uzorak se preko odvoda ispušta u sifon od umivaonika koji je smješten ispod uređaja (Prilog 3.16 i 3.16.1). Umivaonik je spojen na postojeći dovod pitke vode iz sanitarnog čvora, kao i sam odvod. Priključak za uzimanje uzoraka nalazi se cca 10 m nizvodno od priključka za ubacivanja hlora u primarni cjevovod, a priključak za vraćanje viška uzete vode nizvodnije je još cca 1m.

U slučaju izbijanja hlora iz instalacije ili boca, alarmni uređaj za dojavu hlora u prostoru, preko senzora hlora vrši upozorenje putem blic – lampe ili sirene, te preko magnetnog ventila uključuje tuševe (sprinklere) za neutralizaciju hlora.

Prostorija hlorne stanice, kao i dispečerskog centra moraju biti opremljene grijanjem/hlađenjem koje služi za održavanje minimalne temperature od 15°C odnosno manje od 35°C u prostoriji.

U dispečerskom centru mora biti smještena protivpožarna oprema prve pomoći i specijalna zaštitna oprema. Prostorija u kojoj je došlo do izbijanja hlora, prije ulaska osoba bez specijalne zaštitne opreme (zaštitna gasmaska, odjeća i obuća) mora se dekontaminirati, a hlor neutralizirati.

Kao podloga za izradu projekta opremanja hlorne stanice korišten je proizvodni program firma „Jesco Dosierttechnik” iz Njemačke, a za realizaciju projekta se mogu koristiti i opreme drugog proizvođača koji ima iste tehničko-tehnološke karakteristike hlorinacije gasnim hlorom i čija se oprema može smjestiti u prostor koji je bio na raspolaganju.

7.1.3 Doziranje hlora

Količina hlora koja se dozira ovisna je o kvalitetu vode i dozira se tako da sadržaj rezidualnog hlora nakon doziranja, kod prvog potrošača iznosi 0,2 mg/l (max. 0,3 mg/l), zašto je neophodno izvršiti analizu vode i njen sastav.

Obično se kod kvalitetnijih voda (ovisno od vrijednosti pH), dozira oko 0,5 mg/l, da bi se na kraju, kod potrošača dobila gore navedena doza rezidualnog hlora.

7.1.4 Proračun broja boca za hlorinaciju

Proračun Rotametra – (max potrošnja hlora na sat).

Količina hlora koja se dozira ovisna je od kakvoće vode i dozira se tako da sadržaj rezidualnog hlora nakon doziranja, kod prvog potrošača iznosi 0,2 mg/l (maksimalno 0,3 mg/l), zašto je neophodno izvršiti analizu vode i njen sastav.

Max. potrošnje hlora na sat: $Q = 550 \text{ l/sek} \times 1,8 = 990 \text{ g Cl}_2/\text{h}$.

Usvajamo standardni Rotametar protoka 100...2000 g Cl₂/h.



Proračun broja boca od 65 kg hlora

Boce za hlor su izrađene od čelika prema DIN 477 521, sadržaja 65 kg tečnog hlora pod pritiskom cca 7 bara.

Iz jedne boce se smije uzimati maksimalno 1 % sadržaja hlora, ako je više to izaziva naglo smanjenje temperature na stjenkama boce, a time i stvaranje leda na njenoj vanjskoj površini, što se ne smije dozvoliti da ne bi došlo do razaranja boce.

Iz jedne boce sadržaja 65 kg hlora može se uzimati maksimalno 650 – 800 g/h hlora. Ako je potrebna veća potrošnja hlora, neophodno je izračunati broj dodatnih potrebnih boca i nabaviti ih.

Za naš sistem hlorinacije potrebno je 990 g Cl₂/h hlora, a maksimalno uzimanje hlora po boci je 1% x 65 kg = 650 g Cl₂/h:

$$990 \text{ g Cl}_2/\text{h} : 650 \text{ g Cl}_2/\text{h} = 1,52 \text{ boca}$$

Iz navedenog slijedi da je potrebno min. 2 boce hlora, a usvojene su 3. Tri boce se usvajaju iz mjera predostrožnosti uzimajući u obzir veličinu izvorišta i blizinu urbane sredine, tj moguće lakše zagađenja izvorišta.

Neophodna su minimalno 2 kompleta (jedan komplet radni, a druga se šalje na punjenje).

Temperatura prostorije ne smije biti niža od 15°C, ni viša od 35°C, zbog smanjenja, odnosno povećanja pritiska u boci sa hlorom.

8 ELEKTRIČNE INSTALACIJE

8.1 Uvod

Ovim projektom riješeno je izvođenje električnih instalacija u objektima Hlorna stanica i i Vodozahvat koji se izvode u okviru projekta izgradnje Regionalnog sistema vodosnabdijevanja Plava voda (*Prilog 3.31*).

Projektovane električne instalacije trebaju zadovoljiti zahtjeve:

- projektnog zadatka,
- arhitektonskog rješenja,
- enterijerskog rješenja i
- važećih tehničkih propisa.

Za izradu Glavnog projekta električnih instalacija korišteno je slijedeće:

- arhitektonske podloge,
- podloge projekta enterijera i
- projektne podloge isporučioca tehnološke opreme.

8.2 Projekat električnih instalacija – korišteni propisi i standardi

Projekat električnih instalacija rađen je u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona kao i važećim BAS i međunarodnim standardima po kojima se i električne instalacije moraju i izvoditi.

- Zakon o zaštiti od požara (sl.list R BiH broj: 15/87)
- Zakon o zaštiti na radu (sl.list R BiH broj: 22/90)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije (sl.list R BiH broj: 5/88)
- JUS U.J1.030
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (sl.list SFRJ broj: 53/88 i 54/88)



- Zakon o prostornom uređenju (sl.list BiH broj: 9/87, 23/88, 24/89, 10/90, 15/90, 14/91)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje elektroenergetskih instalacija u industriji (sl.list broj: 2/73)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje elektroenergetskih instalacija u zgradama (sl.list broj: 13/78)
- Pravilnik za elektro instalacije u zgradama – Uzemljenje i zaštitni vodiči

STANDARDI I MEĐUNARODNI PROPISI:

- BAS IEC 60364- Edition 3:2000
- BAS IEC 60364-4-41 Edition 3.2:2000
- BAS IEC 60364-4-42:2000
- BAS IEC 60364-4-43:2000
- BAS IEC 60364-4-481:2000
- BAS IEC 60364-5-51:2000
- BAS IEC 60364-5-54:2000
- BAS IEC 60364-5-523:2000
- BAS IEC 60449:2000
- IEC 60364:2000
- IEC 60449:2000
- IEC 60140:2000
- DIN VDE 0100 part 410
- DIN VDE 0660 part 500
- CENELEC/HD 224 – Zaštitne mjere od indirektnog dodira

8.3 Napajanje električnom energijom

Napajanje objekta Hlorne stanice električnom energijom ostvaruje se iz lokalne distributivne mreže 230/400 V, 50 Hz.

Priključak objekta na elektrodistributivnu mrežu je u nadležnosti je lokalnog Elektrodistributivnog preduzeća koje će konačnom elektroenergetskom saglasnošću definisati uslove priključenja objekta, način priključenja (vazdušnom mrežom ili kablovski) te definisati neophodnu opremu za priključenje.

Projektom se predviđa nabavka i ugradnja glavnog mjernog razvodnog ormara GMRO u kome će biti instalirano trofazno dvotarifno brojilo za mjerenje aktivne električne energije.

Razvodni ormar u kome se ugrađuju elementi GMRO-a izrađen je u skladu sa preporukama lokalnog Elektrodistributivnog preduzeća.

8.4 Razvodne table

8.4.1 Razvodna tabla RT-HS 1

Napajanje potrošača ugrađenih u objektima Hlorne stanice i Vodozahvat se vrši preko RT-HS 1 locirane u Komandnoj prostoriji.

RT-HS 1 je izvedena u metalnom ormaru za nadgradnju i napaja se sa GMRO putem petožilnog kablo PP00 –Y 5x10 mm².

Ormar se ugrađuje na zid unutar komandne prostorije kako je to naznačeno na osnovama sprata (Prilog 3.24).



RT-HS 1 je opremljena električnom opremom i uređajima kako je dato i Jednopolnoj šemi (Prilog 3.21) a koja se u glavnom sastoji od glavnih sabirnica L1, L2 i L3, sabirnice neutralnog (N) i sabirnice zaštitnog (PE) vodiča, strujne diferencijalne zaštitne sklopke (FID), automatskih zaštitnih prekidača za pojedine trofazne i jednofazne strujne krugove rasvjete, utičnica, razvodnih tabli i tehnoloških potrošača.

Svi automatski zaštitni prekidači i FID sklopka su modularnog tipa, montirani na odgovarajuću lajsnu, a postoje i posebne sabirnice neutralnog (N) i zaštitnog (PE) vodiča.

Na vratima ormara je izvedene signalizacija prisustva napona pomoću signalnih sijalica sa poklopcem kućišta crvene boje.

Ormar je opremljen vratima sa bravicom i kablovskim uvodnicama za odgovarajuće kablove, prema jednopolnoj šemi.

Zaštita od slučajnog dodira elemenata pod naponom ugrađenih u RT HS 1 izvedena je mehaničkom zaštitom, i to izolacionim materijalom odgovarajuće dielektrične čvrstoće.

Ukupna snaga potrošača instaliranih u objektima Hlorne stanice i Vodozahvata je:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| ▪ Instalirana snaga | $P_{inst} = 29.750 \text{ W}$ |
| ▪ Usvojeni faktor istovremenosti: | $f_i = 0,60$ |
| ▪ Maximalna snaga opterećenja | $P_{max} = 17.850 \text{ W}$ |

8.4.2 Razvodna tabla Hlorne stanice (RT-HS 2)

Napajanje potrošača rasvjete i tehnoloških potrošača ugrađenih u prizemlju Hlorne stanice se vrši preko RT-HS 2 locirane u Hlornoj stanici.

RT-HS 2 je izvedena u metalnom ormaru za nadgradnju i napaja se sa RT HS 1 putem petožilnog kabla PP00 –Y 5x4mm².

Ormar se ugrađuje na zid unutar prostorije Hlorne stanice kako je to naznačeno na osnovi prizemlja (Prilog 3.26).

RT-HS 2 je opremljena električnom opremom i uređajima kako je dato i Jednopolnoj šemi (Prilog br. 3.22) a koja se u glavnom sastoji od glavnih sabirnica L1, L2 i L3, sabirnice neutralnog (N) i sabirnice zaštitnog (PE) vodiča, strujne diferencijalne zaštitne sklopke (FID), automatskih zaštitnih prekidača za pojedine trofazne i jednofazne strujne krugove rasvjete, utičnica i tehnoloških potrošača.

Na vratima ormara je izvedene signalizacija prisustva napona pomoću signalnih sijalica sa poklopcem kućišta crvene boje.

Svi automatski zaštitni prekidači i FID sklopka su modularnog tipa, montirani na odgovarajuću lajsnu, a postoje i posebne sabirnice neutralnog (N) i zaštitnog (PE) vodiča.

Ormar je opremljen vratima sa bravicom i kablovskim uvodnicama za odgovarajuće kablove, prema jednopolnoj šemi.

Zaštita od slučajnog dodira provodnih elemenata pod naponom izvedena je mehaničkom zaštitom, i to izolacionim materijalom odgovarajuće dielektrične čvrstoće.

8.4.3 Razvodna tabla vodozahvata (RT-VZ)

Napajanje potrošača vanjske rasvjete i utičnica na objektu vodozahvata se vrši preko RT-VZ lociranom na vanjskom zidu objekta vodovoda "Bašbunar" Travnik.

RT-VZ je izvedena u metalnom ormaru za nadgradnju i vanjsku montažu (mehanička zaštita IP 65) i napaja se sa RT HS 1 putem petožilnog kabla PP00 –Y 5x4 mm².



Ormar se ugrađuje na vanjskom zidu objekta vodovoda "Bašbunar" kako je to naznačeno na situaciji (Prilog 3.28).

RT-HS 2 je opremljena električnom opremom i uređajima kako je dato i Jednopolnoj šemi (Prilog 3.23) a koja se u glavnom sastoji od glavnih sabirnica L1, L2 i L3, sabirnice neutralnog (N) i sabirnice zaštitnog (PE) vodiča, strujne diferencijalne zaštitne sklopke (FID), automatskih zaštitnih prekidača za pojedine trofazne i jednofazne strujne krugove rasvjete i utičnica kao i oprema za automatsko i ručno uključivanje vanjske rasvjete.

Unutar ormara su ugrađene trofazna i jednofazne utičnice koje služe za napajanje pokretnih potrošača preko produžnih kablova.

Na vratima ormara je izvedene signalizacija prisustva napona pomoću signalnih sijalica sa poklopcem kućišta crvene boje.

Svi automatski zaštitni prekidači i FID sklopka su modularnog tipa, montirani na odgovarajuću lajsnu, a postoje i posebne sabirnice neutralnog (N) i zaštitnog (PE) vodiča.

Ormar je opremljen vratima sa bravicom i kablovskim uvodnicama za odgovarajuće kablove, prema jednopolnoj šemi.

Zaštita od slučajnog dodira provodnih elemenata pod naponom izvedena je mehaničkom zaštitom, i to izolacionim materijalom odgovarajuće dielektrične čvrstoće.

8.5 Napajanje potrošača

Svi potrošači u objektu napajaju se odgovarajućim niskonaponskim kablovima/vodovima položenim podžbuk, u PVC fleksi cijevima ili u PVC kanalicama.

Za strujne krugove napajanja razvodnih tabli i važnijih potrošača koriste se kablovi tipa PP00-Y 3(5)x2,5 mm².

Za sve strujne krugove utičnica koriste se vodiči tipa PP-Y 3x2,5mm², dok se za strujne krugove rasvjete koriste vodovi tipa PP-Y 3x1,5mm². Za trofazne strujne krugove koriste se kablovi tipa PP-Y 5x2,5mm².

Za napajanje tehnoloških potrošača i kao i ostvarivanje komandno-signalnih veza između tehnoloških uređaja koriste se komandno signalni kablovi i specijalni kablovi u svemu prema projektnom rješenju isporučioća tehnološke oprema.

Glavni napojni kablovi i komandno – signalni kablovi se polažu u skladu sa priloženom listom kablova.

Za grananje i nastavljanje kablova koriste se standardne podžbuk/nadžbuk razvodne kutije promjera 78 mm.

Svi prekidači i utičnice ugrađuju se u odgovarajuće standardne podžbuk instalacione kutije promjera 60 mm.

8.5.1 Unutrašnja, vanjska i protupanična rasvjeta i utičnice

U svim unutrašnjim prostorijama u korištena su rasvjetna tijela za unutrašnju rasvjetu i protupaničnu rasvjetu za montažu na strop ili na zid, a odabrana su u skladu sa enterijerom i namjenom prostorije koju osvjetljavaju.

Pored rasvjetnih tijela za unutrašnju rasvjetu ugrađuju se i rasvjetna tijela za vanjsku rasvjetu za montažu na zid rasvjetne stubove (kandelabri) za osvjetljenje prilaznog puta u objekat vodozahvata i prostora oko vodozahvata.

U svakoj prostoriji namjenski je predviđen dovoljan broj jednostrukih i dvostrukih monofaznih utičnica.



Utičnice za napajanje uređaja u Komandnoj prostoriji su montirane u fabrički izvedenom aluminijskom parapetnom kanalu koji se montira iznad radnog stola.

