

štambilj projektanta	štambilj revidenta
Marko Ratković Digitally signed by Marko Ratković Date: 2024.01.04 13:50:27 +01'00'	

INVESTITOR: **VODOVOD I KANALIZACIJA D.O.O
CETINJE**

OBJEKAT: **PUMPNE STANICE VIŠNJICA I
ODGOR, OPŠTINA CETINJE**

LOKACIJA

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE **MAŠINSKE INSTALACIJE**

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: **GLAVNI PROJEKAT SISTEMA
AUTOMATSKOG HLORISANJA VODE
NA PS VIŠNJICA I PS PODGOR**

PROJEKTANT: **CINETICS D.O.O. PODGORICA**

ODGOVORNO LICE: **NADA ĐURIČIĆ,**

ODGOVORNI PROJEKTANT **MARKO RATKOVIĆ, DIPL.MAŠ.ING
UPI 101/2175-202/2 OD 21.01.2018**

SARADNICI: **MIODRAG RADOSAVLJEVIĆ, DIPL.GRAĐ.ING
VESELIN BAJOVIĆ, DIPL.ING. ELEKTROTE.
VESELIN RADOVIĆ, DIPL.MAŠ.ING.**

štambilj organa nadležnog za izdavanje građevinske dozvole

SADRŽAJ PROJEKTA

TEKSTUALNI DIO

A. Opšta dokumentacija

- A1. Izvod iz centralnog registra - izvod o registraciji
- A2. Licenca privrednog društva
- A3. Rješenje o imenovanju odgovornog projektanta
- A4. Licenca odgovornog projektanta
Potvrda Inženjerske komore Crne Gore
Polisa za osiguranje od odgovornosti
- A5. Izjava odgovornog projektanta da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa važećim zakonima i propisima - Obrazac br.3
- A6. Izjava o međusobnoj usaglašenosti svih dijelova tehničke dokumentacije - Obrazac br. 4.

B. Projektni zadatak

C. Tehnički opis

D. Numerička dokumentacija

- D1 Proračuni
- D2. Predmjer i predračun

E. PRILOZI

- E.1. Opšti uslovi za izvođenje
- E.2. Tehnički uslovi za izvođenje
- E.3. Prilozi iz zaštite na radu
- E.4. Spisak korištene literature, zakona, pravilnika, standarda

F. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- Prilog broj 01.
- Prilog broj 02. Tehnoloska shema

OPŠTA DOKUMENTACIJA



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 5 - 0662075 / 004
PIB: 02933535

Datum registracije: 27.05.2013.
Datum promjene podataka: 12.03.2021.

DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROMET I INŽENJERSKE USLUGE "CINETICS MOBILITY CONSTRUCTION" D.O.O.- PODGORICA

Broj važeće registracije: /004

Skraćeni naziv: CINETICS MOBILITY CONSTRUCTION
Telefon: +38267259803
eMail: office@cinetics.me
Web adresa:
Datum zaključivanja ugovora: 13.05.2013.
Datum donošenja Statuta: 13.05.2013. Datum promjene Statuta: 23.02.2021.
Adresa glavnog mjesta poslovanja: ŠEIKA ZAIDA BR.13 PODGORICA
Adresa za prijem službene pošte: ŠEIKA ZAIDA BR.13 PODGORICA
Adresa sjedišta: ŠEIKA ZAIDA BR.13 PODGORICA
Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: DA
Oblik svojine: Privatna
Porijeklo kapitala: Strani
Upisani kapital: 1,00Euro (Novčani 1,00Euro, nenovčani 0,00Euro)

OSNIVAČI:

MARIJA RUŽIĆ 012894768 SRBIJA

Uloga: Osnivač

Udio: 40%

Adresa: ULICA OTONA ŽUPANČIĆA BROJ 034, NOVI BEOGRAD
BEOGRAD SRBIJA



Crna Gora
Ministarstvo ekologije,
prostornog planiranja i urbanizma

Adresa: IV proleterske brigade broj 19

81000 Podgorica, Crna Gora

tel: +382 20 446 200

fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 107/7-135/5
Podgorica 16.11. 2021. godine

„CINETICS Mobility Construction“ doo

PODGORICA
Ul. Seika Zaida 13/1

Dostavlja se rješenje ovog ministarstva, broj i datum gornji, na upotrebu.



OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE
Gordana Đerković



Crna Gora
Ministarstvo ekologije,
prostornog planiranja i urbanizma

Adresa: IV proletarske brigade broj 19
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 446 200
fax: +382 20 446 215

Broj: UPI 107/7-135/5
Podgorica 16.11. 2021. godine

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, postupajući po zahtjevu „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice broj UPI 107/7-135/5 od 11.11.2021. godine, za izmjenu licence projektanta i izvođača radova br. UPI 107/7-135/3 od 15.06.2020.godine, na osnovu člana 135 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list CG", br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19 i 82/20), člana 13 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave ("Službeni list Crne Gore", br. 118/20 i 121/20) i člana 46 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donijelo je

R J E Š E N J E

„CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice, izdaje se

L I C E N C A

projektanta i izvođača radova

na period od pet godina.

Ovom licencom zamjenjuje se licenca br. UPI 107/7-135/3 od 15.06.2020.godine.

O b r a z l o ž e n j e

Aktom broj UPI 107/7-135/5 od 11.11.2021. godine, ovom organu obratilo se „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice zahtjevom za izmjenu licence projektanta i izvođača radova br. UPI 107/7-135/3 od 15.06.2020.godine. Uz zahtjev privredno društvo je priložilo sljedeće dokaze: rješenje Ministarstva održivog razvoja i turizma UPI 107/7-135/3 od 15.06.2020.godine kojim je „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice izdata licenca za projektanta i izvođača radova, rješenje Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma UPI 072/7-149/2 od 30.06.2021.godine kojim je Stefanu Erakoviću iz Nikšića (Spec.Sci) građevinarstva-hidrotehnički smjer izdata licenca ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta, ugovor o radu zaključen 01.01.2020.godine između se „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice i Stefana Erakovića, sporazum o prestanku radnog odnosa Marije Ivezić u „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice zaključen 04.11.2021.godine i sporazum o prestanku radnog odnosa Mitrić Milijana u „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice zaključen 14.04.2021.godine.

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma razmotrilo je podnijeti zahtjev sa priloženom dokumentacijom i odlučilo kao u dispozitivu rješenja a ovo iz sledećih razloga:

Odredbom člana 122 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata propisano je, u bitnom, da je privredno društvo koje izrađuje tehničku dokumentaciju (projektant), odnosno privredno društvo koje gradi objekat (izvođač radova), dužno da za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije, dijela tehničke dokumentacije odnosno građenje ili izvođenje pojedinih vrsta radova na građenju objekata, ima najmanje jednog zaposlenog ovlašćenog inženjera po vrsti projekta koji izrađuje i to za: arhitektonski, građevinski, elektrotehnički i mašinski projekat, odnosno vrsti radova koje izvodi na osnovu tih projekata. Stavom 2 prethodno navedenog člana propisano je da obavljanje pojedinih poslova iz prethodnog stava projektant, odnosno izvođač radova može da obezbijedi na osnovu zaključenog ugovora sa drugim privrednim društvom koje ima zaposlenog ovlašćenog inženjera za određenu vrstu projekta, odnosno radova.

Dalje, članom 137 stav 2 prethodno navedenog zakona propisuje se da se licenca za privredno društvo izdaje za period od pet godina.

Prema članu 5 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Službeni list CG", broj 79/17,78/21), propisano je da se u postupku izdavanja licence projektanta i izvođača radova provjerava: 1) da li podnosilac zahtjeva u radnom odnosu ima zaposlenog ovlašćenog inženjera; i 2) licenca ovlašćenog inženjera.

Pri obrazlaganju ovog rješenja Ministarstvo ukazuje da je licenca projektanta i izvođača radova br. UPI 107/7-135/3 od 15.06.2020.godine privrednom društvu „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice izdata po osnovu licenci ovlašćenih inženjera: Jovana Plavšića dipl ing elektrotehnike-odsjek elektronika, Milijana Mitrića dipl ing elektrotehnike, Marije Ivezić magistra građevinarstva i savremenih tehnologija Duška Kasagića dipl. ing. arhitekture

S tim u vezi, predmetno rješenje kojim se „CINETICS Mobility Construction“ doo iz Podgorice izdaje licenca projektanta i izvođača radova ovim rješenjem zamjenjuje na način što se ovlašćeni inženjeri : Marija Ivezić magistar građevinarstva i savremenih tehnologija i Milijan Mitrić dipl ing elektrotehnike, po osnovu sporazumnog prestanka radnog odnosa u predmetnom privrednom društvu, zamjenjuju ovlašćenim inženjerom Stefanom Erakovićem iz Nikšića (Spec.Sci) građevinarstva-hidrotehnički smjer.

Sa izloženog odlučeno je kao u dispozitivu rješenja.

UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda, u roku od 20 dana od dana prijema istog.



OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE

Gordana Đerković



UNIQA OSIGURANJE A.D. PODGORICA; Džordža Vašingtona 98/4

CINETICS MOBILITY CONSTRUCTION DOO

Šeika Zaida no.13/1 ; 81000 Podgorica

CETIFICATE OF INSURANCE / POTVRDA O OSIGIRANJU

We hereby confirm that we have issued Professional Liability Insurance Policy to the Insured as detailed below / Ovim potvrđujemo da smo izdali polisu osiguranja profesionalne odgovornosti, prema instrukcijama u nastavku:

Name of Assured / Ime osiguranika: CINETICS MOBILITY CONSTRUCTION DOO, 81000 Podgorica, Šeika Zaida 13/1

Policy No. / Broj polise: 6-44083

Period of Insurance / Period osiguranja: 21.12.2022 – 21.12.2023

Limit of Liability : EUR 1 000 000 per occurrence and in aggregate for Professional Liability /po štetnom događaju i u agregatu za osiguranje od Profesionalne odgovornosti.

Deductible / Franšiža: 10%, but min. EUR 5 000 per each and every loss / po svakom štetnom događaju.

This insurance covers the liability for causing damage to the client if it arise from professional responsibility, revision of technical documentation and expert supervision on the construction of the facility (of insured) / Ovim osiguranjem pokrivena je odgovornost za prouzrokovanu štetu klijentu, ako je nastala iz profesionalne djelatnosti , revizija tehničke dokumentacije, i stručnog nadzora nad gradnjom objekta (Osiguranika).

Authorized person / Osiguravač



Insured / Osiguranik

UNIQA neživotno osiguranje a. d.
Bulevar Džordža Vašingtona 98/4,
81000 Podgorica, Crna Gora

+382 20 444 700
info@uniqa.me
www.uniqa.me

PIB: 02717557
CRPS reg.br. 40008733

Number of policy: **6-44083**

Policy replacement: 41391
 Insurance type: Liability
 Insurance code: 1301
 Business unit: Headquarter
 Agent's number: 505112
 Place: Podgorica
 Date: 07.12.2022

POLICY OF LIABILITY INSURANCE

Policy Holder: CINETICS MOBILITY CONSTRUCTION DOO, 81000 Podgorica, Šeika Zaida no.13/1
 TIN:02933535

Insured: CINETICS MOBILITY CONSTRUCTION DOO, 81000 Podgorica, Šeika Zaida no.13/1
 TIN:02933535

Inception date: 21.12.2022 End date: 21.12.2023 Maturity: 21.12
 Tariff / tariff group: XI Sum insured: 1.000.000,00 Insurance premium: 5.184,00

Insurance policy has been concluded under the following terms and conditions: General terms and conditions for liability insurance.
 Conditions for professional liability insurance and liability insurance for products with defect.