Strujni krugovi svih fiksiranih rasvjetnih tijela prekidaju se pomoću jednostrukih ili dvostrukih prekidača dok se vanjskom rasvjetom upravlja automatski i ručno preko foto sonde i opreme montirane u RT-VZ.

8.5.2 Tehnološki potrošači

Napajanje tehnoloških potrošača i uređaja se vrši iz posebnog Elektroormara (35) koji je dio projektnog rješenja i obima isporuke Isporučioca tehnološke opreme.

8.5.3 Zaštita od povišenog napona dodira

Zaštita od povišenog napona dodira ostvarena je sistemom TN-C/S gdje su neutralni (N) i zaštitni (PE) provodnik spojeni međusobno i sa uzemljivačem objekta u GMRO-u, a nakon toga su razdvojeni u cijelom sistemu. Svi metalni dijelovi i kućišta koji mogu u slučaju kvara doći pod napon povezani su sa zaštitnim vodičem (PE).

Kako su prostorije Hlorne stanice (komandna prostorija i hlorna stanica) locirane unutar postojećeg objekta pumpne stanice Vodovoda to u ovom projektu nije obrađivano rješenje gromobranske zaštite i uzemljenja jer se smatra da je isto projektno riješeno i izvedeno za vrijeme izgradnje pumpne stanice te da će se iste zajednički koristiti.

9 TEHNIČKI PRORAČUNI ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

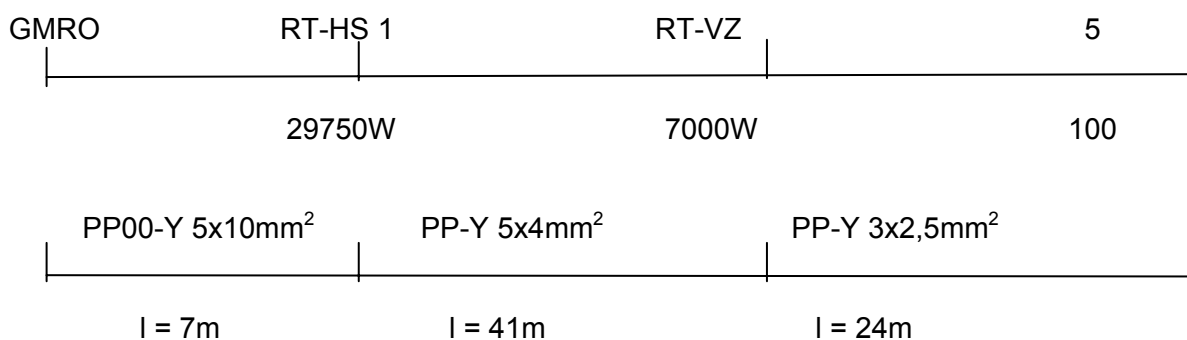
9.1 Proračun pada napona

Pošto se instalacije objekata Hlorne stanice i Vodozahvata napajaju iz niskonaponske distributivne mreže, to je prema važećim propisima maksimalni dozvoljeni pad napona za strujni krug rasvjete 3%, a za ostale potrošače 5%, računajući od tačke napajanja električne instalacije do bilo koje druge tačke.

Proračun pada napona je dovoljno provesti za po jedan trofazni strujni krug, jednofazni strujni krug rasvjete i utičnica sa najvećim umnoškom $P \cdot I$ (kWm).

U našem slučaju strujni krug rasvjete sa najvećim kWm jeste krug br. 5 razvodne table sprata RT-VZ. U proračunu ćemo uzeti najgori mogući slučaj, uzimajući u obzir maksimalno angažovanu snagu.

Za strujni krug br.5 u RT-VZ važi:



Pad napona od GMRO do RT-HS 1 je:



$$u_1 = \frac{0,0124 \cdot l(m) \cdot P(kW)}{A(mm^2)} = \frac{0,0124 \cdot 7 \cdot 29,75}{10} = 0,26\%$$

Pad napona od RT-HS 1 do RT-VZ je:

$$u_2 = \frac{0,0124 \cdot l(m) \cdot P(kW)}{A(mm^2)} = \frac{0,0124 \cdot 41 \cdot 7,00}{4} = 0,89\%$$

Pad napona od RT-VZ do strujnog kruga 5 je:

$$u_3 = \frac{0,0741 \cdot l(m) \cdot P(kW)}{A(mm^2)} = \frac{0,0741 \cdot 24 \cdot 0,10}{2,5} = 0,07\%$$

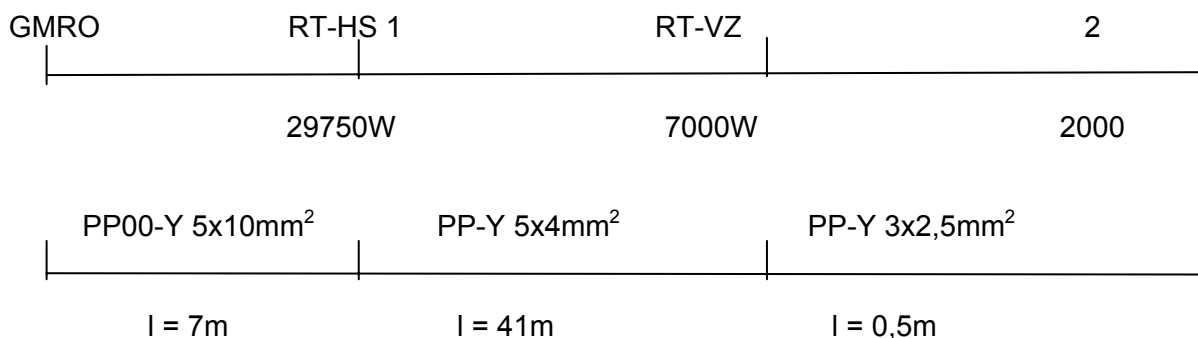
Ukupan pad napona od GMRO do strujnog kruga br. 5 razvodne table RT-HS 1 je:

$$u = u_1 + u_2 + u_3 = 0,26 + 0,89 + 0,07 = 1,22\%$$

Dakle pad napona do strujnog kruga 5 je 1,22% i znatno je manji od maksimalno dozvoljene vrijednosti 3%.

Slijedeći istu logiku odredićemo jednofazni strujni krug utičnica sa najvećim kWm. To je strujni krug br. 2 na razvodnoj tabli sprata RT-VZ. Posmatraćemo slučaj da je taj strujni krug opterećen sa 2000W.

Za strujni krug br.2, RT-VZ važi:



Padovi napona od GMRO do RT-HS 1 i od RT-HS 1 do RT-VZ su isti kao i kod strujnog kruga rasvjete, dakle $u_1 = 0,26\%$ i $u_2 = 0,89\%$.

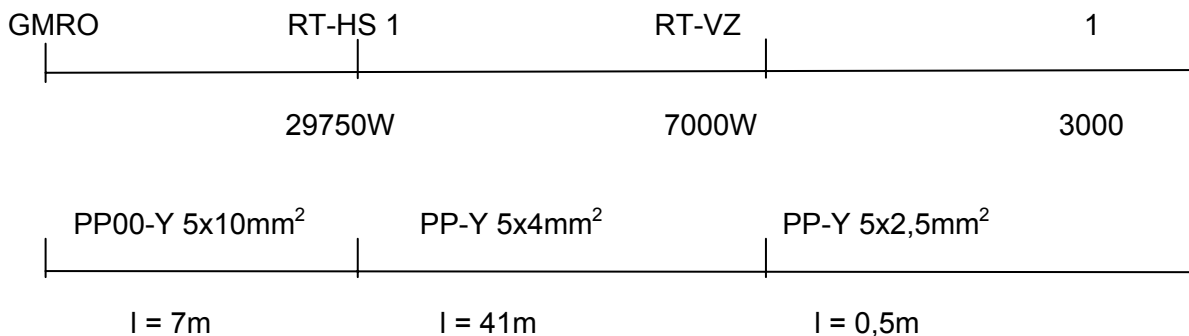
Pad napona od RT-VZ do potrošača strujnog kruga 2 je:

$$u_3 = \frac{0,0741 \cdot l(m) \cdot P(kW)}{A(mm^2)} = \frac{0,0741 \cdot 0,5 \cdot 2}{2,5} = 0,03\%$$

Dakle najveći pad napona za strujne krugove utičnica je:

$$u = u_1 + u_2 + u_3 = 0,26 + 0,89 + 0,03 = 1,18\% < 5\%$$

Izvršićemo još i proračun pada napona za trofazni strujni krug br. 1 razvodne table RT-VZ, za koji ćemo pretpostaviti opterećenje od 3000W.



Padovi napona od GMRO do RT-HS 1 i od RT-HS 1 do RT-VZ su isti kao i ranije.

Pad napona od RT-VZ do potrošača strujnog kruga 1 je:

$$u_3 = \frac{0,0124 \cdot l(m) \cdot P(kW)}{A(mm^2)} = \frac{0,0124 \cdot 0,5 \cdot 3}{2,5} = 0,007 \%$$

Dakle najveći pad napona za trofazne strujne krugove je:

$$u = u_1 + u_2 + u_3 = 0,26 + 0,89 + 0,007 = 1,16 \% < 5 \%$$

Kao što se iz naprijed izloženog može vidjeti i najveći padovi napona koji se mogu pojaviti daleko su manji od propisima dozvoljenih vrijednosti.

Na osnovu toga može se zaključiti da su električne instalacije korektno projektovane obzirom maksimalni pad napona.

9.2 Proračun strujne opteretivosti napojnih kablova

Svi potrošači instalirani u objektima Hlorne stanice i Vodozahvata se napajaju iz RT-HS 1 odnosno iz glavnom mjernog razvodnog ormara GMRO preko voda PP-Y 5x10mm², čija je tablična dozvoljena trajna struja 75A.

Za konkretan objekat je određena maksimalna snaga koja može da se pojavi u jednom trenutku $P_{\max} = 17850 \text{ W}$. Na osnovu maksimalne snage može se izračunati maksimalna struja kojom može biti opterećen napojni kabl razvodne table RT-HS 1, a koja iznosi:

$$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{17850}{\sqrt{3} \cdot 380} = 27,05 \text{ A}$$

Dakle, maksimalna strujna opteretivost napojnog kabla je mnogo manja od njegove trajno dozvoljene struje.

U GMRO-u su ugrađeni brzi rastalni osigurači nazivne struje 35A i trofazno dvotarifno brojilo potrošnje aktivne električne energije nazivne struje 10-40A. Vidimo da maksimalna strujna opteretivost objekta zadovoljava i uslove glavnih rastalnih osigurača i brojila.

Razvodna tabla u prizemlju RT-HS 2 se napaja sa RT-HS 1 vodom PP-Y 5x4mm², čija je tablična dozvoljena trajna struja 40A. Maksimalna snaga koja može da se pojavi u hlornoj stanici u prizemlju je 4212W. Na osnovu maksimalne snage može se izračunati maksimalna struja kojom može biti opterećen napojni kabl razvodne table prizemlja RT-HS 2, a koja iznosi:



$$I_{\max RT-HS2} = \frac{P_{\max 2}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{4212}{\sqrt{3} \cdot 380} = 6,4 \text{ A}$$

Vidi se da odabrani kabl apsolutno zadovoljava sa aspekta dozvoljenog trajnog opterećenja. Ovaj kabl je zaštićen automatskim zaštitnim prekidačem nazivne struje 16A, koja je kao što se vidi znatno manja od maksimalne struje opterećenja kabla.

Razvodna tabla na vodozahvatu RT-VZ se napaja sa RT-HS 1 vodom PP-Y 5x4mm², čija je tablična dozvoljena trajna struja 40A. Maksimalna snaga koja može da se pojavi na vodozahvatu je 4200W. Na osnovu maksimalne snage može se izračunati maksimalna struja kojom može biti opterećen napojni kabl razvodne table vodozahvata RT-VZ, a koja iznosi:

$$I_{\max RT-VZ} = \frac{P_{\max 2}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{4200}{\sqrt{3} \cdot 380} = 6,4 \text{ A}$$

Vidi se da odabrani kabl apsolutno zadovoljava sa aspekta dozvoljenog trajnog opterećenja. Ovaj kabl je zaštićen automatskim zaštitnim prekidačem nazivne struje 16A, koja je kao što se vidi znatno manja od maksimalne struje opterećenja kabla.

Za sve strujne krugove rasvjete odabran je standardni presjek provodnika 1,5mm², dok je za sve strujne krugove utičnica odabran standardni presjek provodnika 2,5mm².

Poznavajući maksimalne snage pojedinih strujnih krugova, a zbog standardnosti odabranih presjeka, nije potrebno vršiti proračune strujne opteretivosti.

Svi strujni krugovi rasvjete zaštićeni su brzim automatskim zaštitnim prekidačima nazivne struje 10A, dok se strujni krugovi utičnica štite brzim automatskim zaštitnim prekidačima nazivne struje 16A.

Trofazni strujni krugovi zaštićeni su trolnim brzim automatskim zaštitnim prekidačima nazivne struje 16A.

9.3 Fotometrijski proračun

Za proračun rasvjete je primijenjena metoda iskoristivosti rasvjete na određenoj radnoj površini u prostoriji - prostoru. Pri tome se uzima u obzir svjetlosni tok koji pada direktno na osmatranu ravan i reflektovana svjetlost s ostalih ravni prostorije - prostora.

Potreban svjetlosni tok za opštu rasvjetu prostorije je dat prema obrascu:

$E_n \times a \times b$

$$\phi_{uk} = \frac{E_n \times a \times b}{\sigma f} \quad (\text{lm}) \quad (1)$$

- gdje je:
- ϕ_{uk} - ukupni potrebni svjetlosni tok
 - E_n - zahtjevana nazivna osvijetljenost (lx)
 - a, b - dužina i širina prostorije (m)
 - σ - iskoristivost rasvjete
 - f - faktor zagađivanja i starenja

Faktori σ i f se određuju pomoću fotometrijskih tabela, prema vrsti rasvjete, indeksa prostorije K, te boje zidova, stropa i poda.



Zahtijevana nazivna osvjetljenost prostorija je određena prema preporukama datim u Svjetlo-tehničkom priručniku od Elektrokovine - "Svetilke" iz Maribora i važećim propisima BiH, prema namjeni date prostorije i vrste poslova koji se u njoj obavljaju.

Nakon određivanja potrebnog svjetlosnog toka i vrste svjetiljke, broj potrebnih svjetiljki se dobija:

$$N_p = \frac{\phi_{uk}}{N_i \times \phi_o} \quad (\text{kom.}) \quad (2)$$

gdje je: N_p - potreban broj svjetiljki
 N_i - broj izvora svjetlosti (sijalica) u svjetiljci
 ϕ_o - nazivni svjetlosni tok izvora svjetlosti (sijalice) (lm)

Rezultati fotometrijskog proračuna dati su u slijedećoj tabeli:

Tabela 2. Rezultati fotometrijskog proračuna

Naziv prostorije	Širina	Džina	Površina	Visina do rad. površ.	Fakt. stanje	Potreb. osvjetljenost	Indeks prostorije	Korisnost	Ukupni tok	Vista svjet. broj sijalica	Svjet. tok 1 sijal.	Svjet. tok svjetiljke	Potrebni broj svjetiljki	Svaki broj svjetiljki	Svaki svjetlosni tok	Svaki osvjetljenje	Najveći razmak svjetiljki
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Homastarica																	
Korandaprostorija	23	4.75	10.93	1.6	0.8	400	0.97	0.44	7.94545	4x18W	1150	1150	691	8	9200	463.16	4.9
Homastarica	1.75	3.85	6.74	1.6	0.8	300	0.75	0.44	3675	1x36W	2900	2900	160	2	4600	375.51	4.9

10 TEHNIČKE ZAŠTITNE MJERE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

U skladu sa Pravilnikom o Tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona "Sl. list" broj 53/88 u objektu su primjenjene slijedeće Tehničke zaštitne mjere:

- Tehničke zaštitne mjere od električnog udara
- Tehničke zaštitne mjere od požara
- Tehničke zaštitne mjere od nadstruje
- Tehničke zaštitne mjere razdvajanjem, isključenjem i funkcionalnim uključenjem i isključenjem strujnog kruga.

10.1 Tehničke zaštitne mjere od električnog udara

Tehničke zaštitne mjere od električnog udara ostvarene su primjenom zaštitnih mjera od direktnih dodira prema JUS N.B2.741.

Kao osnovna mjera za zaštitu od električnog udara treba da posluži solidno izvođenje instalacije i dobra izolacija.

Kao dopunska zaštitna mjera od električnog udara u objektu predviđeno je povezivanje svih metalnih masa koje ne pripadaju strujnim krugovima sa zaštitnim provodnikom (PE).



Metalne mase svih potrošača u električnoj instalaciji će se takođe povezati na neutralnu tačku NN mreže zaštitnim provodnikom, koji se nalazi u zajedničkom plaštu kabla sa ostalim faznim i neutralnim provodnicima.

Od ostalih provodnika se razlikuje po tome što mora biti isključivo žuto-zelene boje. Potrebno je voditi računa da se neutralni provodnik u ovom slučaju »ne smije« spojiti sa kućištima potrošača.

Kao zaštitni uređaji u svim strujnim krugovima potrošača predviđeni su brzi automatski zaštitni prekidači. Svi zaštitni uređaji u slučaju kvara trenutačno prekidaju strujni krug i štitićeni potrošač odvajaju od mrežnog napona, prema važećim standardima Zaštite od električnog udara JUS N.B2.741.

Osim toga, u razvodnim tablama je predviđena ugradnja strujno-zaštitne sklopke (FID), koje djeluju u slučaju pojave diferencije struje veće od 30mA. Kroz krug strujno-zaštitne sklopke ne smije prolaziti zaštitni provodnik (PE), a neutralni (N) i zaštitni (PE) provodnici se ne smiju galvanski spajati iza ove sklopke.

10.2 Tehničke zaštitne mjere od požara

Pregrijavanje vodova električne instalacije uslijed preopterećenja može izazvati požar na električnoj instalaciji. Za zaštitu od preopterećenja za svaki potrošač je predviđena ugradnja brzih automatskih zaštitnih prekidača.

Izbor zaštite od preopterećenja je izvršen prema dozvoljenoj struji provodnika, utičnica i prekidača i neće se dozvoliti pojava većih struja od onih za koje su kablovi dimenzionisani. Prema važećim standardima kablovi presjeka $2,5\text{mm}^2$ zaštićeni su automatskim zaštitnim prekidačima nazivne struje 16A, dok su kablovi presjeka $1,5\text{mm}^2$ zaštićeni automatskim zaštitnim prekidačima nazivne struje 10A.

Na isti način je predviđena zaštita svih ostalih napojnih energetske kablova od pregrijavanja. Pri izradi elektro dokumentacije računskim putem je izvršena termička provjera energetske kablova na moguću najveću pogonsku struju.

10.3 Tehničke zaštitne mjere od struje kratkog spoja

Za zaštitu električne instalacije i priključenih potrošača od nastanka struje kratkog spoja predviđena je zaštita brzim automatskim zaštitnim prekidačima.

Na početku svakog strujnog kruga postavljen je automatski zaštitni prekidač a nazivne struje istih odabrani su tako da već pri pojavi struje jednopolnog kratkog spoja (kao najnepovoljniji slučaj) reaguje trenutačno, ispod 0,2 s.

Svi predviđeni zaštitni aparati imaju prekidnu moć, tj. dimenzionisani su tako da mogu sa sigurnošću prekinuti, odnosno izdržati struju kratkog spoja koja se može pojaviti na mjestu njihove ugradnje u granicama vremena za reagovanje zaštite.

10.4 Tehničke mjere zaštite rastavljanjem, isključivanjem i funkcionalnim uključivanjem i isključivanjem strujnog kruga

Tehničke mjere zaštite rastavljanjem i isključivanjem su mjere za otklanjanje opasnosti sa električne instalacije, opreme ili mašina.

Ove mjere se postižu lokalnim rastavljanjem, isključivanjem i funkcionalnim uključivanjem i isključivanjem strujnih krugova, s tim da se zaštitni provodnik (PE) ne smije rastavljati ni prekidati. Takođe se u TN-C/S sistemima neutralni provodnik (N) ne mora rastavljati niti prekidati.



10.4.1 Rastavljanje strujnog kruga

Svaki strujni krug se mora izvesti tako da se može rastaviti od svih provodnika pod naponom.

Ako to dopuštaju radni uslovi tada se može više strujnih krugova rastavljati zajedničkim rastavnim uređajem.

10.4.2 Funkcionalno uključivanje i isključivanje strujnog kruga

Svaki dio strujnog kruga za koji se zahtjeva funkcionalno uključivanje i isključivanje (u daljem tekstu funkcionalno upravljanje) nezavisno od drugih dijelova električne instalacije mora biti opremljen uređajem za funkcionalno upravljanje.

Uređaj za funkcionalno upravljanje ne mora prekidati sve provodnike pod naponom, ali jednopolni rasklopni aparat se ne smije postaviti u neutralni provodnik.

Ukoliko je više električnih potrošača predviđeno da rade istovremeno tada se njima može funkcionalno upravljati jednim uređajem.

Kod utičnica nazivne struje do 16A funkcionalno upravljanje priključenim električnim potrošačima može se vršiti uticanjem i vađenjem utikača.

Strujnim krugovima rasvjete funkcionalno se upravlja pomoću pripadajućih prekidača.

Kod vanjske rasvjete funkcionalno upravljanje se vrši ručno ili automatski preko odgovarajuće foto-osjetljive sonde.

11 LISTA KABLOVA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Tabela 3. Energetski kablovi za napajanje i upravljačko - signalni kablovi tehnoloških uređaja

ENERGETSKI KABLOVI ZA NAPAJANJE						
No	OZNAKA KABLA	POČETNA TAČKA	ZAVRŠNA TAČKA	TIP KABLA	PRESJ EK	NAMJEN A
1	HS/E-001	GMRO	RT-HS 1	PP00-Y	5x10m m2	Napajanje
2	HS/E-002	RT-HS 1	RT-HS 2	PP-Y	5x4mm 2	Napajanje
3	HS/E-003	RT-HS 1	RT-VZ	PP00-Y	5x4mm 2	Napajanje
4	HS/E-004	RT-HS 1	Elektro-ormar (35)	PP-Y	5x4mm 2	Napajanje
5	HS/E-005	Elektro-ormar (35)	Baster pumpa P1- (12)	PP00-Y	5x2,5m m2	Napajanje
6	HS/E-	Elektro-ormar	Baster pumpa	PP00-Y	5x2,5m	Napajanje



	006	(35)	P2- (12)		m2		
7	HS/E-007	Elektro-ormar (35)	Cent. pumpa CP- (37)	PP00-Y	3x1,5m m2		Napajanje
8	HS/E-008	Elektro-ormar (35)	Mjerač protoka – Transmitter (27a)	Obaveza isporučio ca			Napajanje

	UPRAVLJAČKO - SIGNALNI KABLOVI TEHNOLOŠKIH UREĐAJA						
9	HS/S-009	Mjerač protoka – Transmitter (27a)	Mikroprocesor TOPAX DX (20)	Obaveza isporučio ca			Napajanje
10	HS/S-010	Mjerač protoka – Transmitter (27a)	Mjerač protoka – senzor (27)	Obaveza isporučio ca			signalizacija
11	HS/S-011	Elektro-ormar (35)	El. mag. Ventil (24/32)	PP-Y	3x1,5m m2		Upravljanje
12	HS/S-12	Mjerač protoka – Transmitter (27a)	Mikroprocesor TOPAX DX (20)	Obaveza isporučio ca			mA signal
13	HS/S-013	Mikroprocesor TOPAX DX (20)	Kontrolor protoka (19)	Obaveza isporučio ca			μV signal
14	HS/S-014	Mikroprocesor TOPAX DX (20)	Alarmni uređaj za dojavu hlora u prostoru (21)	PP-Y	3x1,5m m2		Napajanje
15	HS/S-015	Mikroprocesor TOPAX DX (20)	Regulacioni ventil (7)	Obaveza isporučio ca			Napajanje
16	HS/S-016	Mikroprocesor TOPAX DX (20)	Regulacioni ventil (7)	Obaveza isporučio ca			Povratni signal
17	HS/S-017	Alarmni uređaj za dojavu hlora u	El. mag. Ventil (24/33)	PP-Y	3x1,5m m2		Upravljanje



		prostoru (21)					
18	HS/S-018	Alarmni uređaj za dojavu hlora u prostoru (21)	Crvena svjetiljka (29)	PP-Y	3x1,5m m2		Svjetlosni alarm
19	HS/S-019	Alarmni uređaj za dojavu hlora u prostoru (21)	Truba (28)	PP-Y	3x1,5m m2		Zvučni alarm
20	HS/S-020	Alarmni uređaj za dojavu hlora u prostoru (21)	Senzor hlora (22)	PP-Y	3x1,5m m2		mA signal



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 važiti 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.

12 OPĆI DIO

12.1 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 distribucioni 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.



12.2 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.

12.3 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.

12.4 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 vodozahvatnih objekata. Izrada zagata treba biti prilagođena prostoru, pumpanje vode sa izvorišta za rad u suhom koliko je god moguće, i da se uskladi sa eksploatacijom vode koju provodi vodovod „Bašbunar“.

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 pisači 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.

12.5 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 isporučioaca 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, radi se o vodozahvatnom objektu, i organizovati izvođenje radova tako, da su uticaji površinskih i podzemnih voda, kao i nepovoljni uticaji radova na stabilnos kosina svede na minimum. Usuglasiti dinamiku izvođenja sa vodovodom „Bašbunar“ koji koristi dio lokacije kao svoj vodozahvatni objekt i da se radi u okruženju odakle se već zahvata voda za piće. Sve štete prouzrokovane neblagovremenom ili neodgovarajućom zaštitom gradilišta od poplavnih voda u toku građenja i poremećaja stabilnosti terena izazvani radovima padaju na teret izvođača.

12.6 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 takođe dužan da se pridržava i izvršava uputstva i naloge ovlaštenih predstavnika odgovarajućih inspekcijskih službi i nadležnih za određene vrste djelatnosti i poslove kojima se Izvođač bavi tokom izvođenja radova.

13 GRAĐEVINSKI RADOVI

13.1 Prethodni radovi

Prije početka izvođenja glavnih radova, na objektu vodozahvata 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.

13.1.1 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 vodozahvata, bučnice. 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 vodozahvata na izvorištu 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 zaštititi 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.

13.1.2 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 kruna a time i smanjuje i trenje materijala i postiže glatkoću. Ovom metodom planirani su da se urade svi prodori kroz postojeću branu



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 moguću 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.

13.2 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.

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.

13.2.1 Iskopi i otkopavanja

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

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 ucrta 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 deaktivirati, 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 m³ 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 m³ 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.

13.2.2 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 procjedenih 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.

13.2.3 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 ductile cijevi nasipanje u prvoj etapi vrši se sa sitnim materijalom iz iskopa, 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 odlaže 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 iskopanog 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 iskopanog 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'.

14 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.

14.1 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 klase 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.

14.2 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.

14.3 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 očvrstnalog 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.

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 cimente 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 obvezno 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 očvrslog 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.

14.4 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, zavara ili mehaničkog spoja. Preklopi se izvode prema odredbama priznatih tehničkih pravila. Zavari 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, zavara, 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.

14.5 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 voodootpornih 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 takođe 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 oplate

Elementi oplate	Temperatura	
	Iznad 7°C	Iznad 16°C
Vertikalna oplata za stubove, zidove i grede	18 sati	12 sati
Podsvod oplate 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.

14.6 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.

14.7 Crpljenje vode kod izvođenja radova

Crpljenje vode kod izvođenja betonskih radova izvodi se u skladu sa tačkom 13.2.2 ovih Tehničkih uvjeta.

14.8 Brzina napredovanja betoniranja

Betoniranje konstrukcija objekata treba da je usklađeno sa ostalim radovima tako da ne remeti dinamiku cjelokupnih radova po pojedinim dijelovima objekta.

15 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 polořaj 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 (kupać, perionice).

Svi pregradni zidovi u zgradi od betona moraju imati pravilno izvedene spojeve sa konstrukcijom tako da se izbjegnu deformacije i oštećenja.

16 ZANATSKI RADOVI

16.1 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, rđ, 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 provjetravanje,
- nanošenje završnog sloja se vrši na potpuno suhu podlogu u svemu prema projektom predviđenom tonu i izboru fasadnih slojeva.

16.2 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.

16.3 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.

16.4 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 zavrtanjima 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.

16.5 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 postoje li 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.

17 MONTAŽNI RADOVI

17.1 Opšti dio

Pod montažnim radovima podrazumijeva se nabavka, doprema, polaganje cjevovoda i ugradnja fazonskih komada i armatura, cijevi za reviziona okna i ostale hidromašinske opreme.

Svi montažni radovi izvode se u skladu sa propisima za pojedine vrste radova, prema preporukama i zahtjevima isporučioća 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 cjevovoda i polaganja u rov.

Tehnički uslovi za iskop rova i zatrpavanje dati su u tački ovih Tehničkih uslova ("Zemljani radovi").

17.2 Ugradnja cijevi i fazonskih komada

Cijevi i pribor biće novi i neupotrebljavani. Unutrašnjost cijevi mora biti potupno čista od stranih tijela, prije i nakon ugradnje, i ne smije doći do njenog začepjenja. 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 plagana 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.

Obračun i plaćanje za cijevi vršiće se od 1 m ugrađene cijevi određenog nazivnog promjerai 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.

17.2.1 Čelične cijevi

Mogu biti šavne ili bešavne, crne nezaštićene ili pocinčane. Bešavne čelične cijevi najveću primjenu imaju u razvodu plinskih instalacija. U vodovodnim sistemima koriste se na karakterističnim mjestima gdje cijevi drugih materijala nisu podesne. Pocinčane šavne cijevi i dalje imaju veliku primjenu u razvodu vodoinstalacija. Montaža čeličnih cijevi oduzima dosta vremena prilikom montaže instalacija te su ti materijali sve manje zastupljeni.

Ove cijevi imaju značajne prednosti u odnosu na lijevanoželjezne jer su čvršće i elastičnije te otpornije na lom, zato se koriste za dionice s velikim tlakovima i u uvjetima koji zahtijevaju otpor dinamičkim utjecajima i savijanjima.

Izrađuju se od čeličnog lima s uzdužnim ili spiralnim varenjem (šavne cijevi) i valjanjem (bešavne cijevi).

Bešavne su skuplje pa se koriste za dionice manjih profila (do 600 mm), dok se šavne koriste za profile veće od 600 mm sve do 1600 mm.

Proizvode se u duljinama 4 - 12 m, za tlakove 10, 15, 25, 40, 60, 80 i 100 bara.