Policy holder - Insured confirms receiving above mentioned terms and conditions upon conclusion of this insurance contract.

Number	Subject of insurance	Insured sum (€)	Total limit of ins. duration (€)	Insurance premium (€)
1 Tariff No. XI – liability insurance				
1	General liabilities - various activities - Professional liability insurance provides the insurance coverage for the committed professional mistake, malpractice and unprofessional proceedings or failure of service providers (Insured). This insurance covers the liability for damage caused to the client or third parties, if it arises from professional activity of the Insured – <i>Revision of technical documentation and expert supervision over the construction of the facilities-</i> Insurance sum 1.000.000,00 EUR Annual aggregate sum 1.000.000,00 EUR	1.000.000,00	1.000.000,00	9.548,00
1.1	Discount for number of sums in aggregate limit	9.548,00	0,00	3.819,20
1.2	Discount for annual payment of the premium	5.728,80	0,00	572,88
1.3	Commercial discount	5.155,92		515,60
Total :				4.640,32
INSURANCE PREMIUM				4.640,32
Tax:				417,63
TOTAL PREMIUM TO PAY:				5.057,95

Notes:

General exclusions - Professional Liability:

- Failure to observe or comply with any applicable statutory building regulations,
- Disregarding / neglecting to the recognized rules of science and technology,
- Contractual liability exceeding legal liability,
- Express warranties or guarantees; estimates of probable construction cost or cost estimates being exceeded; estimates of profit or return on capital not being achieved,
- For the costs of revising or redesigning drawings, plans, specifications or schedules of specifications,
- If the customer is operating also construction work, the burden of proof in case that a damage is a construction damage is at the policyholder, not at us as insurer.

UNIQA neživotno osiguranje a. d.
 Bulevar Džordža Vašingtona 98/4,
 81000 Podgorica, Crna Gora

+382 20 444 700
 info@uniqa.me
 www.uniqa.me

PIB: 02717557
 CRPS reg.br. 40008733

Na osnovu Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl.list Crne Gore, br.51/08 od 22.08.2008, 40/10 od 22.07.2010,34/11 od 12.07.2011, 40/11 od 08.08.2011 47/11 od 23.09.2011), Zakona o prostornom planiranju i izgradnji objekata (Službeni list CG, br.064/17, 044/18, 063/18, 011/19, 082/20 i 04/23) te Člana 23. Pravilnika o sadržini tehničke dokumentacije (Sl.list RCG br.22/2002) donosim

R J E Š E N J E
o određivanju odgovornog projektanta

Za Odgovornog projektanta mašinskih instalacija – SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA VODE NA PUMPNIM STANICAMA VIŠNJICA I PODGOR Investitora VODOVOD I KANALIZACIJA D.O.O CETINJE imenujem:

Marko Ratković, dipl.maš.ing iz Tivta.
Licenca UPI 101/2175-202/2 od 21.01.2018.godine

Izvršni direktor:
Nada Đuričić

U Podgorici, 08.12.2023.godine

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA
DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR
I LICENCIRANJE
Direkcija za licenciranje
Broj: UPI 101/2175 - 202/2
Podgorica, 21.01.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu RATKOVIĆ MARKA, dipl. mašinskog inženjera, iz Tivta, za izdavanje licence za ovlaštenog inženjera, na osnovu člana 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 64/17) i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list Crne Gore" br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donosi

RJEŠENJE

1. IZDAJE SE RATKOVIĆ MARKU, dipl. mašinskom inženjeru, iz Tivta, LICENCA ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

O b r a z l o ž e n j e

Aktom, br.UPI101/2175-202/1 od 26.12.2017.godine, RATKOVIĆ MARKO, dipl. mašinski inženjer, iz Tivta, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje licence ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

Uz zahtjev imenovani je ovom ministarstvu dostavio sledeće dokaze:

Diplomu o visokoj školskoj spremi, stečena na Mašinskom fakultetu, izdata od strane Univerziteta u Beogradu, Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija – Socijalistička Republika Srbija, broj 1640 od 15.05.1984.godine ; Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj, broj 03-10317/6 od 26.12.2006.godine, kojim je Ratković Marku, diplomiranom inženjeru mašinstva, izdata licenca za izradu projekata mašinskih postrojenja, uređaja i instalacija i projekata tehnologije; Rješenje Ministarstva za ekonomski razvoj, broj 03-10317/5 od 26.12.2006.godine, kojim je Ratković Marku, diplomiranom inženjeru mašinstva, izdata licenca za rukovođenje izvođenjem radova na mašinskim postrojenjima, uređajima i instalacijama; Rješenje Inženjerske Komore Crne Gore, broj 01-913/2 od 21.08.2014.godine, kojim je Ratković Marku, diplomiranom mašinskom inženjeru izdata licenca odgovornog inženjera za rukovođenje izvođenjem radova na stabilnim sistemima za gašenje požara – splinker; Rješenje Ministarstva održivog razvoja i turizma, broj UPI 1055-835/2 od 24.07.2017.godine, kojim je Ratković Marku, diplomiranom inženjeru mašinstva iz Tivta, izdata licenca odgovornog projektanta za izradu projekata stabilnih sistema za gašenje požara –splinker; Akt Ministarstva pravde, br.05/2-72-1496/18/4 od 09.02.2018.godine, kojim je izdato uvjerenje da u kaznenoj evidenciji ne postoje podaci

o osuđivanosti za imenovanog; ovjerenu fotokopiju radne knjižice i ovjerenu kopiju lične karte.

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo sa sledećih razloga:

Naime, članom 123 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata (»Službeni list Crne Gore« br. 64/17), propisano je da ovlašćeni inženjer može da bude fizičko lice koje obavlja poslove izrade tehničke dokumentacije odnosno građenje objekta, odgovarajuće struke, sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacijom VII1 podnivoa okvira kvalifikacije i najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenja objekta.

Članom 3 stav 1 tačka 1 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci (»Službeni list Crne Gore«, br. 79/17), utvrđene su vrste licenci, a između ostalih i licenca ovlašćenog inženjera koja se izdaje fizičkom, licu za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

Članom 4 stav 1 tač. 1-4. Pravilnika, utvrđeno je da se u postupku izdavanja licence ovlašćenog inženjera, provjerava: 1) identitet podnosioca zahtjeva; 2) da li podnosilac zahtjeva posjeduje visoko obrazovanje, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija, odnosno da li je izvršeno priznavanje inostrane obrazovne isprave najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija; 3) da li podnosilac zahtjeva ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenju objekta sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacije i 4) da li je podnosilac zahtjeva osuđivan za krivično djelo za koje se gonjenje preduzima po službenoj dužnosti.

Stavom 3 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se radno iskustvo u smislu stava 1 tačka 3 ovog člana, smatra radno iskustvo u svojstvu saradnika na izradi tehničke dokumentacije na građenju objekta, odnosno izvođenja pojedinih radova na građenju objekta. Stavom 4 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se izuzetno od stava 3 ovog člana, fizičkom licu koje posjeduje licencu za izradu tehničke dokumentacije i građenje objekata, izdatu po propisima koji su važili do donošenja ovog propisa, radno iskustvo može dokazati na osnovu uvida u dokumentaciju koja je bila osnov za njeno izdavanje.

Članom 137 stav 1 Zakona, propisano je da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

Rješavajući po predmetnom zahtjevu, a na osnovu uvida u dostavljene dokaze, ovo ministarstvo nalazi, da su se u konkretnoj pravnoj stvari stekli uslovi za primjenu čl. 123 stav 1 i 135 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, a u vezi čl. 3 stav 1 tač. 1 i čl. 4 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci.

Saglasno izloženom, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

PRAVNA POUKA: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema istog.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE

Nataša Pavičević





INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Broj:02-4604

Podgorica, 26.12.2022. godine

Na osnovu čl. 143, čl. 146 stav 1 tačka 2 i čl. 149 stav 1 tačka 1
Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata
(„Službeni list Crne Gore“, br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20)
i evidencije Registra članova Inženjerske komore Crne Gore, izdaje se

POTVRDA

o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore

MARKO D. RATKOVIĆ, diplomirani inženjer mašinstva iz Tivta,
član je Inženjerske komore Crne Gore do **19.12.2023.** godine.

Obradila:
Marija Stjepčević, dipl.inž.arhitekture



GENERALNA SEKRETARKA
Blaženka Dabanović, dipl.pravnica

OBRAZAC 3

**IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZRAĐENA U
SKLADU SA VAŽEĆIM ZAKONIMA I PROPISIMA**

OBJEKAT

PUMPNA STANICA VIŠNJICA I PUMPNA STANICA PODGOR

LOKACIJA

OPŠTINA CETINJE

VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

**GLAVNI PROJEKAT
SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA VODE NA PUMPNOJ
STANICI VIŠNJICA I PUMPNOJ STANICI PODGOR**

ODGOVORNI PROJEKTANT⁴

**MARKO RATKOVIĆ, DIPL.MAŠ.ING.
UPI 101/2175-202/2 OD 21.01.2018 GODINE**

I Z J A V L J U J E M,

da je ovaj projekat urađen u skladu sa:

- projektnim zadatkom
- Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata;
- posebnim zakonima koji uređuju ovu oblast;
- propisima donesenim na osnovu Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata;
- propisima čija je obaveza donošenja propisana posebnim zakonima, a koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- pravilima struke i

Marko Ratković, dip.maš.ing
(potpis odgovornog projektanta)

Podgorica, 23.godine
(mjesto i datum)

MP

Nada Đuričić
(potpis odgovornog lica)

OBRAZAC 4

**IZJAVA O MEĐUSOBNOJ USAGLAŠENOSTI SVIH DIJELOVA
TEHNIČKE DOKUMENTACIJE**

OBJEKAT

PUMPNA STANICA VIŠNJICA I PUMPNA STANICA PODGOR

LOKACIJA

OPŠTINA CETINJE

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

**GLAVNI PROJEKAT
SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA VODE NA PUMPNOJ
STANICI VIŠNJICA I PUMPNOJ STANICI PODGOR**

ODGOVORNI PROJEKTANT

**MARKO RATKOVIĆ, DIPL.MAŠ.ING.
UPI 101/2175-202/2 OD 21.01.2018 GODINE**

I Z J A V L J U J E M,

da su svi dijelovi tehničke dokumentacije, koji čine tehničku dokumentaciju za izgradnju
**SISTEMA AUTOMATSKOG HLORISANJA VODE NA PUMPNOJ
STANICI VIŠNJICA I PUMPNOJ STANICI PODGOR**
su međusobno usklađeni i prikazuju objekat kao tehničko-tehnološku i funkcionalnu cjelinu.
Izjava služi radi dobijanja građevinske dozvole, te se u druge svrhe ne može upotrijebiti.