Prednosti čeličnih cijevi:

- Lagane su (jednostavne za transport i manipulaciju, tanje od ljev.želj.)
- Mogu izdržati velike unutrašnje tlakove
- Fleksibilne i otporne na udarce



- Imaju dobra hidraulička svojstva (glatkoća stjenki)

Nedostaci čeličnih cijevi:

- Osjetljivost na koroziju (posebni zaštitni premazi bitumenom)
- Visoka cijena
- Potrebna zaštita od električne struje (tzv. katodna zaštita)

Spajanje cijevi se izvodi kao spoj s naglavkom, spoj s prirubnicama i spoj zavarivanjem krajeva.

17.2.2 Ventili - zatvarači

Ventili će biti izrađeni od nodularnog liva ili livenog željeza (GGG), a sastoje 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 čeonno 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.

17.2.3 Montaža ventila na cjevovodima

Montaža kompletnih ventila vršiće se prema uputstvu proizvođača. Rad obuhvata preuzimanje kompletnog ventila sa prirubnicama, zaptivačima za prirubnice 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.

17.3 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 nepravilnosti 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, spojnice, fazonskih komada, armatura i na zaptivnim mjestima spojnice, pristupa se provedbi glavne probe. Po okončanju glavne probe snizi se tlak na visinu nazivnog tlaka sve dok se ne zatrpa cjevovod na mjestu spojnice, i to barem 30 cm iznad tjemena cijevi.

Probni pritisak za ispitivanje vodovodnih cijevi i armatura je ovisnosan 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.

17.4 Dezinfekcija i pranje cjevovoda

Cjevovodi će se temeljito isprati od svih nečistoća i stranih tvari, a zatim dezinficirati pomoću otopine klora. Cjevovodi 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 propiranj u 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.

18 ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Ovi tehnički uslovi su sastavni dio projekta i kao takvi su u potpunosti obavezni za izvođača pri izradi električne instalacije.

Cjelokupna instalacija, kao i materijal koji se koristi za izradu, mora odgovarati važećim standardima i Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona.

Instalacija se mora izvesti u potpunosti prema ovom projektu i ovim tehničkim uslovima. Ukoliko se iz bilo kojih razloga za vrijeme izvođenja ukaže neophodna potreba za manjim odstupanjima, mora se pribaviti saglasnost projektanta ili nadzornog organa.

Za veća odstupanja mora se pribaviti pismeno odobrenje nadležne službe koja je odobrila projekat.

Vodoravno polaganje kablova mora da bude 0,3 m ispod tavanice, odnosno najmanje 2 m od nivoa poda. Dozvoljava se osim naglašenog vodoravnog i vertikalnog vođenja kablova i drugačije vođenje, ako se ono izvodi po tavanici.



Vodovi i razvodne kutije moraju biti postavljeni tako da u slučaju kvara ne ugrožavaju okolinu.

Za strujne krugove utičnica koristi se kabl tipa PP00-Y 3x2,5 mm², a za strujne krugove rasvjete kabl tipa PP00-Y 3x1,5 mm². Za trofazne strujne krugove koristi se kabl tipa PP00-Y 5x2,5 mm².

Grananje i nastavljjanje provodnika može se vršiti isključivo u razvodnim kutijama, dovoljnih dimenzija da se u njima mogu komotno smjestiti veze provodnika. Strogo je zabranjeno nastavljjanje i grananje provodnika izvan razvodne kutije

Kod spajanja i nastavljanja provodnika u razvodnoj kutiji krajevi provodnika se spajaju stezaljkama, kako bi se dobio trajan i siguran spoj.

Na mjestima gdje su izloženi mehaničkim oštećenjima kablovi moraju imati mehaničku zaštitu.

Paralelno vođenje kablova sa dimnim kanalima ili grejnim cijevima treba izbjegavati. Ako to nije moguće tada kablove treba udaljiti najmanje 30cm. Kod ukrštanja vodova sa dimnim kanalima treba iste zaštititi odgovarajućom toplotnom izolacijom.

Priključci neutralnih provodnika moraju da budu pristupačni, izvedeni posebnim sabirnicama ili stezaljkama, tako da se mogu isključiti posebno.

U svakom strujnom krugu neutralni provodnik se mora razlikovati od faznog provodnika, tj. mora biti svjetloplave boje, jer nije osiguran.

U svakom strujnom krugu zaštitni provodnik mora biti žuto-zelene boje i mora biti spojen na posebnu sabirnicu zaštitnog provodnika (PE).

Priključci faznih, neutralnih i zaštitnih provodnika mora da budu urađeni tako da se može lako raspoznati kojem strujnom krugu pripadaju, te da se mogu pojedinačno isključiti.

Sve utičnice moraju biti sa zaštitnim kontaktom (šuko), koji je spojen sa zaštitnim provodnikom (PE).

Sve metalne dijelove trošila i električnih uređaja, koji u slučaju kvara mogu doći pod napon i koji se mogu dodirnuti, treba zaštititi od previsokog napona dodira povezivanjem sa zaštitnim provodnikom (PE).

Sve metalne mase u sanitarnim prostorijama ili uređaji se galvanski povezuju u tzv. kutiji za izjednačenje potencijala PS 49, vodičem P/F 1x6 mm², a sabirnica se zatim kablom P/F 1x6 mm² povezuje na sabirnicu zaštitnog vodiča (PE) pripadajuće razvodne table.

Investitor je dužan da u toku kompletnog perioda izvođenja instalacije obezbijedi stručan i kvalitetan nadzor.

Prije ugradnje, sva oprema mora biti ispitana i atestirana.

Puštanje instalacije u rad može se izvršiti tek po obavljenom tehničkom pregledu i dobijanju upotrebne dozvole.

Cijene u predračunu ovog projekta su informativne, za naplatu izvedenih radova mjerodavne su cijene iz ponude odnosno ugovora.

Za sve što nije izričito navedeno u ovim uslovima, Izvođač je dužan da se pridržava važećih propisa i standarda.

19 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.

19.1 Mjere zaštite na radu

U fazi izvođenja i eksploatacije objekta potrebno je provoditi sve tehničke mjere za primjenu propisa i pravilnika o zaštiti na radu, a projektovani objekat posebno mora udovoljiti slijedeće tehničke mjere:

- Svi zemljani radovi treba da budu izvedeni prema G.N. 200 i PTP za zemljane radove.
- Svi betonski radovi i armirano betonski radovi moraju biti izvedeni po PTP za beton i armirani beton, da bi se omogućila pravilna montaža cjevovoda i opreme, funkcionalnost objekta i jednostavno održavanje u toku eksploatacije.
- Izvođač radova mora poznavati i primjenjivati sve važeće propise koji zadiru u djelokrug predmetnih radova predviđenih projektnom dokumentacijom.
- Sve vodovodne armature, sigurnosni i kontrolni uređaji moraju biti postavljeni tako da je omogućena laka manipulacija, održavanje i kontrola.
- U zatvaračkim komorama mora biti na vidnom mjestu istaknuta šema manipulacije zatvaračima.
- Svi metalni dijelovi, podložni koroziji, moraju biti zaštićeni odgovarajućim zaštitnim premazima.
- Svi prostori predviđeni za manipulaciju moraju biti bez prisustva voda, mračni i osvijetljeni pri manipulaciji.
- Svi prostori moraju da zadovoljavaju potrebni sanitarno-higijenski režim.
- Manipulaciju sistemom može vršiti samo lice koje ima odgovarajuću kvalifikaciju.
- Sve uređaje i strojeve pod električnim naponom treba propisno zaštititi od previsokog napona.
- Neposredno pred svako puštanje u rad rukovalac mora provjeriti ispravnost uređaja i instalacija.
- U toku eksploatacije objekat se mora nadgledati, a po potrebi i ispitivati radi njegove ispravnosti. Opseg, način, rokovi pregleda i ispitivanja, kao i postupak ispravnog održavanja treba biti određen opštim aktima pravnog lica koje je korisnik sistema.

19.2 Elaborat zaštite na radu

Ovo je prilog o primijenjenim propisanim mjerama i normativima zaštite na radu pri projektovanju, a u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu ("Službeni list SRBiH", br. 22/90).

19.2.1 Opasnosti koje se mogu javiti u eksploataciji

U eksploataciji se mogu javiti slijedeće opasnosti:

- od električnog udara,
- od požara,
- od preopterećenja i kratkih spojeva,
- od prenapona,
- od direktnog dodira dijelova pod naponom,
- od nestanka ili pada napona,



od uticaja vode, vlage i prašine,
od nedozvoljenog pada napona,
od pojave prenapona usljed atmosferskih pražnjenja.

19.2.2 Predviđene mjere zaštite

1. Zaštita od električnog udara

Zaštita od električnog udara provedena je tehničkom mjerom automatskim isključenjem prema standardu, kao i primjenom slijedećih mjera prema PTN 53/88:

- Tehnička mjera zaštitnim rastavljanjem.
Tehnička mjera zaštite rastavljanjem ostvarena je postavljanjem na razvodnim ormarima glavnog prekidača. Nije predviđeno prekidanje neutralnog provodnika.
- Rastavljanje strujnog kola.
Pored postavljanja glavnog prekidača, na razvodnim tablama predviđeni su osigurači svakog strujnog kola preko kojih je moguće rastaviti svako strujno kolo od drugih provodnika pod naponom.
- Isključenje strujnog kola radi tehničkog održavanja
Ovo isključenje nije predviđeno jer se u objektu ne očekuje mogućnost fizičkih ozljeda.
- Isključenje strujnih kola i zaustavljanje u slučaju hitnosti.
Potrebe za ovom vrstom zaštite nema, pa takvi uređaji nisu ni predviđeni.
- Funkcionalno uključenje i isključenje strujnog kola.
Ostvareno postavljanjem odgovarajućih instalacionih prekidača u objektu kojima se uključuje i isključuje po potrebi odgovarajuće strujno kolo.

2. Zaštita od požara

Zaštita od požara rešena je izborom odgovarajuće električne opreme koja pri pravilnom izvođenju i propisanom održavanju u toku eksploatacije ne može biti uzrok požara.

3. Zaštita od preopterećenja i kratkih spojeva

Zaštita od preopterećenja i kratkih spojeva riješena je upotrebom odgovarajućih i pravilno odabranih osigurača na početku svakog strujnog kola, kao i pravilnim dimenzioniranjem adekvatno odabrane električne opreme.

4. Zaštita od prenapona

Zaštita od prenapona provedena je tako da se u instalacionim trasama ne postavljaju kablovi različitih naponskih nivoa.

5. Zaštita od dodira dijelova pod naponom

Zaštita od opasnog dodirnog napona riješena je sistemom zaštite TN-C-S. Predviđeni zaštitni vodovi moraju biti žuto-zelene boje, a kablove označiti prema standardu JUS N.C0.010. Svi ostali uslovi i mjere koje mora da ispuni sistem zaštite predviđeni su projektom. Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom obezbjeđena je pravilnim izborom odgovarajuće električne opreme.



6. Zaštita od napona ili pada napona

Zaštita od pada i nestanka napona nije posebno provedena, jer nestanak i pad napona u objektu ne izaziva opasnost za ljude.

7. Opasnost od uticaja vode i prašine

Opasnost od uticaja vode, vlage i prašine i dr. provedena je pravilnim odabiranjem opreme, odnosno klase zaštite.

8. Opasnost od nedozvoljenog pada napona

Zaštita od nedozvoljenog pada napona predviđena je pravilnim dimenzioniranjem napojnih kablova, odabranih prema stvarnom opterećenju. Sva oprema i materijal primijenjeni ovim elaboratom, moraju odgovarati uslovima i namjeni objekta i snabdjeveni atestima proizvođača o kvalitetu i moraju odgovarati JUS standardima. Rukovanje sa električnom opremom i intervencije na opremi i instalacijama smije vršiti samo stručno, za to određeno lice. Zabranjuje se rad pod naponom. Vršiti periodičnu kontrolu instalacije i stanje potrošača pregledom. Provjeravanje pregledom sastoji se, ukoliko je primjenljivo, iz slijedećih provjera:

- načina zaštite od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite sprovedene preprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme van dohvata ruke;
- primijenjenih mjera zaštite protiv širenja vatre i od termičkih uticaja provodnika prema trajno dozvoljenim vrijednostima struje i dozvoljenom padu napona (ukoliko ranije nije izvršena revizija projekta);
- izbora podešenosti zaštitnih uređaja i uređaja za nadzor;
- prisustva i ispravnog postavljanja odgovarajućih rasklopnih uređaja u pogledu rastavnog razmaka;
- izbora opreme i mjera zaštite prema vanjskim uticajima;
- raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika;
- prisustva šema, opomenskih tablica ili sličnih informacija;
- raspoznavanje strujnih kola, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme;
- spajanje provodnika i
- pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje.

Po potrebi postaviti vidno označene natpise sa upozorenjem:

- opasnost po život;
- druga važna obavještenja.

Obavezna primjena potrebne zaštitne opreme i alata.

9. Od pojave prenapona usljed atmosferskih pražnjenja

Pri izradi ovog elaborata primijenjene su odgovarajuće zaštitne mjere koje prate instalacije za zaštitu od atmosferskog pražnjenja u odgovarajućem zaštitnom nivou.

Opasnosti koje se mogu pojaviti u toku eksploatacije na instalaciji i opremi su:

- opasnosti od atmosferskog pražnjenja,
- opasnost od preskoka,
- opasnost od uticaja na druge instalacije,



- opasnost od prevelikog udarnog otpora uzemljivača,
- opasnost od korozije,
- opasnost od mehaničkog oštećenja.

Primijenjene mjere za otklanjanje opasnosti su:

- Opasnosti od atmosferskog pražnjenja su otklonjene projektovanjem gromobranske instalacije u vidu Faradejevog kaveza sa instalacijom za prihvatanje udara groma u odgovarajućem zaštitnom nivou, koja omogućava odvođenje atmosferskog pražnjenja u zemlju bez štetnih posljedica po objekat, ljudstvo i sredstva za rad.
- Opasnost od preskoka atmosferskog prenapona sa gromobranske instalacije na okolne metalne mase, strane provodne dijelove i ostale instalacije objekta otklonjene su pravilnim povezivanjem cijelog sistema u zajedničku cjelinu.
- Opasnost od uticaja na druge instalacije je otklonjena pravilnim tretiranjem elemenata gromobranske instalacije, odnosno prihvatnog sistema, spustnih provodnika i sistema uzemljivača.
- Opasnost od prevelikog udarnog otpora sistema uzemljenja otklonjena je izborom elemenata uzemljenja, pravilnim i simetričnim rasporedom odvoda i povoljnom provodljivošću zemljine mase.
- Opasnost od korozije svedena je na najmanju moguću mjeru izborom elemenata toplo pocinčanih.
- Opasnost od mehaničkog oštećenja otklonjena je pravilnim postavljanjem u zonu van domašaja ili zaštitom M-Z.

10. Opšta napomena i obaveza:

Sva oprema i materijal primijenjen ovim elaboratom mora odgovarati uslovima i namjeni objekta i snabdjevena atestima proizvođača o kvalitetu i mora odgovarati standardima. Rukovanje električnom opremom i intervencije na opremi i instalacijama smije vršiti samo stručno za to određeno lice. Zabranjuje se rad pod naponom. Obavezno isključiti razvodnu tablu isključenjem glavnog prekidača, a zatim izvršiti uzemljenje cijele table. Noževi prekidača moraju biti u beznaponskom stanju.

Vršiti periodičnu kontrolu instalacije i stanje električnih potrošača i njihove ispravnosti:

- svjetiljke,
- razvodne table.

Pregorjele osigurače zamijeniti originalnim. Zabranjuje se upotreba „licni“. Po potrebi postaviti vidno označene natpise sa upozorenjem „opasno po život“ i druga važna upozorenja i obavještenja. Obavezno je potrebno primijeniti zaštitnu opremu i alat.

Na ulaznim vratima objekta istaknuti natpis „Nezaposlenima ulaz zabranjen“. U objektu na zidu istaknuti tehnološku šemu, sa tačno naznačenim mjestima opasnosti, istacima i preprekama od postrojenja i opreme, a isturena mjesta, kao i mjesta na kojima postoji mogućnost od pada ili propadanja vidljivo obilježiti i adekvatno zaštititi, tako da se spriječi opasnost od eventualnih povreda.

Napomena:

- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i rada na gradilištu.
- Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da su na isto primijenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno dostaviti uz oruđa za rad atest o primijenjenim propisima i mjerama zaštite na radu.



- Preduzeće je obavezno da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu: program za obučavanje i vaspitanje radnika iz oblasti zaštite na radu, pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa uređaja i alata za rad, program mjera i unapređenja zaštite na radu i dr.
- Preduzeće je obavezno da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i obavi provjeru sposobnosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
- Preduzeće je obavezno da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada ukoliko takva mjesta postoje. Prilikom nabavke oruđa i uređaja za rad, uz dokumentaciju koja se prilaže uz oruđe za rad i uređaje, moraju se pribaviti i podaci o njihovim akustičnim osobinama, iz kojih će se vidjeti da buka na radnim mjestima i u radnim prostorijama neće prelaziti dopuštene vrijednosti.
- Ako je za ispunjenje uslova o dopuštenim vrijednostima buke potrebno preduzimanje posebnih mjera - prigušivača buke, elastičnih podloga i sl., u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mjere.

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.

20 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.

20.1 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.

20.2 Asfaltiranje kolovoza

Nakon izrade podloge od bitumeniziranog šljunka potrebno je izvršiti asfaltiranje kolovoza. Radovi obuhvataju izradu nosivog asfaltnog sloja odgovarajuće debljine za kolovoz ili pločnik.

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.

20.3 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 antikorozijskom 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 antikorozijskom 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.

20.4 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.

21 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

SVEUKUPNA REKAPITULACIJA

I	VODOZAHVAT	325.948,88 KM
II	HLORNA STANICA – građevinski radovi	38.020,88 KM
III	VODOZAHVAT I HLORNA STANICA – elektro instalacije	9,867.90 KM
IV	HLORNA STANICA – tehnološka oprema	136.628,42 KM
SVEUKUPNO:		510.466,08 KM

**PREDMJER I PREDRAČUN
VODOZAHVAT**

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Pripremni radovi				
1.1	Iskolčenje objekata sa svim potrebnim geodetskim monitoringom tokom izvođenja objekata. F = 1430,00 m2	m2	1430.00	1.30	1,859.00
1.2	Izgradnja i demontaža zagata od talpi, gline, špar betona ili slično u izvorištu u toku realizacije radova a omogućit će rad u suhom. F = 850,00 m2	m2	850.00	25.00	21,250.00
1.3	Uspostavljanje gradilište, postavljanje zaštitne ograde i raščišćavanje terena. F = 2000,00 = m2	m ²	2000.00	1.00	2,000.00
1.4	Uklanjanje postojeće ograde oko objekta sa odvozom na za to predviđeno mjesto udaljenosti do 2 km i kasnije vraćanje iste. L = 137.00 = m'	m'	137.00	5.00	685.00
1.5	Sječenje šiblja i drugog niskog rastinja i čišćenje od otpadnog materijala na pripadajućoj površini objekta i pojasa uz objekat sa odvozom na za to predviđeno mjesto udaljenosti do 5 km. F = 1430.00 = m2	m ²	1430.00	0.50	715.00
1.6	Isjecanje i odvoz betona, na deponiju koju odredi nadzor a ne dalje od 5 km, za izlazni cjevovod, temeljni ispust, potporni zid uz korito betonsko dno korita ispod brane. Isjecanje vršiti sa mašinom za rezanje-isjecanje i bušenje betona a ne pikhamerom.				
	paušal	paušal	1.00	13700.00	13,700.00
	Ukupno pripremni radovi:				40,209.00
2	Zemljani radovi				
2.1	Iskop materijala IV i V kat. za vodozazvatne objekte, drenažni cjevovod prilaznu stazu, potporni zid, stepenice i dr. sa transportom ne daljim od 5 km. Pri iskopu materijal se sortira - kvalitetni materijal se odvaja za zatrpavanje oko vodozahvatnih objekata, a ostali kao podloga-tampon i zatrpavanje iza obodnih zidova. V = 370,00 = m3 ručni iskop 60 % = 222 = m3 mašinski iskop 40 % = 148 = m3	m ³ m ³	222.00 148.00	20.00 12.00	4,440.00 1,776.00

2.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala na uređenju prostora oko vodozahvatnih objekata krupnom drobinom minimalnog prečnika 30 cm. Nabijanje materijala vršiti u slojevima 50 cm sa mašinskim nabijanjem do potrebne zbijenosti. $V = 640,00 = m^3$	m^3	640.00	5.00	3,200.00
2.3	Nasipanje probranog materijala iz iskopa kao tamponske pologe za betonsku stazu, betonski dio korita i bočno zatrpavanje-uređenje iza potpornog zida korita. Nabijanje materijala vršiti u slojevima 30 cm sa mašinskim nabijanjem do potrebne zbijenosti. $V = 23.00 = m^3$	m^3	23.00	5.00	115.00
2.4	Ručno planiranje dna rova za objekte i dr. sa geodetskim dovođenjem na potrebnu niveletu. $F = 175,45 = m^2$	m^2	175.45	1.00	175.45
	Ukupno zemljani radovi:				9,706.45
3	Betonski radovi				
3.1	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu sloja podložnog betona ispod temeljene ploče platoa kao i ispod stepenišnog kraka prosječne debljine cca 7 cm. na pripremljenu tamponsku podlogu ili kameni nabačaj na dijelu silaznog kraka. Gornja površina nivelisana sa preciznošću ± 1 cm. $F = 77.81 = m^2$	m^2	77.81	19.00	1,478.39
3.2	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za izradu zamjenskog sloja, odnosno sloja podložnog betona ispod temeljene ploče. Stvarna debljina i površina će se utvrditi nakon izrade građevinske jame kao i prijema iste od strane nadzorne službe. Takođe izraditi prilaznu stazu stepenicama širine 1,5 m u beton dodati sredstva (aditive) koja omogućuju rad uz prisustvo vode, kao i izrada anker blokova za drenane cijevi. $V = 121.97 = m^3$	m^3	121.97	260.00	31,712.20
3.3	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 za zapunjavanje prostora oko temeljne ploče do njene gornje ivice. Stvarna količina će se utvrditi na licu mjesta. U beton dodati sredstva (aditive) koja omogućuju rad uz prisustvo vode. $V = 70.08 = m^3$	m^3	70.08	260.00	18,220.80

3.4	Nabavka, transport i ugradnja hidrotehničkog betona MB30 u temeljnu ploču i rubni zub temeljne ploče objekta zahvata u jednostranoj oplati, a sve prema projektu. U beton dodati sredstva (aditive) koja omogućuju rad uz prisustvo vode. U cijeni obuhvaćena neophodna oplata, potrebni aditivi i njegovanje betona. Betonom popuniti kompletan iskop temelja. V = 56.46 = m ³	m ³	56.46	320.00	18,067.20
3.4	Nabavka, transport i ugradnja hidrotehničkog betona MB30 u zidove zahvata, platoa. U beton dodati sredstva (aditive) koja omogućuju rad uz prisustvo vode. U cijeni obuhvaćena neophodna oplata, aditivi i njegovanje betona. V = 93.20 = m ³	m ³	93.20	390.00	36,348.00
3.5	Nabavka, transport i ugradnja hidrotehničkog betona MB 30 u pokrovnu ploču objekta zahvata debljine 30 cm. Po betoniranju gornju površinu zagladiti uz dodavanje cementa do crnog sjaja. U cijeni obuhvaćena neophodna oplata i njegovanje betona. V = 14.44 = m ³	m ³	14.44	340.00	4,909.60
3.6	Nabavka, transport i ugradnja hidrotehničkog betona MB30 sa dodatkom aditiva za betoniranje uz prisustvo vode u temeljnu konstrukciju krilnih zidova kao i prag na kraju bučnice. Stvarna količina će se ustanoviti na licu mjesta. V = 35.55 = m ³	m ³	35.55	280.00	9,954.00
3.7	Nabavka, transport i ugradnja hidrotehničkog betona MB 30 u silazno stepenište u koje spada nosiva ploča stepeništa sa završnim zubom , gazištima kao i rubnom gredom. Po betoniranju gornju površinu zagladiti uz dodavanje cementa do crnog sjaja. U cijeni obuhvaćena neophodna oplata i njegovanje betona. Gazišta izvesti sa blagim padom radi sprečavanja zadržavanja vode na istim. V = 4.26 = m ³	m ³	4.26	340.00	1,448.40
3.8	Nabavka, transport i ugradnja betona MB30 u krilne zidove. U cijeni obuhvaćena neophodna oplata, kao i njegovanje betona. Stvarna količina će se utvrditi na licu mjesta. V = 4.36 = m ³	m ³	4.36	350.00	1,526.00

3.9	Ugradnja gumene brtve na spoju krilnog zida i zida objekta. Gumenu brtvu ugraditi prilikom izrade zidova objekta zahvata, Radnu spojnicu obezbijediti sa stiroporom ili sličnim materijalom koji se nakon betoniranja uklanja. 3.00+3.00= m'	m'	6.00	35.00	210.00
	Ukupno betonski radovi:				123,874.59
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.	kg	9546.44	1.50	14,319.66
4.2	Nabavka, transport, krojenje i ugradnja rebrastih armaturnih mreža MAR 500/560 za objekte, a sve prema projektu.	kg	5149.17	1.50	7,723.76
	Ukupno armirački radovi:				22,043.42
5	Bravarski radovi				
5.1	Nabavka, transport i ugradnja čelične cijevi za glavni transportni cjevovod, a sve prema projektu. Koljena će se raditi od čelične cijevi. Φ 711/689 mm Φ 508/488 mm	m' m'	17.00 1.10	2280.00 1476.00	38,760.00 1,623.60
5.2	Nabavka, transport i ugradnja prelivne korpe od čeličnih cijevi sa priрубnicama prečnika 700 mm, a sve prema projektu. Ulaz prelivne korpa zaštićen je grubom rešetkom komada	kom.	1.00	450.00	450.00
5.3	Nabavka, transport i ugradnja ograde u objektu od bešavnih cijevi Φ 2" stubovi i ispuna Φ 6/4", a sve prema projektu. L = 45,35 = m'	m'	45.35	87.00	3,945.45
5.4	Nabavka, transport i ugradnja rukohvata na objekat uz silazne stepenice od inoxa Φ 2", a sve prema projektu. L = 8.00 = m'	m'	8.00	33.00	264.00
5.5	Nabavka, transport i ugradnja penjalica bez zaštitne ograde koja se preko anker šarafa ugrađuje, u svemu prema projektnom rješenju. Penjalice su montažne, pocinčane. L = 1.80 = m'	m'	1.80	105.00	189.00
5.6	Nabavka, transport i ugradnja penjalica sa zaštitnom ogradom, koja se preko anker šarafa ugrađuje, u svemu prema projektnom rješenju. Penjalice su montažne, pocinčane. L = 2.00 = m'	m'	2.00	125.00	250.00

5.7	Nabavka, transport i ugradnja rešetke na ulaznu drenažnu cijev u zahvatu 1. Okvir je od kutnog "L" profila 50x50 mm, a ispunjena od čeličnih vertikalnih traka 45x10 mm na svijetlom razmaku 100 mm. Rešetka je pocinčana dimenzija 1,1x1,2 m, koja se preko anker šarafa ugrađuje, u svemu prema projektnom rješenju. komada	kom.	2.00	350.00	700.00
5.8	Nabavka, transport i montaža ankera za drenažne cijevi od pocinčanih profilisanih limova (prilog 3.3) u betonski ankeru, a sve prema projektu. Pocinčavanje će se izvršiti kad se profili saviju na potreban oblik. komada 4 =	kom.	4.00	425.00	1,700.00
5.9	Nabavka, transport i ugradnja penjalica na vertikalnom razmaku 30 cm. Ugrađuju se u zahvatima ispod okana, a sve prema projektnom rješenju. komada	kom.	36.00	8.00	288.00
Ukupno bravarski radovi:					48,170.05
6	Montažni radovi				
6.1	Nabavka, transport i montaža tablastog kanalskog zatvarača za Ø500 sa pripadajućim okvirom i ručna je manipulacija. Ugrađuju se prema projektu. komada	kom.	2.00	3795.00	7,590.00
6.2	Nabavka, transport i ugradnja PE korugirane drenažne cijevi sa spojnicom perforirane po obodu LP 360° za izradu drenaže - spoj zahvata 1 i 2, a sve po projektu. Uračunat rabat od 5%. - DN 1000 mm	m'	46.20	592.25	27,361.95
6.3	Nabavka, transport i montaža poklopca od sivog nodularnog liva sa pripadajućim okvirom. Ugrađuju se prema projektu. 1000x1000 mm 900x900 mm 800x800 mm	kom. kom. kom.	1.00 1.00 2.00	906.00 812.00 602.00	906.00 812.00 1,204.00
6.4	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada i armatura za izradu muljnih, odzračnih okana kao i muljnih ispusta. Materijali su GGG sa zaštitom od epoksidne smole, a prema projektu. Svi fazonski komadi i armature su NP 10 . - leptirasti zatvarač DN 700 mm - F kom. prijelaz GRP/GGG sa priрубnicom DN 700 mm - priрубnice za varenje na čeličnu cijev DN 700 mm	kom. kom. kom.	1.00 1.00 3.00	8130.50 2093.00 1035.00	8,130.50 2,093.00 3,105.00

	-Dihtunzi i vijci kao i drugi sitni inventar je 10 % od cijene armature i fazonskih komasa	kompl et	1.00	1199.57	1,199.57
	Ukupno montažni radovi:				52,402.02
7	Ostali radovi				
7.1	Pumpanje procjedne vode iz dijela izvorišta ograđenog zagatom. Obračun po satu rada pumpe.	h	200.00	5.00	1,000.00
7.2	Zaptivanje sa svim predradnjama (struganje, štokovanje i dr.) betonom i zaptivnom masom oko čelične cijevi.	paušal		500.00	500.00
7.3	Zaštita postojeće infrastrukture (postojeći cjevovod, električni, PTT kablovi i dr.) kod izrade regulacije.	paušal		1000.00	1,000.00
	Ukupno ostali radovi:				2,500.00
8	Završni radovi				
8.1	Miniziranje i bojenje ograde i čeličnih cijevi uz predhodno čišćenje do metalnog sjaja. Minizirati dva puta naizmjenično crvenom i sivom nijansom, i bojiti uljanom bojom u nijansi koju odredi investitor. plaćanje po m ²	m ²	60.32	38.00	2,291.99
8.2	Tlačna proba cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura, PN+5 bar, u potpunosti u skladu sa instrukcijama proizvođača. plaćanje po m'	m'	15.00	5.00	75.00
8.3	Dezinfekcija cjevovoda i svih priključenih fazonskih komada i armatura. plaćanje po m'	m'	15.00	5.00	75.00
8.4	Geodetsko snimanje izvedenog stanja. L=50 m ²	m ²	1430.00	1.00	1,430.00
8.5	Izrada projekta izvedenog stanja plaćanje po m ²	m ²	1430.00	5.00	7,150.00
8.6	Demontaža gradilišta sa dovođenjem prostora u prvobitno stanje.	paušal	1.00	500.00	500.00
	Ukupno završni radovi:				11,521.99