Marko Ratković, dipl.maš.ing

(potpis odgovornog projektanta)

Podgorica, .2023.godine
(mjesto i datum)

MP

Nada Đuričić

(potpis odgovornog lica)

PROJEKTNİ ZADATAK

DRUŠTVO ZA PROJEKTOVANJE I IZVEDBU
„VODOVOD I KANALIZACIJA“ D.O.O. CETINJE

3783
Cetinje, 07/12 23 god.

„VODOVOD I KANALIZACIJA“ D.O.O. CETINJE

Projektni zadatak za izradu projekta sistema automatskog hlorisanja na PS „Višnjica“ i PS
„Podgor“

Decembar 2023

Naziv projekta: Glavni elektro-mašinski projekat sistema automatskog hlorisanja na PS „Višnjica“ i PS „Podgor“.

Korisnik: „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Cetinje.

1.1. Opšti ciljevi

Opšti cilj projekta je poboljšanje sistema vodosnabdijevanja u ruralnim oblastima Prijestonice.

1.2. Specifični ciljevi

Specifični cilj ovog projekta je omogućavanje da potrošači u ruralnim oblastima dobiju hemijski tretiranu pitku vodu kroz izgradnju sistema automatskog hlorisanja na pumpnim stanicama „Višnjica“ i „Podgor“.

1.3. Trenutno stanje

1.3.1. Opšti pregled sistema vodosnabdijevanja

Priestonica Cetinje smještena je u središnjem dijelu Crne Gore, udaljenom 35 km od glavnog grada Podgorice. Smješteno u dolini, gradsko područje Cetinja nalazi se na nadmorskoj visini od 600 do 700 mnm.

Prvi vodovodni sistem na Cetinju izgrađen je 1891. godine kao gravitacioni zahvat izvorišta "Obzovica" (udaljeno 9 km od grada). Iste godine sagrađen je i mali rezervoar (zapremina 1000 m³) "Zagrablje", koji i danas radi. Veliki rezervoar (kapaciteta 8000 m³) u Zagrablju, sagrađen je 1905. godine i u funkciji je.

Izvor „Uganjska vrela“ izgrađen je 1918. godine. Takođe, kasnije 1936. godine izgrađeno je vodoizvorište „Podgorska Vrela“, izgrađene su dvije pumpne stanice „Podgor“ i „Višnjica“, i vodovodni rezervoar „Velja gora“. Početna snaga sistema bila je 14 l/s. Kapacitet se povećao dva puta, tokom 1960. na 42 l/s, a u 1971. na 70 l/s.

Sadašnji sistem vodosnabdijevanja Priestonice izgrađen je i pušten u rad 1981. godine, ubrzo nakon zemljotresa 1979. godine. Sastoji se od tri glavna dijela: vodoizvorišta, transportnih sistema i distributivnih sistema.

Sa trenutnim kapacitetom od 150 l/s sistem vodosnabdijevanja snabdijeva vodom preko 14 000 stanovnika. Ostatak stanovništva Priestonice Cetinje, koji nije obuhvaćen sistemom vodosnabdijevanja, snabdijeva se vodom iz lokalnih malih vodovodnih sistema, iz prirodnih izvora itd.

Voda iz izvora "Podgorska vrela" i "Uganjska vrela" puni odgovarajuće rezervoare. Način korištenja izvora zavisi od sezonskih promjena. „Podgorska vrela“ je jedino vodoizvorište upotrebljivo tokom cijele godine, naspram drugog izvora, „Uganjskih vrela“ koji je aktivan u kišnim zimskim periodima.

Izvor "Podgorska vrela" je glavni izvor vode u sistemu. Minimalni kapacitet izmjeren je 70-ih godina u količini od 170 l / s. Voda se, sa izvora, pumpa u dva stepena. U prvoj fazi voda se pumpa od izvora do crpne stanice "Višnjica" koja se nalazi na 503 m.n.m. Iz crpne stanice "Višnjica" voda se pumpa u prekidnu komoru "Velja gora" (dno komore 821 m.n.m.). Dalje se iz

rezevoara "Velja gora" voda transportuje do prekidne komore "Lašor" (754 m.n.m.), a zatim dalje do tri distributivna rezervoara:

- Iz velikog rezervoara "Zagrablje" (dno rezervoara na 691 m.n.m.), zapremine 8.000 m³, snabdijeva se prva linija korisnika;
- Iz malog rezervoara "Zagrablje" (dno rezervoara na 695 m.n.m.), zapremine 1000 m³, snabdijeva se sub zona prve visinske linije korisnika;
- Iz rezervoara "Sandin vrh" (dno rezervoara na 730 m.n.m.), zapremine 4000 m³, snabdijevaju se druga i treća visinska linija korisnika. Dio treće zone snabdijeva se putem pumpne stanice "Bajice".

Na pumpnoj stanici „Podgor“ zahvata se sirova voda i hemijski se tretira doziranjem gasnog hlora na prekidnoj komori „Lašor“.

1.3.2. Pumpna stanica „Podgor“

Pumpna stanica „Podgor“ nalazi se na nadmorskoj visini od 173 m.n.m. i koristi se za prepumpavanje vode koja dolazi iz izvora u sabirnu komoru do pumpne stanice „Višnjica“.

Pumpna stanica je opremljena sa četiri niskonaponska pumpna agregata proizvođača KSB:

- Tri centrifugalna horizontalna pumpna agregata Multitec A 125/3, pojedinačnog kapaciteta 65 l/s;
- Jednog centrifugalnog horizontalnog pumpnog agregata Multitec D 125/4, kapaciteta 70 l/s.

U spregnutom radu koriste se najviše 3 pumpna agregata i tada mogu potisnuti ukupno 190 l/s.

Na potisni cjevovod pumpne stanice „Podgor“, u neposrednoj blizini samog objekta pumpne stanice, naknadno su priključena, preko dva zasebna distributivna voda 5/4" i 6/4", dva zaseoka sela Ovtočići, koja se na ovaj način snabdijevaju sirovom vodom zahvaćenom iz izvorišta. Najveća potrošnja navedenih naselja u ljetnjim mjesecima ne prelazi 4 l/s.

1.3.3. Pumpna stanica „Višnjica“

Pumpna stanica „Višnjica“ nalazi se na nadmorskoj visini od 503 m.n.m. i koristi se za prepumpavanje vode koja dolazi iz pumpne stanice "Podgor" do prekidne komore "Velja gora".

Pumpna stanica je opremljena sa četiri pumpne jedinice:

- Tri centrifugalna horizontalna pumpna agregata tipa CNS 300-360, kapaciteta 83,33 l/s;
- Jednog pumpnog agregata "Jugoturbina" Karlovac tip VS 46-20/6, kapaciteta 95 l/s.

Na potisni cjevovod PS „Višnjica“ – PK „Velja Gora“ naknadno su priključena sela Utrg, Višnjica, Prekomicica, Boguti, Gluhi do i Pačarade, koja se na ovaj način snabdijevaju sirovom vodom. Najveća potrošnja navedenih naselja u ljetnjim mjesecima ne prelazi 6 l/s.

Takođe, na dionici gravitacionog transportnog cjevovoda između PK "Velja Gora" i PK "Lašor", sirovom vodom iz ovog sistema snabdijevaju se sela Uganjska Vrela, Očinići i potrošači pored magistralnog puta Cetinje – Budva. Najveća potrošnja u ovom dijelu izražena je u ljetnjim mjesecima i u prosjeku ne prelazi 12 l/s.

2. Obim usluga

Projektant će izraditi Glavni elektro-mašinski projekat izgradnje sistema automatskog hlorisanja na pumpnim stanicama „Podgor“ i Višnjica“ u skladu sa najboljom lokalnom i međunarodnom praksom. Izgradnja sistema se odnosi na sledeće mjere:

1. Pumpna stanica „Višnjica“:
 - a. Ugradnja sistema automatskog doziranja gasnog hlora u vodi pri maksimalnom protoku od 175 l/s;
 - b. Ugradnja sistema automatskog mjerenja rezidualnog hlora u vodi analizatorom (amperometrijska metoda) sa tri elektrode;
 - c. Ugradnja sistema zaštite od curenja gasnog hlora i to sistema neutralizacije ispuštenog hlora, kao i sistema automatskog zatvaranja ventila na hlornim bocama;
 - d. Mogućnost prenosa signala na postojeći SCADA sistem i to:
 - i. Količinu rezidualnog hlora u vodi;
 - ii. Signal prazna/puna boca;
 - iii. Signal aktivna neutralizacija gasnog hlora;
 - iv. Alarm sa sistema hlorisanja;
 - v. Alarm sa neutralizacije gasnog hlora;
 - vi. Alarm sa sistema za automatsko zatvaranje ventila na hlornim bocama.
 - e. Adaptacija i maksimalno korištenje postojećih raspoloživih prostorija na pumpnoj stanici.
2. Pumpna stanica „Podgor“:
 - a. Ugradnja sistema automatskog doziranja natrijum-hipohlorita na odvojk sa potisnog cjevovoda prema potrošačima;
 - b. Mogućnost prenosa signala na postojeći SCADA sistem:
 - i. Alarm dozira pumpa;
 - ii. Alarm nizak nivo u rezervoaru natrijum-hipohlorita.

Na ovaj način, prema budućem novoprojektovanom stanju, automatska hlorna stanica u PS „Višnjica“ će biti primarna u procesu hlorisanja vode, dok će se u postojećoj automatskoj hlornoj stanici, instaliranoj u PK „Lašor“, vršiti dohlorisanje vode prema rezidualu, kako bi u gradskoj distributivnoj mreži imali koncentraciju rezidualnog hlora u zakonom propisanim granicama.

Projekat mora biti u skladu sa međunarodnim standardima dobre prakse i relevantnim crnogorskim zakonodavstvom.

Tehničke karakteristike, standardi, normativi i norme kvaliteta moraju biti u skladu sa principima evropskom zakonodavstva, a u skladu sa odredbama crnogorskih zakona i podzakonskih akata koji se odnose na ovu materiju.

3. Zakonodavstvo

Prilikom izrade Glavnog projekta izgradnje, moraju se uzeti u obzir sledeći zakoni:

- Zakon o prostornom planiranju i izgradnji objekata (Službeni list CG“, broj 064/17, 044/18, 063/18, 011/19, 082/20 i 04/23);

- Zakon o vodama ("Sl. List RCG", No. 27/2007 and "Official Gazette of Montenegro", No. 32/2011, 47/2011 - corr., i 48/2015);
- Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. List CG", No. 48/08, 40/10, 40/11);
- Zakon o zaštiti prirode ("Sl.list" No. 51/08, 21/09, 40/11);
- Zakon o integrisanoj zaštiti životne sredine, prevenciji zagađenja i kontroli ("Sl. List RCG", No. 80/05, "Sl. List RCG" No. 54/09, 73/10, 40/11);
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl.list RCG Official " No. 80/05, " Sl. List CG ", No. 40/10, 73/10, 40/11);
- Zakon o streteškoj procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl.list RCG " No. 80/05, "Sl.list CG" No. 73/10, 40/11, 59/11);
- Zakon o bezbjednosti i zdravlju na radu ("Sl.list CG", No. 34/14)
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl.list RCG", No. 13/2007, 5/2008 and 32/11)
- Pravilnik o kategorizaciji površina i podzemnih voda ("Sl.list CG", No. 2/07);
- Pravilnik o metodama priprema i sadržaja tehničke dokumentacije ("Sl.list CG ", No. 23/14).

4. Dinamika izrade i izvještavanja

Dinamika izrade	
Izrada nacrtu Glavnog projekta izgradnje	10 dana od dana potpisivanja Ugovora
Izrada konačne verzije Glavnog projekta izgradnje	12 dana od dana potpisivanja ugovora

Kompletna dokumentacija će biti dostavljena investitoru u štampanom formatu, u tri primjerka i tri primjerka u elektronskom formatu.

Cetinje, 07. 12. 2023.



 Direktor,
 „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Cetinje

TEHNIČKI OPIS

TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

Lokacija pumpne stanice

Pumpna stanica „Višnjica“ se nalazi na parceli broj 452 na prostoru K.O. Utrg, opština Bar. Pumpna stanica je smještena na cca 503 mnm.



Opšti prikaz

Predmetni projekat ima za cilj definisanje i izbor hidromašinske i elektro opreme koja će biti ugrađena tj. sa kojom će biti zamjenjena postojeća oprema u pumpnoj stanici „Višnjica“.

Postojeća mašinska oprema je stara skoro 40 godina. Samim tim efikasnost pumpi i kvalitet ugrađenih cjevovoda i vodovodne armature je značajno degradirao. To uzrokuje da je rad pumpne stanice nepouzdan, tehnički i ekonomski nepovoljan.

Starost pumpi je uzrok njihovog slabog rada ili izostanka rada, dok starost cjevovoda i ventila negativno utiče na hidrauličke karakteristike cijelog sistema pumpne stanice.

Kako bi se uspostavila apsolutna kontrola nad sistemom rada pumpne stanice i obezbjedio siguran transport (protok) vode, koja dolazi iz pumpne stanice „Podgor“, u prekidnu komoru „Velja gora“, potrebno je izvršiti zamjenu mašinske opreme.

GLAVNI PROJEKAT

Sistema automatskog doziranja hlora u vodi na PS „Podgor“ i PS „Višnjica“

OBJEKAT:	Pumpna stanica „Podgor“ i pumpna stanica „Višnjica“
INVESTITOR:	DOO „Vodovod i kanalizacija“ Cetinje
FAZA PROJEKTA:	Glavni projekat
MJESTO:	Prijestonica Cetinje

2. TEHNIČKI OPIS

2.1 Uvod

Sistem vodosnabdijevanja Prijestonice Cetinje u najvećem dijelu se oslanja na pumpne stanice „Podgor“ i „Višnjica“, koje vodu transportuju do rezervoara „Velja gora“, a zatim dalje u prekidnu komoru „Lašor“, gdje se voda hlorige doziranjem gasnog hlora i dalje se transportuje u sistem. Kako su inicijalno cjevovodi PS „Podgor“ – PS „Višnjica“, PS „Višnjica“ – R „Velja gora“ i R „Velja gora“ – PK „Lašor“ projektovani kao magistralni cjevovodi, na kojima nije bilo priključaka prema potrošačima, tako, inicijalno, nije ni predviđeno hloriganje vode prije PK „Lašor“. Naknadno se javila potreba za priključivanjem potrošača na pomenute magistralne cjevovode i to dva zaseoka sela Ovtočići na potisni cjevovod u neposrednoj blizini PS „Podgor“ sa maksimalnom potrošnjom od 4 l/s, kao i sela Utrg, Višnjica, Prekornica, Boguti, Gluho Do i Pačarađe na potisni cjevovod PS „Višnjica“ – R „Velja gora“. Dodatno su na gravitacioni cjevovod R „Velja Gora“ – PK „Lašor“ priključeni potrošači u selima Uganjska vrela i Očinići, kao i potrošači pored magistralnog puta Cetinje – Budva.

U cilju obezbjeđivanja dezinfekcije vode na pomenutim cjevovodima radi isporuke higijenski ispravne vode za opštu potrošnju, a u saglasnosti sa uslovima Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće Službeni list SRJ br: 42/98 i 44/99, neophodno je izvršiti ugradnju sistema automatskog hloriganja na PS „Podgor“ i PS „Višnjica“, pri čemu bi se na PS „Podgor“ vršilo hloriganje na odvojk sa potisnog cjevovoda prema potrošačima, dok bi se na PS „Višnjica“ vršilo hloriganje kompletne količine vode potisnute prema R „Velja gora“. Na ovaj način, ulogu glavne tačke hloriganja na sistemu vodosnabdijevanja Prijestonice Cetinje bi preuzeo sistem na PS „Višnjica“, dok bi se postojeći sistem hloriganja na PK „Lašor“ koristio za dohloriganje vode prema izmjerenoj količini rezidualnog hlora.

Na osnovu razmatranja svih parametara za odabir dezinfekcionog sredstva i načina doziranja, za PS „Podgor“ je izabran natrijum-hipohlorit koji će se dozirati membranskom pumpom prema signalu o protekloj količini vode, dok je za PS „Višnjica“ izabran gasni hlor čije će se doziranje vršiti na osnovu dva signala, o protekloj količini vode i količini rezidualnog hlora u vodi.

S obzirom da predmetne pumpne stanice nisu predviđene za ugradnju sistema hloriganja, tako na njima ne postoje posebne prostorije za ovu namjenu. U isto vrijeme, potrebno je u najvećoj mogućoj mjeri koristiti postojeće prostorije na objektima pumpnih stanica.

Na objektu PS „Podgor“ nije potrebno vršiti bilo kakve izmjene, s obzirom da sistem za automatsko doziranje natrijum-hipohlorita ne zahtjeva posebne uslove ugradnje, već će se isti ugraditi u postojećoj mašinskoj Sali pumpne stanice.

Na objektu PS „Višnjica“ je neophodno obezbjediti 2 odvojene prostorije, koje su fizički odvojene sa posebnim ulazima u svaku. Navedene prostorije su predviđene za smještaj pojedinih djelova hlorne opreme, koja svojim povezivanjem čini kompletan sistem automatskog doziranja gasnog hlora:

- Prostorija za smještaj hlornih boca i opreme za povezivanje hlornih boca;
- Prostorija za smještaj procesne opreme upravljanja sistemom automatskog hlorisanja, opreme za neutralizaciju gasnog hlora i sistema automatskog zatvaranja hlornih boca u slučaju curenja hlora u prostorije.

Oprema za doziranje gasnog hlora je podijeljena u tri cijeline:

- Oprema za povezivanje hlornih boca i oprema za distribuciju i doziranje gasnog hlora u vodi;
- Procesna oprema, koja obuhvata opremu za obradu podataka i automatsko doziranje gasnog hlora;
- Sigurnosna oprema, koja obuhvata opremu za automatsku neutralizaciju gasnog Hlora u prostorijama opreme za povezivanje hlornih boca i opremu sistema za automatsko zatvaranje hlornih boca u slučaju nekontrolisanog isticanja gasnog hlora.

Obzirom na hemijske karakteristike hlora koje ga čine gasom opasnim po zdravlje ljudi, a u cilju postizanja što većeg stepena bezbjednosti u radu i održavanju sistema za doziranje gasnog hlora, transport gasnog hlora se vrši vakuumom, tako da se smatra da do iznenadnog isticanja hlora može doći samo u prostoriji u kojoj su smještene boce, dok u prostorijama u kojima su smješteni ostali elementi sistema, nema opasnost od neželjenog curenja hlora.

U okviru pumpne stanice „Višnjica“ postoji rezervoar zapremine 400 m³, iz kojeg pumpni agregati usisavaju vodu i potiskuju je prema rezervoaru „Velja gora“. U zajedničkoj cjelini sa rezervoarom nalazi se zatvaračnica sa galerijom postavljenom iznad samih cjevovoda, koja će biti iskorištena za smještaj procesne i zaštitne opreme. Za smještaj hlornih boca je potrebno obezbjediti prostoriju u neposrednoj blizini zatvaračnice, dok je predviđeno da se upravljačka jedinica kompletnog sistema pozicionira u mašinskoj sali pumpne stanice, kako bi bila dostupnija posadi same pumpne stanice.

Za napajanje sistema automatskog hlorisanja na PS „Podgor“ je potrebna jedna monofazna utičnica od 220V, što će se obezbjediti sa opšte potrošnje u postojećem objektu.

Sistem automatskog doziranja gasnog hlora u vodi zahtjeva trofazno napajanje u prostoriji u kojoj je smještena procesna oprema.

2.2 Projektni zahtjevi i kriterijumi

Radni pritisak potisnog cjevovoda PS „Podgor“ – PS „Višnjica“, na mjestu odvojka prema okolnim potrošačima, iznosi cca. 34 bara, tako da je na samom odvojkju, prije procesnog vodomjera potrebno ugraditi reducir pritiska koji će pritisak iz potisnog cjevovoda redukovati na 16 bara koliko je potrebno da ona bude transportovana do potrošača. Takođe i oprema za doziranje natrijum hipohlorita treba da bude prilagođena radnom pritisku u cjevovodu od 16 bara. Nakon reducira pritiska, na cjevovodu se postavlja dozirni ventil za natrijum hipohlorit, a zatim se cjevovod račva na dva odvojka promjera 5/4" i 6/4".

Na pumpnoj stanici „Višnjica“ radni pritisak u potisnom cjevovodu takođe iznosi 34 bara. Sa druge strane, na usisnom cjevovodu od rezervoara do prvog pumpnog agregata nije moguće postaviti priključke za doziranje gasnog hlora i uzimanje uzorka za mjerenje reziduala iz razloga što bi njihovo međusobno rastojanje bilo isuviše kratko da se hlor u vodi izmješa u dovoljnoj mjeri. S toga se sistem za doziranje gasnog hlora postavlja na dovodnom cjevovodu u rezervoar. Projektom adaptacije elektro i mašinske opreme u pumpnoj stanici „Višnjica“ je već predviđena ugradnja mjerača protoka na dovodnom čeličnom cjevovodu Ø406,4 u zatvaračnici rezervoara, a kako je navedeni projekat planiran za realizaciju tokom 2024. godine, ovim projektom dodatni mjerač protoka neće biti razmatran, osim što se napominje da za potrebe rada sistema automatskog hlorisanja, navedeni mjerač protoka treba posjedovati analogni izlaz 4-20 mA.

Za projektno rješenje sistema automatskog doziranja gasnog hlora u vodi, kao i sistema za zaštitu u slučaju neželjenog isticanja hlorana pumpnoj stanici „Višnjica“, bira se oprema proizvođača Controlmatik ABW d.o.o. iz Slovenije i u daljem tekstu će se navoditi komercijalni nazivi pojedinih elemenata opreme ovog proizvođača.

Kroz zatvaračnicu rezervoara PS „Višnjica“ dovodni čelični cjevovod Ø406,4 prolazi u dužini od 3000 mm. Na ovom dijelu cjevovoda je inicijalno postavljen zasun DN400 PN10, a Projektom adaptacije na istom dijelu cjevovoda je predviđena ugradnja mjerača protoka DN400 PN10. Neposredno nakon mjerača protoka potrebno je postaviti usisni cjevovod pumpi nadpritiska (buster pumpi), prečnika 5/4". Elementi navedenih pumpi koji su u kontaktu sa pumpanim medijumom trebaju biti izrađeni od materijala otpornih na povišenu koncentraciju hlora u vodi, kao što je nerđajući čelik 1.4404 ili kvalitetniji. Predviđa se ugradnja dvije pumpe nadpritisk u konfiguraciji 1 radna + 1 rezervna. Neposredno nakon navedenog priključka, potrebno je postaviti priključak za injektor M 300 C, prečnika 5/4" na koji se povezuje potisni cjevovod sa pumpi nadpritiska i hlороotporno crijevo. Injektor je mehanički uređaj koji protokom vode pod određenim pritiskom (obezbjeđuju ga pumpe nadpritiska) proizvodi vakuum potreban za transport hlora, miješa hlor sa vodom i smješa dozira u glavni cjevovod (dovodni cjevovod sa PS „Podgor“). Svi cjevovodi pumpi nadpritiska (usisni i potisni), trebaju biti izrađeni od pocinkovanih čeličnih vodovodnih cijevi.