REKAPITULACIJA VODOZAHVATA

I	PRIPREMNI RADOVI	40,209.00 KM
II	ZEMLJANI RADOVI	9,706.45 KM
III	BETONSKI RADOVI	123,874.59 KM
IV	ARMIRAČKI RADOVI	22,043.42 KM
V	BRAVARSKI RADOVI	48,170.05 KM
VI	MONTAŽNI RADOVI	52,402.02 KM
VII	OSTALI RADOVI	2,500.00 KM
VIII	ZAVRŠNI RADOVI	11,521.99 KM
IX	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	15,521.38 KM
SVEUKUPNO		325,948.88 KM

PREDMJER I PREDRAČUN
HLORNA STANICA - građevinski dio

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Pripremni radovi				
1.1	Iskolčavanje cjevovoda i ostalih objekata do hlorne stanice. F=10 =m2	m ²	10.00	5.00	50.00
1.2	Rezanje, demontaža, odvoz i odlaganje asfalta na deponiju koju odredi investitor, a ne dalje od 5 km. Rezanje asfalta debljine 5 cm i dimenzija 0,2 m većih zbog kasnijeg boljeg uklapanja. F=9.4=m2	m ²	9.40	8.00	75.20
1.3	Isjecanje i odvoz betona, na deponiju koju odredi nadzor a ne dalje od 5 km, za cijevi vodilice do objekta i u postojećoj pumpnoj i hlornoj stanici, kao i otvor za nova vrata u dispečerskom centru, a sve prema projektu (isjecanje i bušenje zidova, temelja podova i dr.). Isjecanje vršiti sa mašinom za rezanje-isjecanje i bušenje a ne pikhamerom. Paušal	paušal	1.00	3,000.00	3,000.00
1.4	Skidanje postojećih keramičkih pločica u novoprojektovanoj hlornoj stanici i dispečerskom centru i odvoz na deponiju koju odredi nadzor a ne dalje od 5 km, a sve prema projektu. F=75,0=m2	m ²	75.00	5.00	375.00
1.5	Skidanje-demontaža postojećih vrata u novoprojektovanoj hlornoj stanici i dispečerskom centru i odvoz na deponiju koju odredi nadzor a ne dalje od 5 km, a sve prema projektu. Komada	kom	2.00	40.00	80.00
	Ukupno pripremni radovi:				3,580.20
2	Zemljani radovi				
2.1	Mašinski iskop materijala II i III kat. za rov, okno i dr. sa transportom ne daljim od 5 km. V=11,5 =m3	m ³	11.50	10.00	115.00
2.2	Ručni iskop materijala III za rov i dr. u objektu pumpne stanice sa transportom ne daljim od 5 km. V=3.7 =m3	m ³	3.70	12.00	44.40
2.3	Ručno planiranje dna rova za kanal, okn i dr. sa geodetskim dovođenjem na potrebnu niveletu. F=13,0=m2	m ²	13.00	0.50	6.50

2.4	Nabavka transport i ugradnja prirodnog šljunka za posteljicu okno pumpi debljine 15 cm, kao i podloge za betoniranje kanala u pumpnoj stanici i dr., a sve prema projektu. V=1.45 =m3	m ³	1.45	20.00	29.00
2.5	Nabavka, transport, razastiranje i nabijanje posteljice u debljini od 10 cm; od prirodnog šljunka kao podlogu okna za pumpe sa nabijanjem do potrebne zbijenosti. V=0,7=m3	m ³	0.7	18.00	12.60
2.6	Nasipanje materijala na uređenju oko okna. Nabijanje materijala vršiti u slojevima 30 cm sa mašinskim nabijanjem do potrebne zbijenosti. V=1,0 =m3	m ³	1.00	5.00	5.00
2.7	Odvoz viška materijala na odabranu deponiju, a ne dalje od 5 km. Koeficijent rastresitosti 1,15. V=13,86=m3	m ³	13.86	7.00	97.00
	Ukupno zemljani radovi:				309.50
3	Betonski radovi				
3.1	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB30 u oplati za zidove, gornju ploču i dno okna. V=4,8=m3	m ³	4.80	180.00	864.00
3.2	Nabavka, transport i ugradnja, betona MB20 u oplati za kontrolna okna u pumpnoj i hlornoj stanici, kao i betonske podloge debljine 20 cm za asfalt. V=3,1=m3	m ³	3.10	170.00	527.00
	Ukupno betonski radovi:				1,391.00
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 = 334.33 = kg	kg	334.33	1.50	501.50
4.2	Nabavka, transport, krojenje i ugradnja rebrastih armaturnih mreža MAR 500/560 za objekte, a sve prema projektu. G = 355.01 = kg	kg	355.01	1.50	532.52
	Ukupno armirački radovi:				1,034.01
5	Bravarski radovi				
5.1	Nabavka, transport i ugradnja novih željeznih vrata na ulazu u hlornu stanicu sa termoizolacijom, a vanjskog dizajna kao prethodna. komada	kom.	1.00	1,200.00	1,200.00
5.2	Nabavka, transport i montaža rešetki 500x500 mm komplet sa ramom. Ugrađuju se prema projektu.				

	L = 2,90= m'	m'	3.00	180.00	540.00
5.3	Nabavka, transport i ugradnja penjalica od betonskog željeza za okno. komada	kom.	5.00	8.00	40.00
	Ukupno bravarski radovi:				1,780.00
6	Asfaltni radovi				
6.1	Nabavka, transport i ugradnja asfalta sa svim potrebnim valjanjem i zbijanjem. Debljina asfalta 7 cm. L = 8,5 = m ²	m ²	8.50	38.00	323.00
	Ukupno asfaltni radovi:				323.00
7	Montažni radovi				
7.1	Nabavka, transport i montaža poklopca od sivog liva sa pripadajućim okvirom. Ugrađuju se prema projektu. 1000x1000 mm 800x800 mm	kom. kom.	1.00 4.00	906.00 602.00	906.00 2,408.00
7.2	Nabavka, transport i montaža poklopca od pocinčanog rebrastog lima 4+2 mm sa pripadajućim okvirom i katancem za okno pumpi i ultrazvučni mjerač. Ugrađuju se prema projektu. 1000x1000 mm	kom.	2.00	520.00	1,040.00
7.3	Nabavka, transport i montaža poklopca od pocinčanog rebrastog lima 4+2 mm sa pripadajućim okvirom za okno u dispečerskom centru. Ugrađuju se prema projektu. 800x800 mm	kom.	1.00	415.00	415.00
7.4	Nabavka, transport i montaža pocinčanih rešetki sa pripadajućim okvirom za dispečerskom centru nosivosti 250 kg/m ² . Širine 50 cm. Ugrađuju se prema projektu. L = 2,9 = m'	m'	2.90	550.00	1,595.00
7.5	Nabavka, transport i montaža PVC cijevi sa pripadajućim fazonskim komadima za vodilice opreme hlorne stanice, PN 6 a montiraju prema projektu. Za cijevi je uračunat 5% rabat -OD 225 mm -OD 160 mm -OD 75 mm -Q kom. OD 225 mm -Q kom. OD 160 mm -Q kom. OD 75 mm -Slivnik sa rešetkom OD 75 mm	m' m' m' kom kom kom m'	5.5 5.5 3.5 1.0 1.0 1.0 1.0	14.00 7.50 2.00 28.00 15.00 4.00 25.00	77.00 41.25 7.00 28.00 15.00 4.00 25.00
7.6	Nabavka, transport i montaža fazonskih komada - ogrlica spoja hlorne stanice i glavnog transportnog voda pečnika DN 700 mm sa zaštitom od epoksidne smole. Ugrađuju se prema projektu. -ogrlica izlaz 1"	kom.	4.0	780.00	3,120.00

7.7	Nabavka, transport i montaža klime grijanje/hlađenje, split sistem koji mogu da griju kad je vanjska temperatura -15°C. Ugrađuju se prema projektu. - klima cca 5 Kw	kom.	2.0	2550.00	5,100.00
	Ukupno montažni radovi:				14,781.25
8	Zidarski radovi				
8.1	Nabavka, transport i ugradnja opečnih blokova za ispunu zida gdje su bila vrata debljine 10 cm u produžnom malteru. F = 2.0 = m2	m ²	2.00	25.00	50.00
8.2	Nabavka, transport i ugradnja materijala "kema floorsystem" sl as za izradu sloja na podnim površinama zbog sprečavanja nastajanja statičkog elektriciteta. F = 8,67 = m2	m ²	8.67	70.00	606.90
8.3	Nabavka, transport i ugradnja materijala za malterisanje zida reparaturnim malterom "betonprotekt" kt debljine 2 cm. F = 4,0 = m2	m ²	4.00	27.00	108.00
	Ukupno zidarski radovi:				764.90
9	Keramičarski radovi				
9.1	Nabavka, transport i ugradnja podnih protukliznih keramičkih pločica I klase otpornih na jače mehaničke udare. Pločice se polažu sistemom fuga na fugu. Nakon polaganja sve fuge završno fugirati, a pločice očistiti. Pločice i fuge su u boji koju izabere investitor, a prema projektu. F = 15,41 = m2	m ²	15.41	75.00	1,155.75
9.2	Nabavka, transport i ugradnja zidnih keramičkih pločica I klase u ljepilu otpornom na vlagu. Pločice se polažu sistemom fuga na fugu. Nakon polaganja sve fuge završno fugirati, a pločice očistiti. Pločice i fuge su u boji koju izabere investitor, a prema projektu. F = 59,35 = m2	m ²	59.35	65.00	3,857.75
	Ukupno keramičarski radovi:				5,013.50
10	Molersko farbarski radovi				
10.1	Gletovanje novih zidova i plafona polifix masom 2 x sa predhodnim brušenjem poslije svake ruke zidova i plafona. U površine je uračunato uređenje i čitavog hodnika zbog provlačenja elektro instalacije. F = 68,0 = m2	m ²	68.00	4.00	272.00
10.2	Bojenje svih zidova i plafona poludisperzivnom bijelom bojom i 2 x u boji po izboru projektanta. F = 68,0 = m2	m ²	68.00	4.50	306.00

	Ukupno molersko farbarski radovi:				578.00
11	Vodoinstalaterski radovi				
11.1	Izrada spoja vodovoda i kanalizacije sa susjenim WC-om sa svim pripadajulim ventilima i fazonskim komadima. Paušal	paušal	1.00	300.00	300.00
11.2	Nabavka, transport i ugradnja samostojećeg keramičkog bijelog umivaonika širine 80 cm, a sve prema projektu. komada	kom.	1.00	250.00	250.00
11.3	Nabavka, transport i ugradnja metalnog kromiranog sifona sa dodatnim bočnim priključkom. komada	kom.	1.00	250.00	250.00
11.4	Nabavka, transport i ugradnja kromirane jenoručne slavine koja se ugrađuje u umivaonik. komada	kom.	1.00	150.00	150.00
	Ukupno vodoinstalaterski radovi:				950.00
12	Stolarski radovi				
12.1	Nabavka, transport i ugradnja drvenih sobnih vrata, furnirani hrast, dimenzija 90x205 cm sa elzet bravom i cilindrom, lakirana mat bezbojnim lakom, a prema projektu. komada	kom	1.00	445.00	445.00
	Ukupno stolarski radovi:				445.00
13	Ostali radovi				
13.1	Nepredviđeno pumpanje vode iz rova, okna usljed kiše, pojave podzemne vode, kvara na postojećem cjevovodu ili nešto drugo. Obračun po satu rada pumpe.	h	20.00	5.00	100.00
13.2	Nabavka, transport i montaža kancelarijskog namještaja u komandnu sobu. Ugrađuju se prema projektu. - stol - kancelarijski ormar - stolice	kom. kom. kom.	1.0 2.0 2.0	350.00 450.00 250.00	350.00 900.00 500.00
13.3	Nabavka, transport i montaža protivpožarnog suhog aparata u dispečerskom centru i hlornoj stanici. komada	kom.	2.0	360.00	720.00
13.4	Nabavka, transport i montaža ormarića prve pomoći u dispečerskom centru. komada	kom.	1.0	80.00	80.00
13.5	Čišćenje, pranje i po potrebi dodatno krećenje i dr. u prostorima hlorne stanice, a sve u dogovoru sa nadzornim organom.	paušal		500.00	500.00
13.6	Zaštita postojeće infrastrukture (postojeći cjevovod, električni, PTT kablovi i dr.) kod izrade hlorne stanice.	paušal		500.00	500.00

13.7	Nabavka, transport i montaža specijalne zaštitne opreme za zaštitu od hlora (zaštitna gas maska, odjeća i obuća) u dispečerskom centru. komplet	kompl	2.0	480.00	960.00
	Ukupno ostali radovi:				4,610.00
14	Završni radovi				
14.1	Geodetsko snimanje izvedenog stanja. F=10 =m2	m ²	10.00	5.00	50.00
14.2	Izrada projekta izvedenog stanja paušal	paušal	1.00	300.00	300.00
14.3	Demontaža gradilišta sa dovođenjem prostora u prvobitno stanje.	paušal	1.00	250.00	300.00
	Ukupno završni radovi:				650.00

REKAPITULACIJA HLORNE STANICE - GRAĐEVINSKI RADOVI

I	PRIPREMNI RADOVI	3,580.20 KM
II	ZEMLJANI RADOVI	309.50 KM
III	BETONSKI RADOVI	1,391.00 KM
IV	ARMIRAČKI RADOVI	1,034.01 KM
V	BRAVARSKI RADOVI	1,780.00 KM
VI	ASFALTERSKI RADOVI	323.00 KM
VII	MONTAŽNI RADOVI	14,781.25 KM
VIII	ZIDARSKI RADOVI	764.90 KM
IX	KERAMIČARSKI RADOVI	5,013.50 KM
X	MOLERSKO FARBARSKI RADOVI	578.00 KM
XI	VODOINSTALATERSKI RADOVI	950.00 KM
XII	STOLARSKI RADOVI	445.00 KM
XIII	OSTALI RADOVI	4,610.00 KM
XIV	ZAVRŠNI RADOVI	650.00 KM
XV	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	1,810.52 KM
SVEUKUPNO		38,020.88 KM

PREDMJER I PREDRAČUN
VODOZAHVAT I HLORNA STANICA - električne instalacije

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Napojni kablovi				
1.1	Isporuka i polaganje kabla za povezivanje između glavnog mjerno-razvodnog ormara objekta GMRO I RT-HS 1. Tip kabla je: PP00-Y 5x10 mm ² . Kabl se polaže pod žbuku, u fleksibilnu PVC cijev.	m'	6.00	14.00	84.00
1.2	Isporuka i polaganje kabla za povezivanje RT-HS 1 sa razvodnim tablama RT-HS 2 i RT-VZ. Tip kabla je: PP00-Y 5x4 mm ² .	m'	70.00	7.50	525.00
	Ukupno napojni kablovi:				609.00
	Razvodne table				
	Razvodne table izraditi kao limene razvodne ormare od dva puta dekapiranog lima u mehaničkoj zaštiti IP-54 sa centralnom unificiranom bravicom na ormarima i ključem. Završna boja po izboru korisnika (svijetli tonovi) nanesena tehnologijom elektrostatskog zaprašivanja polimerskim postupkom Prije izrade razvodnog ormara snimiti raspoloživi prostor na licu mjesta, a zatim izraditi prednje i unutrašnje izgleda koje treba odobriti projektant / nadzorni inženjer. Nakon montaže razvodnog ormara izraditi izvedbenu jednopolnu šemu u kompletu sa pripadajućim šemama djelovanja i vezivanja i kompletnu dokumentaciju zajedno sa tvorničkim atestom uložiti u plastični okvir i staviti na, u tu svrhu određeno mjesto mjesto u ormaru (džep). Sva oprema unutar ploče treba biti pregledno smještena i lako pristupačna zbog zamjene dotrajalih elemenata. Svi otvoreni elektro uređaji u ploči trebaju biti zaklonjeni pleksiglas pločom.				