Dovodni čelični cjevovod Ø406,4 nakon zatvaračnice ulazi u rezervoar i nastavlja horizontalno približno do njegove sredine, a zatim, vertikalno izlazi iznad nivoa preliva približno 1000 mm, gdje se završava prelivnim komadom. Na 700 mm ispod prelivnog komada postavlja se priključak prečnika ¾" za dovod hlorisane vode do analizatora rezidualnog hlora u vodi M 1035 C, koji će biti smješten na galeriji u zatvaračnici rezervoara. Analizator rezidualnog hlora u vodi će vršiti kontinualnu „on-line“ kontrolu koncentracije rezidualnog hlora u vodi i u zavisnosti od iste, generisati izlazni analogni signal 4-20 mA, na osnovu kojeg će upravljačka jedinica AQUAProcessor M 5701 C TOUCH, vršiti automatsku regulaciju dozirane količine hlora u vodi, prema unaprijed zadatoj referenci.

Upravljačka jedinica AQUAProcessor M 5701 C TOUCH upravljanje doziranjem hlora u vodi vrši na osnovu dva analogna signala u takozvanom „compound“ režimu, i to na način da podatak o potrebnoj količini hlora u vodi generiše na osnovu protekle količine vode dobijene na osnovu mjerača protoka, a finu regulaciju vrši na osnovu podatka sa analizatora rezidualnog hlora u vodi. Sa druge strane, navedena upravljačka jedinica posjeduje mogućnost doziranja hlora u vodi samo po jednom od ova dva signala, dakle, ili po protoku ili po koncentraciji rezidualnog hlora u vodi. U slučaju da se sistem automatskog hlorisanja u vodi izgradi prije izvođenja adaptacije elektro i mašinske opreme u pumpnoj stanici „Višnjica“ i samim tim ugradnje mjerača protoka na dovodnom cjevovodu, doziranje hlora u vodi će se vršiti isključivo po regulatoru rezidualnog hlora u vodi.

Upravljačka jedinica AQUAProcessor M 5701 C TOUCH na osnovu generisanog podatka o potrebnoj količini hlora u vodi, šalje signal 4-20 mA do automatskog hlorinatora M 3603 C koji na osnovu tog signala dozira potrebnu količinu hlora. Automatski hlorinator M 3603 C će takođe biti smješten na galeriji u zatvaračnici rezervoara.

Već je navedeno da se hlorne boce uvijek postavljaju u zasebnu prostoriju, kako bi se smanjili negativni efekti u slučaju ispuštanja hlora, a kako u samoj zatvaračnici ne postoji dovoljno mjesta za obezbjeđivanje takvog prostora, sa vanjske strane zatvaračnice će biti adaptiran prostor u vidu montažnog objekta za smještanje hlornih boca i opreme za povezivanje i distribuciju hlora.

Sigurnosnu opremu za zaštitu od štetnih uticaja hlora u slučaju iznenadnog isticanja čini uređaj za neutralizaciju gasnog hlora M 6100 C, kao i sistem za automatsko zatvaranje ventila hlorne boce M 3800 EPESS. Upravljački i napojni ormari navedenih sistema su takođe smješteni na galeriji zatvaračnice, dok je usisna cijev kontaminiranog vazduha sprovedena u prostoriju za smještanje hlornih boca, gdje su smješteni i elektromotorni pogoni za zatvaranje boca u slučaju ispuštanja.

Sama upravljačka jedinica AQUAProcessor M 5701 C TOUCH će biti smještena u mašinskoj sali, tako da će operateri pumpne stanice imati mogućnost uvida u rad sistema hlorisanja i zaštitne opreme, odnosno na jednom mjestu će moći očitavati sledeće signale:

- Količinu rezidualnog hlora u vodi;
- Protok u dovodnom cjevovodu;
- Količinu hlora u zraku u prostoriji sa bocama;
- Status uređaja za neutralizaciju;
- Status uređaja za automatsko zatvaranje ventila hlornih boca.

Takođe, upravljačka jedinica će imati mogućnost slanja sledećih podataka na postojeći SCADA sistem:

- Količinu rezidualnog hlora u vodi;
- Signal prazna/puna boca;
- Signal aktivna neutralizacija gasnog hlora;
- Alarm sa sistema hlorisanja;
- Alarm sa neutralizacije gasnog hlora;
- Alarm sa sistema za automatsko zatvaranje ventila na hlornim bocama.

Potreban opseg hlorne opreme

Odabir dezinfekcionog sredstva se određuje na osnovu učinkovitosti protiv patogenih klica, uskladenosti sa državnim i lokalnim propisima, pouzdanosti sistema za dezinfekciju, te bezbjedno skladištenje i rukovanje dezinfekcionim sredstvom.

Odredjivanje potrebnog opsega hlorne opreme određuje se na osnovu parametara količine vode koju treba dezinfikovati, koncentracije rezidualnog hlora u vodi koji se želi imati u vodi i faktora vode.

Faktor vode se određuje na osnovu hemijskih svojstava vode, vrijednosti pH, tvrdoće vode, primjesa organskih i neorganskih materija i vode sa ovih prostora imaju koeficijent faktora vode 1. Količina vode koju treba dezinfikovati će se kretati u rasponu od 110 do 170 lit/s, te će se odabir opreme vršiti za minimalnu i maksimalnu količinu vode. Koncentracija rezidualnog hlora u vodi je prema uslovima o higijenskoj ispravnosti vode data u granicama od 0,2-0,5mgCl₂/lit. Za predmetni slučaj poštuju se sledeći uslovi, optimalna koncentracija prema stanju aktivnog cjevovoda je 0,40 mgCl₂/lit, kao i poštovanje uslova da do krajnje tačke cjevovoda rezidualna koncentracija bude 0,1 mgCl₂/lit.

Računanje opsega hlorne opreme na PS „Višnjica“

Ulazni podaci:

$Q=170 \text{ l/s}$;

Potrebna koncentracija doziranja: $0,40 \text{ mgCl}_2/\text{lit}$

Potreban opseg mjerne opreme se računa po sledećoj formuli:

Potreban opseg mjerne opreme $[\text{grCl}_2/\text{h}] = Q[\text{lit/s}] \cdot x[\text{mgCl}_2/\text{l}] \cdot 3,6$

Q - protok vode u litrima sekundnim (l/sek)

x - potrebna količina hlora u mg po litru (mgCl_2/l). Koeficijent potrebne količine hlora u vodi se obično uzima $0,3\text{-}0,4 \text{ mgCl}_2/\text{l}$

Tako da je potrebni opseg mjerne opreme :

Opseg mjerne opreme = $170 \text{ l/s} \cdot 0,4 \text{ mgCl}_2/\text{l} \cdot 3,6 = 244,80 \text{ gCl}_2/\text{h} \sim 250 \text{ gCl}_2/\text{h}$

Hlorna oprema se proizvodi u gradiranim opsezima mjerne opreme, tako da konkretna vrijednost količine hlora koji je potrebno dozirati se nalazi u opsegu mjerne opreme $200 \text{ gCl}_2/\text{h}$ do $500 \text{ gCl}_2/\text{h}$. S obzirom da su moguće potrebe hiperhlorisanja cjevovoda usvaja se da je granična vrijednost mjerne opreme za doziranje gasnog hlora $500 \text{ gCl}_2/\text{h}$.

U ANNEX-u 1 data je tehnička specifikacija opreme za automatsko hlorisanje vode.

2.3 Napajanje opreme električnom energijom

Napajanje potrebno za jedinicu automatskog doziranja gasnog hlora je trofazno (tri faze R, S, T), posebno nulti (N) vodič i uzemljenje (PE).

Napajanje opreme za automatsko doziranje gasnog hlora se vrši sa glavne razvodne table smještene u objektu. Napajanje ide preko automatskih osigurača 16 A, posebno za svaku fazu R,S,T. Nulti vod i uzemljenje (PE) spojeni su posebno na šinski razvod N voda i uzemljenja PE šina. Napajanje opreme za automatsku neutralizaciju gasnog hlora i automatsko zatvaranje boca gasnog hlora se vrši posebno sa GRT, napajanje ide preko automatskih osigurača 16 A, posebno za svaku fazu R,S,T, nulti vod i uzemljenje (PE) spojeni su posebno na šinski razvod N voda i uzemljenja PE šina.

Maksimalna instalisana snaga opreme za automatsko doziranje gasnog hlora je $P_{\text{max}}=4\text{kW}$ (ukupno oprema za automatsko doziranje gasnog hlora).

Napajanje jedinice za automatsko doziranje gasnog hlora se vrši polaganjem kabla kroz kanalice, instalacioni kabal PPOO-Y 5x2.5 mm².

Maksimalna instalisana snaga opreme za automatsku neutralizaciju gasnog hlora je $P_{\text{max}}=2\text{kW}$, napojni kabal opreme za automatsku neutralizaciju gasnog hlora je instalacioni kabal PPOO-Y 5x2.5 mm².

Maksimalna instalisana snaga opreme za automatsko zatvaranje boca gasnog hlora je $P_{\text{max}}=1\text{kW}$, napojni kabal opreme za automatsku neutralizaciju gasnog hlora je instalacioni kabal PPOO-Y 5x2.5 mm².

Napajanje ostale opreme za automatsko doziranje gasnog hlora se vrši preko jedinice za automatsko doziranje gasnog hlora (AQUAProcessora).

Napajanje pumpi nadpritiska DPVS 4/7 B~Oval G1"/1,1kW 230/400V~50Hz je sa jedinice za automatsko doziranje gasnog hlora, preko kontaktora i releja prekostrujne zaštite smještene u ormaru jedinice za automatsko doziranje gasnog hlora.

Napajanje mjerača protoka ide preko preko prenaponske zaštite ugrađene u jedinicu za automatsko doziranje gasnog hlora.

Svi kablovi za napajanje i signale se polažu po zidu kroz kanalice OG instalacije i na kablovskim obujmicama.

2.4 Upravljanje hlornom stanicom

Oprema za automatsko doziranje gasnog hlora se sastoji od sledećih elemenata:

- Oprema za povezivanje hlornih boca i oprema za distribuciju i doziranje gasnog hlora u vodi;
- Procesna oprema, koja obuhvata opremu za automatsku obradu podataka i automatsko doziranje gasnog hlora;
- Oprema za neutralizaciju gasnog hlora i oprema za automatsko zatvaranje boca hlora.

Oprema će biti smještena u tri odvojene prostorije, da bi zadovoljili standard da oprema pod pritiskom (hlorne boce i oprema koja distribuira hlor) bude u odvojenoj prostoriji, od procesne opreme, koja vrši obradu podataka i automatsko doziranje gasnog hlora i od opreme za neutralizaciju gasnog hlora.