	Unutar ormara se montiraju limeni nosači za smještaj el. opreme. Sa gornje i donje strane razvodni ormar opremiti odgovarajućim brtvenicama.				
	U razvodnoj tabli ostaviti rezervnog prostora				
2.1	U razvodnoj tabli ostaviti rezervnog prostora cca 10-20% za naknadnu ugradnju opreme u slučaju proširenja. Šemiranje u ormaru izvesti perforiranim kanalima. Na vratima ormara se montiraju signalne sijalice prisustva napona a ostala oprema se montira unutar ormara. Razvodne ormare raditi u vodotjesnoj izvedbi, mehanička zaštita IP-54. Isporuka i montaža mjernog razvodnog ormara GMRO sa ugrađenom opremom prema jednopolnoj šemi odnosno prema uslovima elektroenergetske saglasnosti lokalnog elektrodistributivnog preduzeća. kako slijedi: - topljivi osigurač Ez 63/35A; - topljivi osigurač Ez 25/6A; - trofazno dvotarifno brojilo potrošnje aktivne energije, 3x230/400V, 50Hz, 10-40A; - uklopni sat 230V; - sabirnice faznih, neutralnog i zaštitnog vodiča. GMRO treba biti opremljen vratima sa bravicom, a na dijelu sa brojilom treba se nalaziti providni otvor. Ovaj dio treba biti izrađen u skladu sa preporukama lokalnog Elektrodistributivnog preduzeća. Komplet	kom. kom. kom. kom. set	3.00 1.00 1.00 1.00 1.00		
		kompl.	1.00	950.00	950.00
2.2	Isporuka i montaža razvodne table na spratu Hlorne stanice – Komandna prostorija RT-HS 1 sa ugrađenom opremom prema jednopolnoj šemi kako slijedi: - trofazna četveropolna strujna zaštitna sklopka (FID) 3x230/400V, In=40A, DI=30mA - jednopolni automatski prekidač In=16A; - jednopolni automatski prekidač In=10A;	kom kom kom	1.00 5.00 4.00		

	- tropolni automatski prekidač $I_n=16A$; - sabirnice faznih, neutralnog i zaštitnog vodiča, signalne sijalice prisustva napona na vratima, bravica na vratima i ostala spojna oprema i materijal. Razvodna tabla se montira u Komandnoj prostoriji Hlorne stanice, nadžbukno. Treba imati dovoljno kablovskih uvodnica, ulaz odozgo.	kom	5.00		
		set	1.00		
	Komplet	kompl.	1.00	850.00	850.00
2.3	Isporučka i montaža razvodne table u prizemlju Hlorne stanice RT-HS 2 sa ugrađenom opremom prema jednopolnoj šemi kako slijedi: - trofazna četveropolna strujna zaštitna sklopka (FID) 3x230/400V, $I_n=25A$, $DI=30mA$ - jednopolni automatski prekidač $I_n=16A$; - jednopolni automatski prekidač $I_n=10A$; - tropolni automatski prekidač $I_n=16A$; - kontaktor za upravljanje radom ventilatora, - sabirnice faznih, neutralnog i zaštitnog vodiča, signalne sijalice prisustva napona na vratima, bravica na vratima i ostala spojna oprema i materijal. Razvodna tabla se montira u prizemlju u prostoriju Hlorne stanice, nadžbukno. Treba imati dovoljno kablovskih uvodnica, ulaz odozgo.	kom kom kom kom kom set	1.00 3.00 4.00 2.00 1.00 1.00		
	Komplet	kompl.	1.00	650.00	650.00
2.4	Isporučka i montaža razvodne table za vanjsku montažu RT-VZ sa ugrađenom opremom prema jednopolnoj šemi kako slijedi: - trofazna četveropolna strujna zaštitna sklopka (FID) 3x230/400V, $I_n=25A$, $DI=30mA$ - jednopolni automatski prekidač $I_n=16A$; - jednopolni automatski prekidač $I_n=10A$; - tropolni automatski prekidač $I_n=16A$; - oprema za napajanje i upravljanje vanjskom rasvjetom, automatski/ručno koja se sastoji od kontaktera, preklopke, foto relaja sa foto-osjetljivom sondom - Petopolna utičnica za nadgradnju – ugrađuje se unutar razvodnog ormara - Tropolna utičnica za nadgradnju- ugrađuje se unutar razvodnog ormara	kom kom kom kom set kom kom	1.00 2.00 2.00 1.00 1.00 1.00 2.00		

	- sabirnice faznih, neutralnog i zaštitnog vodiča, signalne sijalice prisustva napona na vratima, bravica na vratima i ostala spojna oprema i materijal. Razvodna tabla se montira na vanjskom zidu objekta »Bašbunar«, nadžbukno. Treba imati dovoljno kablovskih uvodnica, ulaz odozdo.	set	1.00		
	Komplet	kompl.	1.00	700.00	700.00
	Ukupno razvodne table				3,150.00
3	Rasvjetna tijela				
3.1	S1 Isporuka i montaža nadgradne svjetiljke sa paraboličnim rasterom izrađena u zaštiti IP 20 sa četiri fluo cijevi 18W tip FSN 3000 SITECO, sa elektronskom prigušnicom ili slična sa istovjetnim vizuelnim, mehaničkim i svjetlotehničkim karakteristikama.	kom	2.00	120.00	240.00
3.2	S2 Isporuka i montaža protivpanične rasvjetna armatura sa oznakom smjera kretanja i sa autonomijom od 2 sata	kom	3.00	75.00	225.00
3.3	S3 Isporuka i montaža nadgradne svjetiljke sa kapom za vlažne prostore Monsun, izrađena u zaštiti IP 65 sa jednom fluo cijevi 36W tip 5LS 412 7- 1CA0003, SITECO, sa elektronskom prigušnicom ili slična sa istovjetnim vizuelnim, mehaničkim i svjetlotehničkim karakteristikama	kom	2.00	90.00	180.00
3.4	S4 Isporuka i montaža male klasične cestovne svjetiljke, za osvjtljenje staze iza vodozahvatnog objekta " Bašbunar", za vanjsku montažu direktno na kandelaber promjera 60mm, izrađena u zaštiti IP 54 sa jednom HME žaruljom 50/80W tip 5NA 585 2-1A, prozirna kapa PMMA, SITECO, ili slična sa istovjetnim vizuelnim, mehaničkim i svjetlotehničkim karakteristikama.	kom	2.00	380.00	760.00

3.5	S5 Isporuka i montaža asimetričnog reflektora za vanjsko osvjtljenje novog vodozahvata, za vanjsku zidnu montažu, izrađena u zaštiti IP 66 sa jednom HIT-DE žaruljom 70W tip 5NA 757 7-1NS2208 SITECO, ili slična sa istovjetnim vizuelnim, mehaničkim i svjetlotehničkim karakteristikama.				
		kom	2.00	290.00	580.00
3.6	Isporuka i ugradnja segmentnog cilindričnog kandelabra, vruće pocinčan po DIN 50976, dužina H1=4000mm opremljen sa otvorom i vratima za kabelski razdjelnik, nosač za kabelski razdjelnik, otvor za uvod kablova, kabelski razdjelnik 5NY 700 0 2XK, SITECO ili ekvivalentan. Kandelabri se ugrađuju uz ivicu staze iza vodozahvatnog objekta " Bašbunar".				
		kom	2.00	430.00	860.00
3.7	Isporuka i ugradnja nespecificiranih sitnog spojnog i montažnog materijala (paušalno).				
		set	1.00	350.00	350.00
	Ukupno rasvjetna tijela:				3,195.00
4	Instalacije rasvjete i utičnice				
4.1	Isporuka i polaganje voda za strujne krugove rasvjete u prizemlju i na spratu. Vod se polaže podžbukno, u PVC flexi cijevima, u PVC kanalicama. Tip kabla je PP-Y 3x1,5 mm ² .				
		m	80.00	2.80	224.00
4.2	Isporuka i polaganje voda za stujne krugove utičnica i fiksnih priključaka u prizemlju i na spratu. Vod se polaže podžbukno, u aluminijskom parapetnom kanalu, u PVC flexi cijevima, PVC kanalicama. Tip kabla je PP-Y 3x2,5 mm ² .				
		m	60.00	3.10	186.00
4.3	Isporuka i polaganje voda za povezivanje tehnološke opreme u prizemlju i na spratu. Vod se polaže u PVC flexi cijevima i u PVC kanalicama. Tip kabla je PP-Y 3x1,5 mm ² .				
		m	60.00	2.80	168.00

4.4	Isporučka i polaganje kabela za strujne krugove napajanja buster pumpi u šahtu. kabl se polaže u PVC flexi cijevima, u PVC kanalicama. Tip kabela je PP00-Y 5x2,5 mm ² .	m	40.00	4.10	164.00
4.5	Isporučka i polaganje kabela za strujni krug napajanja centrifugalne pumpe u šahtu. kabl se polaže u PVC flexi cijevima, u PVC kanalicama. Tip kabela je PP00-Y 5x1,5 mm ² .	m	20.00	3.50	70.00
4.6	Isporučka i polaganje voda za stujne krugove trofaznih petopolnih utičnica u prizemlju. vod se polaže podžbukno. Tip kabela je PP-Y 5x2,5 mm ² .	m	5.00	3.80	19.00
4.7	Isporučka i polaganje kabela za stujne krugove vanjske rasvjete. Kabl se polaže u kablovskom kanalu, u PVC flexi cijevima, obujmicama po zidu. Tip kabela je PP00-Y 3x2,5 mm ² .	m	30.00	3.50	105.00
4.8	Isporučka i montaža podžbuk razvodne kutije promjera Ø78mm.	m	5.00	2.00	10.00
4.9	Isporučka i montaža jednostrukog prekidača 230V, 10A, podžbuk izvedbe, sa pripadajućom instalacijskom kutijom promjera Ø60mm.	kom	2.00	10.00	20.00
4.10	Isporučka i montaža jednostruke monofazne utičnice, 230V, 16A, sa zaštitnim kontaktom, podžbuk izvedbe, zajedno sa pripadajućom instalacijskom kutijom Ø60mm.	kom	2.00	12.00	24.00
4.11	Isporučka i montaža trofazne petopolne utičnice (3P+N+PE), 230/400V, 16A.	kom	2.00	18.00	36.00
4.12	Isporučka i montaža trofaznog petopolnog fiksnog priključka za priključenje klimatizera (3P+N+PE), 230/400V, 16A.	kom	2.00	15.00	30.00

4.13	Isporučka i montaža dvodjelnog ALUMINIJSKOG parapetnog kanala LEGRAND ili sl., 150x65 mm za montažu ispod prozora osnovne dužine L = 2000 mm sa sljedećim sastavnim elementima: - poklopac 65 mm - pregrada kanala - jednostruka monofazna utičnica MOZAIK, 230V, 16A, sa zaštitnim kontaktom - telefonska priključnica RJ-45 kategorija 6A oklopljena; - kompjutorska priključnica RJ-45 kategorija 6A oklopljena; Komplet	m m kom kom kom kompl.	2.00 2.00 6.00 2.00 2.00 1.00	900.00	900.00
4.14	Isporučka i montaža kutije sa sabirnicom za izjednačenje potencijala svih metalnih masa PS-49 u komandnom prostoru i prostoriji Hlorne stanice.	kom	2.00	20.00	40.00
4.15	Isporučka i polaganje vodiča P/F 1x6mm ² , za povezivanje metalnih masa u kutiju za izjednačenje i za vezu kutije za izjednačenje sa PE sabirnicom u odgovarajućoj razvodnoj tabli.	m	20.00	2.40	48.00
4.16	Ostali nespecificirani sitni spojni i priključni materijal (luster kleme, izolir traka itd.), (paušalno).	set	1.00	200.00	200.00
4.17	Ispitivanje kvaliteta izvedene instalacije, izdavanje odgovarajućih ispitnih protokola i puštanje u rad.	kompl.	1.00	200.00	200.00
Ukupno instalacije rasvjete i utičnice:					2,444.00

**REKAPITULACIJA VODOZAHVATA I HLORNE STANICE -
električne instalacije**

I	NAPOJNI KABLOVI	609.00 KM
II	RAZVODNE TABLE	3,150.00 KM
III	RASVJETNA TIJELA	3,195.00 KM
IV	INSTALACIJE RASVJETE I UTIČNICE	2,444.00 KM
V	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	469.90 KM
SVEUKUPNO		9,867.90 KM

Napomena:

Isporuka i ugradnja Elektro-ormara (35) za povezivanje i upravljanje elementima dozirne, regulacione i mjerne tehnike, sa svim sklopkama, prekidačima, osiguračima i signalnim lampama, kompletno ožičenje je u obavezi Isporučioca tehnološke opreme.

Isporuka i polaganje kablova i specijalnih kablova i spajanje uređaja mjerne i regulacione tehnike, međusobno i sa Elektro-ormarom (35) ako se nalaze u jednoj prostoriji je obaveza Isporučioca tehnološke opreme.