U prostoriji gdje je smještena oprema za povezivanje hlornih boca i oprema za distribuciju gasnog hlora smještena je sledeća oprema:

- Zbirni vod za dvije boce M 3302 C, na zidnim adapterima se montiraju fleksibilne cijevi sa ventilima za spoj sa hlornim bocama;
- Vakuumski regulatori M 20 AC/5M do 500 gr/h za doziranje hlora. Vakuumski regulatori se montiraju na zbirnim vodovima. Vakuumski regulatori rade na principu indirektnog vakuuma, tako da u bilo kom trenutku, ukoliko dodje do nestanka vakuuma (prestanak rada pumpe nadpritiska, pucanja cijevi od hlora, itd.), vakuumski regulator zatvara hlor;
- Vakuumski preklopni modul M 400/1 C, ima ulogu automatskog prebacivanja sa jednog na drugi set boca, kad se isprazni jedan set boca;
- Grijači hlorne grane 24V / 10W, koji služe da ne dodje do smrzavanja hlora u cijevima na zidnim adapterima;
- Sonda za detekciju hlora u zraku M 2103 C, daje informaciju AQUAProcessoru M 5701 C o isticanju hlora u prostoriji sa hlornim bocama. AQUAProcessor M 5701 C TOUCH preko releja daje kontakt za aktiviranje neutralizacije gasnog hlora, kao i automatskog sistema za zatvaranje boca za hlor u samoj prostoriji sa hlornim bocama;
- Motorni pogoni sistema automatskog zatvaranja hlornih boca M 3800 EPESS, čija je uloga zatvaranje ventila na hlornim bocama, nakon detekcije curenja hlora preko sonde M 2103 C. Motorni pogon se aktivira preko relejnog izlaza sa AQUAProcessora M 5701 C TOUCH;
- Hlorne boce (cilindri) zapremine V=120L/150kg, za 150 kg gasnog hlora (Cl₂), čelični, nevareni cilindri, posude pod pritiskom - Čelična bešavna boca za Cl₂, volumena 1200 l, kapaciteta 150 kg, ispitni pritisak 22 bar, promjera 360 mm, udubljeno (konkavno) dno, navoja grla boce 25E, sa "VTI" ruža ventilom 25E/1" Nr. 8 DIN477, sa pocinčanim usadnikom i pocinčanom kapom, obojana EN1089-3 (tijelo-RAL7037 / grlo-RAL1018), TPED.

Dimenzije prostorije za smještaj opreme za povezivanje hlornih boca i opreme za distribuciju gasnog hlora će biti cca 9 m². U samoj prostoriji će biti postavljeno grejno tijelo za slučaj pojave vanjske temperature ispod 0° C.

Na galeriji u zatvaračnici rezervoara će biti smještena sledeća oprema:

- Analizator rezidualnog hlora u vodi M 1035 C /ADCF1 obradjuje uzorak vode iz cijevi nakon doziranja hlora i mjeri vrijednost rezidualnog hlora u vodi. Informaciju o koncentraciji hlora u vodi (analogni signal 4-20 mA) šalje ka upravljačkoj jedinici AQUAProcessor, koji na osnovu tog signala vrši korekciju doziranja hlora u vodi. Uzorak vode se dovodi sa dovodnog cjevovoda na analizator rezidualnog hlora u vodi. Mjesto uzimanja uzorka je udaljeno cca 24D (D prečnik dovodnog cjevovoda) od mjesta doziranja hlora, što se smatra i veše nego dovoljnim za pravilno miješanje;
- Automatski hlorinator M 3603 C/5 do 500 gr/h, ima funkciju izvršnog organa i vrši automatsko doziranje gasnog hlora na potrebnu količinu i sastoji se od elektromotornog ventila serije M 3531 C, rotametra M 200C odgovarajućeg kapaciteta, vakuumske mernog manometra i zidne montažne table od PVC-a. Informaciju o otvaranju ili zatvaranju, ventil dobija preko AQUAProcessora, koji mu daje informaciju o dodavanju ili smanjenju otvorenosti ventila, odnosno, doziranja hlora. Napajanje automatskog hlorinatora je preko AQUAProcessora i to 24 V. Signal o radu automatskog hlorinatora je takođe sa AQUAProcessora;
- Pumpe nadpritiska DPVS 4/7 B~Oval G 1"/1,1kW 230/400V~50Hz, Efektivne Snage 0,86 kW; 380 V, 50 Hz, služi za stvaranje nadpritiska za rad injektora, odnosno za distribuciju hlora od Vakuumske regulatora do injektora;
- Zidni ventilator kapaciteta 500 m³/h kojim bi se pospešila ventilacija prostorije u trenucima rada uređaja za neutralizaciju otopine. Navedeni ventilator se pokreće u trenutku uključenja uređaja za neutralizaciju i isključuje se 15 minuta nakon prestanka njenog rada.

Pored navedene opreme na galeriji u zatvaračnici će biti postavljena sigurnosna oprema, odnosno, uređaj za neutralizaciju hlora i komandni ormar sistema za zatvaranje hlornih boca. Uređaj za neutralizaciju gasnog hlora će biti postavljen uz vanjski zid zatvaračnice, prema prostoriji u kojoj su smještene hlorne boce, a sa istom će biti povezan usisnim cjevovodom Ø125 mm od PVC-a. Prolaz PVC cijevi između prostorija mora obezbjediti vodonepropusnost, odnosno da nema curenja gasnog hlora u drugu prostoriju. S obzirom da je postavljen dvostruki sistem zaštite od curenja hlora, predviđa se ugradnja uređaja za neutralizaciju hlora od 50 kg, serije M 6100 C/50.

Princip djelovanja uređaja za neutralizaciju hlora u vazduhu

Osnovni dijelovi neutralizatora hlora su:

- Cirkulaciona pumpa neutralizacijske otopine sa produženim vratilom postavljena na samom tanku neutralizacijske otopine (izuzetno je važna navedena konfiguracija, zbog raspoloživog prostora na galeriji u zatvaračnici);
- Ejektor kapaciteta 150 m³/h
- Rezervoar izrađen od PP, zapremine 900 l;
- Neutralizacijska otopina u vidu smješe Natrijum hidroksida (NaOH) i Natrijum tiosulfata (Na₂S₂O₃).

Neutralizator hlora uključuje se preko relejnog izlaza detektora hlora ili AQUAProcessor-a zavisno o stepenu opremljenosti hlorne stanice. Senzor za detekciju hlora nalazi se u prostoriji gdje su smještene hlorne boce. Senzor kontinuirano mjeri koncentraciju hlora u zraku i pri pojavi hlora uključuje svjetlosni i zvučni alarm koji upozorava. Ukoliko koncentracija hlora u prostoru raste uključuje se drugi nivo zaštite, a to je upravo neutralizator hlora u zraku.

Uključivanjem cirkulacione pumpe, ejektor stvara jaki podpritisk (vacuum) koji usisava smjesu zraka i hlora iz kontaminiranog prostora i zajedno sa cirkulirajućom otopinom ubacuje ga u rezervoar neutralizatora.

Doziranjem kontaminirane atmosfere u otopinu neutralizatora započinje proces neutralizacije hlora. Hemijska reakcija unutar neutralizacije između neutralizacijske otopine i hlora iz kontaminirane prostorije, neutrališe hlor i zadržava ga unutar samog tanka.

Senzor i dalje mjeri koncentraciju hlora u zraku, te isključuje neutralizator kada koncentracija padne ispod zadane vrijednosti. Prikaz stepena kontaminiranosti prostora prati se na detektoru hlora ili procesoru.

Dok traje proces neutralizacije, ne dozvoljava se ni u kom slučaju ulazak u kontaminirani prostor sve dok se isti ne završi.

U prostoriji hlornih boca, postavlja se oprema za automatsko zatvaranje hlornih boca. Na samom ventilu hlorne boce, postavlja se elektromotorni zatvarač hlorne boce koji se pokreće preko elektro upravljačkog ormara sistema za zatvaranje hlornih boca. Sistem se aktivira preko sonde za detekciju hlora u zraku, koja aktivira upravljačku jedinicu sistema za automatsko zatvaranje hlornih boca. Upravljačka jedinica, koja je postavljena na galeriji zatvaračnice, se napaja preko glavnog napajanja i rezervnog napajanja upravljačke jedinice, UPS jedinice sa autonomijom napajanja i spremna je za rad i aktiviranje sistema zatvaranja boca.

Sistem se sastoji od:

- Elektro-motornog pogona za zatvaranje ventila boce M 3800 EPESS - 4 komada;
- Upravljačko kontrolne jedinice sistema za zatvaranje hlornih boca M 3800 EPESS-CP – 1 komad.

U mašinskoj sali pumpne stanice, u neposrednoj blizini GRO će biti postavljena upravljačka jedinica kompletnog sistema, odnosno, AQUAProcessor M 5701 C TOUCH. Na ovaj način će operateri pumpne stanice imati jasan uvid u rad kompletnog sistema i bez odlaska u zatvaračnicu rezervoara. S obzirom na fizičku udaljenost mašinske sale od zatvaračnice, zvučna i svjetlosna signalizacija sistema neutralizacije hlora će biti postavljena i u mašinskoj sali.

2.4 Kablovski razvod hlorne stanice

Kablovski razvod hlorne opreme i povezivanje jedinice za automatsko doziranje gasnog hlora sa ostalom procesnom opremom vrši se signalnim kablom LiCY 4x0.75 mm².

Kablovi se vode do pojedinačne opreme kablovskim kanalicama po zidu.

Napajanje 220V , 50 Hz, za pojedinačnu opremu se vrši kablom PPOO 3x1.5 mm²

Napajanje 3x380 V, 50 Hz , za trofazne potrošače (pumpe nadpritiska i ventilator) se vrši kablom 5x1.5 mm².

3. ZAŠTITA NA RADU

3.1 Uopšteno o hloru

Za doziranje hlora pomoću dozirnog uređaja koristimo plinski hlor u čeličnim bocama.

Dozirni uređaj i čelične boce sa hlorom trebaju biti smještene u namjenskoj prostoriji (hlornoj stanici) s prirodnim provjetranje ,ili sa ugrađenim ventilatorom. Sa vanjske strane hlorne stanice je ormarić sa plinskom maskom. Prije ulaska u hlornu stanicu treba uključiti ventilator.

U toku zamjene čelične boce obavezna je upotreba plinske maske.

Pristup u hlornoj stanici dopušten je isključivo osobi, ovlašćenoj za rad sa hlorinatorom.

Pri radu sa čeličnim bocama moraju se poštovati slijedeće zaštitne mjere:

- Zaštitna kapa (poklopac) čelične boce sa hlorom mora biti u toku transporta boce čvrsto privijena;
- Čeličnu bocu treba zaštititi od direktnog zračenja toplote (takodje sunčeve) i mehaničkih oštećenja, shodno propisima o zaštiti na radu;
- Čelične boce moraju biti osigurane od pada čeličnim lancima;
- Čelične boce moraju biti baždarene i sa ispravnim ventilima. Period obaveznog baždarenja boca i zamjene ventila je 5 godina.

Gasni hlor je otrovan, 2.5 puta teži od zraka i agresivan u atmosferi. Pri disanju draži sluznicu i već u malim koncentracijama tjera na kašalj.