PREDMJER I PREDRAČUN
HLORNA STANICA - oprema hlorne stanice za dezinfekciju vode gasnim hlorom

RED. BROJ	OPIS POZICIJE	JED. MJ.	KOLIČINA	JED. CIJENA	UKUPNA CIJENA (KM)
1	Pripremni radovi				
1.1	Isporučka opreme na lokaciju. Paušal	paušal	1.00	595.00	595.00
	Ukupno pripremni radovi:				595.00
2	Montažni radovi				
2.1	Montaža isporučene opreme, podešavanje traženih parametara. Komplet po hlornoj stanici	kompl	1.00	4,490.00	4,490.00
2.2	Boce za klor V = 65 kg, prazne, prema DIN 477521	kom.	6.0	2478.00	14,868.00
2.3	Držači klornih boca	kom.	6.0	129.00	774.00
2.4	Vakumski regulator klora C 2213 priključak na bocu 1", vakumski priključak na PE - crijevo d 8 / 12, sa: - klor-gas manometrom - 1...0...15 bar, - klor-gas filterom, - ograničivačem protoka, - vakumskom regulacijom ravnomjernog protoka klora pri radu više boca spojenih u bateriju.	kom.	6.0	1974.00	11,844.00
2.5	PVC - držać vakumskog regulatora 1"	kom.	6.0	85.00	510.00
2.6	Sigurnosni ventil za vakumski regulator C 2211, priključka d 8/12	kom.	2.0	750.00	1,500.00
2.7	T – priključak za sigurnosne ventile	kom.	2.0	123.00	246.00
2.8	Vakumski sabirni vod sa kugličnim ventilom, za tri boce, crijevnih priključaka 8/12	kom.	2.0	699.00	1,398.00
2.9	Automatski preklopnik CVS	kom.	1.0	1722.00	1,722.00
2.10	Komplet (3) priključaka 8/12 za CVS	kom.	1.0	153.00	153.00
2.11	Elektromotorni regulacioni ventil za klor C 7700 - napajanje 230 V, 50/60 Hz, 11 W, zaštita IP55, - vrijeme otvaranja 0...100 % 120 sek - povratni potencijometar 1000 Ohm - regulacioni ventil sa linearnom karakteristikom - reverzibilni motor za 3-tačkasto-koračno upravljanje - rotametar 100 ... 2000 gCl ₂ / h promjera d 13 mm, 70 mm dužine, sa igličastim ventilom za ručnu regulaciju i svim priključcima, sve montirano na ploči 320 x 650 mm	kom.	1.0	4788.00	4,788.00

2.12	Visokopritisni injektor za protupritisak do 10 bara tip AH d20/DN 15, priključak klora G 1", PN 16, izrađen od PVC, za max 2kg Cl ₂ / h, maksimalni protupritisak 10 bara	kom.	1.0	1166.00	1,166.00
2.13	Nepovratni ventil za injektor sa regulatorom pozadinskog pritiska prema DIN 19606, maksimalni učinak 6 kg Cl ₂ / h, priključaka za crijevo 8/12, za injektor G 1"	kom.	1.0	987.00	987.00
2.14	Set za ubrizgavanje klora IA , DN 15, G 1" d20, L = 436 mm, max 3 m ³ /h, sadrži: - cijev za ubrizgavanje dužine 300 mm - kuglični ventil	kom.	1.0	420.00	420.00
2.15	Sigurnosni zaporni ventil za povećanu sigurnost zatvaranja vakumskog voda i osiguranje od prodora vode u vakum-regulator, pri stanju mirovanja injektora. Priključci za crijevo d 8/12	kom.	1.0	273.00	273.00
2.16	Set za optimalno podešavanje rada injektora koji se sastoji iz: - Zapornog ventila - Reducir ventila 1,5 ... 6 bara - Manometra 0 . . . 16 bara - El. magnetni ventil 220 V - Priključaka: ulaz G 3/4i, izlaz PVC d20 i / DN 15	kom.	1.0	1680.00	1,680.00
2.17	Baster pumpa tip MVI 107 - priključak G 1" i, snaga N = 0,75 KW - napajanje 380/415V, 50 Hz - broj obrtaja n = 2850 o/min, IP 55	kom.	2.0	2499.00	4,998.00
2.18	Montažni set za Baster-pumpu koji se sastoji iz: - Nepovratnog ventila - Manometra 0...16 bar - 2 kuglična ventila - priključaka za pumpu DN G 1" sa PVC mufnom na ljepljenje DN 25	kom.	2.0	1291.00	2,582.00
2.19	TOPAX DX mikroprocesorsko upravljani regulacioni kompjuter sa staklenom na dodir osjetljivom tastaturom, programiranje i podešavanje parametara sa textualnim prikazom, - grafički display: 5,7", 320 x 240 piksela - pozadina osvijetljena: LED žuto/zelena - napajanje: 90do 264 V AC, 50 Hz, - opterećenje releja: 230 V / 50Hz, 3A - kućište: 302 x 231 x 108 mm (BxHxT) - programiranje i podešavanje tekstualno				

	- predstavljanje trend i logo funkcija - samopodešavanje pri puštanju u rad - noćni režim rada - Mjerenje i regulacija slobodnog klora 2 elektrodne-mjerne ćelije CS 120, membranom prekrivena mjerna ćelija ili potenciostatska mjerna ćelija. Povratna veza javljanja položaja kod 3-tačkastog regulatora - 4 digitalna ulaza za kontrolu doziranja - P, PI, PD, PID, dvostrana regulacija - 2 regulaciona izlaza: - impulsno frekventni; trotačkasti-koračni sa povratnom informacijom položaja regulacionog organa; 4 strujna izlaza 4...20 mA za prenos mjernih vrijednosti - Mjerni alarm: za jednu mjernu vrijednost min/max sa podesivim vremenskim zatezanjem - Strujni izlaz (0/4...20 mA) : za prenos mjernih vrijednosti za svaki mjerni ulaz maksimalna vrijednost otpora 500 Ω. Priključak za računar: RS 485; zaštita: IP 65; Programski jezici: njemački, engleski, francuski i španski	kom.	1.0	6090.00	6,090.00
2.20	MMC - Memorijaska kartica	kom.	1.0	449.00	449.00
2.21	Interfejs RS 485	kom.	1.0	359.00	359.00
2.22	Mjerni pretvarač signala sa RS 485 <=> RS 232 - USB veza za pomoćno napajanje 5 VDC - Krajnji otpor 120 Ω - 9 polni priključak na RS 232	kom.	1.0	907.00	907.00
2.23	Izlazna platina	kom.	1.0	294.00	294.00
2.24	Ulazna platina	kom.	1.0	910.00	910.00
2.25	Uređaj za dojavu klora u prostoru GW 601 sa senzorom GM 601 10 ppm - za kontinuiranu detekciju otrovnih gasova, - mogućnost priključenja do 4 senzora sa elektro-hemijskom mjernom ćelijom, - mjerno područje 0...10 ppm, - napajanje senzora 24 V, - izlaz 4 ... 20 mA interfejs, - max. temp.senzor 0 ... 45°C, elektronika 10 ... 60°C, - zaštita IP 54 izuzev na ulazu gasa, - napajanje elektronike 230 V AC, 50 Hz, - 4-redni displej za prikaz mjernih vrijednosti, statusa i alarma - 4 slobodna releja max 230 V, 5 A, za alarme 1 i 2 smetnje, sirenu i blic-lampu				

	- zelena LED dioda za radno stanje - 2 crvene LED diode za alarme (oscilaciju alarma 1 i 2) - žuta LED dioda za prikaz stanja uređaja i senzora - interfejs RS 485	kom.	1.0	6048.00	6,048.00
2.26	Sprinkler uređaj za neutralizaciju klora: - 2 tuša, 1 ručni ventil sa produženom osovinom, 1 magnetni ventil 220 V, 50 Hz normalno zatvoren, PVC-cijev DN15, 3 koljena, 2 T-komada, priključci za ručni i magnetni ventil, cijevi	kom.	1.0	1932.00	1,932.00
2.27	Stanica za uzimanje uzoraka i mjerenje rezidualnog klora SR 400, komplet sa svim priključcima sastavljena iz: - Mjerne ćelije za mjerenje rezidualnog klora CS120 - Filtera sa aktivnim ugljem za deklorinaciju vode radi podešavanja egzaktno nule rezidualnog klora na mikroprocesoru - Regulatora konstantnog protoka DR - Zaporni ventili	kom.	1.0	3430.00	3,430.00
2.28	Set za uzimanje uzoraka tip A, navoj G 1/2" a, sa kugličnim ventilom i PVC-priključak za cijev DN 15/d20.	kom.	1.0	420.00	420.00
2.29	Pumpa za uzimanje uzoraka 230 V, 50Hz, 770 W montirana kao cirkulaciona pumpa na bajpasu Priključci G1"a, Qmax = 3,4 m ³ /h i Hmax = 43 m	kom.	1.0	1136.00	1,136.00
2.30	Konzole za pumpu	kom.	1.0	298.00	298.00
2.31	Montažni set za pumpu	kom.	1.0	276.00	276.00
2.32	Kuglični ventil DN 25, d 32i, PN 10, materijal PVC, brtva od Viton-a, oba priključka na ljepljenje	kom.	2.0	275.00	550.00
2.33	T-komad G1"a za uzimanje uzorka sa beipasa sa manometrom 0...6 bara, kugličnim ventilom za prigušenje protoka vode (uzorka) i priključkom za crijevo d6/12	kom.	1.0	284.00	284.00
2.34	Filter za uzorak vode DN 6, 300 µm, Uložak i zidni držači od plemenitog čelika i priključcima za crijevo 6/12	kom.	1.0	280.00	280.00
2.35	Signalna sirena	kom.	2.0	273.00	546.00
2.36	Blic-lampa	kom.	2.0	714.00	1,428.00
2.37	PE-crijevo za klor 8/12	m'	60.0	7.80	468.00
2.38	PVC crijevo				
	- crijevo 6/12	m'	50.0	5.90	295.00
	- crijevo 12/16	m'	50.0	13.00	650.00

2.39	Patrona sa aktivnim ugljem za crijevo 8/12	kom.	1.0	484.00	484.00
2.40	Uložak za punjenje aktivnog uglja	kom.	1.0	95.00	95.00
2.41	T – komad za crijevo 8/12	kom.	1.0	123.00	123.00
2.42	T – komad za crijevo 12/16	kom.	1.0	140.00	140.00
2.43	Ravni - spojni komad za hlorno crijevo 8/12	kom.	1.0	84.00	84.00
2.44	Ravni - spojni komad za hlorno crijevo 2/16	kom.	1.0	95.00	95.00
2.45	Komplet PVC cijevi, koljena, redukcija, ljepilo, razrijeđivač, šelne i sl.	kom.	1.0	2990.00	2,990.00
2.46	Mikroprocesorski fotometar za mjerenje rezidualnog hlora 0...2,5 mg/l	kom.	1.0	1290.00	1,290.00
2.47	Reagensi za mjerenje rezidualnog hlora 0...2,5 mg/l po DPD metodi, sto tableta	kom.	5.0	95.00	475.00
2.49	Elektro-ormar za povezivanje i upravljanje elementima dozirne, regulacione i mjerne tehnike isporučioća, sa svim sklopkama, prekidačima, osiguračima i signalnim, lampama kompletno ožičen.	kom.	1.0	13440.00	13,440.00
2.50	Isporučka i polaganje mjerno-signalnih kablova i spajanje sa ormarom, samo ako su u komandnoj prostoriji	kom.	1.0	1355.00	1,355.00
2.51	Nabavka, transport i montaža ultrazvučnog obujmničkog mjerača protoka sa konektorskim kablom minimalne dužine 50 m i da transmieter može da bude spojen i na računar. Ugrađuju se prema projektu. - Prosonic Flow 93PA1 Clamp sa pripadajućom opremom	kom.	1.0	20974.80	20,974.80
	Ukupno montažni radovi:				122,994.80
3	Ostali radovi				
3.1	Obuka operatora hlorne stanice za dezinfekciju vode. Uputstva za rukovanje i održavanje postrojenja za dezinfekciju vode u 3 primjerka na Bosanskom jeziku, kataloška dokumentacija proizvođača opreme na engleskom jeziku. Isporučka ustakljene šema u boji, formata A3, za montažu na zid. Sve gore navedeno biti će dostavljeno i u elektronskom obliku na CD-u. Paušal	paušal	1.00	1,250.00	1,250.00
3.2	Gasmaska sa tašnom i filterom tip B - komplet	kom.	1.0	934.50	934.50
3.3	Filterski uložak za masku tip B komada	kom.	1.0	168.00	168.00
3.4	Čišćenje, pranje i po potrebi dodatno krećenje i dr. u prostorima hlorne stanice, a sve u dogovoru sa nadzornim organom.	paušal		500.00	500.00
	Ukupno ostali radovi:				2,852.50
4	Završni radovi				
4.1	Puštanje u pogon hlorne stanice i podešavanje traženih parametara.				

	paušal	paušal	1.00	250.00	250.00
4.2	Odvoz, punjenje gasnim hlorom i vraćanje hlornih boca. Komada	kom.	6.00	480.00	2,880.00
4.3	Izrada projekta izvedenog stanja paušal	paušal	1.00	300.00	300.00
4.4	Demontaža gradilišta sa dovođenjem prostora u prvobitno stanje.	paušal	1.00	250.00	250.00
	Ukupno završni radovi:				3,680.00

REKAPITULACIJA HLORNE STANICE OPREMA HLORNE STANICE
--

I	PRIPREMNI RADOVI	595.00 KM
II	MONTAŽNI RADOVI	122,994.80 KM
III	OSTALI RADOVI	2,852.50 KM
IV	ZAVRŠNI RADOVI	3,680.00 KM
V	NEPREDVIĐENI RADOVI 5%	6,506.12 KM
SVEUKUPNO		136,628.42 KM



V PRILOZI

VODOZAHVAT

Prilog 3.1	Pregledna situacija šireg prostora, M 1:5000
Prilog 3.2	Situacija vodozahvata, M 1:200
Prilog 3.3	Podužni presjek kroz zahvate 1 i 2, M 1:50
Prilog 3.4	Poprečni presjek zahvata 1, M 1:50
Prilog 3.5	Poprečni presjek zahvata 2, M 1:50
Prilog 3.6	Podužni presjek kroz prilazne stepenice vodozahvatu, M 1:50
Prilog 3.7	Nacrt prolaska cjevovoda kroz branu, M 1:50
Prilog 3.8	Nacrt novog temeljnog ispusta u brani i bučnica, M 1:50
Prilog 3.9	Građevinski nacrt zahvata 1, M 1:50
Prilog 3.9.1	Statički proračun zahvata 1
Prilog 3.9.2	Nacrt armature zahvata 1, M 1:25
Prilog 3.9.3	Specifikacija armature zahvata 1
Prilog 3.10	Građevinski nacrti zahvata 2, M 1:50
Prilog 3.10.1	Statički proračun zahvata 2
Prilog 3.10.2	Nacrt armature zahvata 2, M 1:25
Prilog 3.10.3	Specifikacija armature zahvata 2
Prilog 3.11	Građevinski nacrti stepeništa sa potpornim zidom, M 1:50
Prilog 3.11.1	Statički proračun stepeništa sa potpornim zidom
Prilog 3.11.2	Nacrt armature stepeništa sa potpornim zidom, M 1:50
Prilog 3.11.3	Specifikacija armature stepeništa sa potpornim zidom
Prilog 3.12	Građevinski nacrt bučnice, M 1:50
Prilog 3.12.1	Statički proračun bučnice
Prilog 3.12.2	Nacrt armature bučnice, M 1:50
Prilog 3.12.3	Specifikacija armature bučnice
Prilog 3.13	Nacrt zaštitne ograde i penjalica, M 1:50

HLORNA STANICA

Prilog 3.14	Situacija hlorne stanice, M 1:100
Prilog 3.15	Građevinski nacrti hlorne stanice, M 1:50
Prilog 3.16	Nacrti hlorne stanice sa rasporedom opreme
Prilog 3.16.1	Tehnološka šema hlorne stanice



Prilog 3.17	Uputstvo za rukovanje i održavanje hlorne stanice
Prilog 3.18	Uputstvo za rukovanje i održavanje stanice za analizu uzoraka
Prilog 3.19	Kataloški materijal opreme za hlornu stanicu
Prilog 3.20.1	Statički proračun okna pumpi hlorne stanice
Prilog 3.20.2	Nacrti armature okna pumpi hlorne stanice, M 1:50
Prilog 3.20.3	Specifikacija armature okna pumpi hlorne stanice
Prilog 3.21	Jednopolna šema RT-HS 1
Prilog 3.22	Jednopolna šema RT-HS 2
Prilog 3.23	Jednopolna šema RT-VZ
Prilog 3.24	Napajanje i instalacije rasvjete - Osnova I sprata
Prilog 3.25	Instalacije utičnica - Osnova I sprata
Prilog 3.26	Napajanje i instalacije rasvjete - Osnova prizemlja
Prilog 3.27	Instalacije utičnica - Osnova prizemlja
Prilog 3.28	Vanjska rasvjeta vodozahvata
Prilog 3.29	Instalacije tehnološke opreme - Osnova I sprata
Prilog 3.30	Instalacije tehnološke opreme - Osnova prizemlja
Prilog 3.31	Blok šema – Instalirana snaga električnih potrošača