U slučaju trovanja hlorom, unesrećenu osobu treba prenijeti iz kontaminirane prostorije u prostoriju sa svježim i toplim zrakom, gdje mora mirovati izvjesno vrijeme. Ukoliko je pri svijesti smije piti kafu ili mlijeko, koje blaži nadražnje disajnih puteva. Osoba u takvom stanju ne smije uzimati alkohol. Ukoliko ima poteškoće pri disanju, treba odmah pozvati liječnika koji će unesrećenog prema potrebi odmah uputiti u bolnicu. Ni u kojem slučaju ne smije se primjenjivati vještačko disanje.

Gasoviti hlor je otrovan, 2,5 puta teži od zraka, agresivan u vlažnoj atmosferi. Međutim, u manjim količinama hlor je bezopasan, ali pri udisanju nadražuje sluznicu.

Zavisnost fizioloških učinaka o koncentraciji hlora u zraku

Koncentracija u ppm (cm^3/m^3)

Koncentracija u ppm (cm^3/m^3)	
0.02 - 0.05	- granica osjećanja hlora po mirisu
0.1	- granična vrijednost dužeg (trajnijeg) udisanja
1.0	- maksimalno dopuštena koncentracija na radnom mjestu
3.0	- izraziti simptomi nadražene sluznice. Rad pri takvoj koncentraciji hlora je veoma otežan
5.0	- maksimalna dopuštena koncentracija u toku kratkotrajnog djelovanja
20	- po život opasna koncentracija pri udisanju 30 minuta
50	- smrt nastupa pri udisanju 30-60 minuta
100	- trenutna smrt

MDK vrijednost za hlor jeste 1 ppm, što znači da koncentracija hlora na radnom mjestu smije biti najviše 1 cm^3 odnosno 3 mg u 1 m^3 zraka.

Elementarni hlor posebno štetno djeluje na respiratorne organe i oči. Odmah nakon udisanja prouzrokuje grčeviti kašalj. U većim koncentracijama nadražuje i dublje ogranke organa za disanje. Na vlažnoj sluznici nastaju solna i hipohlorna kiselina, koje sluznicu oštećuju.

Kod dugotrajnijeg udisanja većih koncentracija hlora moguća je pojava edema pluća, što može biti smrtonosno jer dolazi do izliva krvi u plućne alveole, a time i do unutrašnjeg gušenja. Svojim učinkom hlor paralizuje centralni nervni sistem.

3.3 Lična zaštitna sredstva

Najefikasniji način sprječavanja nezgoda pri rukovanju hlornim uređajem je stručnost kadrova u pogledu rukovanja hlornim uređajima i upoznavanja opasnosti u tom domenu.

U hlornu stanicu dopušten je ulaz isključivo osoblju koje uređajem rukuje. Ispred ulaza u stanicu mora biti namješten ormarić sa plinskom maskom i autonomnim dišnim aparatom sa bocom kiseonika.

Plinsku masku treba brižljivo čuvati i češće provjeravati njezinu ispravnost. Kao zaštitu od kontaminirane atmosfere koristimo crveni filter B oznake protiv kiselkastih plinova.

Zaštitna odjeća

Gumene rukavice, zaštitne naočare, gumene čizme i kecelja.

Da bi se obezbedila dovoljna sigurnost kako ljudi, opreme, živih bića, tako i okoline projektom su obuhvaćeni sigurnosni sistemi zaštite od nekontrolisanog isticanja gasnog hlora iz boca hlora. To su sistemi neutralizacije gasnog hlora i automatskog sistema zatvaranja boca hlora. Da bi se obezbedila dovoljna sigurnost u radu potrebno je da opremom rukuje tehnički osposobljeno osoblje i da se oprema održava u ispravnom tehničkom i pogonskom stanju. Sisteme zaštite je potrebno periodično testirati i kontrolisati. Lična zaštitna sredstva je potrebno održavati i iskorištene dijelove odmah zamijeniti adekvatnim novim dijelovima.

3.3 Prva pomoć u slučaju nezgode

Ukoliko pored svih sprovedenih zaštitnih mjera dodje do ozlijede na radnom mjestu, unesrećenoj osobi moramo ukazati prvu pomoć.

Kao prvo zaštitimo unesrećenu osobu od daljeg udisanja kontaminirane atmosfere. Prenesemo je na svježi zrak, u toplu prostoriju, gdje mora izvjesno vrijeme mirovati ležeći na leđima, uzdignute glave i grudnog koša. Unesrećenom ni u kojem slučaju ne smijemo davati vještačko disanje i bez dvoumljenja pozovimo ljekara.

Ukoliko je odjeća unesrećenog natopljena hlorom, treba je odmah odstraniti i pokriti ga čistim pokrivačima. Ako su ozljedjene i oči, treba ih odmah isprati većom količinom čiste vode.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

Predmjer i predračun radova
Objekat: PS "Višnjica" i "PS Podgor"

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
A. SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA GASNIM HLOROM NA PS "VIŠNJICA"					
1	ZBIRNI VOD SA VENTILIMA ZA 2 HLORNE BOCE tip: M 3302 C Komplet ili ekvivalent Nabavka, transport i ugradnja zbirnog voda hlorne boce komplet sa nosačem vakuumskog regulatora M 20 C sa hlornim ventilom, priključakom za Vakuumski Regulator M 20 C prema DIN 477 (1 komplet) Komplet sadrži: Zbirni vod za 2 hlorne boce; Fleksibilne cijevi d8/d10 L=1625mm i ventil fleksibilne cijevi priključak prema DIN 477	kom.	2		
2	GRIJAČ HLORNE GRANE 24V/10W SA NAPOJNOM JEDINICOM Tip: M 3003 C ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža grijača hlorne grane 24V AC; 10W Tehnički podaci: Napajanje: 24V AC, 10W Grijač hlorne grane u metalnom kućištu IP 65 sa 1,5 m silikonski kabal 3x1,5 mm ²	kom.	2		
3	REGULATOR VAKUUMSKI M 20 AC/5M ili ekvivalent Nabavka, transport i isporuka vakuumskog regulatora gasnog hlora do 200 gr/h Vakuumski Regulator M 20 AC/3M do 500g/h na principu indirektnog vakuuma prema, DIN 19606. Vak. Regulator sa dozirnom cjevčicom, električnim signalom prazne boce i manometrom za mjerenje pritiska u hlornoj boci otpornim na gasni hlor. Specifikacija vakumskog regulatora: Izradjen prema DIN 19606 Kućište izradjeno od specijalne plastike otporne na hlor-ABS plastika Opruge - tantal legure; Dozirni ventil – tehnički čisto srebro; Brtve – fluorizovanih hidrougljika (VITON, TEFLON, EPDM gume), Ulazni filter- Teflon, kućište ulaznog ventila -PVDf plastika, Adapter- keramika, Opruge- Hasteloy	kom.	2		
4	PREKLOPNIK VAKUUMSKI DO 2kg/h M 400 C ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža automatski vakuumski preklonik M 400 C do 2000 gr/h na principu indirektnog vakuuma, prebacuje sa jedne boce na drugu, nakon njenog pražnjenja. Izradjen od ABS plastike otporne na hlor. Brtve: VITON; EPDM guma Opruge: Hasteloy Fitinzi: ABS plastika	kom.	1		

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
5	AUTOMATSKI HLORINATOR M 3603/5U do 500 g/h ili ekvivalent Sistem se sastoji od motornog ventil tip M3531 C/5U kapacitete do 500g/h komplet sa: - koračni motor sa strujnim ulazom 4-20mA za upravljanje sa PLC kontrolera - Led indikator pozicije ventila - Analogni izlazi 4-20mA pozicije ventila - Digitalni izlazi alarma - Modbus komunikacija - Dozirna igla sa V-kanalom i teflonskim sicem - Indikator radnog vakuma - Ručno upravljanje preko tastature (tasteri za otvaranje i zatvaranje) - U slučaju kvara dozirnog ventila, mogućnost mehaničkog ručnog upravljanja pomoću prekidača na vrhu motora i ručne rotacije poklopca elektro motora - Indikator protoka hlora Rotametar M 200 C/5 do 500gr/h - Ugrađeno na PVC ploču za montažu na zid				
		kom.	1		
6	EJEKTOR OJAČANI do 2000gr/h M 301 C ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža vakuumskog injektora za visoki pritisak tip: M 301 C do 2000gr/h sa priрубnicama RS/4" za spoj na potisnoj strani pumpe za povećanje pritiska (buster pumpe). Ejektor obezbjeđuje generisanje vakuuma potrebnog za funkcionisanje sistema i transport gasnog hlora, njegovo injektiranje i miješanje sa vodom koja se tretira gasnim hlorom. Ejektor je izrađen sa integrisanim nepovratnim ventilom. Izrađen od ABS plastike otporne na hlor. Brtve: VITON; EPDM guma Opruge: Hasteloy Fitinzi: ABS plastika				
		kom.	1		
7	NEPOVRATNI VENTIL ZA GASNI HLOR M 3901/1 C ili ekvivalent Nepovratni ventil za hlor Tip: M 3901/1 C Tehnički podaci: izrađen od ABS plastike otporne na hlor sa mogućnošću za ugradnju u bilo kom položaju Fitinzi: ABS plastika otporna na hlor za ugradnju hlora otpornog crijeva d8/d10 mm Opruga nepovratne kugle ventila Hasteloy otporan na kisjelinu, navoj fitting spojnice: spoljni R3/8", konekcija PE cijev d8/d10 mm				
		kom.	1		

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
8	PUMPA NADPRITISKA DPVS 4/7 B~Oval G 1~1,5kW 230/400V~50Hz 2P~IEC 90S~IE3 v2~Fixed Ca SiC FPM ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža Pumpe za povećanje pritiska (Booster pumpa) za pokretanje Injektora i produkciju vakuuma Vertikalna centrifugalna pumpa, usis i potis pumpe u liniji. Tehnička specifikacija: Q=3.65 m³/h; Pritisak: 51.4 mwc/ povratni pritisak u cjevovodu do 16bara Efikasnost: 59.5 % Snaga – P= 0.86kW Napon – Un=3x380V; 50Hz Nominalna struja – In=4.0(zvijezda)/2.3A (trougao) Broj okretaja: 2880 obrt/min Stepen zaštite motora: IP55				
		kom.	2		
9	ANALIZATOR M 1035 C/ADCR1SF 3/2 ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža analizatora rezidualnog hlora (Cl2) u vodi, sa referentnom elektrodom Tip: M 1035 C/ADCR1SF 3/2 je namjenjen za kontinualno mjerenje slobodnog hlora u vodi. Uređaj se sastoji: - Mjerne elektrode platina-platina + referentna elektroda - Kontinualno mehaničko čišćenje mjernih elektroda - Temperaturna sonda, za automatsku kompenzaciju hlora u odnosu na temperaturu - Sa indikatorom protoka vode kroz mjernu ćeliju - Jedinica za mikroprocesorsku regulaciju i pokazivanje izmjerene vrijednosti (LCD displej) Kontrolna jedinica Analizatora opremljena sa galvanski izolovanim analognim izlazom 4-20mA i PID regulatorom. Upravljanje Analizatorom preko grafičkog displeja i kontrolnih tastera. Tehnički podaci: Mjerni opseg: 0-5mg/l Rezolucija mjernog opsega: 0,01 mg/l pH raspon: 6,5-8,5 Temperaturni opseg kompezacije: 0-50°C Napajanje:24V AC Snaga: 5W maximum Izlazi: analogni 4-20mA Temperaturni opseg okoline: -10°C do 50°C Relativna vlažnost okoline: 10 do 95% Zaštita: IP65				
		kom.	1		

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
10	AQUAProcessor M 5701 C - TOUCHPANEL ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža upravljačke jedinice za automatsko doziranje gasnog hlora na osnovu signala sa mjerača protoka i analizatora rezidualnog hlora u vodi - AQUAProcessor , Sa kontaktorima i prekostrujnom zaštitom za pumpe nadpritiska DP V 4/7 i signala za uključivanje automatskog sistema za neutralizaciju gasnog hlora. Upravljačka jedinica AQUAPROCESSOR je PLC kolo za automatsko doziranje gasnog hlora u pitku vodu, na osnovu podataka dobijenog od mjerača protoka i od analizatora rezidualnog hlora u vodi. Uključivanje pumpi nadpritiska i ventilatora preko kontaktora, sa zaštitom od preopterećenja. AQUAPROCESSOR je opremljen kontrolnim panelom sa displejom i tastaturom za upravljanje sistemom. Tehnički podaci: Napajanje: 400V AC Analogni ulazi: minimalno 4 x 4-20mA Analogni Izlazi: minimalno 2x4-20mA Digitalni Izlazi: 8 izlaza Digitalni ulazi: 8 ulaza Izlazna napajanja: 24V AC, za motorni ventil i analizator rezidualnog hlora u vodi Zaštita: IP65	kom.	1		
11	SONDA ZA DETEKCIJU HLORA U ZRAKU M 2103 C ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža sonde za detekciju hlora (Cl2) u zraku Tehnički podaci : Mjerna jedinica: PPM Temperaturni raspon: -20 to + 50°C Rezolucija na 20°C: 0,1 PPM Reproduktivnost: 2% Mjerni raspon: 0 - 20 PPM Radni raspon pritiska: 90 do 1100 mBar Radni opseg relativnoj vlažnosti-stalno: 15-90% Vijek trajanja proizvoda: (bez šokova): 2 godine Strujni izlaz: 20 mA Napon napajanja: 9 - 26 V DC; Zaštita: IP 65	kom.	1		

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
12	SIGNALNA SIRENA SA SIGNALNOM LAMPOM CRVENA Nabavka transport i ugradnja signalne sirene sa signalnom lampom. Karakteristike: Napajanje: 24 V /DC Nominalna struja: 0.125A • Ø60mm svijetlo upozorenja sa ugrađenom sirenom jakog inteziteta u vertikalnoj izvedbi • LED reflektor sa višeslojnim dizajnom pruža ujednačeno i jasno osvijetljenje kroz cijelo sočivo • Mogućnost izbora između stalnog i treptućeg režima • Boja: Crvena • Materijali: Sočivo-AS, Tijelo-ABS, Reflektor-ABS otporan na toplotu • Radna temperatura okoline : -30°C to +50°C • Brzina treptanja : 60-80 treptaja/min • Napajanje 24V DC; 0.125A • Težina: 0.17kg • Jačina zvuka sirene (Max 100dB na 1m) • Step en zaštite: IP54 • Sertifikati: CE usklađen	kom.	1		
13	ELEKTRO UPRAVLJAČKI ORMAR SISTEM ZATVARANJA HLORNIH BOCA ZA 2 BOCE - SHUT OFF M 3800 EPESS-CP ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža sistema automatskog zatvaranja boca hlora na osnovu signala sa sonde za detekciju hlora u zraku M 2103 C - Upravljačko kontrolna jedinica sistema za zatvaranje hlornih boca M 3800 EPESS-CP namijenjena kontroli četiri motorna pogona za brzo zatvaranje Hlornih ventila. Ormarić obuhvata: - Ulaz za automasko zatvaranje sa strane samostalnog detektora Hlora -Reset tipka -Ručna tipka za zatvaranje -Napajanje i mA ulaz jedne sonde Hlora u zraku -Besprekidno napajanje u slučaju nestanka električne energije za 4 sata -Napajanje 230V AC	kom.	1		

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
14	SKLOP ELEKTRO ZATVARAČKI POGON ZA KVADAR 10x10mm - FIKSAN ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža sklop elektro zatvarački pogon za ventil hlorne boce, priključak kvadar 10x10mm - FIKSAN Elektro-motorni pogon Tip: M 3800 EPESS - EA, namijenjen brzom zatvaranju hlornog ventila boce • Od trenutka primanja signala, zatvaranje ventila izvrši se za manje od 4 sekunde • Tip ventila: kvadar 10x10mm za hlornu bocu • Jednostavna montaža i demontaža motornog pogona na hlorni ventil • Nema potrebe za specijalnim alatima • Podesivi okretni moment na kontrolnom ormaru • Izrađen od kvalitetnih materijala	kom.	4		
15	SISTEM NEUTRALIZACIJE M 6100/50 SA ELEKTRO ORMAROM ili ekvivalent Nabavka, transport i montaža sistema neutralizacije gasnog hlora iz prostorija boca hlora za 50 kg gasnog hlora, sistem se aktivira automatski preko sonde za detekciju gasnog hlora I AQUAProcessor-a M 5701 C. Sistem sadrži: - Potopnu pumpu za pogon injektora neutralizacije 2,2kW/380V, postavljenu u samom rezervoaru neutralizacijske otopine- 1 komplet; - PP rezervor zapremine 900 l - 1 komad; - PVC Ejektor neutralizacije kapaciteta 150m³/h sa PVC instalacijom - 1 komplet; - Elektro-komandni ormar neutralizacije sa PLC-om za upravljanje rada neutralizacije i ekranom osjetljivim na dodir minimalne 4.3", sa mogućnošću izbora sledećih opcija: *Izbor periodičnih uključanja potopne pumpe - po satu, dnevno, sedmično, mjesečno; *Brojač uključanja potopne pumpe; *Mogućnost ručnog uključanja potopne pumpe; - Neutralizacijsku otopinu Natrijum tiosulfat - 550 l.	kom.	1		
16	ZAŠTITNA OPREMA Nabavka, transport i montaža ormara sa kompletom zaštitne opreme koji se sastoji od: - Zaštitne maske panorama - 1 komad; - Filter za hlor - 2 komada; - Zaštitne gumene rukavice - 1 par; - Zaštitni gumeni plašt - 1 komad. Ormar prilagođen za montažu na zid, dimenzija 425x310x160 mm.	kom.	1		

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
17	MONTAŽA, PODEŠAVANJE I PUŠTANJE U RAD HLORNE OPREME Montaža hlorne opreme, funkcionalno povezivanje elemenata automatskog doziranja gasnog hlora. Montaža i funkcionalno povezivanje pumpe nadpritiska na usisnoj i potisnoj strani. Podešavanje parametara kompletnog sistema. Testiranje i funkcionalno puštanje u rad automatskog sistema za doziranje gasnog hlora, testiranje zaštitnih sistema neutralizacije, Shut off sistema zatvaranja hlornih boca i zvučne i svjetlosne signalizacije.	kom.	1	-----	-----
18	ADAPTACIJA PROSTORIJE ZA SMJEŠTANJE HLORNIH BOCA Nabavka materijala, isporuka i adaptacija montažnog objekta dimenzija svijetle osnove 2500x2500 mm, minimalne vidine 2500 mm predviđenog za smještanje hlornih boca. Konstrukcija od čeličnih profila, zidovi od vodootpornih gipsanih tabli u dva sloja, između kojih se postavlja kamena vuna. Krov izraditi od termoizolacionih panela debljine 50 mm. Vrata objekta širine minimalno 800 mm izraditi od PVC-a sa termoprekidom. Unutrašnjost objekta, pod i zidove do visine 1500 mm, obložiti kiselooptpornim keramičkim pločicama, a ostatak površine zidova izgleтовati i obojiti bijelom bojom. Na zidove sa spoljašnje strane nanijeti lijepak, mrežicu i rajb u boji prema izboru Investitora. U objektu postaviti rasvjetno tijelo u vidu LED panela i dvije utičnice 220V.	kom.	1		
19	ADAPTACIJA PRISTUPNOG PUTA DO PROSTORIJE ZA SMJEŠTANJE HLORNIH BOCA Nabavka, isporuka materijala i izrada pristupnog armirano-betonskog puta širine 1,2 m i debljine 10 cm, za pješačko opterećenje, od platoa ispred glavnog ulaza u mašinsku salu, do prostorije za smještanje hlornih boca.	m ²	20		
UKUPNO A. SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA GASNIM HLOROM NA PS "VIŠNJICA"					

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
B. SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA NATRIJUM-HIPOHLORITOM NA PS "PODGOR"					
1	ELEKTROMAGNETNA DOZIRNA PUMPA tip: ProMinent GAMA X GMXA 1604 ili ekvivalent Nabavka, transport i ugradnja elektromagnetne dozirne pumpe kapaciteta 3.6 l/s pri pritisku od maksimalno 16 bara. Najmanji impuls je 0.3 ml. priključak za cijev d4/d6. Dozirna pumpa ima ugrađen elektromagnetni motor sa proporcijalnim doziranjem. Upravljanje je jednostavno, ručno ili po impulsu. Isporučuje se zajedno sa nosačem za montažu na zid.		kom.		
2	SPOJNI MATERIJAL Nabavka, transport i montaža spojnog materijala dozirne pumpe koji se sastoji od: - Uslisne sonde sa nivo prekidačem za dojavu niskog nivoa natrijum-hipohlorita u posudi; - Dozirnog ventila PCB sa priključkom za crijevo d4/d6; - PE hlora-otporno crijevo 25 m; - Univerzalni kabal ProMinent, dužine 10 m, sa 5-pinskim konektorom; - Multifunkcionalni ventil PVD "DK" veličina 1		kom.	1	
3	REZERVOAR ZA PRIPREMU I DOZIRANJE NATRIJUM-HIPOHLORITA Nabavka, transport i isporuka PP rezervoara za pripremu i doziranje natrijum-hipohlorita zapremine 60 l. Svi elementi koji su u dosiru sa natrijum hipohloritom su izrađeni od polipropilena, koji je podesan za ovu primjenu. Na tanku se nalazi servisni otvor za dopunu i čišćenje tanka, kao i otvor Ø32 mm, za postavljanje uslsne sonde.		kom.	1	
4	REDUCIR PRITISKA 5/4" PN40 Nabavka, transport i montaža reducira pritiska prečnika 5/4" za redukciju pritiska iz potisnog cjevovoda. Potrebna je mogućnost redukcije pritiska sa 39.6 bara na 16 bara.		kom.	1	
5	VODOMJER SA IMPULSNIM IZLAZOM 5/4" Nabavka, transport i montaža vodomjera prečnika 5/4" sa impulsnim izlazom za upravljanje količinom doziranog natrijum hipohlorita prema količini protekle vode.		kom.	1	
UKUPNO B. SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA NATRIJUM-HIPOHLORITOM NA PS "PODGOR"					-----
UKUPNO A. SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA GASNIM HLOROM NA PS "VIŠNJICA"					
UKUPNO B. SISTEM AUTOMATSKOG HLORISANJA NATRIJUM-HIPOHLORITOM NA PS "PODGOR"					
UKUPNO EUR bez PDV-a:					
21% - PDV-a:					

Redni broj	OPIS	i	Količina	Jedinična Cijena (EUR)	IZNOS
					<u>UKUPNO EUR sa PDV-om:</u>

